

Ausstellung "Astronomie für Alle!"



Abbildung 1 Ausstellung „Astronomie für Alle“ im Wappensaal von Schloss Mainau im Mai 2019

Die Wanderausstellung „Astronomie für Alle!“ macht Astronomie erfahrbar – mit interaktiven Exponaten für Kinder und für Erwachsene, die jeweils grundlegende Konzepte und Fragen der Astronomie erklären: Was hat es mit den Mondphasen auf sich? Wo im Sonnensystem befindet sich unsere Erde? Gibt es Leben auf anderen Planeten? Was sind überhaupt Sterne?

Ohne Grundwissen vorauszusetzen führt die Ausstellung in wichtige Grundlagen der ältesten Wissenschaft der Welt ein – immer interaktiv, immer mit der Möglichkeit für die Besucher*innen, die Astronomie selbst zu erkunden. Ergänzt werden die Exponate durch Wandbehänge mit astronomischen Motiven.

Die Ausstellung wurde vom Haus der Astronomie und dem Max-Planck-Institut für Astronomie organisiert und gestaltet, von der MERKL GmbH umgesetzt und von der Klaus Tschira Stiftung gefördert. Sie war bislang im Luisenpark Mannheim (Explore Science 2018), in Bremen (Explore Science Bremen 2018) und als Ausstellung zum Jahresmotto auf der Insel Mainau zu sehen (2019).

Kontakt:

Dr. Markus Pössel
Haus der Astronomie
info@hda-hd.de

Faszination Weltall: Astronomie für Alle

Das Weltall fasziniert viele Menschen. Die meisten von uns kennen Sterne vom Blick in den Nachthimmel – aber was sind Sterne eigentlich, und wie können wir sie genauer beobachten? Was hat es mit den Planeten auf sich, und gibt es auch um andere Sterne als die Sonne Planeten? Wo ist der Platz unseres Heimatplaneten im Sonnensystem und in unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße?

Um solche Fragen geht es in der Wanderausstellung „Astronomie für Alle!“ Dabei wird Astronomie durch interaktive Exponate erfahrbar: Besucher können die Mondphasen mit Lampen simulieren, astronomische Aufnahmen erstellen wie die Profis, anhand von Modellen die relativen Größen von Sternen und die dreidimensionale Struktur eines Sternbilds erfahren, einen echten Meteoriten anfassen und vieles mehr.

In vier Themenbereichen widmet sich die Ausstellung den Grundlagen der ältesten Wissenschaft: Unter dem Motto „Blick in den Himmel“ geht es darum, was wir überhaupt am Himmel sehen – den Mond, Sterne, Planeten – und wie sich diese Objekte näher untersuchen lassen. In „Unser Platz im Weltall“ verorten wir unseren Heimatplaneten Erde im Kosmos. Der Ausstellungsteil „Sterne: Ferne Sonnen“ handelt von den Eigenschaften der selbstleuchtenden Himmelskörper. Und bei „Andere Welten“ geht es um eines der spannendsten Themen der modernen astronomischen Forschung: Planeten, die andere Sterne umkreisen als die Sonne, wie man diese Planeten nachweist und ob auf ihnen Leben möglich sein könnte.

Die Ausstellung wurde vom Haus der Astronomie und dem Max-Planck-Institut für Astronomie organisiert und gestaltet, von der MERKL GmbH umgesetzt und von der Klaus Tschira Stiftung gefördert.



Übersicht: Themenbereiche und Exponate

Vorgestelltes "K:" kennzeichnet Aktivitäten für jüngere Kinder. Die vier Themenbereiche sind auch unabhängig voneinander als kleinere Ausstellungen einsetzbar.

Blick in den Himmel

Was sehen wir am Himmel? Wie sehen wir Sterne, die Milchstraße, den Mond?

- Drehbare Sternkarte
- Mondphasen-Simulator
- Dreidimensionales begehbare Sternbild
- Fernrohr-Modelle
- Astrofotos
- K: Mondphasenbilder sortieren
- K: Alles dreht sich um den Polarstern (Vergleich mit Fotos)

Unser Platz im Weltall

Unsere "kosmische Adresse": Unsere Erde, das Sonnensystem, unsere kosmische Nachbarschaft, unsere Heimatgalaxie

- Planetensystem-Tisch
- Wieviel-wiege-ich-Waagen
- Die 100 sonnennächsten Sterne
- Milchstraßentisch
- K: Planetenmemory
- K: Planeten in die richtige Reihenfolge bringen

Sterne: ferne Sonnen

Die Lichtpunkte am Nachthimmel sind riesige Gasbälle wie unsere Sonne, die ein "Sternenleben" leben und sich weiterentwickeln

- Parallaxe
- Sternfarben
- Kernfusionstisch
- Rote Riesen und Hauptreihensterne
- K: Unterschiedlich große Sterne zum Anfassen (Farben/Größen)

Andere Welten

Eines der spannendsten Themen der letzten Jahrzehnte - die Suche nach Planeten um andere Sonnen (Exoplaneten) und nach möglichem Leben auf solchen Planeten

- Meteorit zum Anfassen
- Exoplaneten-Transitmodell
- Exoplaneten-Glücksrad
- Habitable Zone
- K: Alien oder nicht? Mit Klappen

Beschreibung der Exponate

Zu den Exponaten gehören Beschreibungstafeln, die mit zugehörigen Bildern den astronomischen Zusammenhang erklären und ggf. auch Anweisungen zur Bedienung der interaktiven Exponate enthalten.

1 Blick in den Himmel

1.1 Drehbare Sternkarte

Mit dieser handelsüblichen drehbaren Sternkarte kann man sich anzeigen lassen, zu welchem Datum und zu welcher Zeit welches Sternbild an welcher Position am Himmel steht.



1.2 Mondphasen-Simulator

Kammer, ca. 60x60x60 cm, die ein Modell des Mondes enthält. Einblick durch eine Öffnung an einer Seite. An den Seiten der Kammer können auf Knopfdruck (Panel vorne am Exponat) fünf verschiedene, durch Eggcrates parallelisierte Lampen zugeschaltet werden, die den Mond so beleuchten, dass der Besucher durch die Einblick-Öffnung die jeweils korrekte Mondphase sieht.

Mögliche Phasen sind: Abnehmender Halbmond, abnehmende Mondsichel, Neumond, zunehmende Mondsichel, zunehmender Halbmond.



1.3 Dreidimensionales, begehbares Sternbild

Sternbilder sind in Wirklichkeit dreidimensionale Anordnungen von Sternen. Wir sehen sie als konstante, zweidimensionale Muster, weil wir sie nur aus einer einzigen Perspektive sehen - dem Ort unseres Sonnensystems. Für diese Installation sind sieben "Sterne" (Holzkugeln) auf Ständern so angeordnet, dass sie von einer (vorgegebenen Perspektive) aus gerade das bekannte Erscheinungsbild des Großen Wagens aus dem Sternbild großer Bär zeigen.

Die "irdische" Perspektive ist durch einen Ständer mit Rahmen vertreten; wer durch den (ringförmigen) Rahmen blickt, sieht die Sterne so, wie der Große Wagen von der Erde aus aussieht. Wechselt man die Perspektive, dann sieht man direkt die Anordnung der Sterne im Raum. So, wie wir ihn kennen, sieht der Große Wagen tatsächlich nur von unserem (beschränkten) Standpunkt aus!



1.4 Fernrohrmodelle

Zwei fest montierte Teleskope auf einem Tisch können zum einen benutzt werden, um ein in einiger Entfernung angebrachtes astronomisches "Testbild" zu betrachten. Zum anderen sind die Teleskope, ein Ritchey-Chretien-Spiegelteleskop und ein Refraktor, mit "Sichtfenstern" ausgestattet (beim Spiegelteleskop im Inneren auf Tastendruck beleuchtbar), so dass der Aufbau und die Funktionsweise direkt sichtbar werden. Das Testbild steht in geeigneter Entfernung auf einem Ständer. Es handelt sich um eine hinterleuchtete Bild mit astronomischem Motiv.

[Diese Exponat wird derzeit überarbeitet.]

1.5 Astrofotos

Wenn Astronomen Bilder schießen, dann hängt immer eine Schwarzweißkamera am Teleskop, um den Kamerachip maximal auszunutzen. Um Farbbilder zu erstellen, werden drei Bilder durch drei verschiedene Filter geschossen, die anschließend zu einem Farbbild kombiniert werden können.



Eine Anordnung von Kamera und Filterrad erlaubt Besuchern genau dieses Vorgehen: Ein astronomisches "Zielobjekt" (Foto eines astronomischen Objekts auf Ständer, mehrere Motive) wird durch verschiedene Filter fotografiert. Die Filter sind, wie bei professionellen Teleskopen, in einem Filterrad angeordnet, das gedreht werden kann. Anschließend wird daraus ein Farbfoto errechnet.

1.6 K: Mondphasenfotos sortieren

Aktivität für kleinere Kinder. An einer Wand hängen (stabile) Karten, auf denen jeweils unterschiedliche Mondphasen zu sehen sind. Die Karten sollen in die richtige Reihenfolge gelegt werden.



Ist die richtige Lösung gefunden, zeigt sich beim Blick auf die Rückseite das Lösungswort „Neumond“ – die einzige auf diese Weise nicht darstellbare Mondphase.

1.7 K: Alles dreht sich um den Polarstern

Aktivität für kleinere Kinder. An einem Aufsteller sind mehrere Darstellungen des Nachthimmels in Polarstern-Nähe zu sehen. Auf jedem Foto steht eine Uhrzeit.

Links ist eine Drehscheibe, auf welcher die dem Polarstern nahen Sterne abgebildet sind, mit dem Polarstern an der Drehachse.

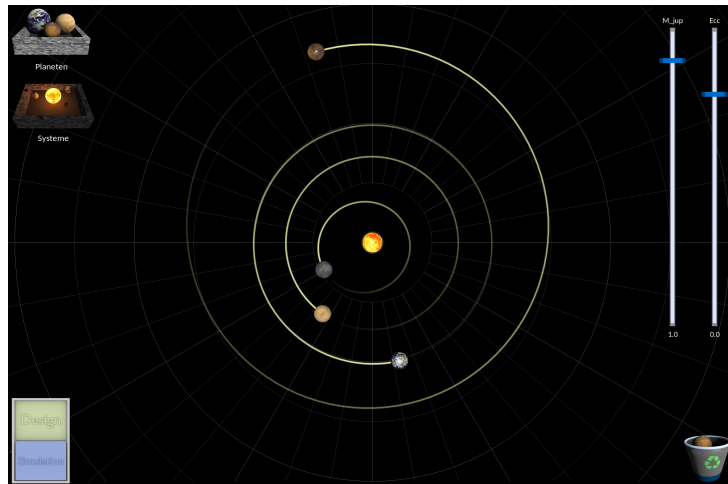
Die Drehscheibe soll für jedes Foto so hingedreht werden, dass die Himmelsausrichtung der auf dem betreffenden Foto entspricht.



2 Unser Platz im Weltall

2.1 Planetensystem-Tisch

Wie ändern sich die Umlaufzeiten im Abstand von der Sonne? Was würde passieren, wenn wir unserem Sonnensystem einen weiteren Planeten hinzufügen würden? All das können Besucher an diesem Touchtable ausprobieren: Ein Planetensystem aufbauen und sehen, wie sich die Planeten gegenseitig beeinflussen.



Außerdem lassen sich verschiedene existierende Planetensysteme (inklusive unseres eigenen) vorwählen und die Entwicklung eines solchen Systems im Zeitraffer verfolgen.

2.3 Wieviel-wiege-ich-Waagen (Gravitation)

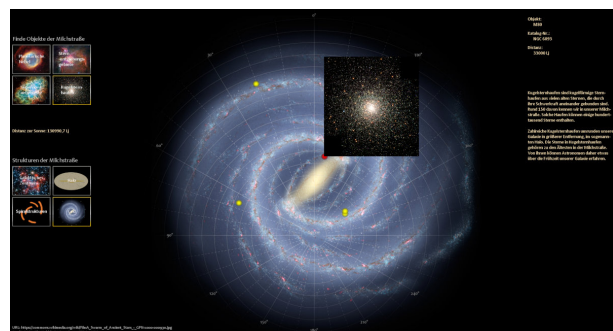
Ein Klassiker: Vier Personenwaagen, deren Anzeigen so verändert wurden, dass sie das Gewicht der Besucher*innen auf Mond, Mars und Jupiter sowie zum Vergleich das normale Gewicht auf der Erde anzeigt.

Planeten sind unterschiedlich groß und haben unterschiedliche Massen. Das beeinflusst die Gravitations-beschleunigung an ihren Oberflächen.



2.4 Milchstraßentisch

Touchtable mit einer Übersichtsdarstellung der Milchstraße, bei der unterschiedliche Sorten von Himmelsobjekten (offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Supernova-Überreste u.a.) näher angeschaut und grundlegende Strukturen unserer Heimatgalaxie (wie Spiralarme) sichtbar gemacht werden können.

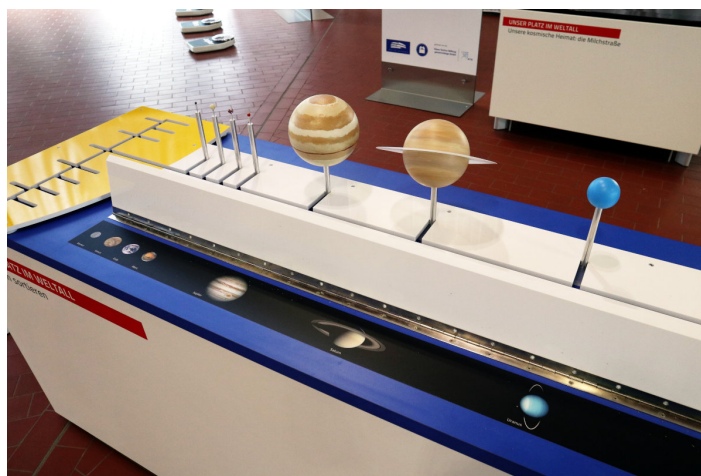


2.5 K: Planetenmemory



Aktivität für kleinere Kinder: Memoryspiel mit Planetenmotiven. Die Planeten-„Karten“ sind fest installiert und können individuell umgedreht werden.

2.6 K: Planeten ordnen



Aktivität für kleinere Kinder: Modelle der 8 Planeten plus Pluto sollen in die richtige Reihenfolge von der Sonne gebracht werden. Unter einer Klappe lässt sich die richtige Lösung nachschauen.

3 Sterne: ferne Sonnen

3.1 Parallaxe

Exponat zu Sternparallaxen, bestehend aus Sternen (Styroporkugeln auf Stangen, die auf geeigneten schweren Füßen stehen) und einem "Beobachtungsrahmen", auf dem zwei Beobachtungspositionen markiert sind. Besucher beobachten die Sterne erst von einer der Beobachtungspositionen aus und gehen dann entlang der Beobachtungslinie zur zweiten Position. Auf dem Weg von der einen Position sieht der Besucher direkt, wie sich die scheinbare Position des näheren Sterns vor dem Hintergrund verschiebt.



3.2 Sternfarben

Warum sind einige Sterne rötlich, andere gelblich? Anhand einer Halogenlampe lässt sich direkt ausprobieren, wie Sternfarbe und Temperatur zusammenhängen. Die Lampe lässt sich mit einem Potentiometer durchregeln – auf niedrigster Stufe scheinen sie rötlich, nicht besonders hell; auf höchster Stufe weiß-gelblich und sehr hell. Genau derselbe Zusammenhang von Farbe und Temperatur gilt bei Sternen.



3.3 Kernfusionstisch

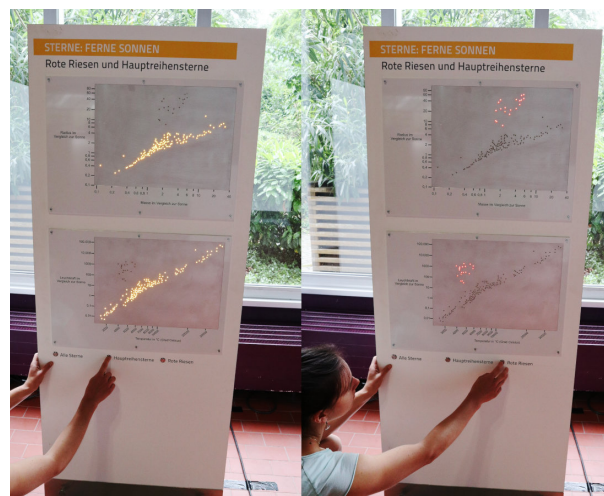
Die Energiequelle der Sterne sind Kernfusionsreaktionen in ihrem Inneren. Der "Kernfusionstisch" ist ein Touchtable mit dem die Kernfusionsreaktionen erlebbar werden: Besucher können die abgebildeten Kerne mit der Hand in Bewegung setzen (antippen und zurückziehen wie bei einer Schleuder), und dann selbst miterleben, wie die Wasserstoffkerne zu schwerem Wasserstoff, Tritium und schließlich zu Helium-4 verschmelzen.



Der Tisch enthält außerdem auf Abruf Informationen über die Kernfusion in Sternen und die dabei beteiligten Reaktionen.

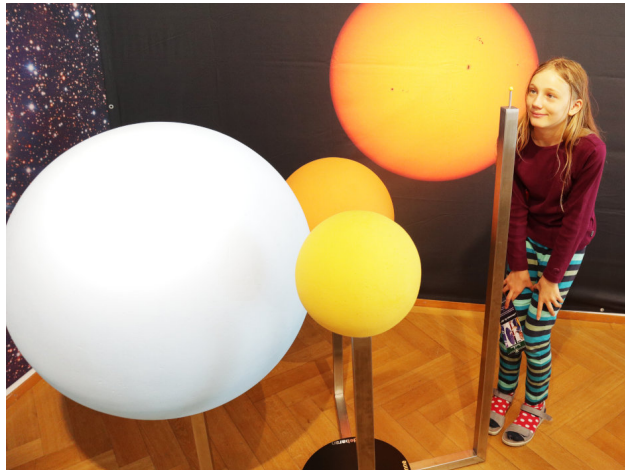
3.4 Rote Riesen und Hauptreihensterne

Sterne können sehr unterschiedliche Eigenschaften haben. In diesem Exponat sind Diagramme dargestellt, in denen z.B. die Temperatur und die Leuchtkraft aber auch die Masse und die Größe von Sternen gegeneinander aufgetragen sind. Auf Knopfdruck lassen sich Datenpunkte (fest eingebaute LEDs in den Diagrammen) einschalten und ausschalten. Anhand der Datenpunkte wird deutlich, dass es (mindestens) zwei Arten von Sternen gibt: Hauptreihensterne und die deutlich größeren Roten Riesen.



3.5 K: Unterschiedlich große Sterne zum Anfassen

Exponat für kleinere Kinder, das aber auch Erwachsene fasziniert: Nebeneinander montiert sind drei große Sterne, nämlich der Rote Riese Arktur (26 Sonnenradien), der Rote Riese Aldebaran (44 Sonnenradien) und der blaue Riese Rigel (stolze 62 Sonnenradien). Die Modelle dürfen angefasst werden und zeigen die Vielfalt der Größen im Weltall.



4 Andere Welten

4.1 Meteorit zum Anfassen

Astronomische Objekte sind typischerweise unvorstellbar weit weg. Aber manchmal fällt uns das Weltall auch vor die Füße - in Form von Meteoriten. Das Exponat besteht aus einem gesicherten (Stahlseil) Eisenmeteoriten, den die Besucher in die Hand nehmen können.



4.2 Exoplaneten-Transitmodell

Dieses Modell illustriert wichtige Aspekte der häufigsten Nachweismethoden für Exoplaneten: Sonne (von innen beleuchtet) und Planet, letzterer als undurchsichtige Kugel [Planet] in etwas größerer durchscheinender Kugel [Atmosphäre], umkreisen sich. Für Beobachter ist sichtbar: (a) nicht nur der Planet bewegt sich, sondern auch der Stern bewegt sich ein wenig mit (Voraussetzung für die Radialgeschwindigkeitsmethode), (b) der Planet verdeckt immer einmal wieder den Stern, und seine Atmosphäre wird derweil durchleuchtet (Transitmethode).



4.3 Exoplaneten-Glücksrad

Welche Arten von Planeten sind im Universum wie häufig? Das "Exoplaneten-Glücksrad" bildet diese Wahrscheinlichkeiten (grob) ab. Wer spielt, bekommt ein intuitives Gefühl dafür, wie häufig/selten heiße Jupiter oder erdähnliche Planeten sind. Zur Auswahl stehen 16 repräsentative Planetensysteme. Wie lange muss man drehen, bis man durch Zufall einen lebensfreundlichen Planeten gefunden hat?



4.4 Habitable Zone

Je nach Helligkeit eines Sterns ändert sich die Entfernungszone zum Stern, in der auf einem dort befindlichen Planeten flüssiges Wasser existieren kann. Diese sogenannte habitable Zone ist das zentrale Konzept, wenn es darum geht, ob ein Planet lebensfreundlich ist oder nicht - denn flüssiges Wasser ist nun einmal die Voraussetzung für Leben, wie wir es kennen. In diesem Experiment kann der Besucher verschiedene Sternentypen (roter Zwerg, sonnenähnlich, massereicher hellerer Stern) einstellen. Ein auf einer Schiene verschiebbares Planetenmodell kann dann näher an den Stern herangeschoben oder weiter von ihm entfernt werden. Innerhalb eines genau definierten Bereichs liegt der Planet in der habitablen Zone – dann leuchtet der Planet blau auf.



4.5 K: Alien oder nicht?

Aktivität für jüngere Kinder, als Klappenspiel. Auf jeder Klappe ist ein Bild einer Lebensform zu sehen – entweder einer ungewöhnlichen auf der Erde vorkommenden Lebensform oder einem künstlichen Alien. Hebt man die Klappe, erfährt man, worum es sich handelt. Zwei Reihen untereinander, mit je vier Klappen.

