

Die Jahresuhr steht niemals still - auch auf dem Neptun!

In Bezug zum SuW-Beitrag „Jahreszeiten auf dem Neptun (Brennpunkt 2192) in SuW 01/2023, Rubrik „Blick in die Forschung: Nachrichten“, Zielgruppe: ab der 5. Klasse, WIS-ID:1571206

Siegfried Zedler

Die Nachricht, dass der hellblaue Eisriese Neptun im äußeren Sonnensystem Jahreszeiten aufweist wie die Erde, scheint nicht wirklich überraschend, rotiert er doch um eine fast um die gleiche Gradzahl gegen seine Umlaufbahn gekippte Drehachse, weshalb seine Planetenhälften Sonnenstrahlen mal mehr, mal weniger steil abbekommen. Im Sommer auf dem Neptun wird die Atmosphäre daher wärmer als im Winter. Aber auch auf Neptun gibt es innerhalb einer Saison deutliche Temperaturschwankungen: Die obere Atmosphäre des Neptuns hat sich seit 2003 über rund 15 Erdjahre hinweg erkennbar um etwa acht Grad Celsius abgekühlt, obwohl über den Frühsommer hinweg die Stratosphäre des Eisriesen eigentlich eher wärmer hätte werden sollen. Neben dem unerwarteten langfristigen Trend fallen zudem signifikante, kurzfristige Schwankungen in der Temperatur auf. Etwa am Neptun-Südpol, wo die oberste Atmosphäre zwischen 2018 und 2020 gegen den Trend um rund elf Grad wärmer wurde. Zwar war lange bekannt, dass es am Südpol des Eisriesen wärmer ist, ein solcher Temperatursprung wurde bislang noch nie beobachtet.

Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit dieser Thematik. Zunächst einmal wird erklärend mit dem roten Faden „Reise zum Planeten Neptun“ darauf eingegangen, wie Jahreszeiten überhaupt entstehen. Ein Fragebogen zum Weiterdenken festigt und vertieft dann das Wissen der Schülerinnen und Schüler über die Jahreszeiten, bevor ein Arbeitsblatt einen Blick auf alle Planeten unseres Sonnensystems wirft und sie miteinander vergleicht. Die Erarbeitung eines Steckbriefes von Neptun lädt ein, alles Wissenswerte über das Reiseziel Neptun zusammenzutragen. Weitere Ausführungen zu Neptuns Jahreszeiten, Vergleich mit der Erde, Neptun-Wetter leiten mit zwei Luftballon-Experimenten, die die Schülerinnen und Schüler auch eigenständig durchführen können, über zu einem Quiz als Abschluss.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Planeten	Größe, Abstand, Vergleich
Physik	Mechanik	Himmelsmechanik, Umlaufbahn, <u>Achsneigung</u>
Fächer- verknüpfung	Astronomie – Geografie	<u>Jahreszeiten</u>, Wetter
Lehre allgemein	Kommunikationskompetenz Sozialformen, Unterrichtsmittel	Recherchearbeit, <u>Partnerarbeit (z. B. beim Experiment)</u>, Stillarbeit <u>Gemüse-Obst-Modell zum Planetensystem</u>, <u>Planeten-Steckbrief</u>, <u>Arbeitsblätter</u>, <u>Fragebogen (Quiz)</u>

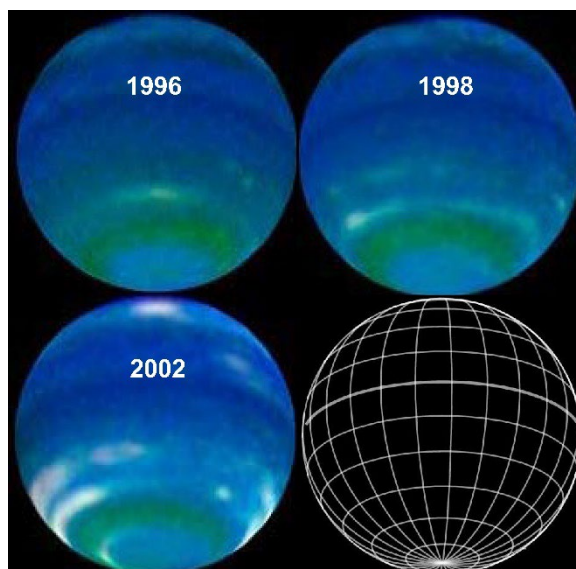


Abbildung 1:

Wie bei der Erde auch sorgt die Achsneigung von Neptun für eine Veränderung in der Sonneneinstrahlung und erzeugt so Jahreszeiten. In den Bildern zeigt sich dies durch die größere Wolkendichte und damit zunehmende Helligkeit auf der südlichen Halbkugel, während nahe dem Äquator kaum Veränderungen wahrnehmbar sind. Die Jahreszeiten auf Neptun dauern jedoch im Gegensatz zur Erde jeweils mehr als 40 Jahre.

©: mit Ausschnitten aus dem Original von L. Stromovsky and P. Fry, University of Wisconsin-Madison, <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2003/17/image/e/>, CC BY-SA 3.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22767075>.

Die Jahresuhr steht niemals still - auch auf dem Neptun!

[zurück zum Anfang](#)

Beim Durchlesen des Artikels in Sterne und Weltall, dass es auch auf dem Neptun Jahreszeiten gibt, denkt man zuerst: „Na klar, was auf unserem Planeten Erde gilt, wird ja wohl für alle Planeten unseres Sonnensystems gelten“.

Um sich mit den Themen Jahreszeiten und Wetter auf dem Neptun mehr zu beschäftigen, macht es sicher Spaß, sich auf eine (Urlaubs-) Reise zum Neptun zu begeben (wenn auch in Gedanken) und eine Zeit lang die Bedingungen auf dem Neptun zu erleben (beziehungsweise sich vorzustellen).

Reisevorbereitungen für Neptun

Aber beginnen wir als Urlaubsvorbereitung mit dem Thema Jahreszeiten! Zunächst schauen wir uns an, wie die Jahreszeiten auf der Erde entstehen:

Erklärung der Jahreszeiten auf der Erde

Die Erdachse ist in einem Winkel von 23,5 Grad (genau: 23°27') zur Umlaufebene (Ekliptikebene) geneigt und weist immer in die gleiche Richtung. Die Nordhalbkugel der Erde neigt sich dadurch mal zur Sonne hin, mal von ihr weg (und die Südhalbkugel umgekehrt) - der Grund für unsere Jahreszeiten. Wäre die Erdachse dagegen senkrecht, würde die Sonne immer gleich auf- bzw. untergehen und mittags gleich hoch stehen - es gäbe das ganze Jahr hindurch gleich viel Sonnenlicht (vorausgesetzt, dass die Umlaufbahn nicht zu sehr von der Kreisform abweicht). Doch durch die Neigung der Erdachse zur Ekliptik steht die Sonne mal hoch, mal tief am Himmel - und mal länger, mal kürzer.

Die Jahreszeiten können in drei Schritten erklärt werden:

- Die Erde bewegt sich innerhalb eines Jahres einmal um die Sonne. Stellt man sich den Bereich innerhalb der Umlaufbahn als flache Scheibe vor, ist dies die Bahnebene.
- Die Erdachse zwischen Nord- und Südpol steht nicht im rechten Winkel zur Bahnebene, sie ist um etwa 23,4° geneigt. Stünde die Erdachse im rechten Winkel (90°) zur Bahnebene, gäbe es auf der Erde keine Jahreszeiten.
- Der Winkel der Erdachse bleibt im Jahresverlauf ungefähr derselbe – die Neigung der Erde bleibt also konstant. Fast so, als sei die Erdachse im Raum fixiert. Da sich die Erde jedoch um die Sonne bewegt, wird sie aus unterschiedlichen Winkeln bestrahlt. Ist ein Erdteil der Sonne zugeneigt, ist dort Sommer; am gegenüberliegenden Ende der Umlaufbahn ist er ihr abgeneigt, dann herrscht dort Winter.

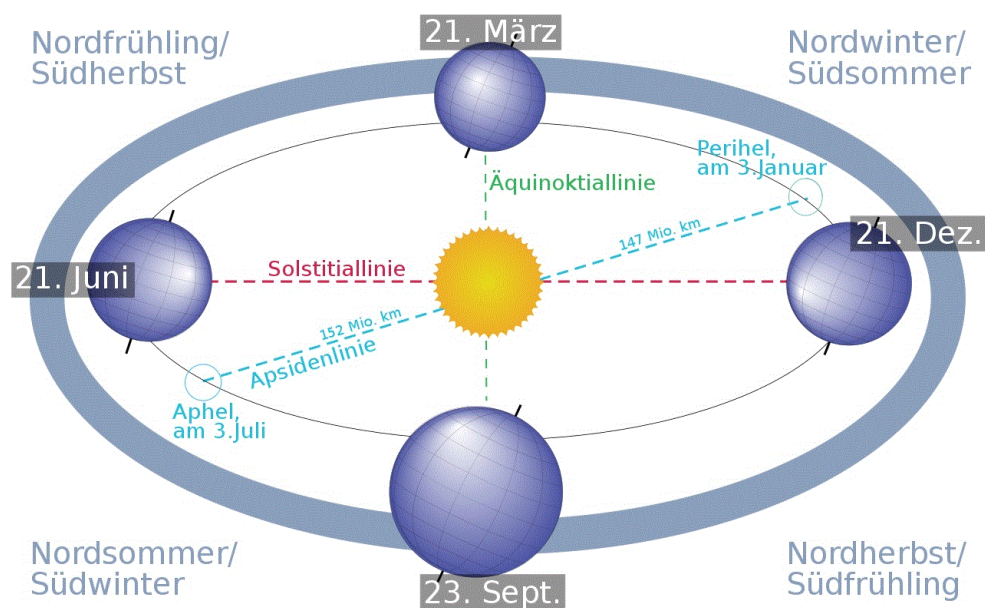


Abbildung 2: Die vier Jahreszeiten auf der Erde.

©: Jonobo - Eigenes Werk, basierend auf: Four season blank.svg, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6631237>.

[zurück zum Anfang](#)

Damit man diesen Effekt besser nachvollziehen können, hier ein kleines Experiment:

Experiment 1: Wie entstehen Jahreszeiten?

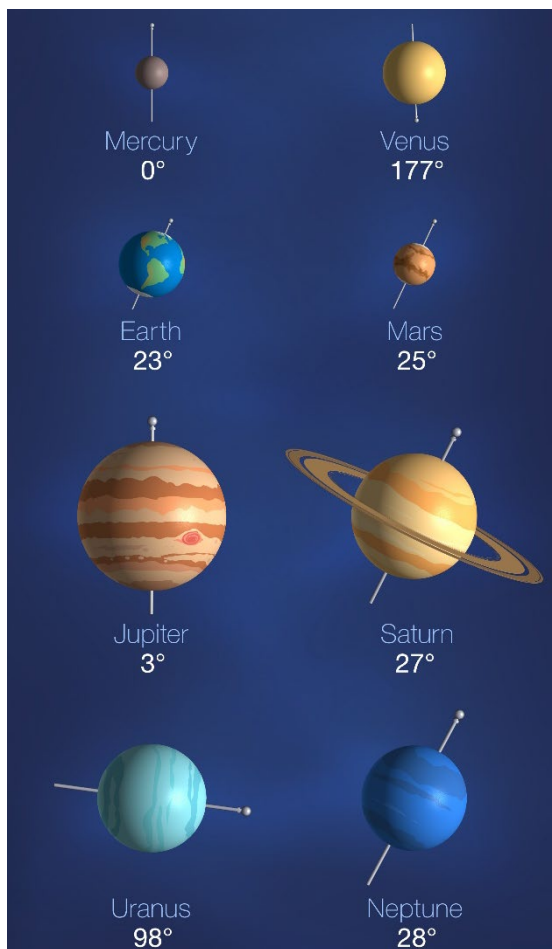
Luftballon klein aufblasen, Ende zusammenknuten und mit einem schwarzen Stift eine Hälfte schwarz markieren. Dann eine Tischlampe so einstellen, dass ihr Licht waagrecht ins Zimmer fällt - alternativ kann man auch eine Taschenlampe auf den Tisch legen. Nun den Luftballon so halten, dass die schwarze Hälfte nach hinten zeigt und die unmarkierte Hälfte vom Licht bestrahlt wird - also die 90°-Stellung. Damit sieht man, dass vorne erleuchtet und erwärmt wird und hinten nicht. Um nun den Effekt der Jahreszeiten zu sehen, neigt man den Ballon nun mit dem oberen Teil zum Licht und kann sehen, dass der obere Teil erleuchtet und erwärmt wird, der untere Teil aber nicht mehr. Oben ist somit Sommer und unten Winter. Natürlich geht dies auch umgekehrt.

Partnerarbeit: mit Hilfe eines Besens bewegt sich ein Partner um einen zweiten im Kreis. Dabei hält er zunächst den Besen senkrecht. Danach neigt er den Besen und zielt auf einen bestimmten Punkt an der Wand - mit dieser Position bewegt er sich nun um den zweiten Partner und diskutiert mit diesem, was dabei geschieht. Dies kann er auch ohne Stock durch Neigen des Kopfes zu einem Punkt unterhalb eines Fensters nachspielen und diskutieren.

Zum Weiterdenken

Bei allen Planeten, die statt 90° einen anderen Neigungswinkel zur Bahnebene haben, ergeben sich diese Auswirkungen als Jahreszeiten.

NAME	Erde	Jupiter	Mars	Merkur	Neptun	Saturn	Uranus	Venus
Äquatorneigung [°]	23,4	3,08	25	0	29,6	26,7	97,9	178



Fragen

W1) Welche Planeten haben ähnliche Bedingungen wie die Erde?

W2) Welche Planeten haben keine vergleichbaren Jahreszeiten wie auf der Erde?

Abbildung 3:

Die Neigungen der Achsen der Planeten des Sonnensystems. Die Größen der Planeten erscheinen nicht maßstabsgerecht zueinander.

©: NASA/JPL-Caltech/Richard Barkus, https://www.jpl.nasa.gov/edu/images/activities/planet_tilts.jpg.

Antworten

W1) Erde, Mars, Saturn und Neptun müssten ähnliche Bedingungen haben, da sie fast die gleiche Äquatorneigung besitzen.

W2) Merkur, Venus und Jupiter dürften keine Jahreszeiten aufweisen ebenso wie Uranus.

AB Reise zu den Planeten - Reihenfolge, Größe, Abstand

Aufgabe 1: Reihenfolge der Planeten im Sonnensystem

Die Namen der acht Planeten unseres Sonnensystems in alphabetischer Reihenfolge lauten

Erde - Jupiter - Mars - Merkur - Neptun - Saturn - Uranus - Venus

- Wie sind die Planeten von der Sonne aus aufgereiht?
- Welcher Merksatz hilft bei der Aufzählung?
- In welche 2 Gruppen unterscheidet man die Planeten in Bezug auf ihre Lage zur Erde?
- In welche 2 Gruppen unterscheidet man die Planeten in Bezug auf ihre Zusammensetzung?

Aufgabe 2: Größe der Planeten sowie Erstellen eines Gemüse-Obst-Modells

NAME (alphabetisch geordnet)	Erde	Jupiter	Mars	Merkur	Neptun	Saturn	Uranus	Venus
Durchmesser auf 1000 km gerundet	13	143	7	5	50	121	51	12
Sonnenabstand	150	778	228	58	4.4977	1.427	2.870	108

Berechne nach dieser Tabelle, welches Gemüse/Obst für die Sonne und Planeten jeweils zu wählen ist, um damit die richtige Reihenfolge zu überlegen und danach noch durch Berechnung diese in den dazugehörigen Abständen zu legen.

Alternative A mit folgendem Material: 1 Pfefferkorn, 1 Blaubeere, 2 Cocktailtomaten, 1 Limette, 1 Apfel, 1 Orange, 1 Wassermelone.

Alternative B mit folgendem Material: Riesenkürbis - Wassermelone - Grapefruit - Apfel - Limette - Kirschtomate - Kirsche - Blaubeere - Pfefferkorn

Anleitung: Wir stellen uns vor, dass wir unser Sonnensystem so klein schrumpfen, dass es in unseren Forscherraum passt. Dabei sehen wir eine Sonne vor uns, die so groß ist, dass sie den gesamten Raum bis hoch zur Decke ausfüllt. Das Obst entspricht dann – im Verhältnis – den acht Planeten unseres Sonnensystems. Wir ordnen sie ausgehend von der Sonne in richtiger Reihenfolge an.

[zurück zum Anfang](#)

Lösung 1:

- Merkur - Venus - Erde - Mars - Jupiter - Saturn - Uranus - Neptun
- Mein Vater erklärt mir jeden Samstag unsere Nachbarplaneten
- Innere Planeten Merkur-Venus-Erde-Mars und äußere Planeten Jupiter-Saturn-Uranus-Neptun
- Gesteinsplaneten Merkur-Venus-Erde-Mars und Gasplaneten Jupiter-Saturn-Uranus-Neptun, wobei Uranus und Neptun auch als Eisriesen bezeichnet werden.

Lösung 2 A:

NAME	Sonne	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Durchmesser in 1000 km gerundet	1.400	5	12	13	7	143	121	51	50
Sonnenabstand	0	58	108	150	228	778	1.427	2.870	4.4977

Pfefferkorn, 2 Cocktailtomaten, Blaubeere, Wassermelone, Orange, 1 Limette, 1 Apfel entsprechen Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun

Lösung 2 B:

Wenn Jupiter in Form von einer Wassermelone (im Bild 4 der Pappiring) dargestellt wird, entspricht Merkur der Größe eines winzigen Pfefferkorns. Die Erde und die Venus sind beide ähnlich groß, die Erde ist aber ein Stückchen größer. Deshalb wird in dem Modell die Venus in der Größe eine Kirsche dargestellt und die Erde in der Größe einer Kirschtomate. Der Mars ist in dem Verhältnis vergleichbar mit einer Blaubeere. Die vier Riesenplaneten sind der Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Saturn hat in diesem Modell etwa die Größe einer großen Grapefruit. Uranus ist mit einem Apfel zu vergleichen und Neptun mit einer Limette.

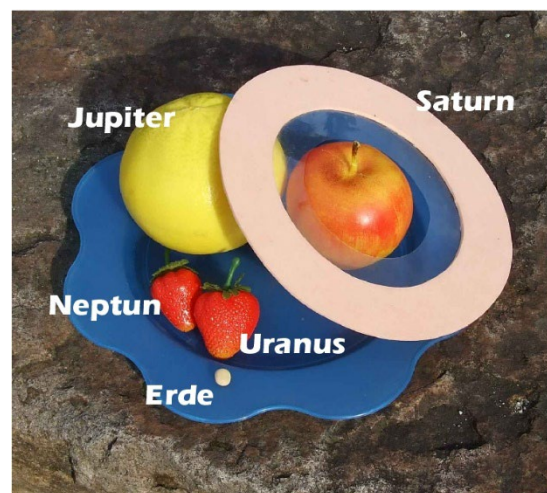
Wenn man sich vorstellen würde, die Erde wäre eine Kirschtomate in der Hand, dann wäre die Sonne 500 Meter weit entfernt und 4 Meter breit wie ein Riesenkürbis. Erstaunlich, nicht wahr?

Das folgende Bild zeigt ein etwas anderes „Obstmodell“ von den Planeten.

Abbildung 4:

Die Planetengrößen maßstabsgerecht vertreten durch verschiedene Obstsorten. Die Erde wie auch ihr Schwesterplanet Venus wird als Erbse dargestellt. Merkur, Mars (und der Zwergplanet Pluto) sind Pfefferkörner etwas unterschiedlicher Größe, der größte Planet Jupiter wird durch eine Pampelmuse, der Saturn durch einen Apfel mit einem Pappiring repräsentiert. Uranus und Neptun sind Erdbeeren.

©: Dirk Brockmann-Behnen, <http://www.astronomiekoffer.com/page6.html>, <http://www.astronomiekoffer.com/attachments/image/sonnensystemobst.jpg>.



[zurück zum Anfang](#)

Stellen wir uns vor, wir könnten tatsächlich zum Neptun reisen und herausfinden, wie Jahreszeiten und Wetter sich dort abspielen. Natürlich gehört eine gute Vorbereitung dazu und die Erstellung eines Steckbriefes von Neptun.

Aufgabe 3: Steckbrief von Neptun durch Internetrecherche zu den angegebenen Punkten


Flugzeit - Planetengruppe - Temperatur - Größe - Atmosphäre - Umlaufzeit um sich selbst - Umlaufzeit um die Sonne - Masse im Vergleich zur Erde - Masse - Anzahl der Monde.

Lösungen zu Aufgabe 3:

- Flugzeit ungefähr 30 Jahre → am weitesten entfernter Planet von Erde und Sonne mit 4,5 Millionen km oder 30 AE
- Gas- oder Eisplanet
- Temperatur -200°C → kältester Planet
- Nur viertgrößter Planet mit 50.000 km Durchmesser
- Atmosphäre aus Wasserstoff, Helium und Methan → blauer Planet
- Umlaufzeit um sich selbst 16 Erdstunden → Tag hat im Mittel 8 Stunden ebenso wie die Nacht
- Umlaufzeit um die Sonne 165 Erdjahre → damit dauert eine der vier Jahreszeiten 41 Erdjahre
- Masse 17-mal die der Erde
- Anzahl der Monde 14

**Mögliche Darstellung
eines Steckbriefes:**

Planetensteckbrief: Neptun



Abstand: 4,495 Millionen km	Umlaufzeit: 165 Erdenjahre
Durchmesser: 49.528 km	Masse: 17,1 Erdmassen
Rotationsdauer: 15 h 58 min	Zahl der Monde: 14

[zurück zum Anfang](#)

Der Weg von der Erde bis zum Neptun ist enorm lang, im günstigsten Fall beträgt er mehr als vier Milliarden Kilometer! Die Reise dauert dementsprechend lange, die Raumsonde Voyager 2 benötigte 12 Jahre dafür.

Stellen wir uns vor, dass wir es tatsächlich bis zum Neptun geschafft haben!

Wie verläuft ein Neptun-Jahr und wie sehen Jahreszeiten auf dem Neptun aus?

Als äußerster bekannter (achter) Planet unseres Sonnensystems ist der Neptun sehr weit von der Sonne entfernt - nämlich 30-mal mehr als die Erde - so dass das Licht statt 8,3 Minuten zur Erde insgesamt 239,1 Minuten oder ungefähr 4 Stunden braucht. Darum können die Sonnenstrahlen den Gasplaneten Neptun nur wenig erwärmen, denn er erhält nur noch ein Tausendstel von deren Sonneneinstrahlung.

Trotzdem toben auf dem Eisriesen die gewaltigsten Stürme unseres Sonnensystems. Der Neptun benötigt ganze 165 Erdenjahre, um die Sonne einmal zu umkreisen (also für ein Neptun-Jahr), und wir wissen nun, dass es trotz der großen Entfernung zur Sonne wie bei der Erde wegen der Achsenneigung zu Temperaturschwankungen und Auswirkungen kommt, die wir mit (Erd-)Jahreszeiten vergleichen können: Frühling - Sommer - Herbst - Winter. Auf der Erde dauern die Jahreszeiten ungefähr ein Viertel des Jahres, auf dem Neptun müssten sie dann eben ungefähr 41 Erdenjahre dauern.

Lange Zeit war dies nur eine Vermutung, doch nun hat man durch Messungen in den letzten 2 Jahrzehnten (zwischen 2003 und 2018) herausgefunden, dass sich die obere Atmosphäre des Neptuns langfristig um etwa 8 Grad Celsius langsam abgekühlt hat. Allerdings während des Neptun-Frühsummers der Neptun-Südhemisphäre, wo man eigentlich einen Temperaturanstieg in der Neptun-Stratosphäre vermutet hätte. Somit liegt der Verdacht nahe, dass nicht nur die Sonnenstrahlen, sondern andere Phänomene die Ursache für Temperaturschwankungen sind. Verstärkt wird der Verdacht auch dadurch, dass etwa am Neptun-Südpol kurzfristig zwischen 2018 und 2020 gegen den Trend die Temperatur um rund 11 Grad anstieg.

Was nun tatsächlich jeweils die Temperaturschwankungen verursacht - beispielsweise könnte auch der Aktivitätszyklus der Sonne eine Rolle spielen oder eine Veränderung in der Zusammensetzung der obersten Atmosphäre - muss noch bestätigt werden oder ist noch ungeklärt. Aber interessant ist es trotzdem, sich einen Aufenthalt auf dem Neptun vorzustellen und versuchen zu beschreiben, was sich ereignen könnte im Vergleich zur Erde.

Wie unterscheiden sich Erde und Neptun?

Die Erde ist unser blauer Planet. Der Neptun ist auch ein (hell-) blauer Planet, was am Methan liegt. Die Erde ist fest und gehört zu den Gesteinsplaneten. Der Neptun besteht (zumindest zu einem großen Teil) aus Gas und gehört zu den Gasplaneten. Darum kann man auf der Erde landen und sie betreten, auf dem Neptun geht dies nicht.

Auf der Erde schwankt die Temperatur um 14°C zwischen ungefähr +60°C und -70°C. Auf dem Neptun herrschen ungefähr -200°C! Bei diesen tiefen Temperaturen werden auch Stoffe, die wir nur als Gase kennen (z. B. Kohlenstoffdioxid oder Stickstoff), zu Eis. Darum nennt man Neptun auch Eisplanet. Außerdem hat Neptun einen viermal größeren Durchmesser als die Erde. Neptun ist somit ein Eisriese. Die Erde hat einen Mond - unseren Mond. Der Neptun hat auch Monde, nämlich 14 an der Zahl - vor allem natürlich Triton.

Das Neptunjahr könnte ein Mensch, wäre der Planet bewohnbar, nie ganz erleben: Der Neptun braucht für die Umrundung der Sonne 165 Erdenjahre.

[zurück zum Anfang](#)

Wie sieht das Wetter auf dem Neptun aus?

Auf der Erde gibt es Schnee und Hagel oder Graupel, sowie vor allem Regen, der in Form von flüssigem oder gefrorenem Wasser vom Himmel fällt.

Auch auf dem Neptun entsteht Wetter durch seine Atmosphäre. Auf ihm wehen dabei die stärksten uns bekannten Winde. Denn diese Stürme können bis zu 2200 Kilometer pro Stunde erreichen. Mit einer solchen Geschwindigkeit sind sie sogar schneller als der Schall.

Neptun kennt man deswegen auch als den Planeten der Stürme. Zum Vergleich: Die Schallgeschwindigkeit beträgt nur ungefähr 1.236 Kilometer pro Stunde und ein Tornado auf der Erde hat nur 500 km/h. Gründe für diese hohen Geschwindigkeiten könnten die Eigenwärme des Neptuns sein sowie die Länge der Jahreszeiten, die bei der eigentlich schwachen Sonneneinwirkung Temperaturunterschiede erzeugen und diese hohen Windgeschwindigkeiten hervorbringen.

Neptun ist nach Jupiter der einzige Planet, der mehr Wärme abstrahlt, als er von der Sonne empfängt. Ursache ist Restwärme, die durch radioaktiven Zerfall in Neptuns festem Gesteinskern freigesetzt wird und in der Gashölle mächtige Luftströmungen in Gang setzt. Weil die Jahreszeiten auf Neptun rund 41 Erdenjahre lang dauern, ist zudem genug Zeit, um zwischen der Sommer- und der Winterhalbkugel Temperaturunterschiede von zehn Grad zu erzeugen. Diese beschleunigen den Wind zusätzlich.

Auch Wolken gibt es auf dem Neptun. Und sogar Polarlichter sind auf dem Eisriesen beobachtbar. Wie bei uns auf der Erde geht man davon aus, dass sie durch Teilchen aus dem Sonnenwind hervorgerufen werden. Diese dringen dabei in die Atmosphäre ein und bringen diese zum Leuchten.

Leben auf dem Neptun scheint unmöglich. Der Druck in der Atmosphäre ist so hoch, dass sich dort Diamanten aus kohlenstoffhaltigen Anteilen der Atmosphäregase bilden könnten – vergleichbar mit Schneeflocken aus Wasserdampf auf der Erde. Da die Edelsteine schwerer als das Gas um sie herum sind, sinken sie Richtung Kern und bilden so einen Diamantregen.

Bei den dunklen Flecken auf dem Neptun handelt es sich wohl um Atmosphärenstörungen, die durch die extreme Hitze im Planetenmantel herrühren. Während es an der Oberfläche rund -200 Grad Celsius kalt werden kann, liegen die Temperaturen am Kern bei bis zu 4.000 Grad Celsius.

Experiment 2: Was ist ein Eisplanet?

Dazu braucht man einen (möglichst dunklen) Luftballon, den man am Abend mit Wasser füllt bis er die Größe einer Faust erreicht. Vorsicht: dabei dürfen keine Luftbläschen entstehen! Über Nacht legt man ihn in die Gefriertruhe, so dass er vollständig gefrieren kann. Am nächsten Tag holt man ihn wieder vorsichtig heraus, indem man ihn nur am Knoten anfasst und auf ein Handtuch oder Geschirrtuch legt. Nun kann man beobachten, wie sich ganz schnell Reif auf der Oberfläche des Luftballons bildet und bald den ganzen Ballon überzieht. So kann man gut nachempfinden, wie eiskalt (und natürlich noch viel kälter) es auf dem Neptun als allerletztem Planeten unseres Sonnensystems sein muss. Und man weiß nun, dass es auf ihm sogar eine Atmosphäre und Wettererscheinungen gibt, die ihn gehörig auf Trab halten.



[zurück zum Anfang](#)

Zum Abschluss und zur Erinnerung an die Planetenreise auf den Neptun ein kleines Quiz:

Wie lange dauert ein Neptunjahr?	
Zu welchen 3 Planetengruppen gehört Neptun?	
Welche Temperatur herrscht auf dem Neptun?	
Warum nennt man Neptun „Planet der Stürme“?	
Wieviel Monde hat Neptun?	
Welche Art von Regen gibt es auf dem Neptun?	
Wie lange dauert der Sommer auf Neptun?	
Der wievielte Planet von der Sonne aus ist Neptun?	
Wie lange war die Raumsonde Voyager 2 bis zum Neptun unterwegs?	
Wieviele Stunden hat ein ganzer Tag auf Neptun?	
Wieviele mal schwerer als die Erde ist Neptun?	
Welche Planeten sind größer als Neptun?	
Warum hat Neptun Jahreszeiten wie die Erde?	
Warum sieht der Neptun blau aus?	
Warum erzeugen die Stürme ungeheuren Lärm?	
Welche Temperaturen herrschen im Kern von Neptun?	

Lösungen zum Neptun-Quiz:

Wie lange dauert ein Neptunjahr?	Umlaufzeit um die Sonne 165 Erdjahre
Zu welchen 3 Planetengruppen gehört Neptun?	Äußere Planeten, Gasplaneten, Eisplaneten
Welche Temperatur herrscht auf dem Neptun?	-200°C
Warum nennt man Neptun „Planet der Stürme“?	Die Stürme können bis zu 2200 km/h erreichen.
Wieviel Monde hat Neptun?	14
Welche Art von Regen gibt es auf dem Neptun?	Diamantenregen
Wie lange dauert der Sommer auf Neptun?	41 Erdenjahre
Der wievielte Planet von der Sonne aus ist Neptun?	Der Achte und Letzte
Wie lange war die Raumsonde Voyager 2 bis zum Neptun unterwegs?	Die Raumsonde Voyager 2 benötigte 12 Jahre.
Wieviele Stunden hat ein ganzer Tag auf Neptun?	Umlaufzeit um sich selbst 16 Erdstunden
Wieviel mal schwerer als die Erde ist Neptun?	17 mal
Welche Planeten sind größer als Neptun?	Nur viertgrößter Planet mit 50.000 km Durchmesser: Jupiter-Saturn-Uranus
Warum hat Neptun Jahreszeiten wie die Erde?	Wegen der fast gleichgroßen Äquatorneigung
Warum sieht der Neptun blau aus?	Atmosphäre aus Wasserstoff, Helium und Methan
Warum erzeugen die Stürme ungeheuren Lärm?	Sie sind sehr viel schneller als der Schall!
Welche Temperaturen herrschen im Kern von Neptun?	Die Temperaturen im Kern liegen bei bis zu 4.000 Grad