

Der Urknall begründete vor 15 bis 20 Milliarden Jahren unseren Kosmos



Unsere Galaxis birgt noch viele Rätsel, z.B. ob es außer bei uns auf der Erde auch anderswo Leben gibt.



In der Raumfahrt stecken wir noch in den Kinderschuhen. Dennoch haben die letzten 20 Jahre enorme Fortschritte für unser Wissen gebracht.



Der Lehrpfad ist im Parkgelände gut ausgeschildert



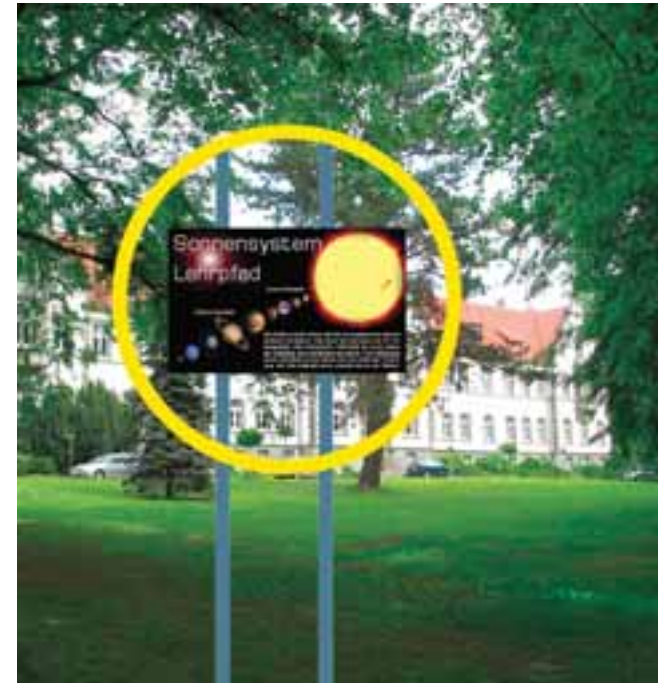
Warstein ist bequem über das Autobahnnetz zu erreichen

Der Sonnensystem-Lehrpfad im Park der Westfälischen Klinik Warstein wurde als Gemeinschaftsprojekt in vorwiegend ehrenamtlicher Arbeit errichtet. Hieran haben die Mitarbeiter der Westfälischen Klinik einen großen Anteil.

Impressum:  
Herausgeber:

Warstein Touristik e.V.  
59581 Warstein  
in Zusammenarbeit mit  
Stadtmarketing Warstein e.V. (V.i.S.d.P.)  
und Westfälische Klinik Warstein  
Gerd Flaig, Stadtmarketing Warstein e.V.  
B. Enste, G. Flaig, Westf. Klinik Warstein  
Druckcenter Warstein GmbH, 2003

Redaktion / Text / Design:  
Fotos:  
Druck



# Sonnensystem Lehrpfad

im Park der  
Westfälischen Klinik Warstein

## Das Universum

Noch vor hundert Jahren wusste man nicht, ob die Milchstraße den ganzen Kosmos ausfüllt oder nicht. Dank des technischen Fortschritts kann man heute Milliarden solcher Galaxien wie unsere Milchstraße beobachten. Alle Sterne, Planeten und Monde, die wir am nächtlichen Himmel sehen, gehören zu unserer Milchstraße, einzig der "Andromedanebel" im Sternbild "Andromeda" ist eine andere Galaxie. Er ist ca. 2 Millionen Lichtjahre entfernt und läßt sich in klaren Herbst- bzw. Frühwinternächten als verwaschener Lichtfleck noch mit bloßem Auge erkennen. Es gibt ca. 100 Milliarden Milchstraßen dieser Art im Universum, die wir jedoch mit bloßem Auge nicht mehr erkennen können. Der Kosmos ist ca. 15 bis 20 Milliarden Jahre alt.

## Unsere Galaxis

Unsere Galaxis (griechisch: galaxos = Milch), allgemein "Milchstraße" genannt, besteht wiederum aus ca. 100 Milliarden Sternen (Sonne), sie mißt ca. 110.000 Lichtjahre im Durchmesser, ca. 16.000 Lichtjahre ist sie im Zentrum dick. Unser Sonnensystem befindet sich ca. 28.000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt. Wie viele Planeten die einzelnen Sonnen = Sterne unserer Milchstraße haben, ist zur Zeit noch völlig unklar. Ebenso ob und in welcher Weise auf ihnen Leben in irgend einer Form existiert.

## Die Sonne

ist einer von den ca. 100 Milliarden Sternen, die in einer großen Sterneninsel, unserer Milchstraße, zusammenstehen. Unser Sonnensystem liegt auf einem der Spiralarme der Milchstraße. Unsere Sonne ist der größte Himmelskörper in unserem Sonnensystem. Sie besitzt 99% der Materie und von dem, was übrig bleibt, entfallen 70% auf den Planeten Jupiter. Der Rest verteilt sich auf die anderen Himmelskörper in unserem Sonnensystem. Die Sonne wandelt in ihrem Inneren unter großer Hitze (15 Millionen °C) Wasserstoff in Helium um und strahlt die dabei entstehende Energie ab. Ohne die Sonne mit ihrer Energie gäbe es kein Leben auf der Erde. Unsere Erde fängt nur 2 Milliardstel der gesamten Sonnenenergie auf. In jeder Sekunde erzeugt die Sonne mehr Energie, als der Mensch seit seinen Anfängen insgesamt geschaffen hat. Die Sonne hat riesige Dimensionen. Sie besitzt 333.000 mal mehr Masse als die Erde. Die Sonne ist ca 4,5 Milliarden Jahre alt und wird voraussichtlich 10 Mrd. Jahre alt, bis sie als „Roter Riese“ zu einem Todesstern wird, der die nahen Planeten (Merkur und Venus) dann in sich aufgesaugt und vernichtet hat.

Hier im Park der Westfälischen Klinik Warstein wurde auf 1.740 Metern Länge die Anordnung der Planeten unseres Sonnensystems nachgebildet. Dabei wurden die Abstände untereinander, die Größenverhältnisse zueinander, sowie allerhand Wissenswertes über die Planeten dargestellt, wie z.B. die astrologischen Sternzeichen.

## Willkommen auf dem Sonnensystem-Lehrpfad in Warstein.

Wir laden Sie ein, mit uns einen Blick auf unser Sonnensystem, einen kleinen Ausschnitt unseres Kosmos, zu werfen. Wie winzig wir dabei erscheinen, soll Ihnen der Gedanke an unsere Raumfahrt verdeutlichen: Raumfahrt nennen wir es, wenn wir die Distanz bis zum Mond überwinden. Wie winzig wird dieser "Katzensprung", der doch ein "großer Schritt für die Menschheit" war, wenn wir an die Dimension unseres Sonnensystems denken. Bis zu dem äußeren Planeten Pluto müssten wir einen 15.000-fach größeren Schritt tun und wären doch erst am Rande unseres Sonnensystems. 100 Milliarden Sonnensysteme wie das unsere gibt es in unserer Galaxie und 100 Milliarden Galaxien gibt es im Kosmos. Man kommt sich ganz klein vor.



*Der Sonnensystem-Lehrpfad führt Sie in das Gelände der Westfälischen Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie. Die Gebäude der Klinik wurden in den Jahren 1903 bis 1905 vorwiegend im Jugendstil erbaut und stehen unter Denkmalschutz. Heute werden hier jährlich mehr als 4000 Patientinnen und Patienten mit unterschiedlichen psychiatrischen Erkrankungen behandelt.*

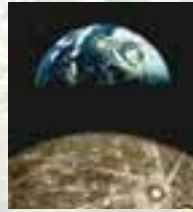
*Der Rundgang beginnt auf dem Parkplatz direkt neben der Pforte. Eine kleine Holzbrücke führt dann über die Dorpke in das weiträumige Gelände mit Blick auf das Verwaltungsgebäude.*



**Merkur** ist der Planet mit dem geringsten Abstand zur Sonne. Das Sonnenlicht wirkt hier 10 mal intensiver als auf dem Mond. Um die Mittagszeit steigen die Temperaturen auf über 430°C an, heiß genug, um Zinn, Blei und Zink zu schmelzen. Nachts sinkt die Temperatur wegen der sehr dünnen Atmosphäre unter -170°C. Merkur ist ein kleiner Planet, nicht viel größer als unser Mond. Sein Durchmesser beträgt ca. 4.878km. Seine Oberfläche ist voller Krater. Seine hohe Dichte (zweithöchste nach der Erde) weist auf einen Eisenkern hin. Er besitzt selbst keinen Mond. Wegen seiner Sonnennähe, der Geschwindigkeit des Sonnenumlaufs und Winzigkeit ist Merkur von der Erde aus schlecht zu sehen. Wenn er sichtbar ist, dann allenfalls tief im Osten oder - direkt nach Sonnenuntergang - im Spätwinter/Frühling im Westen.



Wenn man die **Venus** durch ein Fernrohr betrachtet, so entdeckt man keine Einzelheiten auf ihrer Oberfläche. Die Venus besitzt eine geschlossene Wolkendecke aus Schwefelsäure. Der gelbe Nebelschleier umrundet die Venus in 4 Erdentagen mit einer Geschwindigkeit von 360 km/h. Bei der Landung der Raumsonden vor rund 30 Jahren, nachdem man die Wolkenschicht durchdrungen hatte, wurde eine wahrhaft höllische und tote Oberfläche vorgefunden. Die Venusatmosphäre besteht zum Großteil aus Kohlendioxid und einem geringen Teil Stickstoff. An der Venusoberfläche ist es ständig so heiß, daß Blei schmelzen würde; es gibt keine Jahreszeiten wie auf der Erde. Die Venus rotiert rückwärts, sie dreht sich entgegen zur Umlaufrichtung um die Sonne. Auf der Venus geht die Sonne daher im Westen auf.



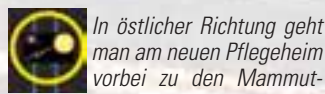
Die **Erde** ist der dritte Planet von der Sonne aus gesehen. Mit einer Entfernung von ca. 150 Millionen Kilometern hat die Erde den geeigneten Abstand zur Sonne, sodass es hier Wasser in Hülle und Fülle gibt. Leben, wie wir es kennen und Meere, in denen es entstanden ist, gibt es in unserem Sonnensystem nur auf der Erde. Ca. 97 % der gesamten Wassermenge der Erde befinden sich in den Ozeanen. 80 % des Süßwassers sind im Eis der Pole gefroren und nur ein kleiner Teil nimmt an dem Wasserkreislauf teil. Er verdunstet aus den Ozeanen, bildet Wolken, regnet dann auf die Oberfläche ab und gelangt dort über die Flüsse zurück ins Meer. Die Meere bedecken dreiviertel der Erdoberfläche. Hätte die Erde keine Erhebungen, würde die gesamte Oberfläche von einem 2 km tiefen Ozean bedeckt sein. Sie besitzt einen Mond, der sie in einer durchschnittlichen Entfernung von 384.000 km umkreist. Sie ist etwa 4,5 Milliarden Jahre alt.



Der **Mars** besitzt eine dünne Atmosphäre, durch die man auch von der Erde aus Einzelheiten auf seiner Oberfläche erkennen kann. So entdeckten die Astronomen der letzten Jahrhunderte bei ihren Beobachtungen mit Teleskopen sein erdähnliches Aussehen. Der Mars besitzt Polkappen, die mit den Jahreszeiten wachsen und schrumpfen. Es bilden sich Wolken, was ohne Atmosphäre nicht möglich wäre. Deshalb gab es viele Spekulationen über Leben auf dem Mars. Heute, nachdem einige Raumsonden den Planeten besucht haben, zeigt uns der Mars ein ganz anderes Bild: eine rote Wüste, vermutlich kein Wasser und kein Leben. Er fällt durch seine Rotfärbung auf, die durch Eisenoxid verursacht wird. Er besitzt zwei kleine Monde: Phobos und Deimos, die nur 2 und 22 km groß sind. In der Mythologie ist Mars der Gott des Krieges.



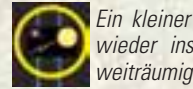
**Jupiter** ist der Gigant in unserem Planetensystem. Sein Durchmesser ist 11 mal größer als der der Erde. Seine Oberfläche unterscheidet sich stark von der irdischen. Es gibt auf Jupiter keine festen Strukturen. Bei günstiger Stellung Jupiters gegenüber der Erde ist er der zweithellste Planet am Nachthimmel, nach Venus. Seit ca. 300 Jahren beobachtet man auf Jupiter einen gewaltigen Wirbelsturm (der große rote Fleck). Allein dieser Sturm ist dreimal so groß wie die Erde. Jupiter rotiert sehr schnell, Rotationsdauer 9 Std. und 55 Minuten. So entstehen die farbigen Wolkenbänder in der Atmosphäre des Jupiter. Jupiter, der „Gasriese“, hat 16 Monde, davon sind 4 gut zu beobachten, sie sind größer als der Planet Pluto. Die bekanntesten sind Io, Europa, Ganymed, Kallisto. Die Monde wurden erstmals 1610 von Galilei mit einem Fernrohr beobachtet.



*In östlicher Richtung geht man am neuen Pflegeheim vorbei zu den Mammutbäumen, die den Blick in das bezau-bernde Dorpketal freigeben. Dort fallen zunächst linker Hand die Tulpenbäume auf, bevor wir das Sozialzentrum im Haus 28 passieren.*



Eines der schönsten Fernrohrobjekte ist zweifellos **Saturn**. Er ist der sechste Planet von der Sonne aus gesehen und damit der entfernteste Planet, der ohne Hilfsmittel von der Erde aus gesehen werden kann. Durch ein Fernrohr offenbart er uns ein Ringsystem. Seine Äquatorebene ist um 29 Grad gegen die Umlaufebene geneigt, deshalb sehen wir im Verlauf mehrerer Jahre aus unterschiedlichen Blickwinkeln auf die Ringebene. Auch Saturn ist ein Gigant; die Erde würde 900 mal in seinem Inneren verschwinden. Er ist der zweitgrößte Planet im Planetensystem und hat viel mit Jupiter gemeinsam. Auf seiner Oberfläche toben Stürme, er besitzt keine feste Oberfläche und um ihn kreisen viele Monde (17). Der größte Mond Titan ist mit einem kleinen Fernrohr neben Saturn sichtbar. Titan besitzt als einziger Mond im Planetensystem eine nennenswerte Atmosphäre. Auf Titan kann möglicherweise Leben existieren. Nach der Mythologie war Saturn ein langsamer Gott, der von seiner göttlichen Mutter vom Olymp heruntergeworfen worden war und sich dabei einen Fuß gebrochen hatte. Saturn hat bei seinem Umlauf um die Sonne von allen mit dem bloßen Auge sichtbaren Planeten den langsamsten Gang.



*Ein kleiner Fußweg führt wieder ins Zentrum des weiträumigen Parkgeländes mit den denkmalgeschützten Gebäuden links und rechts des Weges. Wir biegen etwa 200 m nach links ab und sehen in der Höhe die moderne psychiatrische Tagesklinik im Gebäude 11.*



**Uranus** ist wie Jupiter und Saturn ein Gasriese. Dieser Planet ist sehr weit von der energispendenden Sonne entfernt. In seiner Atmosphäre gibt es Methanwolken. Das Methan absorbiert den roten Anteil des Sonnenlichts; der Planet erscheint uns in blau-grün, wie im linken Bildteil dargestellt. Der rechte Bildteil ist farbverstärkt und zeigt uns einen smogartigen Dunst über dem der Sonne zugewandten Südpol. Dieser Dunst ist rötlich, weil die Methanmoleküle durch das Sonnenlicht gespalten werden. Die Äquatorebene des Uranus ist 97,9 Grad gegenüber der Umlaufebene geneigt. Er dreht sich entgegen seiner Umlaufrichtung um die Sonne um seine Achse. Einige Wissenschaftler glauben, daß Uranus in der Frühzeit des Planetensystems mit einem anderen Himmelskörper zusammenprallte und praktisch umgestoßen wurde.



*An der Elisabeth-Kirche (rechter Hand) - einst Mittelpunkt der kleinen Klinik-Gemeinde - erreicht der Rundgang seinen höchsten Punkt. Nach einem weiteren Bogen durch den westlichen Teil des Geländes sehen wir abschließend das Haus Röntgen (Gebäude 51) mit der Institutsambulanz.*



Am 25. August 1989 flog die Raumsonde Voyager 2 an diesem 2. Blauen Planeten vorbei und machte die phantastische Aufnahme von **Neptun**. Der dunkle Fleck auf seiner Oberfläche ist ähnlich wie bei Jupiter ein großer Sturm. Seine blaue Färbung verdankt er, ähnlich wie bei Uranus, dem Methangehalt in seiner Atmosphäre. Neptun ist 17 mal größer als die Erde. Berühmt wurde Neptun durch seine Entdeckung. Astronomen beobachteten bei Uranus starke Bahnstörungen. Aufgrund dieser Störungen und der Annahme, daß ein weiterer Planet die Störung hervorrief, berechneten 1845 und 1846 die Astronomen Adams und Leverrier die Bahn des unbekanntenen Planeten. So entdeckte mit Hilfe dieser Berechnungen J.G. Galle den Neptun am 23. September 1846. Seine Atmosphäre, die hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium besteht, ist durch extrem starke Orkane, mit Windgeschwindigkeiten bis zu 2000 km/h geprägt. 8 Monde umkreisen Neptun. Seinen Namen hat Neptun nach dem römischen Meeresgott erhalten, wohl wegen der bläulichen Färbung, die an Wasser und Meer erinnert.



Alle Planeten unseres Sonnensystems haben wir schon durch Raumsonden besucht, mit Ausnahme von **Pluto**. Dieser Planet ist der Außenposten, er ist am weitesten von der Sonne entfernt. Seine Umlaufbahn um die Sonne ist aber sehr exzentrisch, so daß der Abstand zur Sonne zwischen 4,4 Mrd. und 7,3 Mrd. km schwankt. Damit liegt ein Teil der Plutobahn noch innerhalb der Neptunbahn. Diesen Bereich seiner Umlaufbahn durchlief Pluto zwischen 1979 und 1999. In dieser Zeit war Neptun der sonnenfernste Planet. Pluto hat einen Durchmesser von 2.300 km. Wie seine Oberfläche aussieht, kann nur vermutet werden, da es nur Teleskopaufnahmen von der Erde aus gibt.



*Vor der Rückkehr zum Ausgangspunkt an der Pforte fällt der Blick auf die Treise Kapelle, das älteste Gebäude im Klinikpark. Hier erinnert eine Gedenkstätte an die Opfer der Weltkriege und der Euthanasie.*



*Wir hoffen, dass Ihnen der Rundgang gefallen hat. Nicht nur Ihre neuen Kenntnisse über unser Sonnensystem sollen Ihnen in guter Erinnerung bleiben, auch der schöne Park der Westfälischen Klinik Warstein lädt ein, nochmal in einer anderen Jahreszeit zurückzukommen. Sie sind uns zu jeder Zeit herzlich willkommen!*

*Wer seine Kenntnisse zum Sonnensystem noch etwas vertiefen möchte, dem wird auf der Internetseite des Stadtmarketing Warstein e.V. dazu gute und reichhaltige Gelegenheit gegeben: [www.marketing-warstein.de](http://www.marketing-warstein.de) Unter dieser Adresse stellen wir auch didaktisches Material bereit.*