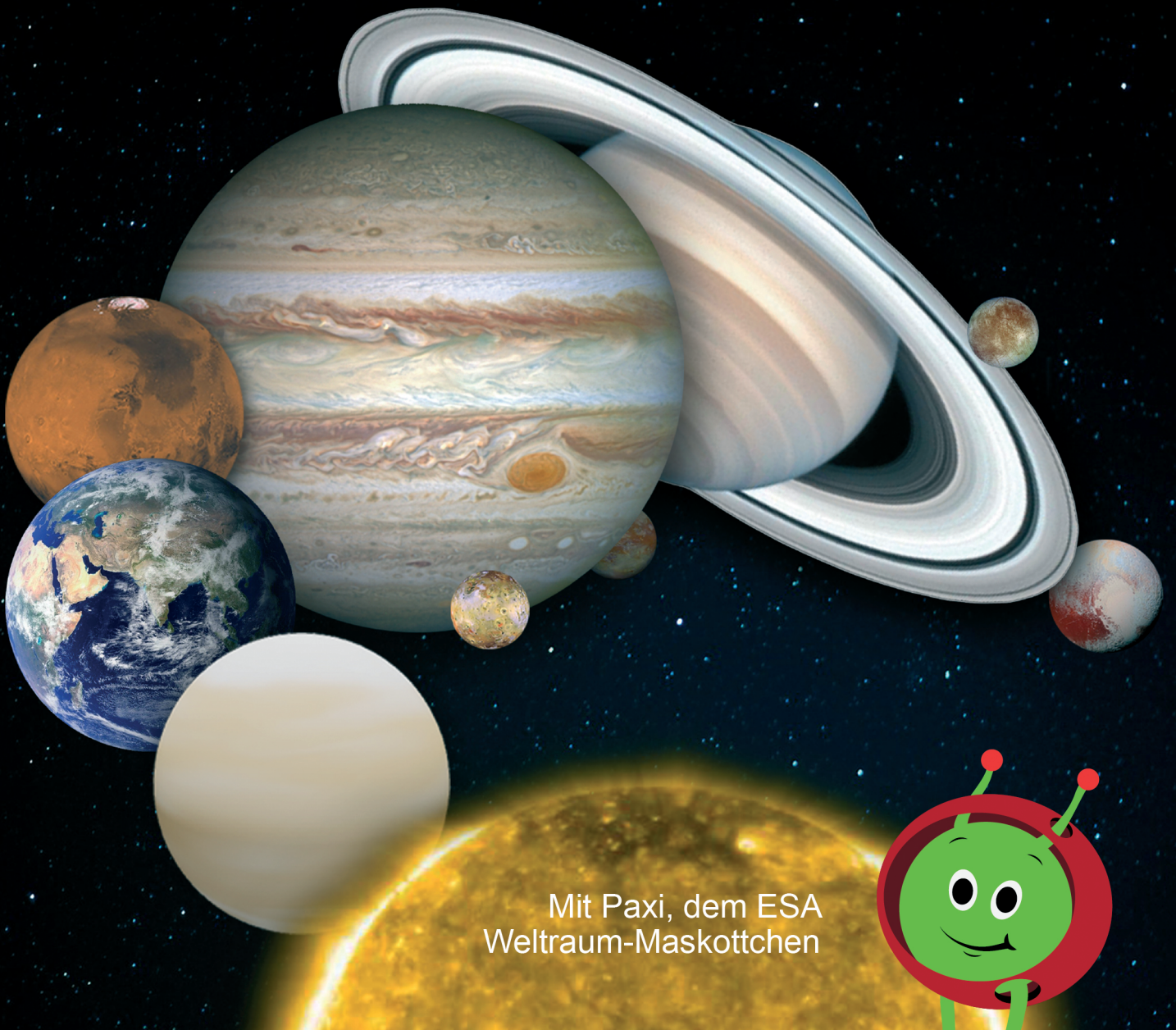


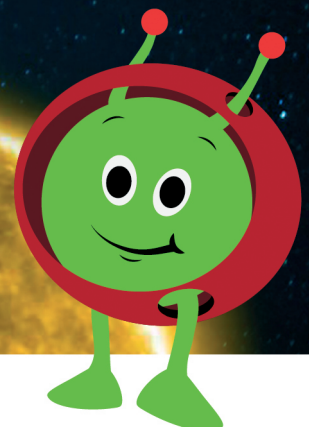
Unterrichtsmaterial · Primarbereich

UNSER SONNENSYSTEM

Wetter und Klima · Nur auf der Erde?



Mit Paxi, dem ESA
Weltraum-Maskottchen



7. THEMENBLOCK

Der Planet Jupiter und seine
Monde Io und Europa

UNSER SONNENSYSTEM

Wetter und Klima · Nur auf der Erde?



DER PLANET JUPITER UND SEINE MONDE IO UND EUROPA

Teil 7 für Lehrende	3
Lernziele	3
Der Riesenplanet Jupiter	4
Wetter und Klima auf dem Planeten Jupiter	5
Wetter auf dem Jupiter-Mond Io	7
Wetter auf dem Jupiter-Mond Europa	11
Teil 7 für Schülerinnen und Schüler	13
Der Planet Jupiter	13
Planeten-Checkliste	14
Wetter- und Klima-Checkliste	15
Der Jupiter-Mond Io	17
Mond-Checkliste	18
Der Jupiter-Mond Europa	20
Mond-Checkliste	21
Schreiben, malen und basteln	24



DER PLANET JUPITER UND SEINE MONDE IO UND EUROPA

Lernziele

Der Riesenplanet Jupiter
Wetter und Klima auf dem Planeten Jupiter
Wetter auf dem Jupiter-Mond Io
Wetter auf dem Jupiter-Mond Europa

3
4
5
7
11



Jupiter

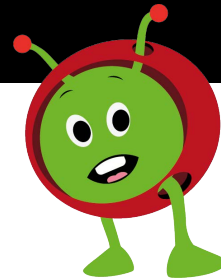


Bild: pixabay.com

Paxi, das Weltraum-Maskottchen der ESA, fliegt mit den Kindern durch das Sonnensystem.

LERNZIELE:

Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass

- Jupiter ein Gasplanet ist.
- Jupiter der 5. Planet von der Sonne aus gesehen ist.
- Jupiter der größte Planet im Sonnensystem ist.
- Jupiters Durchmesser so groß ist wie 11 aneinander gelegte Erden.
- man 1300 Erdkugeln bräuchte, um Jupiter auszufüllen.
- Jupiter fast 12 Erd-Jahre für einen Sonnenlauf braucht.
- der Planet mehr als 80 Monde besitzt.
- Jupiter eine sehr dicke Wolkenschicht hat.
- der Planet sich schnell um sich selbst dreht, so dass ein Tag in 10 Stunden vergeht.
- durch die schnelle Drehung viele heftige Wirbelstürme entstehen und zu Bändern auseinander gezogen werden.
- ein Wirbelsturm schon seit 350 Jahren bekannt ist.
- Jupiter eine sehr dichte Atmosphäre hat.
- Wirbelstürme die Wolken vermischen, so dass die Temperatur überall fast gleich ist.
- das Wetter durch die Hitze aus dem Jupiter-Inneren angetrieben wird.
- sich alle 70 Jahre das Klima ändert.

ERWARTUNGEN:

Die Schülerinnen und Schüler wissen, dass Jupiter ein Gasplanet ist und der größte Planet in unserem Sonnensystem. Sie wissen, dass Jupiter keine feste Oberfläche hat, auf der man stehen kann. Die Kinder haben eine Vorstellung davon, wie heftig es in der dichten, riesigen Wolken-Atmosphäre zugeht. Sie begreifen, dass der Wettermotor Jupiters durch seine eigene Hitze aus seinem Inneren angetrieben wird. Die Kinder erkennen, dass Jupiter und seine Monde unbewohnbare Himmelskörper sind.

Beim Malen, Basteln und Vortragen können die Kinder ihr Wissen sowie künstlerischen und kommunikativen Fertigkeiten vertiefen.

Vorschlag für die Unterrichtsgestaltung

Material:

Vorlagen zum Schreiben, Malen und Basteln auf Seite 13 und ab Seite 24

Schüleraktivität: Aufgabe

- Die Schülerinnen und Schüler können eine (nicht verzehrbare) "Jupiter-Wolken-Suppe" herstellen.
- Die Kinder sollen Fragen über den Planeten Jupiter und seine Monde Io und Europa beantworten.
- Sie können eine Jupiter-Maske ausschneiden, zusammenkleben und aufsetzen. Es können kleine Gruppen gebildet werden. Das Kind mit der Maske spielt den Jupiter und erzählt den anderen etwas über sich.
- Wer möchte, kann noch ein Bild vom Jupiter ausmalen.

Der Riesenplanet Jupiter

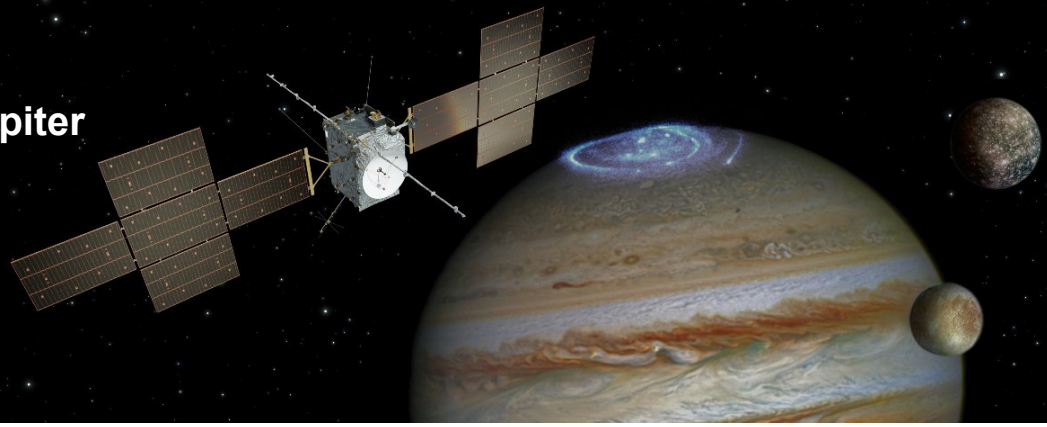


Bild: ESA
Jupiter mit 2 seiner Monde
und der Raumsonde Juice

Hintergrundinformationen

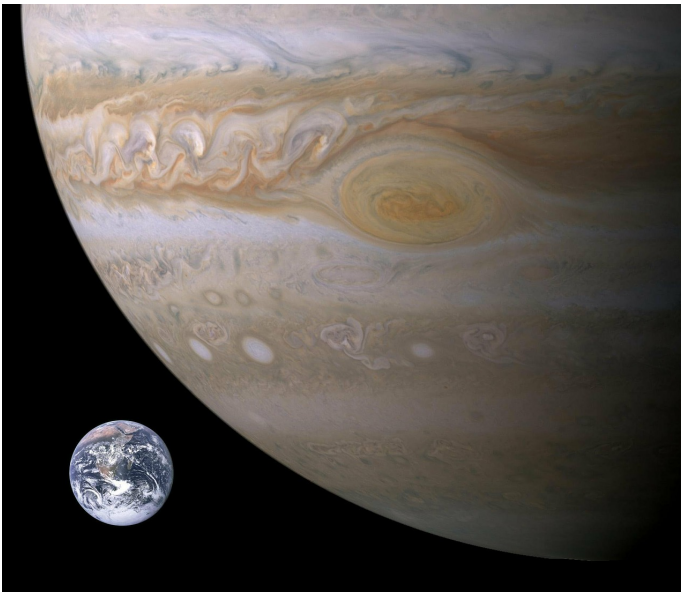


Bild: pixabay.com

Der Gasriese Jupiter ist der fünfte Planet von der Sonne aus gesehen und der größte in unserem Sonnensystem. Man müsste 11 Erden aneinander legen, um seinen Durchmesser von fast 140.000 Kilometern zu erreichen. Er ist so groß, dass 1300 Erdkugeln locker in ihn hineinpassen würden. Mit 778.000 Kilometern Entfernung braucht er fast 12 Jahre für einen Sonnenlauf. Und mit 10 Stunden hat er den kürzesten Tag/Nacht-Rhythmus im Sonnensystem.

Jupiters wolkige Atmosphäre ist sehr dicht und besteht fast ausschließlich aus Wasserstoff und Helium wie unsere Sonne und einem kleinen Anteil anderer Gase und Gasverbindungen. Jupiter ist der massereichste Planet im ganzen Sonnensystem. Er ist 2,5mal so massereich wie alle anderen sieben Planeten zusammen.

Jupiter hat keine feste Oberfläche. Seine Atmosphäre erstreckt sich über tausende von Kilometern. Er ist von einer circa 50 Kilometer dicken Wolkenschicht umgeben. Zwischen einem vermuteten festen Kern aus Gestein und einer Schicht aus metallischem Wasserstoff sowie der Wolkenschicht besteht Jupiter nur aus den Gasen Wasserstoff und Helium mit Spuren von Methan, Wasser und Ammoniak. Je tiefer man in die Atmosphäre eintaucht, umso größer werden Druck und Temperatur bis sich Wasserstoff und Helium verflüssigen.

Der Planet wird von circa 80 Monden umkreist, von denen die 4 innersten die größten und interessantesten sind.

Wetter und Klima auf dem Planeten Jupiter



Bild: NASA/JPL/David Marriott
Jupiter mit seinem "Großen Roten Fleck"

Hintergrundinformationen

Jupiter läuft fast senkrecht auf seiner Bahn um die Sonne. Seine Drehachse hat eine Neigung von nur 3 Grad. Es gibt also keine Jahreszeiten.

Die oberen Wolkenschichten der dichten Atmosphäre enthalten Ammoniak, der bei Temperaturen um die minus 145 Grad Celsius gefroren ist. Tiefere Bereiche weisen Wassereis und Wasserdampf auf. Durch die schnelle Drehung des Planeten werden die Wolken zu Bändern auseinandergezogen. Die verschiedenen Farben kommen wahrscheinlich durch Schwefel und phosphorhaltige Gase, die aus dem wärmeren Inneren aufgestiegen sind, zustande.

In den Wolkenbändern herrschen unterschiedliche Windgeschwindigkeiten; sie rasen mit bis zu 500 Kilometern pro Stunde in entgegengesetzte Richtungen um den Planeten. An den Grenzen der Bänder können sich dadurch Verwirbelungen bilden, aus denen gewaltige und langlebige Wirbelstürme entstehen. Einige Sturmbänder reichen bis zu 3000 Kilometer tief in die Atmosphäre hinab.

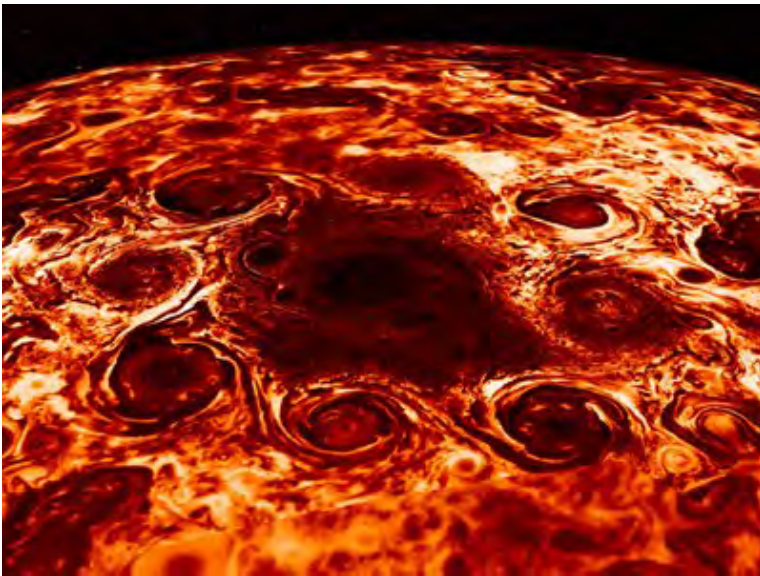


Bild: NASA/JPL-Caltech/SwRI/ASI/INAF/JIRAM
An den Polen wirbeln starke Wirbelstürme. Sie erreichen Größen zwischen 4000 und 7000 Kilometer.

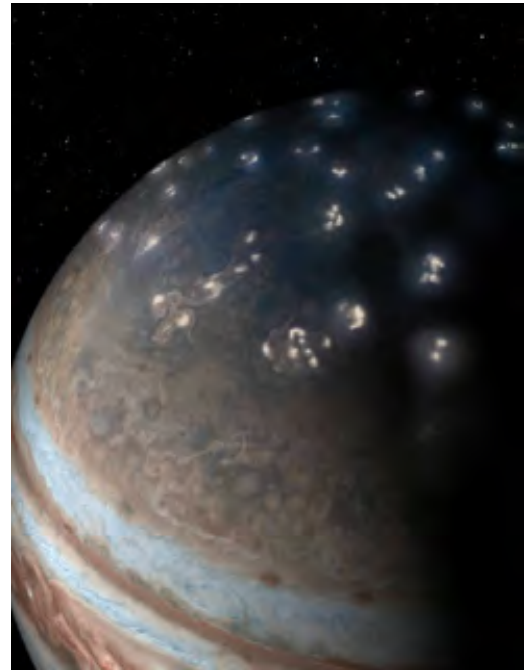
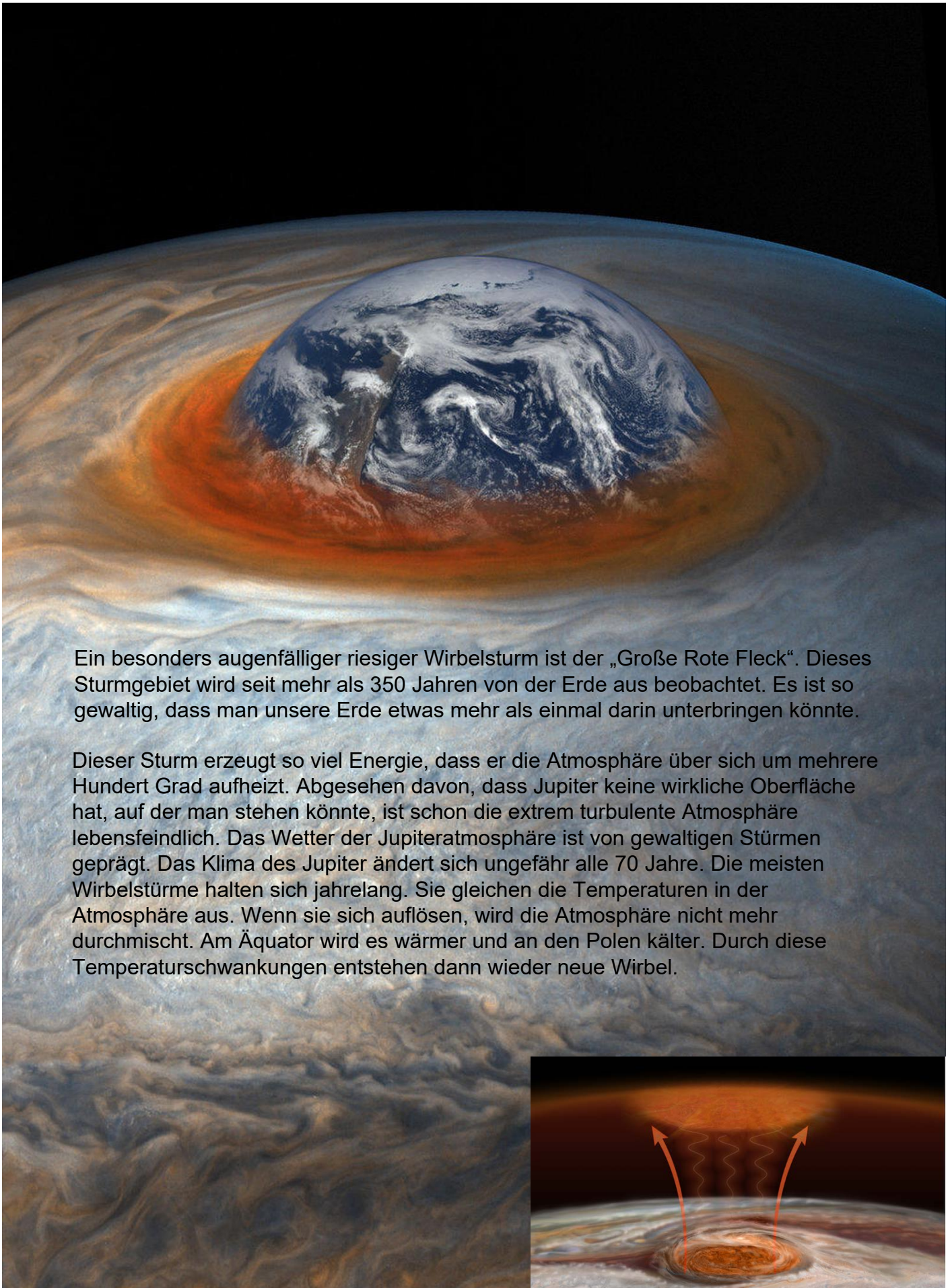
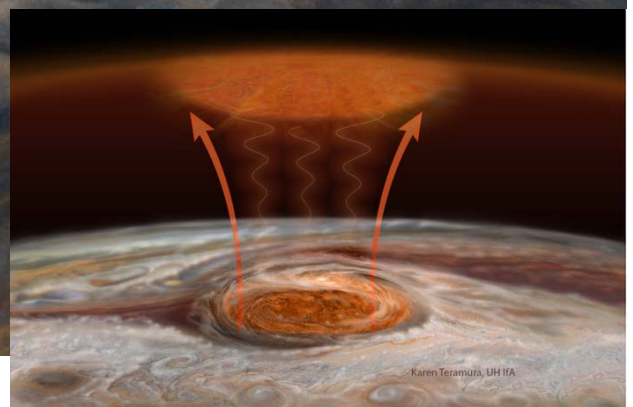


Bild: Nasa/JPL-Caltech/SwRI
Heftige Gewitter wüten in den Wolken, deren Blitze tausendmal stärker sind als auf der Erde.



Ein besonders augenfälliger riesiger Wirbelsturm ist der „Große Rote Fleck“. Dieses Sturmgebiet wird seit mehr als 350 Jahren von der Erde aus beobachtet. Es ist so gewaltig, dass man unsere Erde etwas mehr als einmal darin unterbringen könnte.

Dieser Sturm erzeugt so viel Energie, dass er die Atmosphäre über sich um mehrere Hundert Grad aufheizt. Abgesehen davon, dass Jupiter keine wirkliche Oberfläche hat, auf der man stehen könnte, ist schon die extrem turbulente Atmosphäre lebensfeindlich. Das Wetter der Jupiteratmosphäre ist von gewaltigen Stürmen geprägt. Das Klima des Jupiter ändert sich ungefähr alle 70 Jahre. Die meisten Wirbelstürme halten sich jahrelang. Sie gleichen die Temperaturen in der Atmosphäre aus. Wenn sie sich auflösen, wird die Atmosphäre nicht mehr durchmischt. Am Äquator wird es wärmer und an den Polen kälter. Durch diese Temperaturschwankungen entstehen dann wieder neue Wirbel.



Bilder: NASA / SwRI / MSSS / Gerald Eichstädt / Seán Doran,
Karen Teramura, UH IfA, James O'Donoghue

Wetter auf dem Jupiter-Mond Io

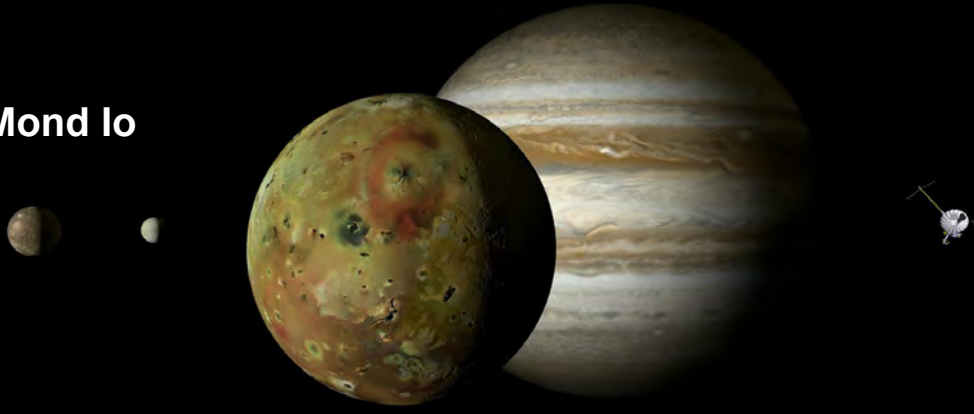


Bild: Pixabay.com

LERNZIELE:

Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass

- der Mond Jupiter in 2 Erd-Tagen umläuft.
- Io die meisten Vulkane im ganzen Sonnensystem hat.
- die Vulkane aktiv sind und Schwefellava speien.
- die sehr dünne Atmosphäre aus Schwefeldampf besteht.
- es auf Io sehr kalt ist.
- sich das Wetter alle 2 Tage ändert. Für 2 Stunden wird es noch kälter und es schneit Schwweiflocken.
- die Sonne der Wettermotor ist (wenn man bei Io überhaupt von Wetter reden kann).

Hintergrundinformationen

Jupiter wird von circa 80 Monden umkreist. Die 4 innersten Monde sind die größten und werden nach ihrem Entdecker Galileo Galilei die Galileischen Monde genannt. Der jupiternächste und mit 3643 Kilometern drittgrößte Mond heißt Io. Er umläuft Jupiter innerhalb von 1,8 Erd-Tagen. Für eine Umdrehung um sich selbst braucht Io 1 Erd-Tag und 18 Stunden. Er dreht sich also so, dass er dem Planeten immer dieselbe Seite zuweist, wie der Erdmond der Erde.

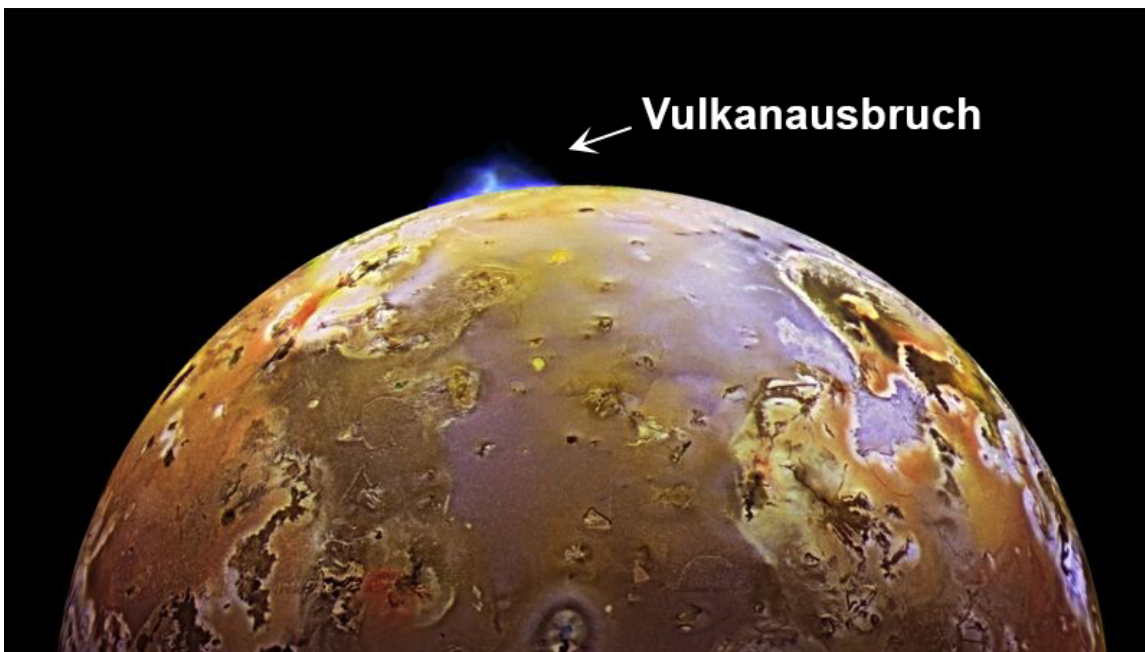


Bild: NASA/
JPL/DLR

Io ist einmalig. Er ist der vulkanisch aktivste Himmelskörper im Sonnensystem. Es gibt circa 400 Vulkane, wovon die meisten sehr aktiv sind. Es wurden schon gewaltige Ausbrüche mit 300 Kilometer hohen regenschirmartigen Eruptionssäulen beobachtet.

Unter seiner 30 bis 50 Kilometer dünnen Kruste befindet sich eine mindestens 50 Kilometer dicke Magmaschicht, die zu etwa 20 Prozent aufgeschmolzen ist. Darunter folgt der magnesium- und eisenhaltige 1200 Grad heiße Mantel und ein 600 bis 900 Kilometer großer Kern.

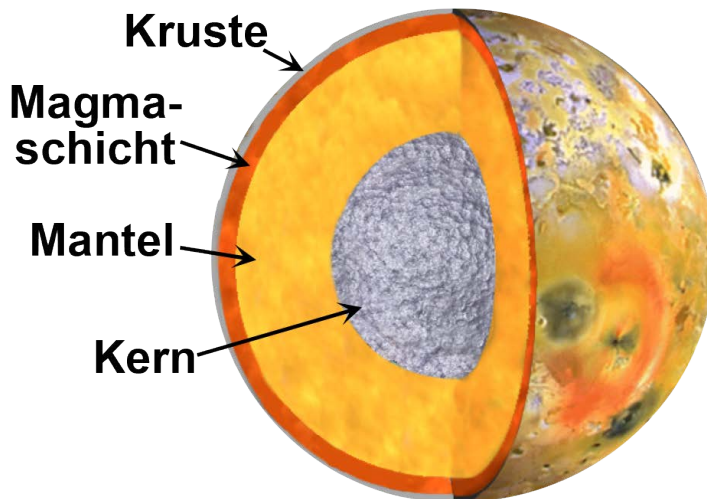
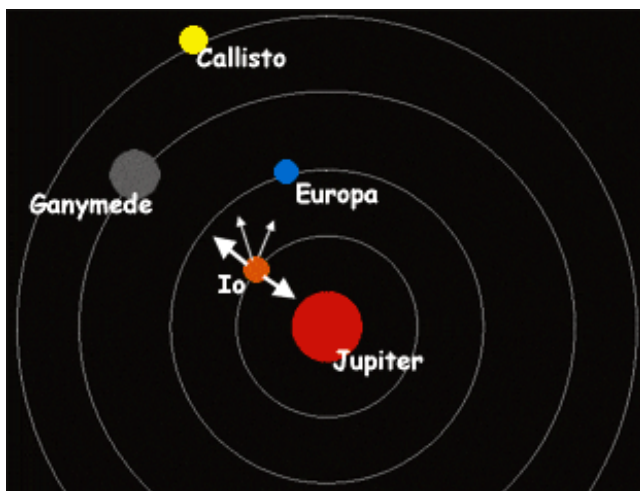
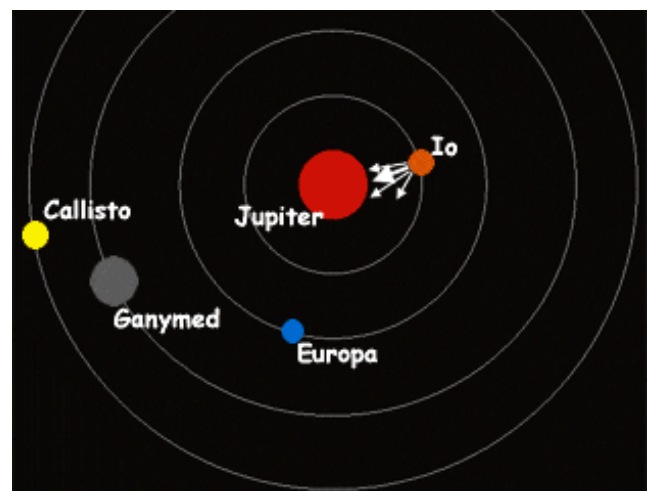


Bild: NASA/JPL/University of Michigan/UCLA (verändert)

Der riesige Jupiter und die anderen Monde wirken mit ihrer Schwerkraft auf den Mond Io. Sie ziehen und zerren an ihm. Sein Inneres wird regelrecht durchgewalzt und dabei aufgeheizt. Io ist aber nicht durch diese Gezeitenreibung allein vulkanisch aktiv, sondern weil er zudem eine elliptische Bahn um Jupiter hat und dadurch die Stärke der Gezeitenreibung variiert.



Bilder: NASA/JPL



Bei den Eruptionen werden bis zu 1200 Grad heiße Basalt- und Schwefellava sowie Schwefelgase freigesetzt. Die Gase können bis in 300 Kilometer Höhe gelangen und fallen dann als Ascheregen und Schwefeldioxid Schnee zurück auf die Oberfläche. Unterschiedliche Schwefelverbindungen verursachen die verschiedenen Farben. Es gibt hunderte, kilometertiefe Vulkankrater mit bis zu 400 Kilometern Durchmesser. Einige sind mit Schwefelseen gefüllt.



Bild: NASA/JPL/University of Arizona
Vulkanausbruch auf Io. Der gelb-rötliche Bereich ist glühende Lava, die langsam abkühlt.

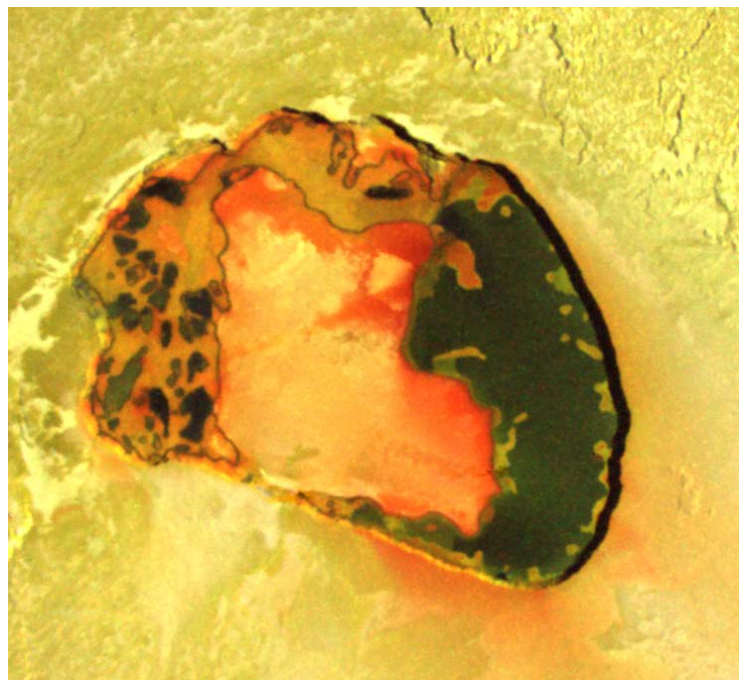
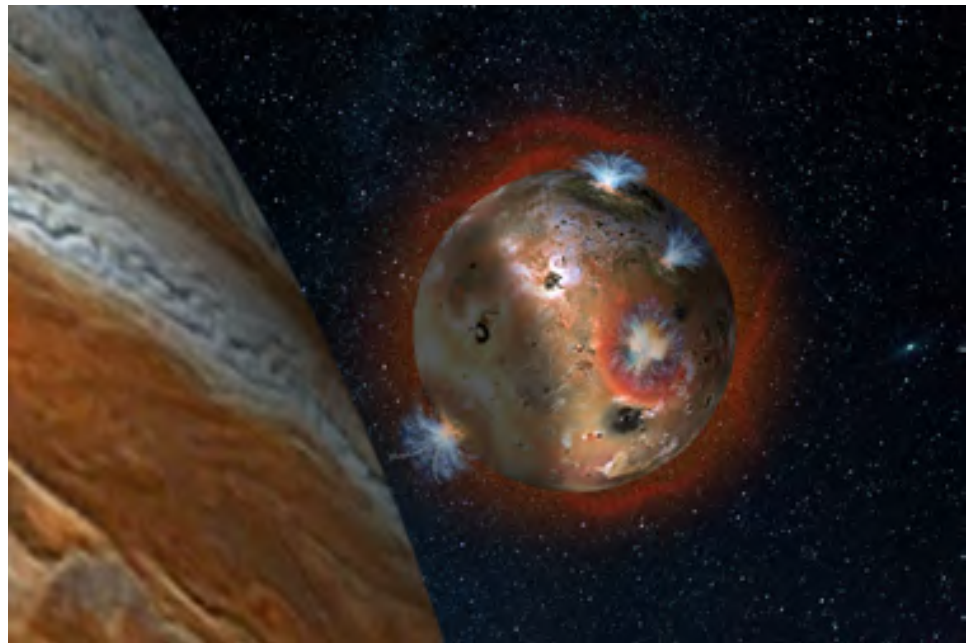


Bild: NASA/JPL/University of Arizona
Vulkankrater von 75 Kilometer Durchmesser, gefüllt mit Lava und flüssigem Schwefel.

Io besitzt dank seiner Vulkane eine – allerdings sehr dünne - Atmosphäre, die bis in 120 Kilometer Höhe reicht. Sie wird beherrscht von vulkanischen Schwefelgasen. Die Wärme der fernen Sonne treibt hier das Wetter an. Es ändert sich alle 42 Stunden. Dann sinkt die Temperatur von kalt (minus 148 Grad Celsius) auf superkalt (minus 167 Grad Celsius), immer dann, wenn Io bei seinem Umlauf um Jupiter in dessen Schatten verschwindet. Dann gefriert die Atmosphäre und das Schwefeldioxid-Eis lagert sich als Eisschicht auf dem Boden ab. Sobald Io den Jupiterschatten wieder verlässt, gasst dieses Eis wieder aus und steigt wieder in die Atmosphäre auf. Also alle 42 Stunden friert die Atmosphäre für 2 Stunden ein und taut dann durch die Sonnenwärme wieder auf.



Bilder: Southwest Research Institute/Andrew Blanchard (künstlerische Darstellung)
Io tritt in Jupiters Schatten ein.



Ios Atmosphäre friert aus.

Die Ionosphäre reicht bis in 700 Kilometer Höhe und enthält Schwefel-, Sauerstoff- und Natriumionen. Sie werden durch das gewaltige Magnetfeld des Jupiter in den Weltraum gerissen und durch den ständigen Vulkanismus immer wieder nachgeliefert.

Wetter auf dem Jupiter-Mond Europa



Bild: NASA/GSFC

LERNZIELE:

Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass

- der Jupiter-Mond Europa 3 Tage braucht, um seinen Planeten zu umrunden.
- Europa ein Eis-Mond mit dicker Eis-Kruste ist.
- sich unter der Eis-Kruste ein riesiger, tiefer Ozean befindet.
- es Eis-Vulkane gibt.
- die Lufthülle zwar Sauerstoff enthält, aber zu dünn ist, um atmen zu können.
- es eisig kalt ist.
- es auf Europa kein Wetter gibt, weil die Lufthülle viel zu dünn ist.

Hintergrundinformationen

Europa ist der kleinste der Galileischen Monde Jupiters. Er ist ein Eismond mit einer Oberflächen-Temperatur von minus 150 Grad Celsius. Unter der mehrere Kilometer dicken Eiskruste befindet sich ein etwa 100 Kilometer tiefer Riesenozean aus flüssigem Wasser. Vermutlich gibt es auf Europa sogar mehr Wasser als auf der Erde. Allerdings ist es aufgrund der eisigen Kälte an der Oberfläche gefroren. Europa umläuft Jupiter in 3 Erd-Tagen und 13 Stunden. Genauso wie Io und auch unser Mond zeigt Europa seinem Planeten immer dieselbe Seite. Wie bei Io bewirkt auch hier die Gezeitenreibung durch die Nähe Jupiters und der anderen Monde eine Aufheizung des Mondinneren und damit flüssiges Wasser unter der Eiskruste.

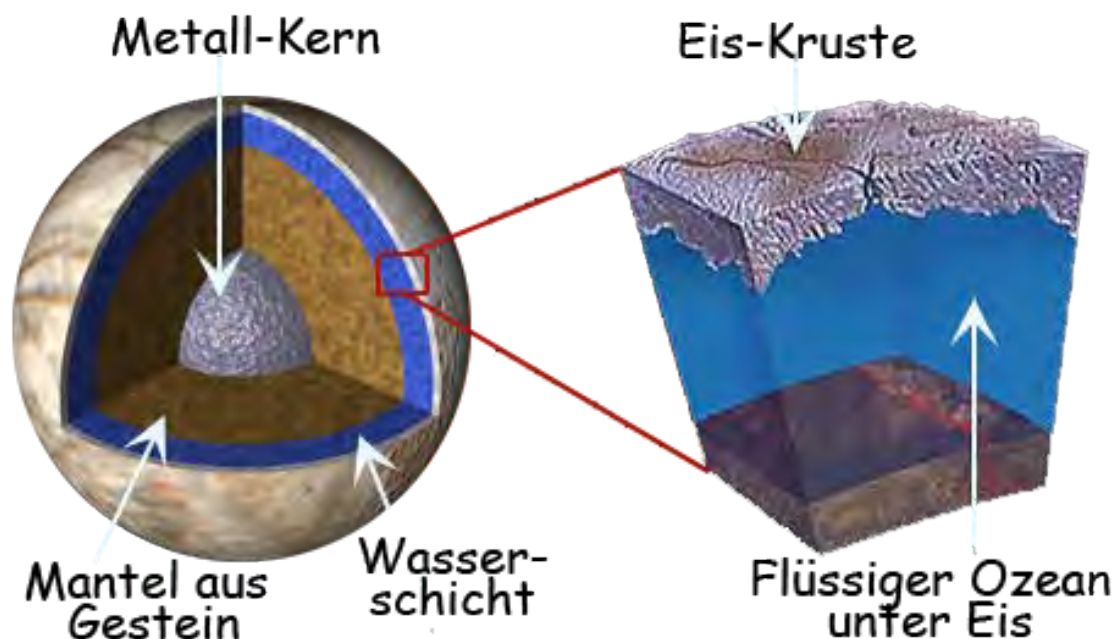


Bild: NASA/JPL

Die Eiskruste Europas ist von zahlreichen Furchen und Spalten durchzogen. Sie sind vermutlich durch Eisvulkanismus oder den Ausbruch von Geysiren aus warmem Wasser aus dem Inneren entstanden. Offensichtlich bricht die Eiskruste immer wieder an einigen Stellen auf und Wasser schießt aus dem Inneren hervor. Die rötlichen Färbungen kommen durch abgelagerte Mineralien zustande.



NASA/JPL-Caltech/SETI Institute

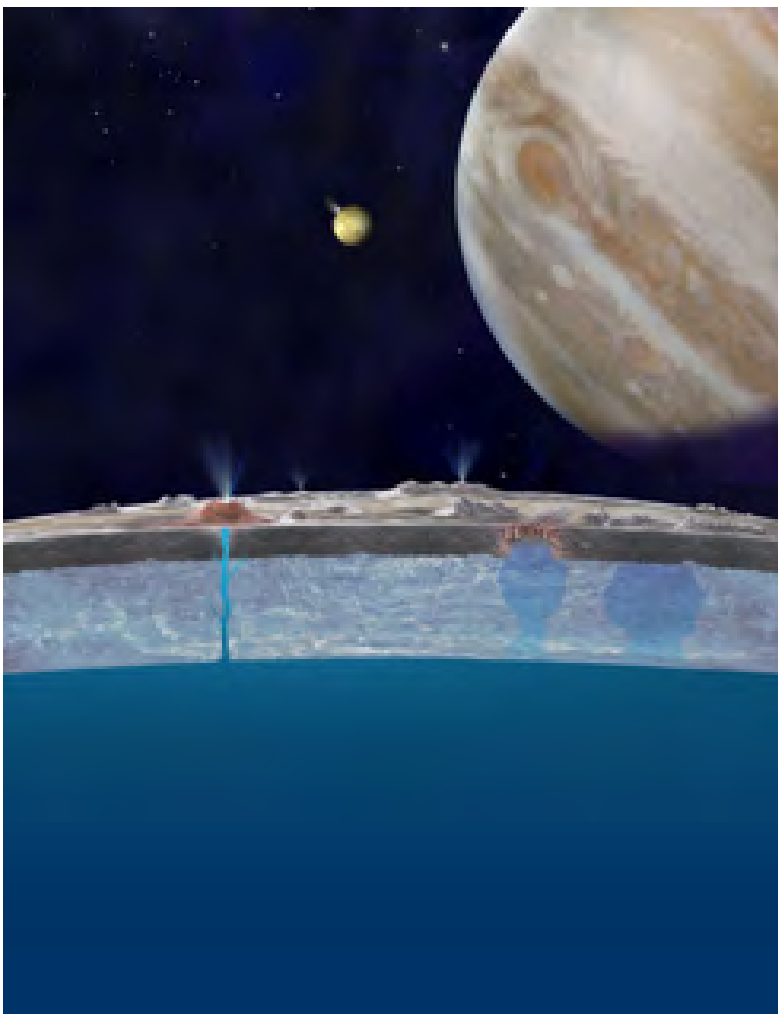


Bild: NASA/JPL-Caltech

Es gibt eine extrem dünne Atmosphäre aus Sauerstoff. Die Sonnenwärme spaltet das Wassereis in Sauerstoff und Wasserstoff. Der flüchtige Wasserstoff entweicht in den Weltraum, der Sauerstoff wird durch Europas Schwerkraft festgehalten. Leben ist auf einem solchen eiskalten Mond und in einer so dünnen Atmosphäre mit Temperaturen um die minus 150 Grad Celsius wohl nicht zu erwarten. Aber in dem warmen Ozean unter der Eiskruste könnte durchaus einfaches Leben vorkommen. Europa gilt als der aussichtsreichste Kandidat für außerirdisches Leben.

DER PLANET JUPITER UND SEINE MONDE IO UND EUROPA

Der Planet Jupiter	13
Planeten-Checkliste	14
Wetter- und Klima-Checkliste	15
Der Jupiter-Mond Io	17
Mond-Checkliste	18
Der Jupiter-Mond Europa	20
Mond-Checkliste	21
Schreiben, malen und basteln	24



Huhu, ich bin's Paxie, das Maskottchen der ESA. Jetzt sind wir mit meinem Ufo beim größten Planeten des Sonnensystems, dem Jupiter, angekommen. Ich zeige dir seine tollen Wolken und seine Monde Io und Europa. Ob es dort wohl auch Wetter gibt?

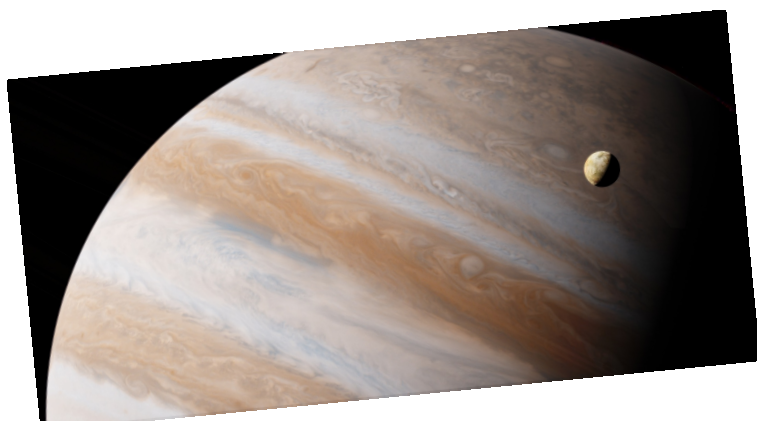


Bild: pixabay.com
Jupiter mit dem Mond Io

Jupiter-Wolken-Suppe

Eins schon mal vorweg: Jupiter ist ein Planet mit gewaltigen Wirbelstürmen. Hier ist ein Rezept, wie du die Stürme zuhause nachmachen kannst (aber bloß nicht essen!): <https://astrokramkiste.de/wirbelsturm>



Bild: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS, Kevin M. Gill CC BY

Hier siehst du riesige Jupiter-Wolken. Sie sind etwa 50 Kilometer groß.



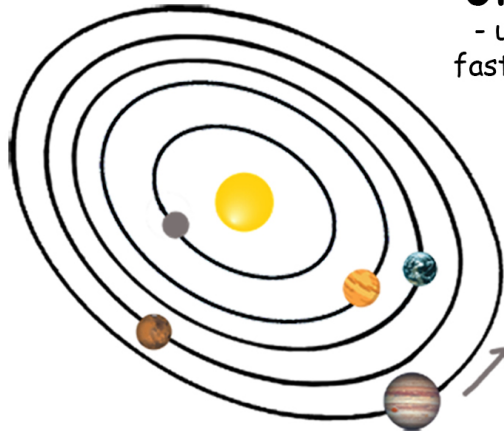
Scan mich ein!

Jupiter

Planeten - Checkliste

Umlaufzeit

- um die Sonne fast 12 Erd-Jahre



Gasplanet

- größter Planet im Sonnensystem
- ohne feste Oberfläche
- sehr dicke Atmosphäre
- besteht fast nur aus Gas

Monde

- etwa 80 Monde



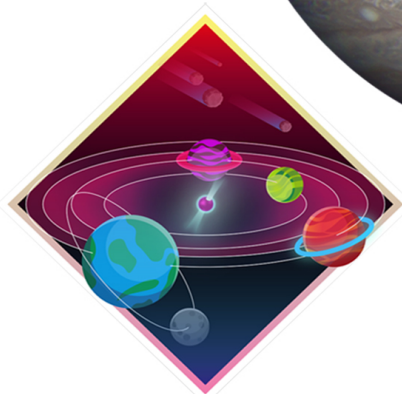
Tageslänge

- 10 Stunden



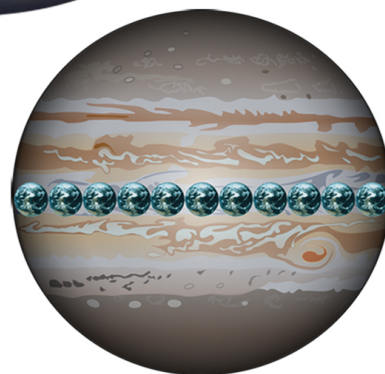
Raumsonden

- 9 sind vorbei geflogen
- 2 haben ihn umkreist



Attraktionen

- größter Planet im Sonnensystem
- riesige Wolkenwirbel
- auffälliger Wirbelsturm, der schon seit Jahrhunderten beobachtet wird; man nennt ihn ‚den Großen Roten Fleck‘



Größe

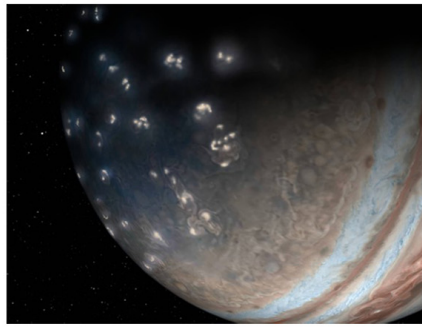
- Durchmesser 143.000 Kilometer oder 11mal die Erde aneinander gelegt
- mehr als 1300 Erden könnten ihn ausfüllen

Jupiter

Wetter- und Klima-Checkliste

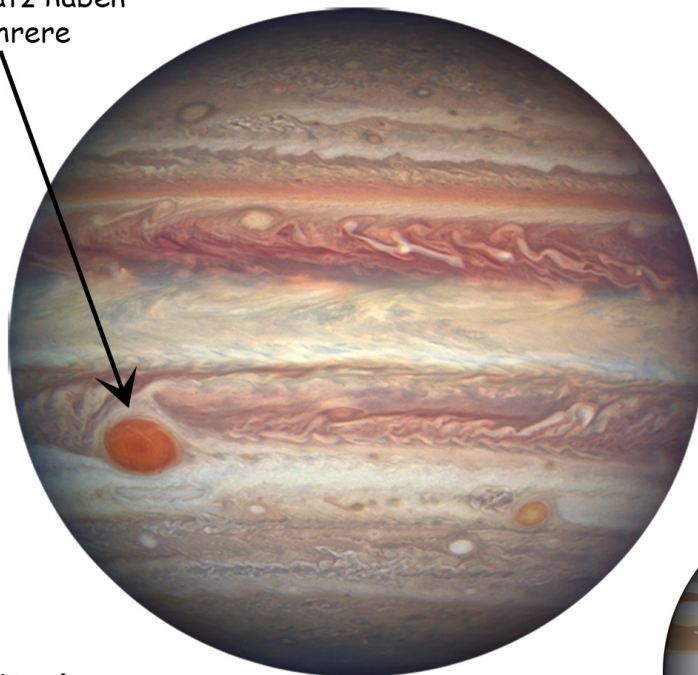
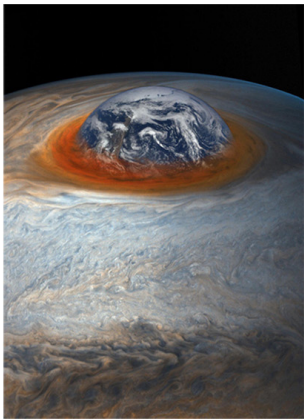
Gewitter

- toben in den Wolken
- extrem heftige Blitze, die viel, viel stärker sind als die auf der Erde



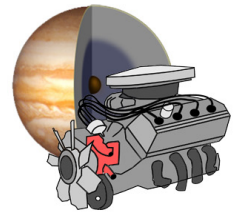
Wirbelsturm

- größter Wirbelsturm
- heißt Großer Roter Fleck
- Erde würde locker in ihm Platz haben
- Sturm dauert schon mehrere Jahrhunderte



Wettermotor

- Wetter entsteht durch die Hitze im Inneren des Planeten; diese Hitze ist stärker als die der Sonne, die zu weit weg ist, um solche gewaltigen Wolkenwirbel wie bei Jupiter entstehen lassen zu können



Wolken und Wind

- Wolken sind in ständiger Bewegung
- schnelle Drehung des Planeten zieht Wolken auseinander und verwirbelt sie
 - viele Wirbelstürme
 - Stürme rasen mit großer Geschwindigkeit von 500 Kilometer pro Stunde und mehr durch die Gegend



Jupiter ist der größte Planet in unserem Sonnensystem. In seinen Wolken ist mächtig was los.

Jupiter

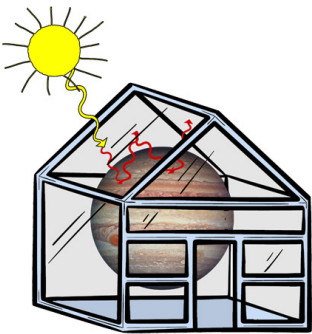
Wetter- und Klima-Checkliste

Temperatur

- minus 110 Grad an Oberseite der Wolken
- tiefer wird es wärmer
- Wirbelstürme vermischen die Wolken, so dass die Temperatur am Äquator und an den Polen fast gleich ist



Hier gibt es wohl keine Lebewesen.

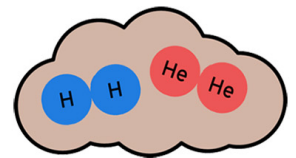


Treibhauseffekt
- gibt es nicht



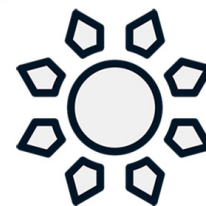
Atmosphäre

- sehr dicht
- besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium - wie die Sonne



Könntest du hier ohne Raumanzug leben?

- du könntest nicht atmen, denn es gibt keinen Sauerstoff
- du würdest in der eisigen Kälte erfrieren
- du würdest in tieferen Wolkenschichten gebraten und vom Luftdruck zermalmt



Klima

- ändert sich alle 70 Jahre
- in dieser Zeit entstehen und zerfallen viele Wirbelstürme
- dann wird es am Äquator wärmer und an den Polen kälter

Der Jupiter-Mond Io

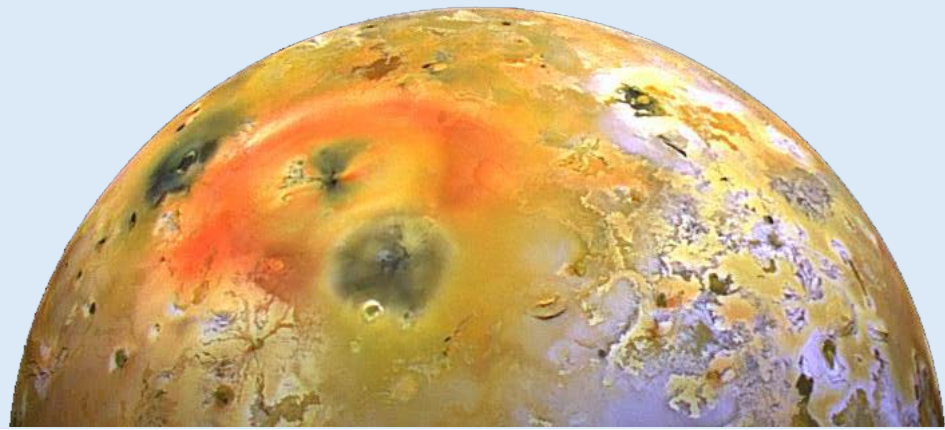


Bild: NASA/JPL/University of Arizona

Der Jupiter-Mond Io umläuft seinen Planeten auf einer engen Bahn. Dafür braucht er fast 2 Erd-Tage. Io ist ein einzigartiger Mond. Er hat die meisten Vulkane im ganzen Sonnensystem. Sie speien Gesteinslava und sehr viel Schwefel.

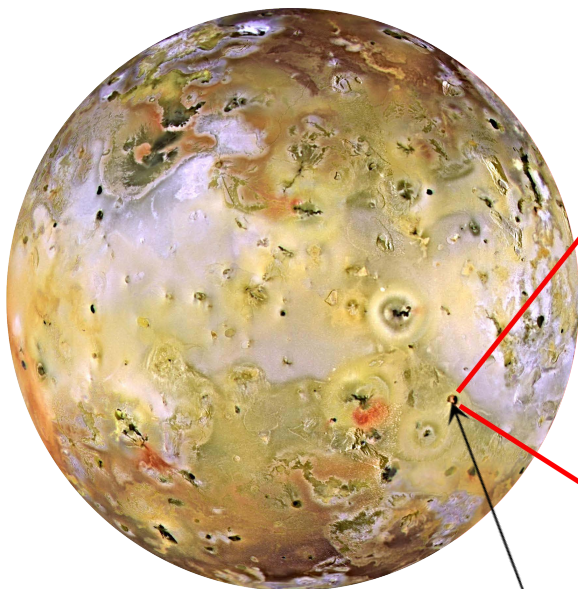


Bild: NASA/JPL/ University of Arizona

Hier sieht man einen Vulkankrater mit flüssigem Schwefel und Gesteinslava.

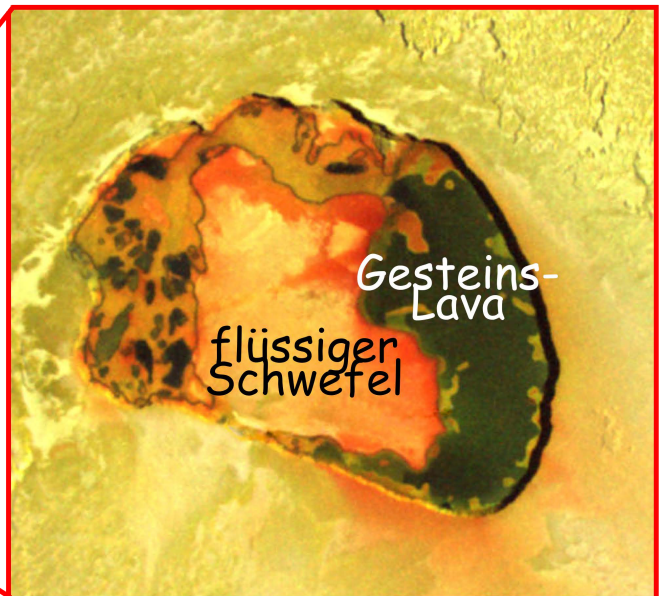


Bild: NASA/JPL

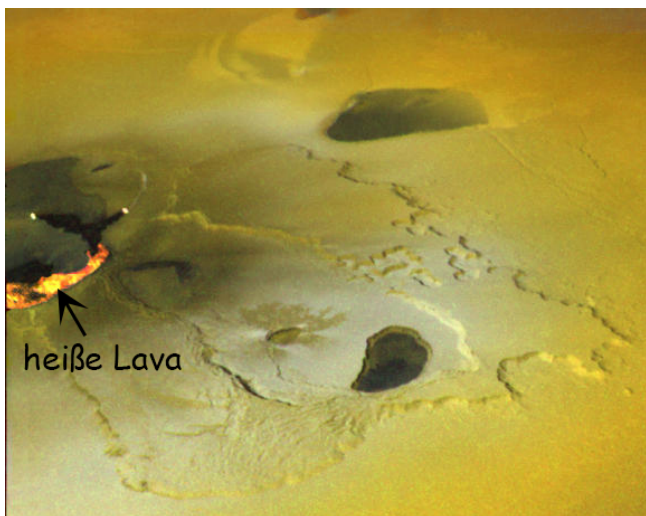
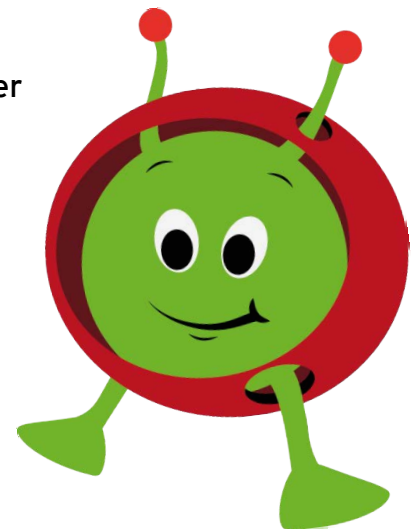


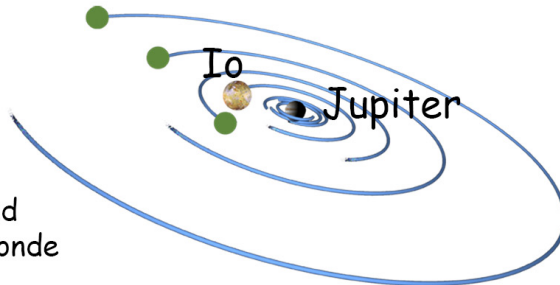
Bild: NASA/JPL/University of Arizona

Hier ist ein weiterer Io-Vulkan.



Io

Mond-Checkliste



Mond

- nächster Jupiter-Mond
- einer seiner 4 größten Monde

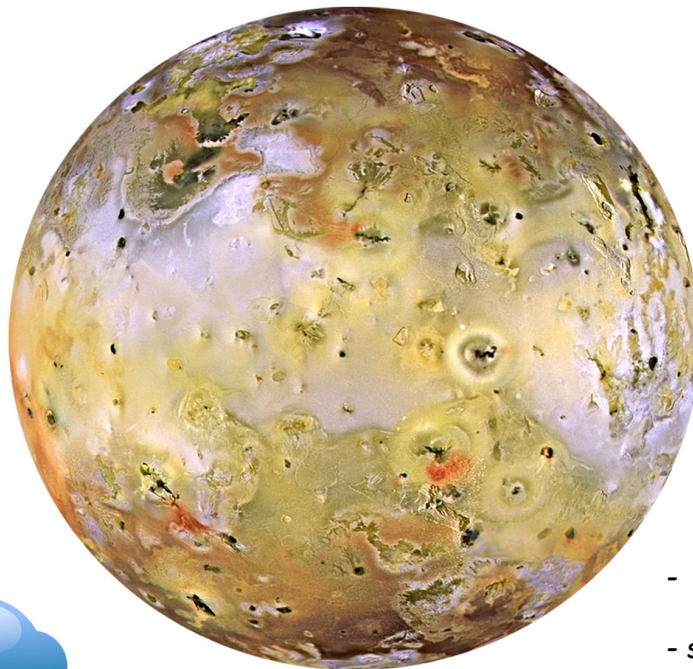
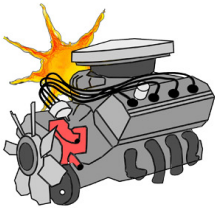
Tageslänge

-fast 2 Erd-Tage,



Wettermotor

- Sonne



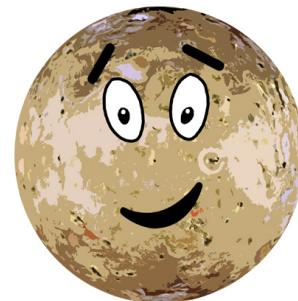
Vulkane

- aktivsten Vulkane im ganzen Sonnensystem
- speien Gesteinslava und jede Menge bunten Schwefel



Wetter

- ändert sich alle 2 Tage, wenn Io bei seinem Umlauf um Jupiter hinter ihm verschwindet und für 2 Stunden kein Sonnenlicht mehr bekommt
- Temperatur sinkt dann von kalt (minus 148 Grad) auf megakalt (minus 167 Grad Celsius)
- Schwefeldampf friert in der Lufthülle und fällt als Schnee auf die Oberfläche
- dann taut der Schnee wieder und der Schwefel verdampft



Io ist ganz nah an dem großen Jupiter. Die anderen Monde und Jupiter ziehen an Io, so dass es in seinem Inneren heiß wird. So entstehen viele Vulkane und es ist gewaltig was los auf ihm.

Io

Mond-Checkliste

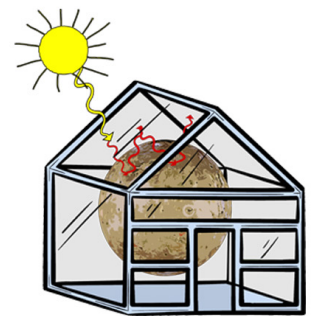
Atmosphäre

- sehr dünn
- aus Schwefeldampf, der von den Vulkanen ausgepustet wird.
- eisige Temperaturen von minus 148 Grad



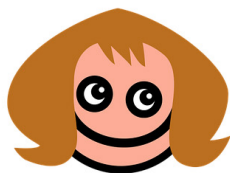
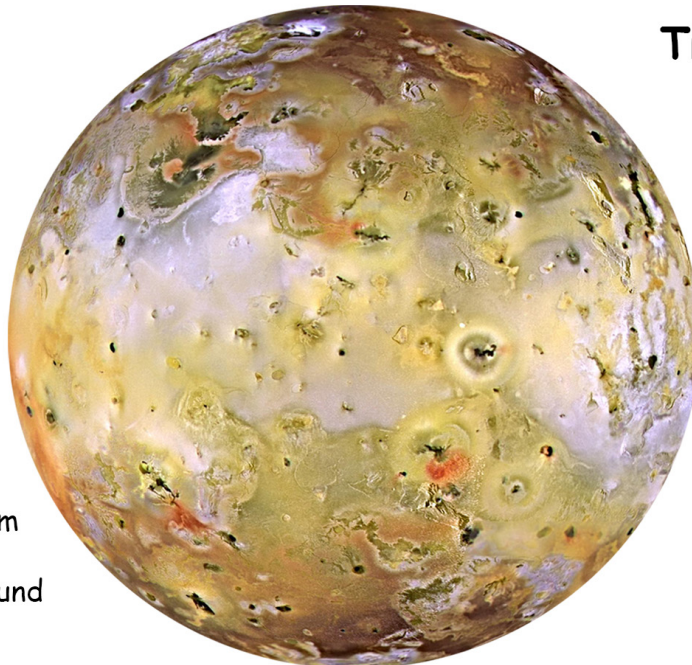
Treibhauseffekt

- gibt es nicht



Attraktionen

- aktivster Vulkanmond im ganzen Sonnensystem
- speit ständig gelbe, rote und braune Schwefellava



Es wäre total aufregend über Io hinweg zu fliegen. Die vielen ausbrechenden Vulkane sehen bestimmt sehr gespenstisch aus.

Könntest du hier ohne Raumanzug leben?

- du würdest nicht überleben
- es gibt keinen Sauerstoff zum Atmen
- du würdest in der Kälte erfrieren
- du würdest vom Schwefeldampf vergiftet werden
- der Gestank würde dich ohnmächtig werden lassen
- du würdest verhungern, weil man Io nicht essen kann, auch wenn er aussieht wie eine lecker belegte Pizza

Der Jupiter-Mond Europa

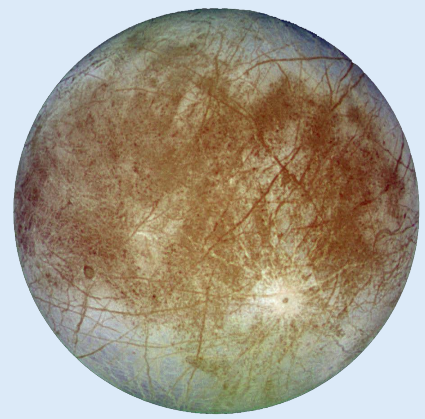
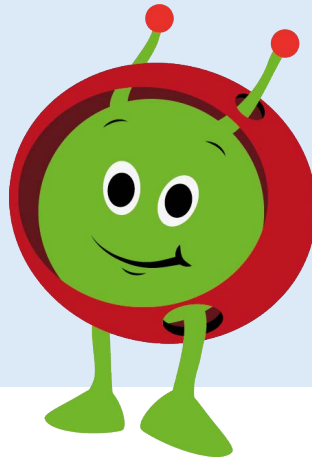


Bild: NASA/JPL

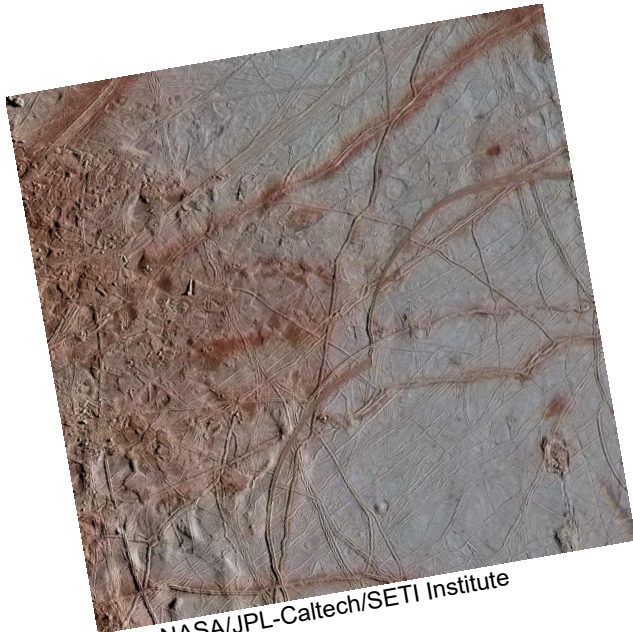


Bild: NASA/JPL-Caltech/SETI Institute

Jupiters Mond Europa ist ein Eis-Mond. Er ist etwas kleiner als sein Nachbar Io. Und wie Io ist auch Europa etwas Besonderes. Der Mond hat eine dicke Eiskruste, die von vielen Furchen durchzogen ist.

Unter der Eiskruste befindet sich ein riesengroßer, tiefer Ozean aus flüssigem Wasser. Das Wasser ist so warm, dass es wahrscheinlich von Zeit zu Zeit nach oben steigt. Hier bricht es durch die Eiskruste und zischt heraus.

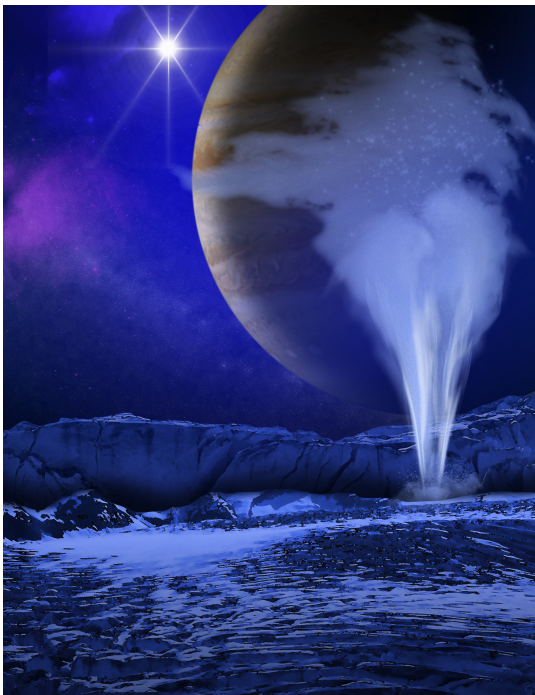


Bild: NASA/ESA/K. Retherford/SWRI

Das ist ein Eis-Vulkan. Er speit Wasser, das dann in der eisigen Kälte sofort wieder gefriert.

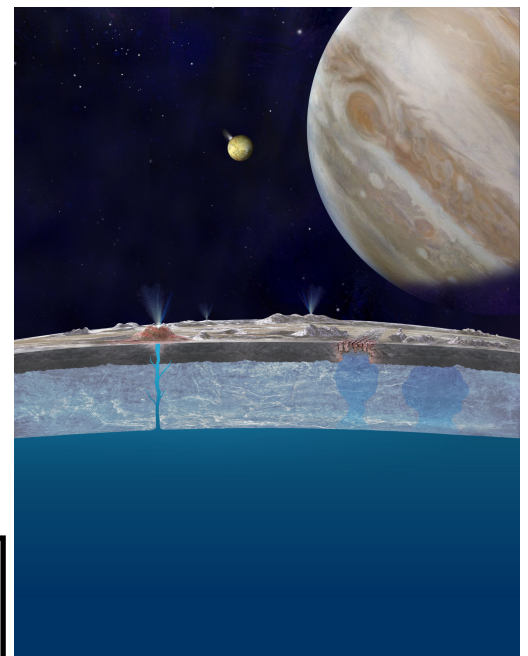
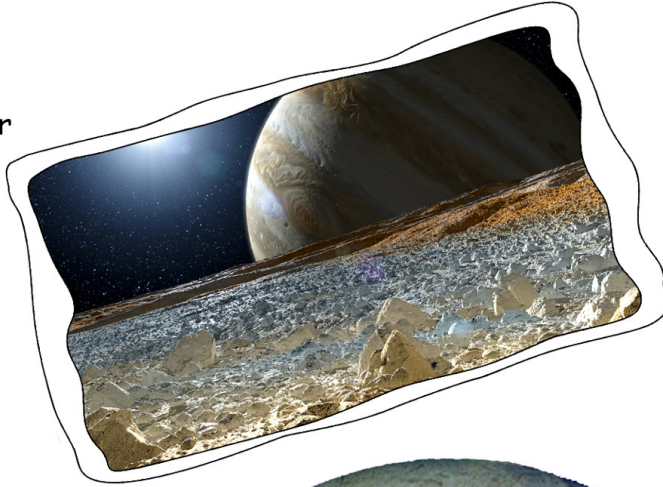


Bild: NASA/JPL-Caltech

Europa

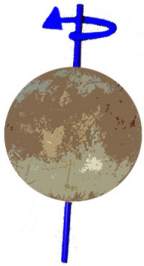
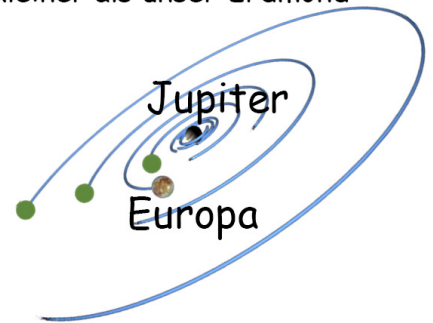
Mond-Checkliste

- Eis-Mond mit dicker Eis-Kruste
- von vielen Furchen durchzogen
- Eis ist so hart wie Stein
- kilometertiefer Ozean unter der Eis-Kruste



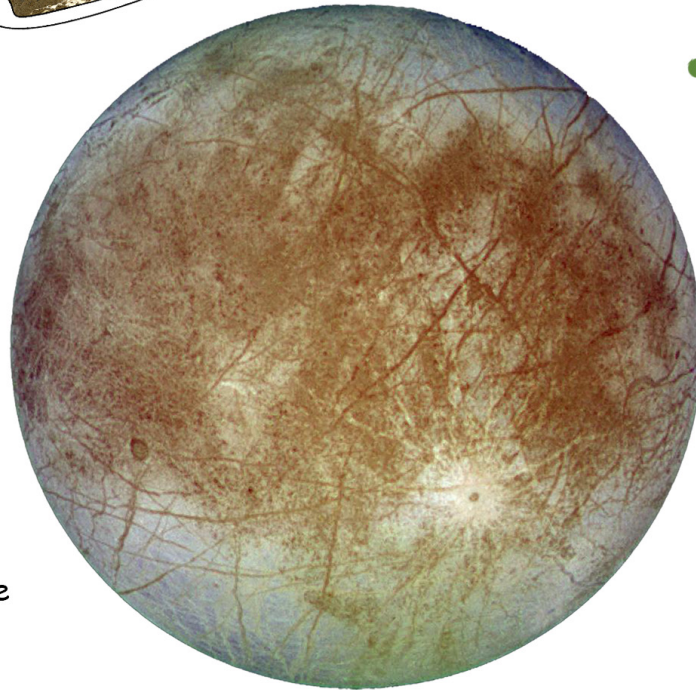
Mond

- Europa ist einer von Jupiters mehr als 80 Monden
- gehört zu den 4 größten Jupiter-Monden
- kleiner als unser Erdmond



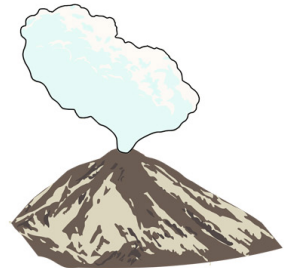
Tageslänge

- etwas mehr als 3 Erd-Tage



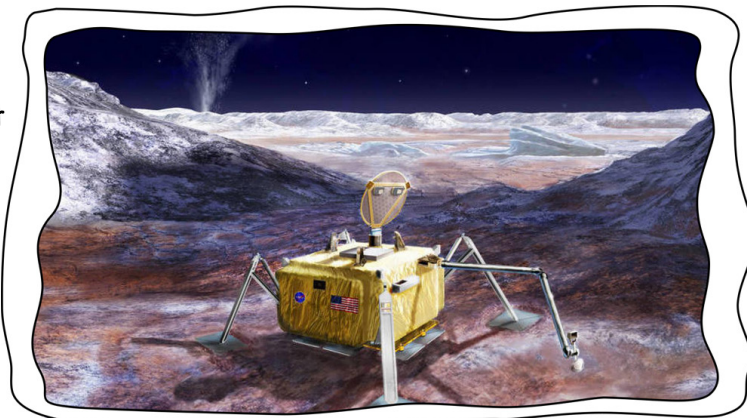
Eis-Vulkane

- speien keine Lava, sondern Wasser
- in der eisigen Kälte gefriert das Wasser sofort wieder



Raumsonden

- eine hat Jupiter und seine 4 großen Monde ein paar Jahre lang erkundet
- eine weitere soll dorthin fliegen und ein Landegerät absetzen, um den Mond zu erforschen.



Europa

Mond-Checkliste

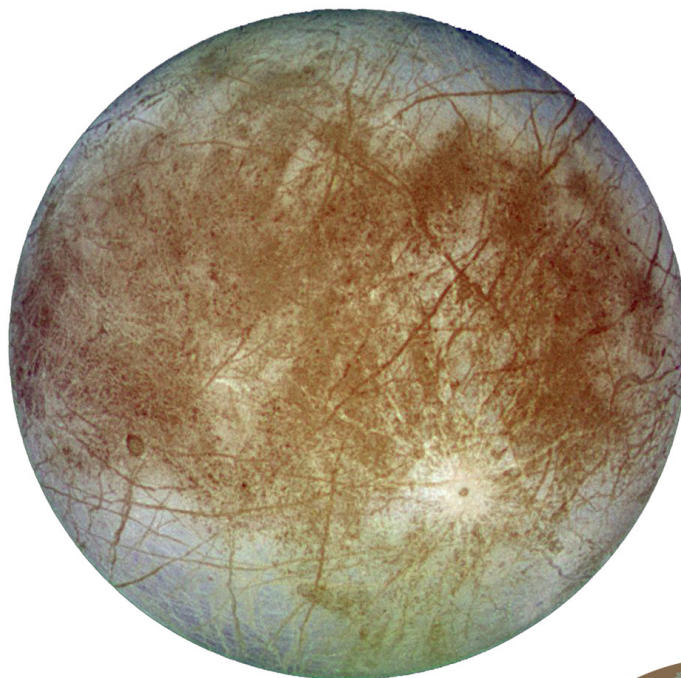
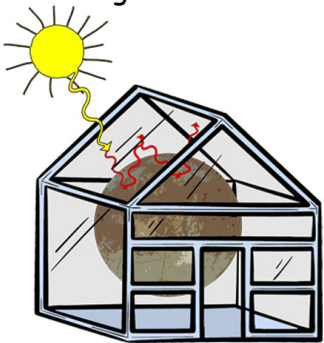
Atmosphäre und Wetter

- sehr extrem dünne Lufthülle
- sehr wenige Sauerstoff-Teilchen (so wenige Teilchen, dass man das eigentlich gar nicht Lufthülle nennen kann).
- eisige Temperaturen von minus 150 Grad Celsius
- Wetter gibt es hier nicht
- immer fast gleich superkalt



Treibhauseffekt

- gibt es nicht



Attraktionen

- hat wahrscheinlich doppelt so viel Wasser wie die Erde
- alles Wasser an der Mondoberfläche ist zu steinhartem Eis gefroren
- in dem Ozean könnte es Lebewesen geben
- Eis-Vulkane

Könntest du hier ohne Raumanzug leben?

- du könntest nicht überleben
- du könntest nicht atmen, denn hier gibt es fast keinen Sauerstoff
- bei minus 150 Grad würdest du erfrieren.
- du würdest verhungern, da hier nichts wächst
- du würdest verdursten
- wenn du ein Fisch wärst, könntest du vielleicht in dem großen Ozean unter der Eiskruste leben



Was, wenn es tatsächlich Lebewesen in dem riesigen Ozean unter der Eiskruste des Mondes gibt? Wie könnten sie aussehen? Denk dir mal welche aus.



Und hier wieder was zum Ausfüllen, Basteln und Malen. Dann geht's auf zum...

Ringplaneten Saturn!

Atmosphäre

Gesteins- oder Gasplanet?

Wind

Größe

Abstand zur Sonne

Wie lang ist ein Tag?

Gewitter

Wolken

Gibt es hier einen Treibhauseffekt?

Jupiter

Wettermotor

Klima

Temperatur

Was ist beim Jupiter ähnlich, was ist anders als auf der Erde?

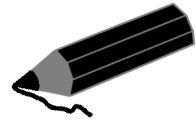
Atmosphäre



Empty rounded rectangular box for notes on atmosphere.

Planet oder Mond?

Empty rounded rectangular box for notes on planet or moon.

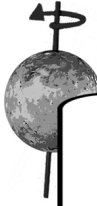


Wind



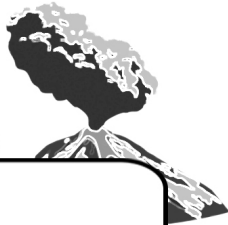
Empty rounded rectangular box for notes on wind.

Wie lang ist ein Tag?

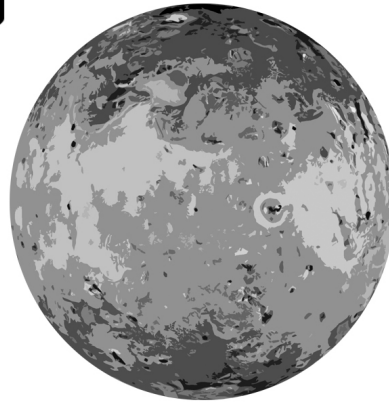


Empty rounded rectangular box for notes on day length.

Vulkane

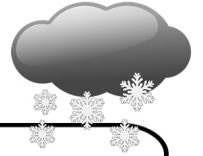


Empty rounded rectangular box for notes on volcanoes.



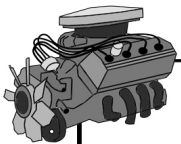
Io

Wetter



Empty rounded rectangular box for notes on weather.

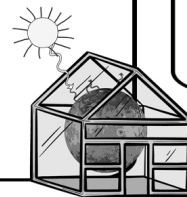
Wettermotor



Empty rounded rectangular box for notes on weather engine.

Gibt es hier einen Treibhauseffekt?

Empty rounded rectangular box for notes on greenhouse effect.



Temperatur



Empty rounded rectangular box for notes on temperature.

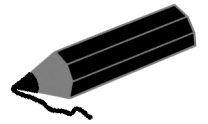
Was ist bei Io ähnlich, was ist anders als auf der Erde?

Large empty rectangular box for a comparison of Io and Earth.

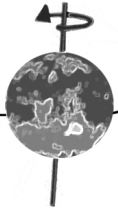
Atmosphäre



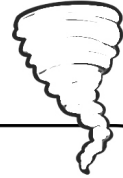
Planet oder Mond?



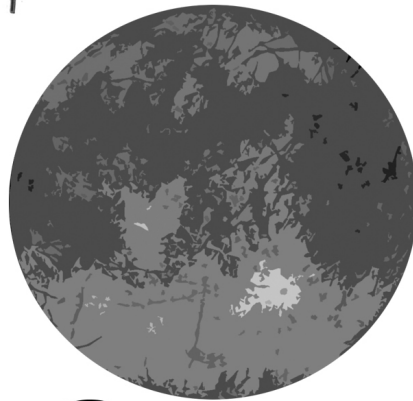
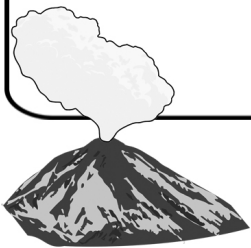
Wie lang ist ein Tag?



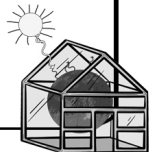
Wind



Vulkane



Gibt es hier einen Treibhauseffekt?

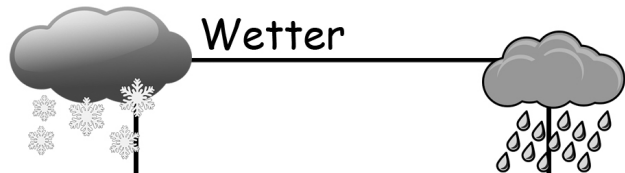


Europa

Temperatur



Wetter



Was ist bei dem Mond Europa ähnlich, was ist anders als auf der Erde?

Stell dir vor, du bist der Riesenplanet...

National Aeronautics and
Space Administration



JUPITER

Auf der nächsten Seite findest
du die Anleitung zum Basteln.



**Setze die Maske auf und erzähle den anderen Kindern etwas über dich
als Jupiter. Was gefällt dir an Jupiter am besten?**

Wenn du mehr wissen willst, dann
besuche diese Seite: [http://
spaceplace.nasa.gov/planet-masks](http://spaceplace.nasa.gov/planet-masks)

Hier findest du noch mehr: [http://
spaceplace.nasa.gov/menu/do](http://spaceplace.nasa.gov/menu/do).



Anleitung

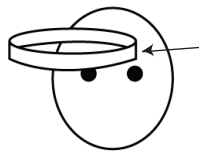
Du brauchst:

- Schere
- Klebeband

Sicherheitshinweis: Scheren mit scharfen Spitzen sollten Kinder unter 10 Jahren nicht ohne die Aufsicht durch Erwachsene benutzen.

Und so funktioniert es:

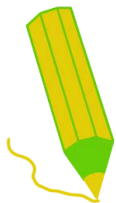
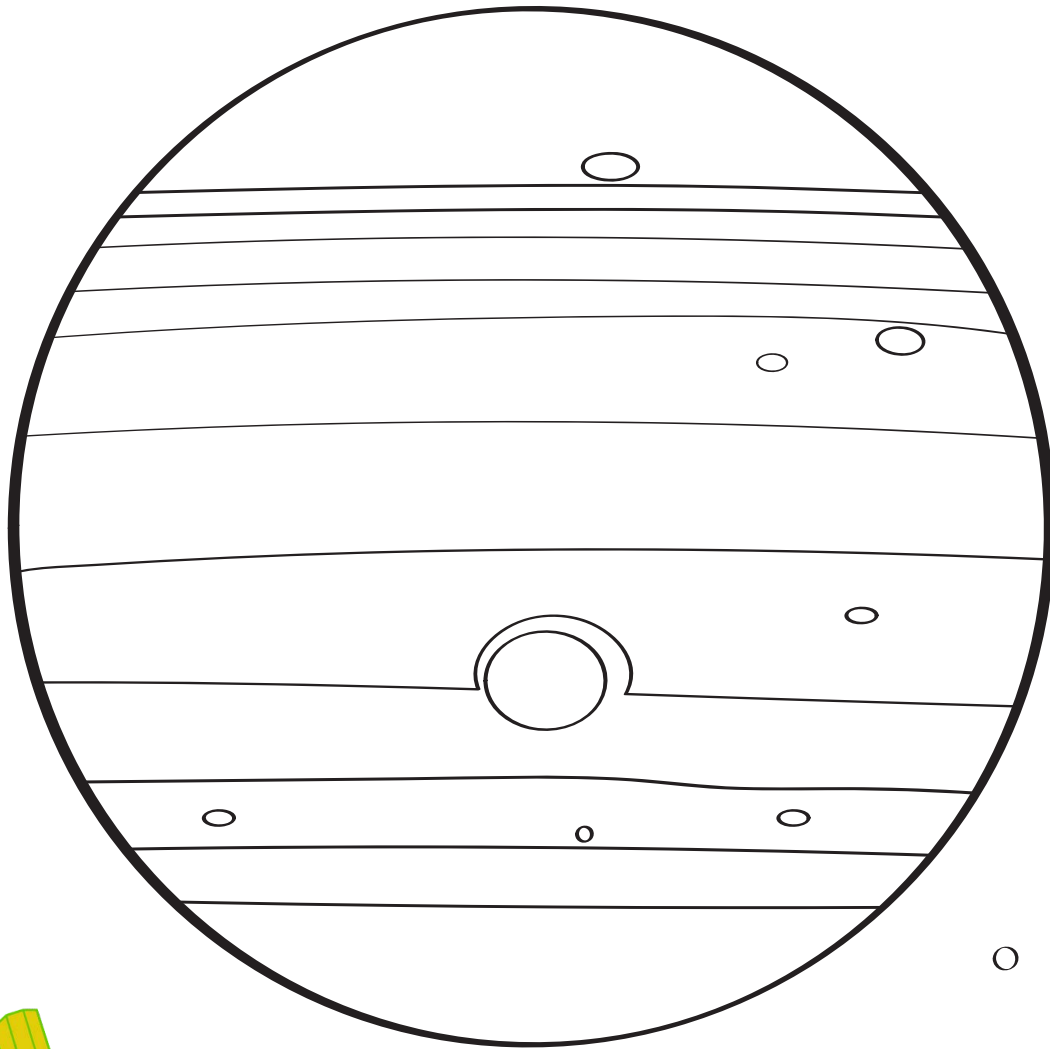
1. Schneide die Maske entlang der gestrichelten Linie mit der Schere aus.
2. Schneide die Augen der Maske ebenfalls mit der Schere entlang der gestrichelten Linie aus.
3. Schneide nun 3 Papierstreifen (auf dieser Seite links) entlang der gestrichelten Linien aus.
4. Klebe die Enden der Papierstreifen so zusammen, dass ein einziger langer Streifen entsteht.
5. Lege den Streifen um deinem Kopf und klebe dann die beiden Streifenenden so zu einem Ring zusammen, dass er fest um deinen Kopf sitzt.
6. Nimm den Ring wieder ab und klebe ihn oben in die Mitte der Maske.
7. Nun setze die Maske mit dem Papierring so auf deinen Kopf, dass die Maske vor deinem Gesicht ist und du die Augenlöcher vor deinen Augen hast.



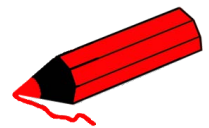
An dieser Stelle
klebst du den
Papierring an die
Maske.



Wenn du mehr wissen willst, dann besuche diese Seite: <http://spaceplace.nasa.gov/planet-masks> Hier findest du noch mehr: <http://spaceplace.nasa.gov/menu/do>.



JUPITER



Hier siehst du die Wolken in Jupiters äußerer Atmosphäre.
Male die Wolken weiß, rot, orange und braun an.

Willst du mehr über Jupiter wissen, dann besuche diese Seite: spaceplace.nasa.gov/all-about-jupiter