

Jupiter, der Gasriese

In Bezug zur Nachricht „Mit Juno den Jupiter erkunden“ in Sterne und Weltraum 6/2011

Oliver Debus

Der Jupiter ist ein sehr faszinierender Planet. Er ist schon seit dem Altertum bekannt und wurde, wegen seiner großen Helligkeit als Gottheit verehrt. In der Renaissance diente Jupiter dem italienischen Forscher Galileo Galilei als Beobachtungsobjekt für sein Teleskop. Galilei entdeckte die nach ihm benannten vier großen Monde des Jupiters und erkannte darin ein Sonnensystem im Kleinen. Seine Beobachtungen, die er akribisch festhielt und anderen Gelehrten seiner Zeit darüber berichtete, darunter auch Johannes Kepler, waren ein wichtiger Beleg für die Richtigkeit des neuen kopernikanischen Weltbildes. Mit der Entwicklung der Teleskoptechnik entdeckten die Astronomen immer neue faszinierende Aspekte bei Jupiter. Seit Anbruch des Raumfahrtzeitalters wurde Jupiter von mehreren Raumsonden, darunter Pioneer 10 und 11, Voyager 1 und 2 besucht. Die Galileo-Sonde schwenkte im Dezember 1995 in eine Umlaufbahn um den Jupiter ein und erforschte ihn für längere Zeit. Dabei hatte sie auch eine kleine Kapsel, die in die Jupiteratmosphäre geschossen wurde. 2016 soll die amerikanische Sonde Juno den Gasriesen besuchen und erforschen.

In der Schule lässt sich der Jupiter auf unterschiedliche Weise in den Unterricht einbauen, beispielsweise als Beobachtungsprojekt am Teleskop und mit der Kamera. Schüler der Mittelstufe können sich ohne großes mathematisches und physikalisches Hintergrundwissen mit dem Jupiter befassen und viel über den Gasriesen und unser Sonnensystem erfahren. Die Schüler sollen angeregt werden, ein Modell von Jupiter zu erarbeiten, das Größe und Aufbau des Planeten im Vergleich zur Erde zeigt. Dazu sollen sie lernen, den Jupiter mit dem Teleskop zu beobachten und ihre Beobachtungen zu dokumentieren.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Planeten	Jupiter, Jupiterbeobachtung, Planetenbeobachtung, Teleskop, Atmosphäre, Planetenaufbau, Vergleich
Fächer- verknüpfung	Astro-Geschichte Astro-Kunst	Geschichtsverständnis, Einfluss astronomischer Beobachtung auf den Wandel des Weltbildes. Zeichnen, Kreativität, Modellbau
Lehre allgemein	Kompetenzen (Wissen und Erkenntnis), Unter- richtsmittel	Lesekompetenz, Recherche, Wissensdarstellung, Bildanalyse



Abbildung 1: Webcamaufnahme des Gasriesen Jupiter, erstellt aus hundert Einzelaufnahmen. Gut zu erkennen ist die Bänderung der Atmosphäre. Bild: Autor

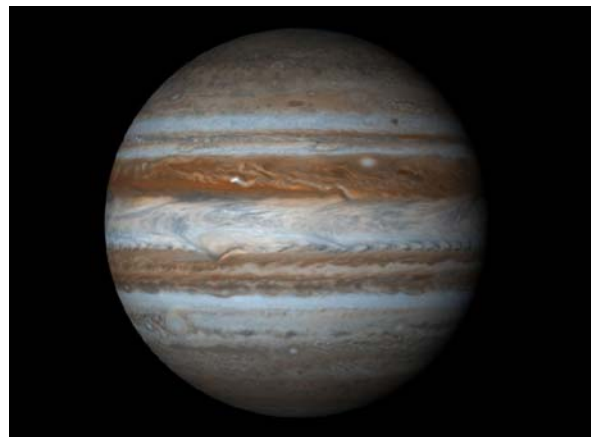


Abbildung 2: Prachtvolle Aufnahme von Jupiter. Quelle: NASA

Der Jupiter und der Wandel des Weltbildes

Als Galileo Galilei (1564-1642) in den Jahren 1609 und 1610 sein selbstgebautes Teleskop an den Himmel richtete und den Jupiter betrachtete, stritten die Gelehrten darum, welches Weltbild der Wahrheit entsprach. Seit beinahe 2000 Jahren wurde das ptolemäische Weltbild als richtig angesehen. Dieses stellte die Erde als Zentrum des Kosmos dar und lies alle Himmelskörper um sie kreisen. Nikolaus Kopernikus (1473-1543) aber zweifelte daran. Seiner Überzeugung nach stand nicht die Erde, sondern die Sonne im Zentrum des Kosmos und die Planeten, sowie die Erde umkreisten sie. Den täglichen Umlauf der Gestirne führte er auf die Drehung der Erde um sich selbst zurück. Dieses Heliozentrische Weltbild, das Kopernikus erst kurz vor seinem Tod 1543 veröffentlichte, stieß auf Befürworter aber auch Gegner in der Fachwelt. Galilei, aber auch Johannes Kepler (1571-1630) zählten zu den Befürwortern. Kepler, der Anfang des 17. Jahrhunderts in Prag als Mathematiker und Astronom arbeitete, wertete die Beobachtungen, die vor ihm der Däne Tycho Brahe (1546-1601) am Mars gemacht hatte, aus. Wie alle damals bekannten Planeten (Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn) wanderte auch der Mars von Zeit zu Zeit in den Sternbildern des Tierkreises rückwärts. Diese Schleifenbahn blieb den Astronomen lange Zeit ein Rätsel. Das heliozentrische Weltbild war der Schlüssel zu diesem Rätsel, und Kepler belegte dies mit seinen Gesetzen, die er aus den Beobachtungen Brahes herleitete.

Mars und Erde umlaufen die Sonne. Etwa alle zwei Jahre überholt die schnellere, näher an der Sonne laufende Erde den Mars. Von der Erde aus gesehen bleibt der Mars für einige Zeit zurück und scheint rückwärts durch den Tierkreis zu laufen. Dann läuft er wieder in die richtige Richtung. Auch bei den Planeten Jupiter und Saturn kann man solch eine Schleife beobachten.

Galilei betrachtete 1610 den Jupiter und sah einige neue Sterne dicht bei dem Planeten. In den folgenden Nächten sah er, dass diese Sterne, insgesamt 4, immer dicht bei Jupiter blieben und ihre Stellung zum Jupiter veränderten. Er schloss daraus, dass es sich dabei um Begleiter des Jupiters handeln müsse, die diesen umkreisen. Galilei sah darin ein Sonnensystem im Kleinen. Seine Beobachtungen zeigten, dass sich nicht alle Himmelskörper um die Erde bewegen. Es waren die vier großen Monde Io, Europa, Ganymed und Callisto, die er entdeckte und die heute auch als Galileische Monde bezeichnet werden. Für Galilei und andere Astronomen war es ein Hinweis auf die Richtigkeit des kopernikanischen Weltbildes. Seine Entdeckungen verhalfen dem neuen Weltbild zur allgemeinen Anerkennung und zum Durchbruch. Von nun an zählte der Jupiter als der 5. Planet im Sonnensystem.

Mit immer besser werdender Teleskoptechnik und immer größer werdenden Teleskopen beobachteten die Astronomen nun auch Details auf der Oberfläche des Jupiters. Er zeigte verschiedenfarbige Streifen und Bänder, die man als Wolkenstrukturen deutete. Im Jahre 1664 entdeckte der englische Astronom Robert Hooke den Großen Roten Fleck, ein gewaltiges Hochdruckgebiet, das bis heute aktiv ist und größer ist als die Erde. Über die Jahrhunderte erkannte man in Jupiter einen gewaltigen, mehr als 11 Erden durchmessenden, hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium bestehenden Planeten. Er vereint allein 2/3 der Masse aller Planeten des Sonnensystems in sich. Nach der Sonne ist Jupiter der mit Abstand größte Himmelskörper des solaren Planetensystems.

Über seinen inneren Aufbau erfuhr man aber erst durch die verschiedenen Raumsonden, die den Jupiter besuchten und faszinierende Bilder von dem Riesenplaneten und seinen mittlerweile über 60 Monden zur Erde schickten. 1973 und 1974 flogen die Sonden Pioneer 10 und 11 am Jupiter vorbei. 1979 besuchten ihn die Sonden Voyager 1 und Voyager 2 im Abstand von 4 Monaten auf ihrem Weg zu den anderen Gasriesen und machten viele erstaunliche Entdeckungen. Gerade die von Galilei entdeckten Monde hielten viele Überraschungen für die Astronomen und Planetenforscher bereit. Io, der innerste der großen Monde, zeigte sich als Mond mit ungewöhnlich starker geologischer Aktivität. Ständig spuckten Vulkane heiße Schwefellava aus. Europa ist mit einer Eiskruste überzogen, unter der die Forscher einen Ozean aus flüssigem Wasser vermuten. Ganymed ist der größte Mond im Sonnensystem, und Callistos Eispanzer ist mit Kratern übersät. 1992 war es die Sonnensonde Ulysses, die am Jupiter Schwung holte und dabei sein Magnetfeld untersuchte. Von 1995 bis 2003 untersuchte die Raumsonde Galileo den Riesenplaneten und die Galileischen Monde und machte aufregende Entdeckungen, darunter der Einschlag des Kometen Shoemaker Levy 9 im Jahre 1994, den sie auf dem Weg zum Jupiter festhielt. Mit an Bord hatte Galileo auch eine kleine Sonde, die in die

Jupiteratmosphäre geschossen wurde und die Zusammensetzung der Gashülle bis zur ihrer Zerstörung untersuchte. Etwa 160 km tief drang die Sonde in die Atmosphäre ein, bevor sie durch den gewaltigen Druck von 22 bar zerstört wurde.

Anfang 2001 flog die Saturn-Sonde Cassini und 2007 die Sonde New Horizon am Jupiter vorbei. Doch auch wenn der Jupiter schon viele seiner Geheimnisse offenbart hat, ist er nach wie vor für die irdischen Astronomen ein überaus spannender Planet, der auch einen Schlüssel zum Verständnis über die Entstehung und Entwicklung des Sonnensystems darstellt. So stellen das Magnetfeld des Jupiters und seine Wirkung auf die obere Atmosphäre die Forscher vor Rätsel. Kein Wunder also, dass weitere Missionen zum Jupiter geplant sind. Bereits 2011 soll die Raumsonde Juno auf die Reise geschickt werden und 2016 in eine Umlaufbahn einschwenken. Sie soll hauptsächlich das Magnetfeld des Planeten untersuchen.

Für 2020 planen ESA und NASA eine gemeinsame Mission Laplace, die unter anderem zwei Orbiter bei den Monden Europa und Ganymed aussetzen soll. Mehr zu den Missionen: www.nasa.gov

Jupiter und Erde im Vergleich

Zum besseren Verständnis des Riesenplaneten Jupiter ist es angebracht, ihn mit der Erde zu vergleichen, da uns diese recht vertraut ist. Beide Planeten sind sehr unterschiedlich und doch haben sie Gemeinsamkeiten. Beide Planeten sind die größten Vertreter ihrer Klasse. Die Erde ist mit einem Durchmesser von 12.756 km der größte Planet unter den Gesteinsplaneten oder erdähnlichen Planeten. Der Jupiter ist der größte unter den Gasplaneten oder jovianischen (jupiterähnlichen) Planeten. Sein Durchmesser übertrifft den der Erde um mehr als das 11-fache und vereint 318 Erdmassen in sich. Der Jupiter schlägt die Erde auch in der Zahl der natürlichen Begleiter, der Monde. Hat die Erde lediglich einen Erdmond, kommt der Jupiter auf über 60 bekannte Monde, die teilweise so groß oder größer wie der Erdmond sind.

Es sollen nun sowohl Jupiter und die Erde, aber auch der Erdmond mit den vier großen, von Galileo Galilei entdeckten Jupitermonden verglichen werden. Dazu werden Plakate erstellt, die die wichtigsten physikalischen Daten der Planeten und Monde enthalten. Die Vorlagen dazu findet man in der Datei [Jupitersystem.pdf](#). Hier gibt es für Jupiter und seine Monde jeweils ein Blatt zum Ausfüllen. Die entsprechenden Daten kann man im Internet zum Beispiel bei Wikipedia finden. Die Umrechnung der Daten in Erd- oder Mondeinheiten, ist ganz einfach und bedarf keiner großen mathematischen Kenntnisse. Dies sei am Beispiel der Rotationsdauer des Jupiters erklärt.

Für die Rotationsdauer des Jupiters finden wir den Wert von 9,92 Stunden. Die Erde braucht 23,93 Stunden für einen Tag. Teilt man nun den Wert des Jupiters durch den der Erde, also $9,92/23,93$ so ergibt sich, dass der Jupitertag etwa 0,41 Erdtagen entspricht.

Auf diese Weise kann man die restlichen Daten des Jupiters in Bezug zur Erde und ebenfalls die Daten der Jupitermonde in Bezug zum Mond ermitteln.

Aufbau von Jupiter und Erde

Der Aufbau von Jupiter und Erde unterscheiden sich merklich. Die Erde hat als oberste Schicht eine Kruste aus festem Gestein, darunter Mantel und Erdkern. Der Jupiter hat zwar einen Gesteinskern, darüber befinden sich aber mehrere Schichten von Wasserstoff. Eine Schicht aus metallischem Wasserstoff wird gefolgt von flüssigem und gasförmigem Wasserstoff. Von der Erde aus sehen wir auf die letzte Schicht, die wir als Oberfläche des Planeten betrachten.

Die dem Artikel beigelegten Plakate (Datei [Erde Aufbau.pdf](#) und [Jupiter Aufbau.pdf](#), jeweils beschriftet und unbeschriftet) sollen den Vergleich im Aufbau der beiden Planeten ermöglichen. Hier findet sich je ein unbeschriftetes Blatt zum Ausfüllen für die Schüler. Dabei sollen sie den Zahlen auf der Grafik die richtige Beschriftung zuordnen.

Arbeitsauftrag Aufbau des Jupiters und der Erde

Chaos im Sonnensystem: Leider ist die Reihenfolge der Beschreibung des Aufbaus der Planeten Erde und Jupiter durcheinander geraten. Ordnet den Zahlen auf den Blättern Aufbau der Erde und Aufbau des Jupiters den unten genannten Beschreibungen zu!

Aufbau der Erde

Nr.	Beschreibung
	Äußerer flüssiger Kern, bestehend aus Eisen (Fe) und Nickel (Ni)
	Oberer Mantel, bestehend aus Silizium (Si), Magnesium (Mg) und Eisenverbindungen
	Gesteinskruste
	Innerer fester Kern, bestehend aus Eisen und Nickel
	Erdatmosphäre
	Unterer Mantel, bestehend aus Silizium (Si), Magnesium (Mg) und Eisenverbindungen

Aufbau des Jupiters

Nr.	Beschreibung
	Wolkenobergrenze
	Metallischer Wasserstoff
	Gasförmiger Wasserstoff
	Kern aus Gestein, Metall und Wasserstoffverbindungen
	Flüssiger Wasserstoff

Arbeitsauftrag Aufbau des Jupiters und der Erde

Lösung

Chaos im Sonnensystem: Leider ist die Reihenfolge der Beschreibung des Aufbaus der Planeten Erde und Jupiter durcheinander geraten. Ordnet den Zahlen auf den Blättern Aufbau der Erde und Aufbau des Jupiters den unten genannten Beschreibungen zu!

Aufbau der Erde

Nr.	Beschreibung
5	Äußerer flüssiger Kern, bestehend aus Eisen (Fe) und Nickel (Ni)
3	Oberer Mantel, bestehend aus Silizium (Si), Magnesium (Mg) und Eisenverbindungen
2	Gesteinskruste
6	Innerer fester Kern, bestehend aus Eisen und Nickel
1	Erdatmosphäre
4	Unterer Mantel, bestehend aus Silizium (Si), Magnesium (Mg) und Eisenverbindungen

Aufbau des Jupiters

Nr.	Beschreibung
1	Wolkenobergrenze
4	Metallischer Wasserstoff
2	Gasförmiger Wasserstoff
5	Kern aus Gestein, Metall und Wasserstoffverbindungen
3	Flüssiger Wasserstoff

Modell des Jupiters

Zum besseren Verständnis der Größenverhältnisse von Jupiter und Erde kann aus einfachen Mittel ein räumliches Modell von Jupiter und der Erde von den Schülern gebastelt werden. Als Jupiter dient eine Styroporkugel mit einem Durchmesser von 30 cm, die in jedem Bastelladen erhältlich ist. Der Maßstab des Modells beträgt etwa 1:4766. Die Kugel kann mit Plakatfarbe bemalt werden. Auf der Oberfläche sollen die Wolkenbänder und –streifen, sowie der Große Rote Fleck gezeigt werden. Bilder vom Jupiter mit vielen Details findet man bei der NASA (<http://solarsystem.nasa.gov>). Im gleichen Maßstab ist die Erde ein etwa 3cm durchmessendes Kügelchen.

In einem Ausschnitt in der Jupiterkugel kann der Aufbau des Jupiters grafisch dargestellt werden. Man klebt eine stärkere Pappe in die Kugel und bemalt sie unterschiedlich, um die Schichten darzustellen. Die dem Artikel beigelegte Grafik ([Jupiteraufbau Schnitt.pdf](#)) zum Aufbau des Jupiters kann hier als Grundlage dienen.

Größen der Schichten im Modell:

Schicht	Durchmesser im Modell	realer Durchmesser
Kern	5cm	11.492 km
Metallischer Wasserstoff	19 cm	46.000 km
Flüssiger Wasserstoff	1,5 cm	7000 km
Gasförmiger Wasserstoff	1,5 cm	7000 km

Beobachtung des Jupiters



Die Planeten Jupiter und Saturn im Sternbild Stier. Der Jupiter steht zwischen dem Siebengestirn und dem „V“ der Hyaden. Der deutlich dunklere Saturn steht rechts unterhalb des Jupiters.

Den Jupiter einmal selber zu beobachten ist sehr spannend und eindrucksvoll. Er ist der Planet, bei dem man am meisten sehen kann, und er ist neben der Venus der hellste Planet. Man kann ihn also bereits mit bloßem Auge sehr gut erkennen. Während seiner Oppositionsstellung, wenn er der Sonne genau gegenüber steht, ist er die ganze Nacht über zu betrachten. Die folgenden Beobachtungsaufgaben sollen die Schüler an eine Beobachtung des Planeten heranführen. Alle Aufträge enthalten neben einer kurzen Erklärung auch Beobachtungsbeispiele zum besseren Verständnis.

Grundsätzlich gelten folgende Hinweise zur Beobachtung. Die Schüler sollten sich einen möglichst dunklen Ort mit freier Sicht zum Horizont suchen. Gerade die schwächeren Sterne der Sternbilder Fische und Widder (hier ist der Jupiter im Sommer/Herbst 2011 zu finden) sollten sichtbar sein. Datum und Uhrzeit, sowie der Ort der Beobachtung sollten notiert werden. Es ist auch hilfreich, sich eine Skizze von der Beobachtungsstelle anzufertigen, in der die Himmelsrichtungen eingetragen werden. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich.

Bei der Verwendung von Teleskopen sollten Typ und Bezeichnung des Teleskops eingetragen werden, sowie Brennweite und Öffnung, sowie die verwendeten Okulare. Bei der Beobachtung über mehrere Tage sollte möglichst die gleiche Vergrößerung, also das gleiche Okular verwendet werden. Die Vergrößerung berechnet

sich aus der Brennweite des Teleskops (Objektivbrennweite) und der Brennweite des Okulars wie folgt:

$$\text{Vergrößerung} = \frac{\text{Objektivbrennweite}}{\text{Okularbrennweite}}, \quad V = \frac{f_{\text{Obj}}}{f_{\text{Ok}}}$$

Welche die beste Vergrößerung zur Beobachtung ist, können die Schüler selbst bestimmen. Wichtig dabei ist, dass das Bild noch scharf wird. Die Wetterlage, sowie die Luftunruhe setzen der Vergrößerung Grenzen.

Die Bahn des Jupiters

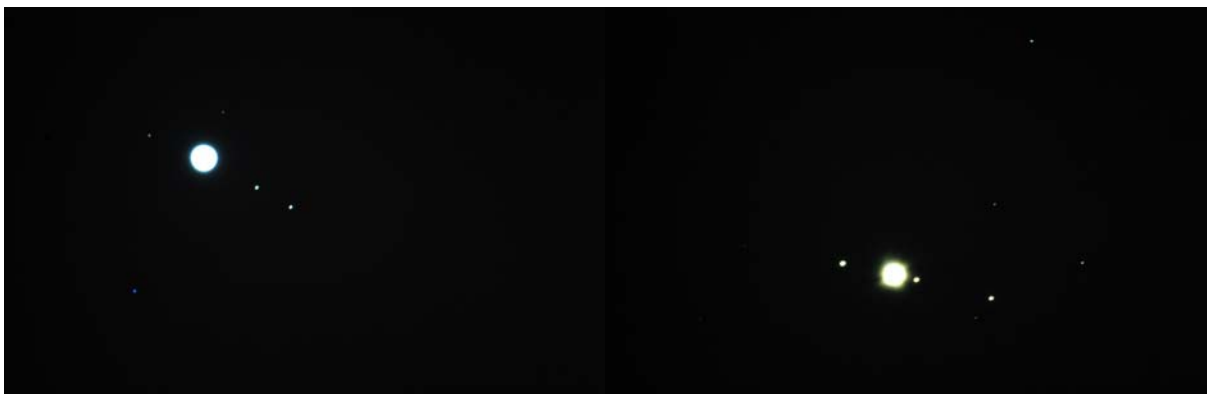
Beobachtungsblatt Jupiter I.pdf: Am einfachsten und ohne große technische Hilfsmittel lässt sich der Jupiter am Himmel mit bloßem Auge beobachten, wie er durch die Sternbilder des Tierkreises wandert. In der zweiten Hälfte des Jahres 2011 wird der Planet die ganze Nacht über zu sehen sein und man kann die Bahn des Planeten in Bezug zu hellen Sternen der Tierkreissternbilder festhalten. Die Position des Jupiters sollte etwas alle fünf Tage in eine Sternkarte mit Datum und Uhrzeit verzeichnet werden. Als Hilfsmittel zum Bestimmen des Abstandes zu den hellen Sternen, kann die ausgestreckte Hand oder Faust dienen. Die ausgestreckte Hand entspricht von Daumen zu kleinem Finger gemessen einem Winkel von etwa 20°. Mit der Faust kann man über die Fingerknochen die Sterne anpeilen. Dabei entspricht der Abstand von Zeigefinger zu kleinem Finger etwa 8° und von Zeigefinger zu Mittelfinger etwa 3°. Etwas anspruchsvoller ist die Messung mit einem Pappmodell des Jakobstabs, den es für wenig Geld im Astrofachhandel gibt. Die Messung mit den Händen reicht aber vollkommen aus. Ziel der Beobachtung soll es sein, die Schleife des Jupiters darzustellen. Man kann dies dann vergleichen lassen, indem mit den Ephemeriden des Jupiters eine Zeichnung der Bahn erstellt wird.

Die Jupitermonde

Beobachtungsblatt Jupiter II.pdf: Die Jupitermonde kann man mit einem Fernglas oder kleinen Teleskop bereits sehen. Während einer Nacht, aber besser über mehrere Nächte hinweg kann man deren Bewegung um den Jupiter wundervoll beobachten und in Zeichnungen festhalten, so wie es einst Galilei machte. Anhand der Abstände lassen sich dann auch die Monde identifizieren.

Wie bereits oben erwähnt sollte auch bei dieser Beobachtung Datum und Zeit festgehalten werden. Die Vergrößerung sollte nicht zu groß gewählt werden, um möglichst ein großes Sehfeld im Teleskop zu haben. Ein Okular mit einer Brennweite von 40 mm oder eines mit 25 mm sind völlig ausreichend, um den Jupiter und seine Monde zu betrachten und ihre Bewegung zu verfolgen.

Ziel der Beobachtung soll es sein, die Bewegung der Monde um den Jupiter fest zuhalten und wenn möglich, die Umlaufzeiten abzuschätzen.

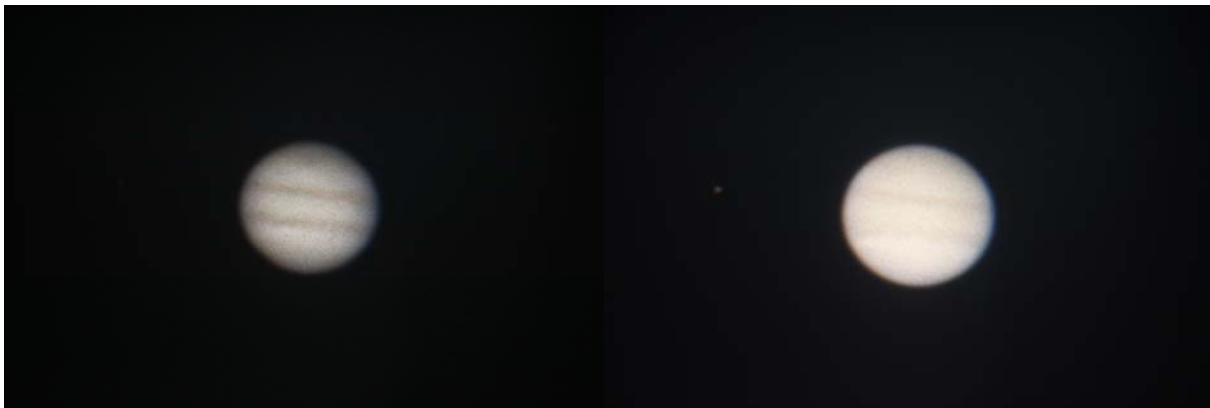


Der Jupiter und seine Monde, aufgenommen im Abstand von gut einem Tag. Deutlich sieht man, wie die Monde ihren Abstand zum Jupiter verändert haben.

Die Jupiteroberfläche

Beobachtungsblatt Jupiter III.pdf: Anspruchsvoller als die vorherigen Beobachtungen ist es, die Jupiteroberfläche zu betrachten und dort die Veränderungen festzuhalten. Das bedarf einiger Übung, ist aber sehr reizvoll und sicher für die Schüler sehr spannend. Hier sind höhere Vergrößerungen, also Okulare mit kleineren Brennweiten zu wählen. Dabei ist aber besonders auf die Witterungsverhältnisse, insbesondere auf die Luftunruhe zu achten. Denn das Okular vergrößert nicht nur die Oberflächendetails auf dem Jupiter, sondern auch die Luftunruhe der irdischen Atmosphäre, was dazu führen kann, dass das Bild nicht scharf zu stellen ist. Auf dem Jupiter selber sind die verschiedenfarbigen Wolkenstreifen und -bänder zu sehen. Der Große Rote Fleck, der gewaltige Wirbelsturm auf dem Jupiter ist von Zeit zu Zeit auch zu sehen, da er sich wie der Rest in gut 10 Stunden einmal um die Jupiterachse dreht. Was ebenfalls bei guter Beobachtung sichtbar werden kann, ist die Abplattung des Jupiters. Er sieht also nicht wie eine Kugel aus, sondern ist am Äquator etwas dicker als an den Polen.

Ziel soll es sein, die Drehung des Jupiters zu verfolgen und die Änderungen auf seiner Oberfläche zu beobachten und zu festzuhalten.



Der Jupiter, wie er in einem kleinen Amateurteleskop zu sehen ist. Auf dem linken Bild sind deutlich mehrere Wolkenbänder zu sehen. Auf dem rechten Bild ist der Jupiter etwas überbelichtet, dafür wird links von ihm der Mond Io sichtbar.

Alle Beobachtungen können in geeigneter Form vorgestellt werden.

Hinweise:

Beobachtungen lassen sich sehr gut mit dem kostenfreien Planetariumsprogramm ‚Stellarium‘ vorbereiten (www.stellarium.com).

Animationen der Jupiterbewegung, der Umläufe der Monde und der Rotation des Jupiters lassen sich mit dem kostenfreien Programm Celestia zeigen (www.celestia.com).

Auf WIS finden Sie weiteres Material zum Jupiter.

Literaturhinweise:

Der Große JRO Atlas der Astronomie, JRO Verlagsgesellschaft München, 1987

Cambridge Fotoatlas der Planeten, Kosmos-Verlag Stuttgart 1984

Jeffrey Bennett, Megan Donahue, Nicholas Schneider & Mark Voit, Astronomie, Pearson Education München, 2010

Peter Ryan, Ludek Pesek, Das Sonnensystem, List Verlag München 1982

Günther D. Roth, Planeten beobachten, Verlag Sterne und Weltraum München, 1998

Andreas Rétyi, Jupiter und Saturn, Kosmos-Verlag Stuttgart, 1985

Garry Hunt und Patrik Moore, Jupiter, Herder Verlag Freiburg, 1981

Ahnerts Astronomisches Jahrbuch, Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbh

Fragen zum Jupiter

1. Der wievielte Planet im Sonnensystem ist der Jupiter von der Sonne aus gezählt?
2. Wann wurde der Jupiter erstmals in einem Fernrohr betrachtet?
3. Was beobachtete Galileo Galilei als er den Jupiter in seinem Fernrohr sah?
4. Welches neue Weltbild wurde unter den Gelehrten zur Zeit Galileis diskutiert?
5. Welchen Namen trug die Raumsonde, die von 1995-2003 den Jupiter und seine Monde untersuchte?
6. Welcher Komet schlug 1994 auf dem Jupiter ein?
7. Wie nennt man die Stellung gegenüber der Sonne, bei der der Jupiter die ganze Nacht über sichtbar ist?
8. Was kann man bei Jupiter bereits mit bloßem Auge über mehrere Wochen hinweg am Himmel verfolgen?
9. Welche Monde des Jupiters kann man mit kleinen Fernrohren betrachten?
10. Wie heißt das Hochdruckgebiet auf dem Jupiter, das seit mehr als 300 Jahren sichtbar ist?

Fragen zum Jupiter - Lösungen

1. Der wievielte Planet im Sonnensystem ist der Jupiter von der Sonne aus gezählt?

Der Fünfte.

2. Wann wurde der Jupiter erstmals in einem Fernrohr betrachtet?

Im Jahre 1610.

3. Was beobachtete Galileo Galilei als er den Jupiter in seinem Fernrohr sah?

Die vier großen Monde, die als Galileische Monde bezeichnet werden.

4. Welches neue Weltbild wurde unter den Gelehrten zur Zeit Galileis diskutiert?

Das heliozentrische oder kopernikanische Weltbild, nach dem die Erde als Planet die Sonne umkreist.

5. Welchen Namen trug die Raumsonde, die von 1995-2003 den Jupiter und seine Monde untersuchte?

Galileo.

6. Welcher Komet schlug 1994 auf dem Jupiter ein?

Shoemaker-Levy.

7. Wie nennt man die Stellung gegenüber der Sonne, bei der der Jupiter die ganze Nacht über sichtbar ist?

Opposition.

8. Was kann man bei Jupiter bereits mit bloßem Auge über mehrere Wochen hinweg am Himmel verfolgen?

Die scheinbare Schleifenbahn des Jupiters.

9. Welche Monde des Jupiters kann man mit kleinen Fernrohren betrachten?

Io, Europa, Ganymed, Callisto.

10. Wie heißt das Hochdruckgebiet auf dem Jupiter, das seit mehr als 300 Jahren sichtbar ist?

Der Große Rote Fleck.

Ephemeriden des Jupiters

Datum	Rektaszension	Deklination	Helligkeit
20 Mai 2011	1h39m	+ 9 12'	-2.1
30 Mai 2011	1h48m	+ 9 57'	-2.1
9 Jun 2011	1h56m	+10 40'	-2.1
19 Jun 2011	2h03m	+11 18'	-2.2
29 Jun 2011	2h10m	+11 53'	-2.2
9 Jul 2011	2h16m	+12 23'	-2.3
19 Jul 2011	2h21m	+12 48'	-2.3
29 Jul 2011	2h26m	+13 08'	-2.4
8 Aug 2011	2h29m	+13 22'	-2.5
18 Aug 2011	2h31m	+13 31'	-2.6
28 Aug 2011	2h32m	+13 34'	-2.6
7 Sep 2011	2h32m	+13 30'	-2.7
17 Sep 2011	2h30m	+13 20'	-2.8
27 Sep 2011	2h28m	+13 05'	-2.8
7 Okt 2011	2h24m	+12 45'	-2.9
17 Okt 2011	2h19m	+12 21'	-2.9
27 Okt 2011	2h14m	+11 55'	-2.9
6 Nov 2011	2h09m	+11 28'	-2.9
16 Nov 2011	2h04m	+11 04'	-2.9
26 Nov 2011	2h00m	+10 44'	-2.8
6 Dez 2011	1h56m	+10 29'	-2.8
16 Dez 2011	1h54m	+10 22'	-2.7
26 Dez 2011	1h54m	+10 21'	-2.6
5 Jan 2012	1h54m	+10 28'	-2.5
15 Jan 2012	1h56m	+10 41'	-2.5
25 Jan 2012	1h59m	+11 01'	-2.4
4 Feb 2012	2h04m	+11 27'	-2.3
14 Feb 2012	2h09m	+11 57'	-2.3
24 Feb 2012	2h15m	+12 31'	-2.2