

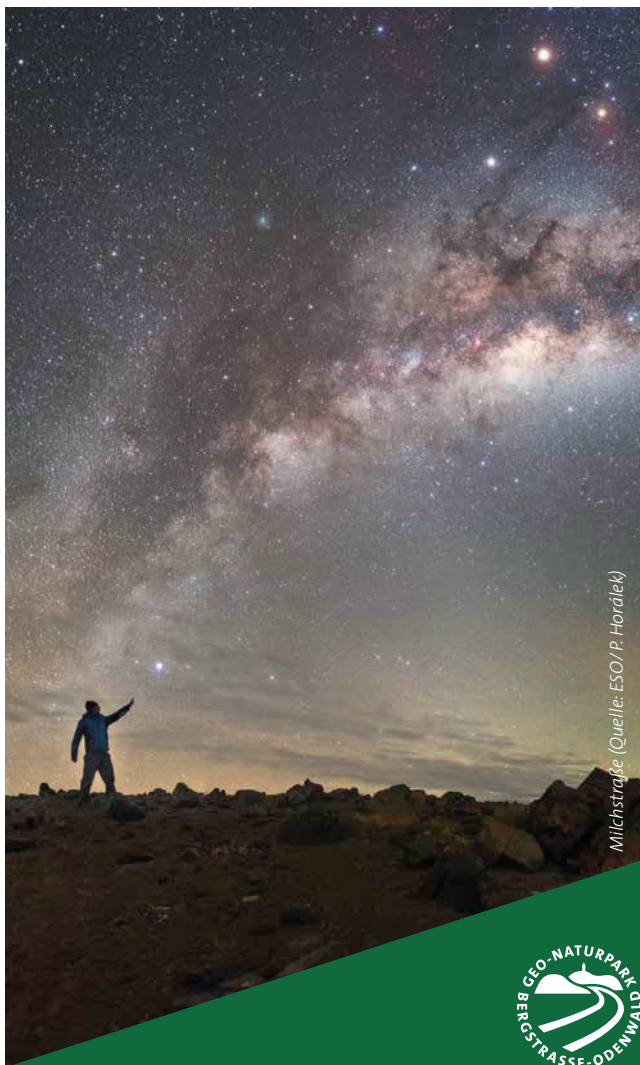


Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur



Bergstraße-Odenwald
UNESCO
Global Geopark

GEO-NATURPARK *Bergstraße-Odenwald*



Milchstraße (Quelle: ESO/P. Hordlék)



DER PLANETENWEG IN HEPPENHEIM *Maßstabsgerecht durch unser Sonnensystem*

Der Heppenheimer Planetenweg ist ein Zeichen für eine mehr als 50 Jahre währende Verbindung der Kreisstadt Heppenheim mit der Starkenburg-Sternwarte

Erwandern Sie unser Sonnensystem und erfahren Sie, wo es sich in unserer Milchstraße befindet. Auf einer Länge von ca. zwei Kilometern finden Sie in maßstabsgetreuem Abstand Tafeln mit Beschreibungen der Himmelskörper in unserem Sonnensystem. Ein Meter entspricht hierbei 2,73 Millionen Kilometern in der Realität. Mehr Wissenswertes zu dem jeweiligen Himmelskörper erhalten Sie über den QR-Code auf den Schildern, der Sie auf die Webseite der Sternwarte führt. Oder sie besuchen einfach die Webseite <https://www.starkenburg-sternwarte.de/planetenweg/>. Beginnend mit dem Zwergplaneten Pluto an der Tourist



Information (Friedrichstraße 21), wandern Sie vorbei an allen Planeten, begleitet von Kleinplaneten und Kometen, bis hin zur Sonne. Der Weg führt entlang des Starkenburgwegs und über den Kanonenweg bis zur Starkenburg-Sternwarte. Genießen Sie traumhafte Ausblicke auf Heppenheim und seine historische Altstadt bei diesem Spaziergang durch die Weinlage Schlossberg. Der Weg ist mit dem Kinderwagen befahrbar.

Auf dem Wanderparkplatz des Geo-Naturparks Bergstraße-Odenwald nahe der Sternwarte befinden sich ein Picknickplatz und eine Spielanlage. Von hier sind es nur noch wenige Gehminuten zur 1065 erbauten Starkenburg, wo die Sonnenterrasse der Burgschänke zum Einkehren einlädt. In der Jugendherberge der Burg kann man auch in ganz besonderem Ambiente übernachten.

Wir wünschen Ihnen auf Ihrem Weg viel Vergnügen.



Die Wegeführung

- 1 Zwergplanet Pluto
- 2 Neptun
- 3 Uranus
- M Milchstraße
- 4 Saturn
- 5 Jupiter
- 6 Komet 67P
- 7 Kleinplanet (14080) Heppenheim
- 8 Mars
- 9 Erde
- 10 Venus
- 11 Merkur
- 12 Sonne

Tafel 1: Zwergplanet Pluto



Pluto (Quelle: NASA/JHUAPL / SwRI-New Horizons)

In der römischen Mythologie ist Pluto der Gott der Unterwelt. Der Name ist durchaus passend. Pluto gehört zu den vielen Asteroiden und Zwergplaneten des Kuipergürtels, der sich jenseits der Neptunbahn befindet. Auf seiner stark elliptischen und geneigten Bahn benötigt Pluto für einen Umlauf um die Sonne fast 248 Jahre. Erst

1930 wurde er entdeckt und galt zuerst als der neunte und äußerste Planet. Die Internationale Astronomische Union hat ihn 2006 allerdings zum Zwergplaneten degradiert. Ein Grund dafür war auch seine geringe Größe. Mit seinen ca. 2.374 km Durchmesser ist er kleiner als unser Mond. Die meisten Informationen, Fotos und Messungen dieser kalten Welt erhielten wir durch den Vorbeiflug der NASA-Sonde New Horizons im Jahr 2015.

Tafel 2: Neptun

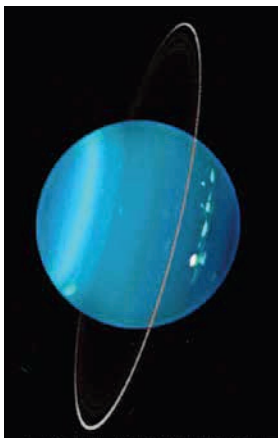


Neptun (Quelle: NASA / Cowart / Voyager 2)

In der römischen Mythologie ist Neptun der Gott des Meeres. Neptun ist der achte und äußerste Planet unseres Sonnensystems. Er wurde erst 1846 mit Hilfe von starken Teleskopen gefunden, nachdem mathematische Berechnungen einen Hinweis auf seine Position gaben. Ein Umlauf um die Sonne dauert in dieser

Entfernung 165 Jahre. Der kalte Gasplanet ist viermal größer als die Erde und besteht zum größten Teil aus stark verdichtetem Wasserstoff, Helium und Methan, welches auch für die blaue Farbe sorgt. Die sehr feinen Ringe wurden erst in den 1980er Jahren durch die Bedeckung eines Sterns entdeckt. Der größte der 13 bekannten Monde heißt Triton.

Tafel 3: Uranus



Uranus (Quelle: Keck Observatory / L. Sromovsky)

Uranus ist in der griechischen Mythologie Sohn und Geliebter von Gaia, Vater von Chronos (Saturn). Der große Gasplanet befindet sich an siebter Stelle in unserem Sonnensystem und benötigt 84 Jahre für einen Umlauf. Wie die anderen Gasriesen Jupiter, Saturn und Neptun besitzt auch er einen feinen, dunklen Ring aus Eis, Staub und Gesteinstrümmern. Dies wurde erst durch die Voyager 2 Mission 1986 entdeckt. Eine Besonderheit des Uranus ist die um 90 Grad gekippte

Rotationsachse, als ob er auf seiner Bahn rollen würde. Ein Tag / Nacht-Rhythmus dauert 84 Jahre. Die vier größten der 27 bekannten Monde heißen Ariel, Umbriel, Titania und Oberon.

Tafel: Milchstraße



Milchstraße, künstlerische Darstellung (Quelle: NASA / JPL-Caltech / ESO)

Nach der griechischen Mythologie verspritzte Hera, die Frau des Zeus, Milch an den Himmel. So entstand das weißliche Band, das sich von der Erde aus gesehen über das Firmament erstreckt. Die Milchstraße ist nicht Teil des Sonnensystems, sondern umgekehrt: das Sonnensystem mit der Erde ist ein winziger Teil unserer

Galaxis, die wir auch Milchstraße nennen. Sie besteht aus hunderten Milliarden Sternen. Die Sonne ist nur einer davon. In der Aufsicht hat die Milchstraße die Form einer Balkenspirale und von der Seite die einer Scheibe mit höherer Sternendichte und Ausbeulung im Zentrum. Die Ausdehnung entlang der Scheibe ist ca. 120.000 Lichtjahre. Das Sonnensystem liegt 26.000 Lichtjahre vom

Zentrum entfernt in einem Seitenarm. Zum Vergleich: das Licht benötigt zum Durchqueren des Sonnensystems weniger als einen Tag.

Tafel 4: Saturn



Saturn (Quelle: NASA / JPL, Voyager 2)

In der römischen Mythologie ist Saturn der Gott des Ackerbaus. Saturn ist der sechste und zweitgrößte Planet des Sonnensystems. Er hat die geringste Dichte aller Planeten und würde auf Wasser

schwimmen. Wie auch alle anderen innen liegenden Planeten ist er mit bloßem Auge sichtbar und seit prähistorischen Zeiten bekannt. Er benötigt für einen Umlauf um die Sonne 29,5 Jahre. Saturns Ringsystem, sein auffälligstes Merkmal, wurde erst im 17. Jahrhundert von Christiaan Huygens und Giovanni Cassini erkannt. Heutzutage können auch schon Amateure das Ringsystem beobachten. Die Ringe, bestehend aus feinem Eis, Staub und Gesteinsbrocken, sind nur 100 m dick, haben aber einen riesigen Durchmesser von 270.000 km. Von den über 80 bekannten Monden ist Titan mit 5.150 km Durchmesser der größte Mond im Sonnensystem überhaupt. Auf ihm landete 2005 die europäische Sonde Huygens.

Tafel 5: Jupiter

In der römischen Mythologie ist Jupiter der König der Götter, Herrscher über den Olymp und Patron des römischen Staates. Als vierthellstes Objekt am Himmel (nach Sonne, Mond und Venus) war er schon im dritten Jahrtausend v. Chr. bekannt. Jupiter umrundet als fünfter und größter Planet die Sonne in ca. 12 Jahren. Er besitzt mehr als doppelt soviel Masse wie alle anderen Planeten des Sonnensystems zusammen, aber nicht genug um ein Stern zu werden. Er strahlt mehr Energie in den Weltraum



Jupiter (Quelle: NASA / Cassini-Mission)

ab, als er von der Sonne erhält. Diese Hitze kommt von der langsamen Kompression des Planeten durch seine eigene Schwerkraft. Galilei entdeckte 1610 die vier großen Jupitermonde Io, Europa, Ganymed und Kallisto. Deren Bewegung um den Jupiter widersprach dem herrschenden ptolemäischen Weltbild, in dem alle Him-

melskörper die Erde umkreisen sollten. Das Auffälligste an der Wolkenstruktur ist der bekannte „Große Rote Fleck“, ein Wirbelsturm, den es schon seit 300 Jahren gibt.

Tafel 6: Komet 67P / Tschurjumow-Gerassimenko



Komet 67P/Tschurjumow-Gerasimenko (Quelle: ESA/NavCam)

Komet 67P, genannt Tschuri, ist der wissenschaftlich am besten erforschte Komet. Die europäische Raumsonde Rosetta setzte 2015 auf ihm ein Landegerät ab. Kometen sind „schmutzige Schneebälle“, die von weit außen kommend durch unser Sonnensystem fliegen. In Sonnennähe entwickeln

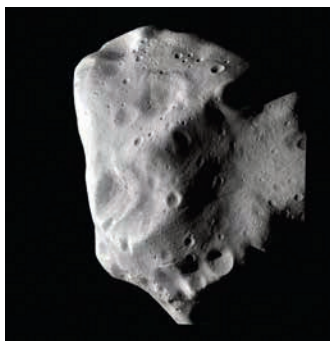
diese dunklen Objekte wegen der Hitze und des Sonnenwindes einen Millionen Kilometer langen, gut sichtbaren Schweif aus Gas und Staub. Fliegt die Erde auf ihrer Bahn

um die Sonne durch Staubreste eines Kometen, kommt es zu Sternschnuppenströmen wie z. B. den Perseiden im August. Viele Kometen bewegen sich auf langgestreckten Ellipsenbahnen um die Sonne und kommen in regelmäßigen Zeitabständen wieder. Der wohl berühmteste unter ihnen ist der Komet Halley (76 Jahre Umlaufzeit), der schon vor 2.000 Jahren beobachtet wurde.



Komet Hale-Bopp (Quelle: Otto Guthier)

Tafel 7: Kleinplanet (14080) Heppenheim

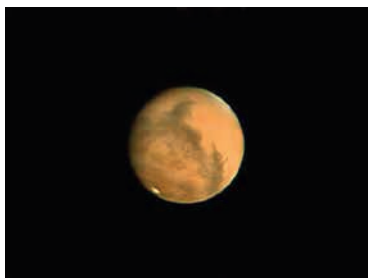


Kleinplanet Lutetia (Quelle: ESA / Rosetta)

Der Kleinplanet (14080) Heppenheim wurde am 1. April 1997 von Mitgliedern der Starkenburg-Sternwarte entdeckt. Der 2 bis 6 km große Asteroid benötigt ca. 3,6 Jahre für einen Umlauf um die Sonne. Giuseppe Piazzi entdeckte am 1. Januar 1801 den ersten Kleinplaneten, den er Ceres

(Durchmesser 933 km) nach der römischen Göttin des Getreides taufte. Wegen seiner Größe zählt Ceres seit 2016 inzwischen wie Pluto zu den Zwergplaneten. Im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter gibt es mehr als eine Million Asteroiden. Nur wenige besitzen einen größeren Durchmesser als 200 km. Selbst in der Nachbarschaft der Erdbahn findet man Asteroiden. Internationale Beobachtungsprogramme suchen gezielt nach Asteroiden, die der Erde gefährlich werden könnten. Beispiele für die Folgen katastrophaler Einschläge sind der Nördlinger Ries-Krater und das Aussterben der Dinosaurier am Ende der Kreidezeit.

Tafel 8: Mars



Mars (Quelle: Maja u. Jens Rothermel / Starkenburg-Sternwarte)

Mars ist mythologisch der Gott des Krieges. In seiner Frühgeschichte waren sich Erde und Mars wohl sehr ähnlich, auch wenn sein Durchmesser nur etwa halb so groß ist wie der der Erde. Mars ist der äußerste der vier

Gesteinsplaneten. Auf seiner stark exzentrischen Bahn um die Sonne benötigt er fast zwei Jahre für einen Umlauf.

Die rote Färbung hat er vom oxidierten Eisen in seinem Oberflächengestein. Die sehr dünne Atmosphäre hat weniger als 1% des irdischen Druckes und besteht hauptsächlich aus Kohlendioxid. An den Polkappen bildet sich im Winter eine Schicht aus Trockeneis vermischt mit Wassereis. Die Temperaturschwankungen zwischen -130°C und $+20^{\circ}\text{C}$ verursachen starke, lang anhaltende Sandstürme. Die Marsoberfläche hält zwei Rekorde im Sonnensystem: Olympus Mons ist mit 24 km der höchste Vulkan und das Valles Marineris das tiefste (7 km) und längste (4.000 km) Schluchtensystem. Einige ferngesteuerte Rover aus USA und China forschen auf der Oberfläche und suchen nach Spuren von Leben.

Tafel 9: Erde



*Erde über dem Mondhorizont
(Quelle: Apollo 8 / NASA)*

Die Erde ist der einzige bekannte Planet, auf dem es Leben gibt. Bedeutsam für die Entwicklung war und ist der Abstand der Erdbahn zur Sonne. Er ermöglicht flüssiges Oberflächenwasser, eine Voraussetzung für Leben wie wir es kennen.

Ein ständiger Austausch zwischen der Erdkruste, den Ozeanen, der Biosphäre und der Atmosphäre stabilisiert das Erdklima. Ohne die Treibhausgase Wasserdampf, Kohlendioxid und Methan wäre die mittlere Temperatur auf der Erde 33 Grad niedriger. Der Verbrauch von fossilen Brennstoffen beginnt diese empfindliche Balance zu stören. Der derzeit hohe Sauerstoffgehalt (21%) kam erst durch pflanzliche Photosynthese in die Atmosphäre. Das Magnetfeld und die Atmosphäre wirken als Schutzschirme, die die Erde vor Strahlung aus dem Weltraum schützen. Unser Mond ist der fünftgrößte natürliche Satellit im gesamten Sonnensystem. Im Verhältnis zur Erdmasse ist er ein außergewöhnlich großer Begleiter. Seine Schwerkraft hat beträchtlichen Einfluss auf die Erde.

Tafel 10: Venus



Venus (Quelle: NASA / Mariner 10)

Venus, in der römischen Mythologie die Göttin der Liebe und Schönheit, wird manchmal als die Schwester der Erde bezeichnet. Sie ist mit 95% des Erddurchmessers nur unwesentlich kleiner. Ihre Dichte und chemische Zusammensetzung des Gesteins sind vergleichbar mit denen der Erde. Ihr Weg um die Sonne dauert 225 Tage und liegt innerhalb der Erdbahn. Deswegen kann man sie von der Erde aus nur in der Nähe der Sonne sehen, d.h. vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang, daher nennt man sie auch Morgen- oder Abendstern. Eine geschlossene Wolkendecke mit Spuren von Schwefeldioxid verhindert jeden Blick auf die Oberfläche. 96% Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre verursachen einen extremen Treibhauseffekt. An der Oberfläche herrscht eine Gluthitze von 470°C bei 92 bar, dies entspricht dem Druck in 900 m Wassertiefe auf der Erde. Nur wenige Raumsonden konnten in der Geröllwüste für kurze Zeit arbeiten, bevor sie durch die Hitze zerstört wurden. Venus ist der einzige Planet mit gegenläufiger Rotation, das bedeutet, die Sonne ginge im Westen auf, wenn ihre Strahlen die dichte Wolkendecke durchdringen könnten.

Tafel 11: Merkur



Merkur (Quelle: NASA / JHUAPL / Messenger)

Merkur verdankt seinen Namen den Römern, die ihn nach dem geflügelten Götterboten Mercurius benannten. Er ist der kleinste, schnellste und sonnen nächste Planet und benötigt auf seiner stark elliptischen Bahn nur 88 Tage für einen Umlauf um die Sonne. Merkur kann nur eine Stunde nach Sonnenuntergang oder eine Stunde vor Sonnenaufgang beobachtet werden. Er ist dann gut mit bloßem Auge sichtbar.

Mit Teleskopen sind Phasen ähnlich der Mondphasen beobachtbar. Details zur Beschaffenheit kennt man aus Raddaten und Bildern von Raumsonden. Die Oberfläche ist ähnlich zerklüftet und von Kratern bedeckt wie die des Mondes. Merkur besitzt keine Atmosphäre. Der Sonnenwind schlägt bis zu der Oberfläche durch. Diese erhitzt sich wegen der langsamen Eigenrotation von 58 Tagen am Tag bis auf 427°C und kühlt in der Nacht auf -173°C ab.

Tafel 12: Sonne

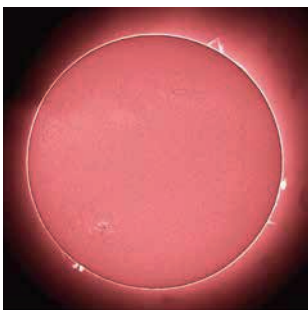


*Sonne mit Sonnenflecken
(Quelle: Jens Rothermel /
Starkenburger-Sternwarte)*

Unser Zentralgestirn, die Sonne, ist mit 1,4 Millionen Kilometern das bei weitem größte Objekt im Sonnensystem. Sie enthält mehr als 99,8% der gesamten Masse des Sonnensystems. Ihre Energie gewinnt sie im Innern durch Kernfusion; bei 15 Millionen Grad verschmilzt Wasserstoff zu Helium. Zurzeit besteht sie aus 75% Wasser-

stoff und 25% Helium. Die Sonne ist ca. 4,6 Milliarden Jahre alt und wird sich in 5 Milliarden Jahren zu einem Roten Riesen aufblähen. Die Oberfläche der Sonne hat eine Temperatur von etwa 6.000°C . Sonnenflecken sind „kühle“ Regionen von lediglich 4.000°C , in denen

Magnetfelder den Wärmetransport aus dem Innern behindern. Der Temperaturunterschied zur Umgebung lässt sie dunkel erscheinen. Der Sonnenwind, ein Partikelstrom aus Elektronen und Protonen der Sonne, ruft bei uns die bekannten Nordlichter hervor. Er lässt auch die Kometenschweife entstehen.



*Sonnenprotuberanzen
(Quelle: Jens Rothermel /
Starkenburger-Sternwarte)*

Die Starkenburg-Sternwarte



*Beobachtungsplattform und Kuppel der Starkenburg-Sternwarte
(Quelle: R. Kresken)*

Die Sternwarte hat ihren Ursprung in den 1960er Jahren. Die sternbegeisterten Freunde Alfred Sturm und Martin Geffert trafen sich jeden Dienstag im Sturmschen Frisörladen mit Interessierten zur Diskussion. Dieses Treffen entwickelte sich zu dem astronomischen Arbeitskreis als Teil des Kulturkreises Heppenheim. Nachdem die Stadt Heppenheim 1969 großzügig das Grundstück zur Verfügung stellte, konnte nach viel Eigenleistung die Sternwarte am 11. März 1973 eingeweiht werden. Mehrfach erweitert verfügt sie heute über modernste Teleskope zur Astro-Fotografie, Beobachtung von Sonne, Planeten und lichtschwachen Asteroiden. So wurden schon über 60 Kleinplaneten von der Sternwarte entdeckt. Der erste erhielt den offiziellen Namen (14080) Heppenheim.

Veranstaltungen und Beobachtungsabende

Von September bis Dezember und von Februar bis Juni findet dienstagsabends in der Regel ein öffentlicher Vortrag statt. Das aktuelle Vortragsprogramm finden Sie unter www.starkenburg-sternwarte.de. Ergänzt wird das Programm durch Veranstaltungen speziell für Familien mit Kindern und Astronomie-AGs. Schulklassen und private Gruppen können Termine vereinbaren.

Bei klarem Himmel finden freitags öffentliche Beobachtungsabende statt mit den Anfangszeiten:

- September und April: 21 Uhr
- Oktober und März: 20 Uhr
- November bis Februar: 19 Uhr

Starkenburger Sternwarte e.V.
Starkenburgerweg 41
64646 Heppenheim
Tel.: 06252/798844
info@starkenburger-sternwarte.de
www.starkenburger-sternwarte.de



Geopark-Pfad-Tafel am Planetenweg (Quelle: Kreisstadt Heppenheim)

**Informationen zu Heppenheim und der Starkenburg,
Ticket-Shop, Souvenirs und Erlebnisführungen:**

Tourist Information Heppenheim
Friedrichstraße 21
64646 Heppenheim
Tel.: 06252-131171/-72
tourismus@stadt.heppenheim.de
www.heppenheim.de



Geo-Naturpark
Bergstraße-Odenwald
Nibelungenstraße 41
64653 Lorsch
Tel. 06251/70799-0
info@geo-naturpark.de
www.geo-naturpark.de
www.europeangeoparks.org



September 2021



Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur



Bergstraße-Odenwald
UNESCO
Global Geopark

GEO-NATURPARK Bergstraße-Odenwald