

## Wie die Planeten den Wald eroberten. Ein Sonnensystemweg als Jahrgangsstufenprojekt

In Bezug auf die Rubrik „Der Himmel im Überblick“ in der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« 8/2024, Zielgruppe: Grundschule bis Unterstufe, WIS-ID: 1571250

Natalie Fischer

Die didaktischen Vorteile eines Sonnensystemwegs liegen klar auf der Hand. Doch welche Schule wohnt schon in der Nähe eines solchen oder besitzt sogar einen eigenen? In Baden-Württemberg hat sich eine ganze Jahrgangsstufe (Klasse 4) zusammen mit ihren Lehrkräften und Eltern daran gewagt, in einem benachbarten Waldstück einen eigenen Sonnensystemweg zu installieren. Was die Schülerinnen und Schüler dabei alles gelernt haben ist, Inhalt dieses WIS-Beitrags.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Sterne, Planeten, Kleinkörper	<a href="#">Sonnensystem</a> , <a href="#">Umlaufbahn</a> , <a href="#">Sonne</a> , <a href="#">Planet</a> , <a href="#">Merkur</a> , <a href="#">Venus</a> , <a href="#">Erde</a> , <a href="#">Mars</a> , <a href="#">Jupiter</a> , <a href="#">Saturn</a> , <a href="#">Uranus</a> , <a href="#">Neptun</a> , <a href="#">Oortsche Wolke</a> , <a href="#">Distanzen im Sonnensystem</a> , <a href="#">Astronomische Einheit</a> , <a href="#">Planetenmasse</a>
Fächer- verknüpfung	Astro-Mathematik Astro-Technik Astro-Kunst	<a href="#">Maßstab</a> , Zahlen der Größe nach ordnen <a href="#">Modellbau</a> , handwerkliche Tätigkeiten: Holzarbeiten, Erdarbeiten, Malarbeiten <a href="#">Farbliche Gestaltung von Planetenkugeln</a> , Gestaltung von Namenstafeln
Lehre allgemein	Kompetenzen (Wissen und Erkenntnis), Unterrichtsmittel, Lehr- und Sozialformen	<a href="#">kennen Objekte des Sonnensystems</a> , <a href="#">Entwickeln von Dimensionsvorstellungen</a> , <a href="#">Arbeit mit Maßstabsmodellen</a> , Modelle bauen, <a href="#">Arbeit mit Vergleichen</a> , <a href="#">Arbeit mit Fun Facts</a> , <a href="#">Sonnensystemweg</a> , <a href="#">Gruppenprojekt mit verteilten Verantwortlichkeiten</a> , Gruppenarbeit, Projektarbeit



Abbildung 1: Saturn im Sonnenschein. Wer im Waldgebiet Hochholz bei Walldorf spazieren geht, findet in der Nähe des Waldklassenzimmers einen Sonnensystemweg, der 2018 im Rahmen eines Schulabschlussprojektes der Schillerschule entstanden ist. ©: Natalie Fischer.

## Von der Idee zur Tat

[zurück zum Anfang](#)

Tatsächlich war es ein Kunstobjekt, das der Auslöser für die Errichtung dieses Sonnensystemwegs war. Auf einem Kreisel direkt vor der Grundschule in Walldorf war zur Dekoration eine größere Cortenstahlkugel angebracht worden. „Das würde eine perfekte Sonne ergeben“, dachte ich damals, zumal eine der Straßen auch noch schnurgerade aus dem Ort führt und nicht viel befahren ist. Also perfekt für die Planeten. Da diese Grundschule astronomisch sehr aktiv ist (seit 2008 haben schon mehr als 1000 Schülerinnen und Schüler die Landessternwarte Königstuhl und später das Haus der Astronomie in Heidelberg besucht), wurde kurzerhand ein Termin mit den damaligen Lehrkräften der vierten Klassen ausgemacht und die Idee vorgestellt. Die vier Lehrkräfte waren sich sofort einig: Das machen wir als Abschlussprojekt der 4. Klassen.

## Vorüberlegungen

In den folgenden Wochen entwickelten wir gemeinsam ein Konzept mit folgenden Eckpfeilern:

1. Der Planetenweg sollte nicht entlang der Straße zum Kreisel führen, sondern in einem fußläufig entfernten Waldstück (die Cortenstahlkugel würde also nicht als Sonne dienen können). Dazu müsse man mit dem Förster Kontakt aufnehmen.
2. Als Materialien sollten vorwiegend Naturmaterialien verwendet werden.
3. Als Maßstab für die Abstände wurde 1:15 Mrd. gewählt (d. h. die Erde steht im Abstand von 10 Metern zur Sonne und Neptun als letzter Planet bei 300 m), als Maßstab für die Planetengrößen 1:1 Mrd. (d. h. der Durchmesser der Sonne beträgt 1,39 m, der der Erde 12 mm),
4. Die Schülerinnen und Schüler würden zusammen mit ihren Lehrkräften die Gestaltung der Planeten und der Informationstafeln übernehmen.
5. Es würde eine feierliche Eröffnung geben.



Das Gespräch mit dem Förster verlief sehr konstruktiv: Er war von der Idee begeistert und auch ein passender Ort wurde schnell gefunden. Der Sonnensystemweg sollte unmittelbar beim [Waldklassenzimmer](#) verlaufen, so hätte man zwei außerschulische Lernorte nah beieinander. Auch dem Förster war es sehr wichtig, Naturmaterialien zu verwenden, also Holz – auch auf die Gefahr hin, dass es einen größeren Pflegeaufwand bedeuten würde. Für die Stelen schlug er vor, Bäume zu fällen, deren Stämme dann entrindet und entsprechend zersägt in den Waldboden entlang des asphaltierten Waldwegs eingelassen werden sollten. Die Sonne würde aus Totholz entstehen, das in einen Holzrahmen gesteckt würde.

Da dies keine Arbeiten mehr waren, die die Schülerinnen und Schüler alleine leisten können, wurde an diesem Punkt beschlossen, die Eltern der Kinder mit einzubinden. Sie würden dann die Baumstämme zusammen mit den Kindern entrinden.

Abbildung 2: Der Förster markiert die Bäume, aus denen die Stelen für die Planeten gemacht werden. ©: Natalie Fischer.

## Herstellen der Modelle

[zurück zum Anfang](#)

Der Bau und die Installation eines Planetenweges stellt Lehrkräfte wie Schülerinnen und Schülern vor eine Vielzahl an organisatorischen, handwerklichen und astronomisch inhaltlichen Herausforderungen:

**Organisatorisch:** Wie können alle vier Klassen mit ihren 80 Schülerinnen und Schüler gut zusammenarbeiten? In Teams? Wenn ja, wie werden die Teams zusammengesetzt? Welches Team ist wofür verantwortlich? Wer erstellt eine ToDo-Liste? Wer einen Zeitplan und wie sieht er aus? Welche Personen müssen mit uns ins Boot geholt werden (Förster, Waldarbeiter, Eltern, Presse, ...)?

[zurück zum Anfang](#)

**Handwerklich:** Wie groß müssen die Planetenmodelle sein? Wie weit müssen sie von der Sonne entfernt angebracht werden? Welche Materialien sollen verwendet werden? Wie werden die Planeten auf den Stelen befestigt? Mit welcher Farbe werden die Planeten gestaltet? Wieviel Totholz wird für eine Sonne mit 1,4 Metern Durchmesser gebraucht? ...

**Astronomisch:** Was sind Planeten? Wie sehen sie aus (Größe, Farbe, Beschaffenheit)? Welche Abstände haben sie zur Sonne? Welche Informationen zu den Planeten sollen auf das jeweilige Schild? Was für Informationen sind für den Gang entlang eines Sonnensystemwegs relevant? Zum Beispiel: Was macht jeden Planeten einzigartig? Auf welchen Planeten könnten wir Menschen leben?...

Bei diesem Projekt hat sich die Arbeit in Teams als die richtige Wahl herausgestellt. Die Organisation der Teams wurde von den Lehrkräften übernommen, die mit viel Liebe und erheblichem persönlichen Einsatz alles organisiert haben. Die Schülerinnen und Schüler waren bei allen Arbeitsschritten dabei und selbst aktiv: Fällen der Bäume, Ausheben der Löcher, Entrinden der Bäume zusammen mit den Eltern, Einsetzen der Stelen in den Boden, Herstellen der Schilder, Anmalen der Planeten, Bau der Sonne und natürlich bei der Einweihungsfeier mit Bürgermeisterin und der Presse.

### Maße und Abstände der Planeten

[zurück zum Anfang](#)

Uns stand in Wald eine Strecke von ca. 300 m zur Verfügung. Um diese Strecke optimal auszunutzen, wählten wir als Maßstab für die Abstände der Planeten wie oben bereits geschrieben 1:15 Mrd. Somit lag die Position des Planeten Neptuns genau bei 300 m. Würden wir nun denselben Maßstab für die Planetengrößen übernehmen, so wären die vier erdähnlichen Planeten kleiner als 1 mm geworden. Uns war es aber wichtig, dass man sie auf Grund ihres Aussehens identifizieren kann. Daher wählten wir als Maßstab für die Planetengrößen 1:1 Mrd. Die Erde hat in diesem Maßstab einen Durchmesser von 12 mm und die Sonne einen Durchmesser von 1,39 m.

Damit ergaben sich die folgenden Abstände und Größen:

Himmelskörper	Durchmesser in der Natur [km]	Durchmesser im Modell 1:1 Mrd [cm]	Abstand zur Sonne in der Natur [Mio. km]	Abstand zur Sonne im Modell 1:15 Mrd [m]
Sonne	1 392 000	139,0	-	-
Merkur	4 878	0,5	59	4
Venus	12 104	1,2	108	7
Erde	12 756	1,2	150	10
Mars	6 794	0,7	228	15
Jupiter	142 984	14,3	778	52
Saturn	120 536	12,1	1427	95
Uranus	51 118	5,1	2870	191
Neptun	49 528	5,0	4496,6	300

Tabelle 1: Durchmesser der Sonne und ihrer Planeten in Realität und im Modell.

### Gestaltung der Planeten

Die Planetenkugeln bestanden aus Holz und wurden in Bastelmärkten gekauft. Im Vorfeld wurden die Planeten unterschiedlichen Schülergruppen zugeteilt, die nun „ihren“ Planeten mit Acrylfarbe anmalten. Als Vorlagen für die Planetenoberflächen dienten Fotos der Planeten aus Büchern und dem Internet. Versiegelt wurden die Planetenmodelle zum Schluss mit klarem Bootslack. Eine kleine Herausforderung war der Saturn: Als Saturnring diente eine kreisförmige Scheibe aus Acryl, auf der die Ringe eingeritzt wurden. Hierbei half das Haus der Astronomie in Heidelberg.

[zurück zum Anfang](#)

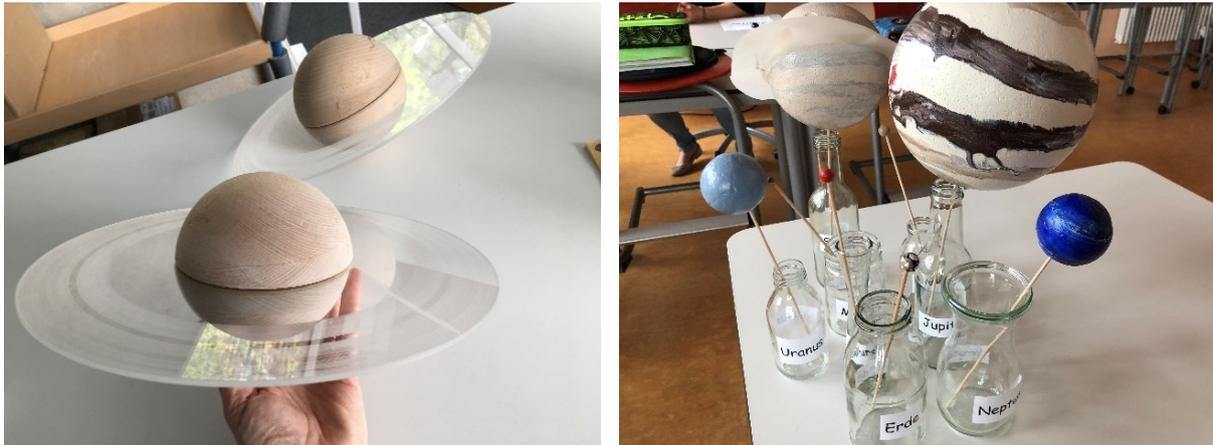


Abbildung 3a und b: (a) Die Saturnkugel wurde in der Mitte durchgeschnitten und eine Acrylscheibe dazwischen angebracht. (b) Bevor die Holzkugeln bemalt wurden, durfte jede Klasse im Vorfeld ihr eigenes Sonnensystem herstellen. ©: Schillerschule Walldorf.

## Inhaltliche Vorbereitung

Das Wissen über Planeten füllt hunderte von Büchern und tausende Internetseiten. Aber welche Informationen sind für jüngere Schülerinnen und Schüler relevant und merkwürdig?

Bei anderen Projekten mit diesen Klassenstufen konnten wir immer wieder beobachten, dass die Schülerinnen und Schüler bei einer Gestaltung eines Posters oder der Präsentation eines Planeten vor allem eine Fülle an Zahlen wie Abstände, Durchmesser, Umlaufzeiten vortrug. Diese Informationen sind zwar wichtig, wandern aber doch oft in das eine – auch eigene – Ohr hinein und aus dem anderen wieder heraus. Es sind einfach zu viele Informationen, und wenn Zahlen eine gewisse Größe überschritten haben, sind sie nicht mehr greifbar. Daher macht es Sinn, sie in Zusammenhang mit bekannten oder vertrauten Größen zu präsentieren.

## Beispiele:

1. Der *Abstand der Erde von der Sonne* beträgt 149,6 Mio km. Ist das viel? **Vergleichen** wir den Wert mit dem Durchmesser der Sonne: Die Sonne passt etwa 100 Mal (genau sind es 107) in diese Strecke hinein. DAS gibt einem schon ein greifbareres Gefühl für die Dimensionen, mit denen wir es im Sonnensystem zu tun haben.
2. Der *Durchmesser der Sonne* beträgt 1,39 Mio km, hier die gleiche Fragestellung wie oben. Vergleichen wir den Wert mit dem Durchmesser der Erde: Es passen 109 Erden als Perlenkette von Sonnenrand zu Sonnenrand.
3. Ein weiteres Beispiel ist die *Größe unseres Mondes* mit 3474,8 km. Wie groß ist das? Australien hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von 3860 km und eine Ost-West-Ausdehnung von 4000 km. Unser Mond würde also bequem in seine Grenzen passen.

Wir sollten die Schülerinnen und Schüler also ermutigen, sich diesen Zahlen einmal zu stellen und zu überlegen, was sie bedeuten. Stichworte sind hier: Vergleichen, insbesondere **Sortieren** (= Gruppieren nach eigenen Kriterien) und **Ordnen** (= in eine numerisch sinnvolle Reihenfolge bringen). Schülerinnen und Schüler profitieren davon, wenn solche Daten durch Vergleiche für sie aufbereitet wurden.

Eine übersichtliche Tabelle zu den physikalischen Eigenschaften der Planeten und ihren Bahnen findet sich in diversen Lehrbüchern oder im Internet, z. B. in den Wikipedia-Artikeln [Liste der Planeten des Sonnensystems](#) und [Liste der größten Objekte im Sonnensystem](#).

[zurück zum Anfang](#)

### Hier ein paar Ideen für weitere Vergleiche innerhalb des Sonnensystems:

- **Masseverteilung im Sonnensystem:** 99,8 % der gesamten Sonnenmasse befindet sich in der Sonne. In Zuckerwürfeln ausgedrückt: Von 1000 Zuckerwürfeln entfallen 998 auf die Sonne, es bleiben also nur zwei Zuckerwürfel für die Planeten und Monde und alle anderen Himmelskörper des Sonnensystems übrig (siehe auch den WIS-Beitrag [Projekttag – Eine Reise durch das Weltall](#))!
- **Merkspruch** „Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unseren Nachthimmel“: Mit diesem Spruch lässt sich die Reihenfolge der Planeten merken. Welche Sprüche sind denn sonst noch möglich?
- Ordne die Planeten nach ihrer **Masse im Vergleich zur Erde**. Vergleiche den schwersten Planeten mit den übrigen, was stellst du fest?  
→ Merkur 0,06-, Venus 0,81-, Erde 1-, Mars 0,11-, Jupiter 317,8-, Saturn 95,2-, Uranus 14,5-, Neptun 17,1-fache Masse wie die Erde. Jupiter ist schwerer als alle anderen Planeten zusammengenommen.
- Ordne die Planeten nach ihren **Umlaufzeiten**  
→ Die Umlaufzeiten der Planeten nehmen von außen nach innen ab: Merkur 88 Tage, Venus 225 Tage, Erde 1 Jahr (a), Mars 1,9 a, Jupiter 12 a, Saturn 29,4 a, Uranus 84 a, Neptun 165 a.
- Der Abstand Erde-Sonne mit 149,6 Mio km wird auch **Astronomische Einheit** genannt. Wie weit sind die anderen Planeten in dieser Einheit ungefähr von der Sonne entfernt?  
→ Merkur ist 0,4-mal, Venus 0,7-mal, Mars ist 1,5-mal, Jupiter ca. 5-mal, Saturn ca. 10-mal, Uranus 20-mal und Neptun 30-mal so weit von der Sonne entfernt wie die Erde.
- Welche **Gemeinsamkeiten** haben die jeweils inneren bzw. äußeren Planeten?  
→ Die vier inneren Planeten sind Gesteinsplaneten und klein, die vier äußeren Planeten sind Gasplaneten und groß.
- Welche Planeten besitzen ein **Ringsystem**?  
→ Nur die äußeren vier Planeten haben Ringsysteme.
- Ordne die Planeten in der **Reihenfolge ihre Mondanzahl**  
→ Saturn 146, Jupiter 95, Uranus 27, Neptun 14, Mars 2, Erde 1, Merkur 0, Venus 0
- Ordne die Himmelskörper Sonne, Planeten und Monde nach ihrer **Größe**. Sind Planeten immer größer als Monde?  
→ Sonne, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Erde, Venus, Mars, Ganymed (Jupitermond), Titan (Saturn), Merkur, Kallisto (Jupitermond), Io (Jupitermond), Mond, Europa (Jupitermond), Triton (Neptunmond), Pluto, ... u.s.w. Manche Monde sind tatsächlich größer als der Planet Merkur.
- Unsere Erde dreht sich um die Erdachse. Sie steht nicht senkrecht zur Bahnebene der Erde, sondern ist zur Senkrechten um 23,7 Grad geneigt. Ist das bei den anderen Planeten auch so? Ordne die Planeten nach der **Neigung ihrer Drehachse**: Wer ist am stärksten, wer am wenigsten geneigt?  
→ Merkur 0,0°, Venus 177,3°, Erde 23,45°, Mars 25,19°, Jupiter 3,12°, Saturn 26,73°, Uranus 97,86°, Neptun 29,58°. Die stärkste Neigung hat also Uranus, er liegt praktisch auf seiner Seite, die kleinste Neigung hat Merkur gefolgt von Jupiter.
- Die Planeten bestehen aus unterschiedlichen Stoffen. Könnte man sie alle in einen Ozean werfen: Wer würde **schwimmen**, wer untergehen?  
→ Dazu schauen wir uns ihre mittleren Dichten an: Merkur 5,43 g/cm<sup>3</sup>, Venus 5,24 g/cm<sup>3</sup>, Erde 5,515 g/cm<sup>3</sup>, Mars 3,93 g/cm<sup>3</sup>, Jupiter 1,33 g/cm<sup>3</sup>, Saturn 0,7 g/cm<sup>3</sup>, Uranus 1,3 g/cm<sup>3</sup>, Neptun 1,64 g/cm<sup>3</sup>. Da nur Saturn eine Dichte von unter 1 g/cm<sup>3</sup> (Wasser) besitzt, könnte nur er schwimmen.
- Nicht nur die Umlaufzeiten der Planeten nehmen von außen nach innen zu, sondern auch die mittleren **Bahngeschwindigkeiten**.  
→ Merkur 48 km/s, Venus 35 km/s, Erde 30 km/s, Mars 24 km/s, Jupiter 13 km/s, Saturn 10 km/s, Uranus 7 km/s, Neptun 5 km/s.
- Johannes Kepler fand heraus, dass sich die Planeten nicht auf Kreisbahnen um die Sonne bewegen, sondern auf Ellipsen. Das Maß für die Abweichung von einem Kreis ist die **Exzentrizität**. Welche Planetenbahn ist fast kreisförmig, welche weicht stark von ihr ab?  
→ Merkur 0,206, Venus 0,007, Erde, 0,017, Mars 0,093, Jupiter 0,048, Saturn 0,054, Uranus 0,047, Neptun 0,009. D. h. die kleinste Abweichung von einer Kreisbahn hat die Venus, die größte Abweichung der Merkur.

[zurück zum Anfang](#)

Eine besonders spannende Kategorie sind sogenannte **Fun Facts**, also Eigenschaften, die einen erheitern oder gar staunen lassen. Auch da hat unser Sonnensystem einiges zu bieten. Gerade diese Eigenschaften bereichern die Wanderung entlang eines Planetenweges sehr und sind auch für jüngere Schülerinnen und Schüler spannend (für ältere Schülerinnen und Schüler siehe dazu auch den WIS-Beitrag [Unterwegs im inneren Sonnensystem](#)).

### Hier ein paar Fun Facts zum Sonnensystem

- **Leere:** Unser Sonnensystem ist eigentlich leer. Das wird beim Gang entlang eines Sonnensystemwegs ziemlich schnell deutlich – und das ist auch eines seiner wesentlichen didaktischen Vorzüge: Man erlebt diese Leere beim Laufen. Und wenn man den Sonnensystemweg von außen nach innen abläuft, erlebt man die inneren kleineren Planeten als besonders klein. Wir haben bei diesem Sonnensystemweg für die Planetengrößen ja bewusst einen anderen Maßstab gewählt, damit man die Planeten besser erkennen kann. Hätten wir das nicht getan, und hätten beide Maßstäbe 1:15 Mrd. gewählt, so wären die Durchmesser der Planeten und der Sonne um den Faktor 15 kleiner als in der Tabelle angegeben: Sonne 9,3 cm, Merkur 0,3 mm, Venus 0,8 mm, Erde 0,9 mm, Mars 0,5 mm, Jupiter 1 cm mm, Saturn 0,8 cm, Uranus 3,4 mm und Neptun 3,3 mm. Im umgekehrten Fall (beide Maßstäbe 1:1 Mrd.) wäre der Sonnensystemweg 4,5 km lang geworden statt 300 Meter!
- **Oortsche Wolke:** Als äußerer Überrest unseres Sonnensystems liegt die Oortsche Wolke als kugelschalenförmiges Gebiet um die Sonne herum. Man schätzt, dass sich in ihr hunderte Milliarden Objekte (zum Beispiel Kometenkerne) aufhalten sollen. Die Ausdehnung der Oortschen Wolke ist nicht bekannt. Der Radius wird auf ca. 100 000 Astronomische Einheiten geschätzt. Wäre der Standort unseres Sonnensystemwegs mit seiner maßstabgerechten Sonne von gut 10 cm Durchmesser am Brandenburger Tor in Berlin, so läge der Rand der Oortschen Wolke in London!
- **Neptun:**
  - ist der am weitesten von der Sonne entfernte Planet unseres Sonnensystems.
  - ist mit -200 Grad Atmosphärentemperatur der kälteste Planet im Sonnensystem.
  - war der erste Planet, der mithilfe der Mathematik und Physik gefunden wurde: Astronomen stellten fest, dass der Planet Uranus von der vorhergesagten Umlaufbahn abweicht, und sie vermuteten daraufhin die Existenz eines weiteren Planeten.
  - ist ein sogenannter Eisriese, d. h. seine Gashülle geht mit wachsender Tiefe in ein sogenanntes Fluid über.
  - besitzt die schnellsten Stürme im ganzen Sonnensystem mit Windgeschwindigkeiten von über 1600 km/h und Spitzenwerten von bis zu 2100 km/h.
  - Ein Neptunjahr dauert 165 Jahre, seine Jahreszeiten daher ca. 40 Jahre.
  - Seit seiner Entdeckung 1846 hat der Neptun die Sonne nur einmal umrundet, das war am 12.7.2011.
  - Sein Mond Triton besitzt Eisvulkane. Sie speien - 220 Grad kalten Stickstoff aus. Triton ist mit -235 Grad der kälteste Ort im Sonnensystem.
  - Forscher halten es für möglich, dass es im Neptunmantel Diamanten regnen könnte.
- **Uranus:**
  - ist ein sogenannter Eisriese, d. h. seine Gashülle geht mit wachsender Tiefe in ein sogenanntes Fluid über.
  - Seine Drehachse liegt in seiner Bahnebene, daher „rollt“ der Planet zu bestimmten Zeiten um die Sonne. Der Grund dafür ist nicht genau geklärt, wahrscheinlich ist aber ein Zusammenstoß in der Frühphase seiner Entstehung.
  - ist nur unter besten Bedingungen mit bloßem Auge am Nachthimmel sichtbar.
  - dreht sich wie auch Venus retrograd, also andersherum als die anderen Planeten.
  - Seine Ringe stehen aufrecht zu seiner Bahnebene und erinnern an ein Riesenrad.
  - Wenn der Uranus-Nordpol auf die Sonne zeigt, bleibt es dort im Sommer rund 40 Jahre lang hell.
  - Forscher halten es für möglich, dass es auf/im Uranus Diamanten regnen könnte.

[zurück zum Anfang](#)

- **Saturn:**

- Planet mit dem größten Ringsystem im Sonnensystem.
- ist von der Erde aus mit bloßem Auge als heller Punkt sichtbar. Seine Ringe sind schon mit einem kleinen Fernrohr erkennbar.
- ist ein Gasplanet und hat bis auf den Planetenkern keine weitere feste Oberfläche.
- hat zur Zeit (2024) die meisten Monde: 146 Stück.
- hat als einziger Planet eine geringere Dichte ( $0,69 \text{ g/cm}^3$ ) als Wasser und könnte daher schwimmen (selbst die Sonne mit einer mittleren Dichte von  $1,4 \text{ g/cm}^3$  könnte das nicht).
- Forscher halten es für möglich, dass es auf/im Saturn Diamanten regnen könnte.
- Am Nordpol des Saturns existiert ein [sechseckiger Sturm](#). Er hat einen Durchmesser von etwa 25000 km (das entspricht 1/5 des Saturndurchmessers oder zwei Erddurchmessern) und wurde erstmals 1981 von der NASA-Raumsonde Voyager entdeckt.

- **Jupiter:**

- Größter und massereichster Planet im Sonnensystem.
- Seine Masse ist größer als diejenige aller anderen Himmelskörper des Sonnensystems (außer der Sonne) zusammengerechnet.
- schützt die Erde, indem er durch seine Anziehungskraft herannahende Asteroiden ablenkt.
- ist von der Erde aus mit bloßem Auge als sehr helles Pünktchen am Nachthimmel sichtbar. Mit einem mittleren Teleskop ist auch sein Roter Fleck sichtbar.
- hat den kürzesten Tag (9 Stunden 55 Minuten).
- hat den langlebigsten Sturm – sein Großer Roter Fleck wirbelt wohl schon seit 360 Jahren (erste Erwähnung).
- besitzt den größten Mond im Sonnensystem (Ganymed).
- 3 [LEGO-Minifiguren](#) wurden 2011 mit der Raumsonde Juno in den Jupiter-Orbit geschickt. Juno bleibt noch bis September 2025 im Orbit.

- **Mars:**

- „Verrosteter“ Planet, wird daher auch der „Rote Planet“ genannt.
- kann mit bloßem Auge als rotes Pünktchen am Nachthimmel wahrgenommen werden.
- war einmal ein Ozeanplanet und besitzt jetzt eine Wüstenlandschaft.
- Obwohl er nur halb so groß ist wie die Erde, besitzt er den höchsten Berg im Sonnensystem: Olympus Mons mit 27 km Höhe (gemessen vom umgebenden Tiefland).
- besitzt das größte bekannte Grabensystem im Sonnensystem: Valles Marineris. Es ist über 4000 km lang, bis zu 700 km breit und bis zu 7 km tief. Der Grand Canyon passt locker in einen seiner Seitenarme.

- **Erde:**

- Einziger Planet mit flüssigem Wasser, atembarem Sauerstoff, angenehmen Temperaturen und Leben (nach bisherigem Wissen).
- Unser Heimatplanet.

- **Venus:**

- Mit fast 500 Grad maximaler Atmosphärentemperatur heißester Planet im Sonnensystem, kaum Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht.
- Mit bloßem Auge als Morgen- oder Abendstern am Morgen- bzw. Abendhimmel sichtbar.
- hat von allen Planeten die kreisförmigste Bahn.
- Der Venushimmel ist immer bewölkt, man kann weder die Sonne noch die Sterne sehen.
- Atmosphäre besteht aus 96,5% Kohlendioxid und der Druck am Venusboden entspricht dem Wasserdruck in 910 m Wassertiefe. Das Atmosphären gas ist etwa 50-mal so dicht wie auf der Erde, so dass man fast von einem Gasozean statt einer Gasatmosphäre sprechen kann. Der Treibhauseffekt trägt wesentlich zu den hohen Temperaturen bei.
- Es regnet Schwefelsäure und es stinkt nach faulen Eiern.
- besitzt sogenannte Pfannkuchenvulkane. Diese heißen so wegen ihres flachen Aussehens.

[zurück zum Anfang](#)

- Ihre Rotation ist wie die von Uranus rückläufig. Durch diesen Drehsinn geht auf der Venus die Sonne im Westen auf und im Osten unter. Als Ursache wird wie bei Uranus eine Kollision mit einem anderen Himmelskörper, z. B. einem Asteroiden vermutet.
- Die Eigendrehung der Venus (siderische Rotation) dauert mit 243 Tagen sehr lang und ist länger als die Umlaufperiode von 225 Erdtagen (Venusjahr). Durch den rückläufigen Drehsinn dauert ein Venustag (also von Venusmittag zu Venusmittag) aber dann trotzdem nur 116 Erdtage – was immer noch sehr viel länger ist, als unser Erdtage.
- Obwohl der Name Venus für die Göttin der Liebe steht, gleicht Venus doch eher der Hölle.
- **Merkur:**
  - Kleinster Planet im Sonnensystem.
  - Mit nur 88 Tagen schnellste Umlaufzeit um die Sonne, also der beste Party-Planet (alle 88 Tage Weihnachten, Geburtstag, etc.).
  - Seine Bahnform weicht am stärksten von der eines Kreises ab.
  - Größer Unterschied zwischen Tag- und Nachttemperaturen von 600 Grad (fast 430 Grad am Tag, -170 Grad in der Nacht)
  - Merkur hat einen [kometenähnlichen Schweif](#), der vom Sonnenwind erzeugt wird. Er ist nur fotografisch sichtbar.
  - Es gibt gefrorenes Wasser auf Merkur.
  - Merkur hat mit 47 km/s (das entspricht 172332 km/h) die schnellste Bahngeschwindigkeit, das ist schneller als der Schall auf der Erde (0,343 km/s) und schneller als jede Gewehrkugel (ca. 0,850 km/s). Daher sind auch Landemanöver auf dem Planeten sehr schwierig.
  - Während sich Merkur dreimal um sich selbst dreht, dreht er sich genau zweimal um die Sonne.
  - Ein Merkurtag dauert 176 Tage, das sind ca. zwei Merkurjahre!
- **Sonne:**
  - Die Sonne ist der uns nächste Stern.
  - Sie ist 149,6 Mio km (=107 Sonnendurchmesser) von der Erde entfernt.
  - Ihr Durchmesser beträgt 1,39 Mio km (=109 Erddurchmesser).
  - In die Sonne passen 1 Mio Erdkugeln hinein.
  - Die Sonne ist an der Oberfläche 5500 Grad und im Zentrum 15 Mio Grad heiß, also der heißeste Körper im Sonnensystem.
  - Die Sonne enthält 99,8 % der gesamten Masse des Sonnensystems, d. h. sie ist gut 500-mal so schwer wie alle Planeten, Monde, usw. zusammen.
  - Bei starken Ausbrüchen schleudert sie bis zu zehn Milliarden Tonnen Gas ins All hinaus.
  - Die Sonne verliert durch das Verschmelzen von Wasserstoff zu Helium pro Sekunde 4 Mio Tonnen an Masse. Das macht am Ende ihres Lebens, also nach ca. 10 Mrd. Jahren, nur 0,1% ihrer Gesamtmasse aus.
  - Die Sonne besteht vorwiegend aus Wasserstoff, dem leichtesten Gas, das es gibt. Trotzdem ist der Sonnenkern mit  $150 \text{ g/cm}^3$  20 Mal so dicht wie Eisen!

Schülerinnen und Schüler können alle diese Informationen nutzen, um zum Beispiel

- Stationskarten zu den einzelnen Planeten zu erstellen,
- ein Kreuzworträtsel zu gestalten,
- ein Brettspiel zu gestalten (siehe auch das Spiel [In die Raketen – fertig – los!](#)),
- ein Kartenspiel gestalten (siehe das Handbuch zur [Universe in a Box](#)),
- weitere Modelle zu bauen, zum Beispiel eine transparente Sonnenkugel mit 1 Mio Erdkugeln in ihrem Innern (siehe Anleitung zum [Bau eines Sonnenmodells](#)).

[zurück zum Anfang](#)

## Installation und Einweihung des Sonnensystemwegs

Nachdem die Planeten fertig gestaltet waren, war es an der Zeit, die Stelen anzugehen. Wie oben schon erwähnt, wurden dazu Bäume gefällt und entrindet. Anschließend gruben die Schülerinnen und Schüler mit Schaufeln tiefe Löcher an den Stellen in den Waldboden, an denen die Planeten stehen sollten. Dorthinein wurden die entrindeten Baumabschnitte gemeinsam gerollt, eingegraben und mit einer Säge nach oben konisch zugesägt. Zum Schluss wurden die Planetenkugeln auf Holzstöcke gesetzt, diese in die Baumstämme versenkt und verleimt.



Abbildung 4 a-f: Der Planetenweg nimmt Form an. ©: Schillerschule Walldorf.

Ein großes Stück Arbeit war der Aufbau der Sonne. Jedes Stück Totholz wurde dafür aus dem Wald per Hand in das entsprechende Holzgestell geschoben und so wuchs die Sonne weiter und weiter bis sie als Sonnenkugel erkennbar wurde.

[zurück zum Anfang](#)



Abbildung 5 a-b: Die Sonne entstand aus einem Holzrahmen und viel Totholz. ©: Schillerschule Walldorf.

In der Schule entwarfen und gestalteten die Schülerinnen und Schüler für jeden ihrer Planeten noch entsprechende Holztafeln und auch der Sonnensystemweg wurde mit einer Tafel versehen. Und dann war er endlich fertig, der Sonnensystemweg der Klassenstufen 4 der Schillerschule Walldorf Jahrgang 2018.



Abbildung 6: Der fertige Planetenweg. Im Vordergrund die 1,4 Meter große Sonnenkugel aus Totholz und entlang des Waldweges die acht Planeten. ©: Natalie Fischer.

[zurück zum Anfang](#)

Genau zur Sonnenwende, am 21.6.2024, wurde der **Sonnensystemweg** feierlich eröffnet. Zur Eröffnung kamen neben den vier verantwortlichen Klassenlehrerinnen und -lehrern, den ca. 80 Kindern der vierten Klassen und deren Eltern auch die Bürgermeisterin der Stadt Walldorf, die Rektorin der Schillerschule und der Revierförster mit seinen Waldarbeitern. Die Rhein-Neckar-Zeitung Heidelberg war ebenfalls dabei und berichtete ausführlich in Bild und Text von dem Ereignis ([Bericht 1](#), [Bericht 2](#)). Kurze Zeit später war der Sonnensystemweg sogar bei den [Geocachern](#) angekommen.

Hier Nahaufnahmen der Planeten auf ihren Stelen:



Abbildung 7 a-i: Die Sonne und die Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.  
©: Natalie Fischer.

[zurück zum Anfang](#)

Am Ende waren sich alle einig: Die viele Arbeit hat sich gelohnt! Die Schülerinnen und Schüler haben viel gelernt, was über den normalen Astronomieunterricht im Rahmen des Sachunterrichtes hinaus geht. Die Nachahmung wird wärmstens empfohlen.

### **Danksagung**

Danke an alle Beteiligten, die das Projekt vom Anfang bis zum Ende durchgeführt und begleitet haben: Den vier Abschlussklassen 4a, 4b, 4c und 4d (2024) der Schillerschule in Walldorf mit ihren Klassenlehrerinnen und –lehrern Frau Andrea Joswig, Herrn Jochen Mickley, Frau Carolin Reuter und Frau Karin Schumacher, den Eltern der ca. 80 Kinder, der Direktorin der Schillerschule Frau Jutta Stempfle-Stelzer, dem Revierförster Herr Gunter Glasbrenner mit seinen Waldarbeitern, der Bürgermeisterin Frau Christiane Staab sowie der Astronomieschule e.V. für die Bereitstellung der Planetenrohlinge. Danke auch an Timo Fischer, der die Kinder beim Abschlussfest mit einem Film über die Entstehung des Sonnensystemwegs überrascht hat. Das Haus der Astronomie unterstützte das Projekt mit seinem Know-How und nahm die Schillerschule am Tag der Eröffnung als erste Partnerschule im Grundschulbereich in ihr Partnerschul-Netzwerk auf.

### **Das Haus der Astronomie wünscht viel Spaß bei der Umsetzung!**

Weitere WIS-Materialien zur Astronomie und allen ihren Bezügen finden sie unter der Adresse [www.wissenschaft-schulen.de](http://www.wissenschaft-schulen.de) (Fachgebiet Astronomie).

Wir würden uns freuen, wenn sie zum vorliegenden Beitrag Hinweise, Kritiken und Bewertungen an die Kontaktadresse des Autors senden könnten.