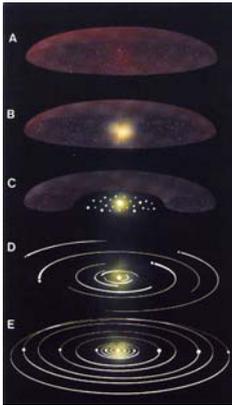


## "Die Entdeckungsreise zu den Planeten" – Arbeitsblätter



### Die Planeten unseres Sonnensystems

Die Planeten sind Himmelskörper wie die Erde, die sich auf fast kreisförmigen Bahnen um die Sonne bewegen und entlang der Ekliptik wandern.

**MERKE:** Wo Sonne und Mond zu finden sind, können auch Planeten gefunden werden.

### Experiment 1: "Geburt eines Sonnensystems"

Einige Schüler stellen sich in einer Gruppe auf - einer bewegt sich auf sie zu. Trifft er auf einen anderen, so hakt er sich unter und beginnt mit diesem sich zu drehen und weiter zu bewegen. Sie treffen auf den nächsten Schüler, haken ihn unter und so weiter.

Bild „Entstehung.jpg“

### Die Namen unserer Planeten

Unsere Sonne besitzt um die 9 Planeten.

### Übung 1a "Himmlisches Puzzle":

Nach der Vergrößerung der Planeten aus Bild links die einzelnen Planeten ausschneiden und mischen, danach wieder in die richtige Reihenfolge bringen lassen.



Bild „Planetenaussehen.jpg“

Bilder einzeln „Sonne, Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto.jpg“

Bild "Sonnensystem.jpg"

### Übung 1b "Himmlisches Puzzle":

Ebenso kann man mit dem Bild unten verfahren, nur legt man die Planeten "richtig geneigt" in die richtige Reihenfolge.

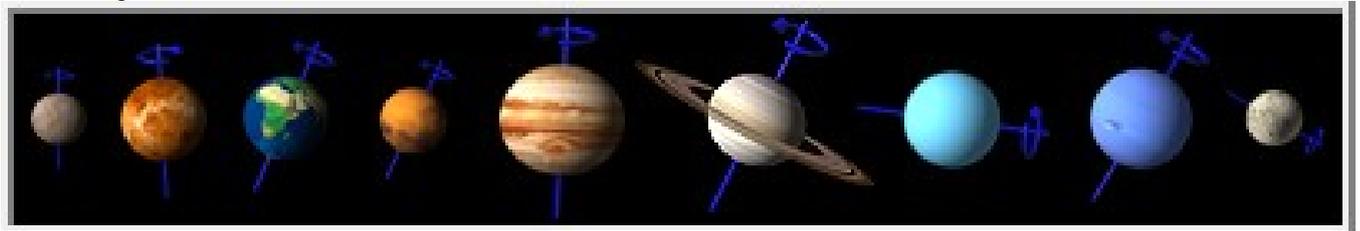


Bild „Planetenneigung.jpg“

### Himmlische Landstreicher

Planeten kann man nicht auf Sternkarten einzeichnen, weil sich ihre Positionen andauernd ändern

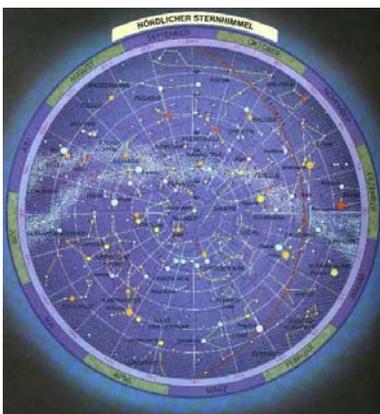


Bild „Sternkarte.jpg“

### Projekt 1 "Wachsameres Auge":

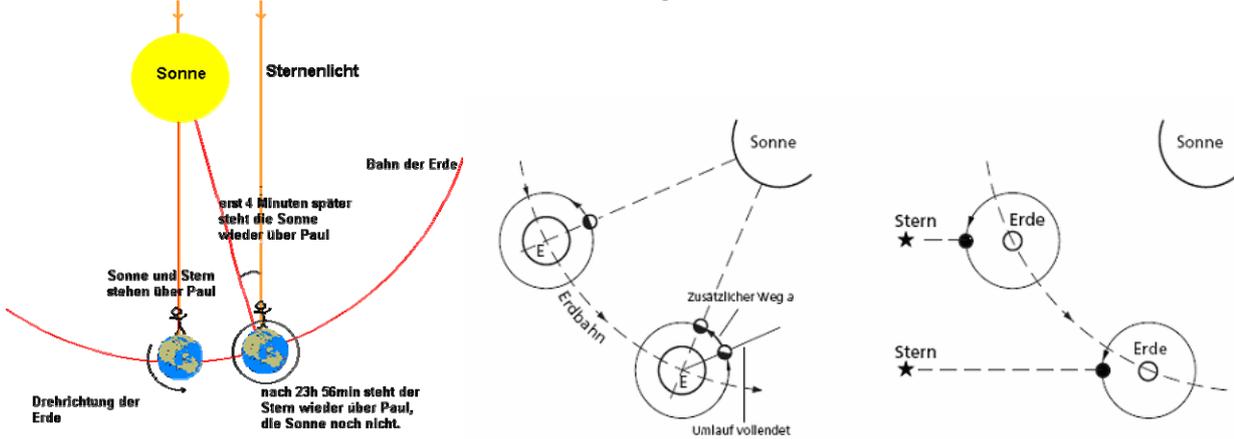
Beobachte im Laufe eines Jahres den nächtlichen Sternhimmel und versuche, Planeten zu entdecken, indem du die hellsten Punkte einzeichnest. Nur wenige Punkte (in der Regel sind 4, nämlich Jupiter, Saturn, Venus und Mars gut zu sehen) verändern in Relation zu den anderen Punkten ihre Lage.

Mit Hilfe einer drehbaren Sternkarte oder eines Ausdrucks des aktuellen Sternhimmels (siehe links) wird der Nachthimmel "durchmuster" und nach Punkten gesucht, die laut Sternkarte keine Sterne sind, da sie auf dieser nicht auftauchen. Diese werden eingezeichnet und in den nächsten Nächten weiter "verfolgt". Ändern sie in Relation zu den Sternen (die auf der drehbaren Sternkarte eingezeichnet sind) ihre Position, so hat man einen Planeten "entdeckt".

Mit Hilfe zum Beispiel eines Planetarium-Programmes kann man die Entdeckung "verifizieren".

## Umlaufzeit der Planeten

Eine Umlaufzeit relativ zu den Sternen wird "siderisch" genannt.



Bilder „Siderisch-synodisch1, Siderisch-synodisch2.jpg“

## Projekt 2 "Himmlisches Karussell ":

Hat man Planeten identifiziert, beobachtet man sie über einen längeren Zeitraum um herauszufinden, welches ihre Umlaufzeit ist. Am besten beobachtet man so lange, bis ein Planet wieder in der gleichen Nähe zu einem oder mehreren Sternen steht (beispielsweise Orion oder Zwillinge).

Die siderischen Umlaufzeiten des Erdmondes und einiger Planeten unseres Sonnensystems betragen:

Mond:		Tage
Merkur:		Tage
Venus:		Tage
Erde:		Tage
Mars:		Tage
Jupiter:		Tage
Saturn:		Tage

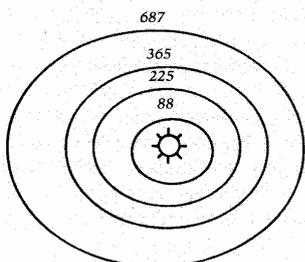
## Die Verhältnisse zwischen den Umlaufzeiten der Planeten:

Die gerundeten (und genauen) Verhältnisse zwischen den Umlaufzeiten der Planeten:

Merkur ♄ 2:5 (2:5,11) ♀ Venus	Venus ♀ 8:13 (8:13,004) ♂ Erde	Erde ♂ 1:2 (1:1,88) ♂ Mars	Mars ♂ 1:6 (1:6,31) ♄ Jupiter	Jupiter ♃ 2:5 (2:4,97) ♃ Saturn	Saturn ♄ 1:3 (1:2,85) ♁ Uranus	Uranus ♁ 1:2 (1:1,96) ♆ Neptun	Neptun ♆ 2:3 (2:3,01) ♇ Pluto
--	---	-------------------------------------	--	--	---	---	--

## Experiment 2: "Paarlaufen"

Mit obigen Werten kann man beispielsweise die Beziehung zwischen Erde und Mars untersuchen, indem man um einen festen Punkt (zum Beispiel auf einer Wiese ein Holzstab) mit Hilfe eines Seiles zwei Kreise markiert, indem man beispielsweise weitere Stöckchen oder Papierstreifen legt, die im gleichen Winkelabstand gelegt werden. Nun kann man Erde und Mars auf ihren Bahnen "laufen lassen", das heißt, dass zwei Schüler die Kreise abgehen - während "die Erde" 1 Schritt macht, legt "der Mars" 2 zurück. Dabei kann man entdecken, dass der Mars scheinbar eine Schleife beschreibt.



## Experiment 3: "Himmlischer Wettlauf"

Wir erweitern die "Mitspieler" und lassen nun einige Planeten um die Wette laufen - Schüler stellen sich in einer Reihe auf und analog des Paarlaufes bewegen sie sich nun um die Sonne: Erde 1 Markierung weiter, Mars 2 und so weiter.

Bild „Umlaufzeiten.jpg“

Bilder "Planetenbahnen, Planetenbewegungen.jpg"

## Umlaufzeit und Entfernung: 3. Keplersches Gesetz

Die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten stehen im selben Verhältnis wie die dritten Potenzen ihrer mittleren Sonnen-Entfernungen.

Beispiel: Ein Planet, der im Durchschnitt drei Mal so weit von der Sonne entfernt ist wie ein anderer, benötigt für einen Umlauf die 5,2-fache Zeit ( $3^3 \approx 5,2^2$ ).

## Übung 2: Errechne aus den Umlaufzeiten die zugehörigen Entfernungen

Vorgehen: Abstand Erde zu Sonne sei vorgegeben - zum Beispiel 1 m. Dann hat Mars die doppelte Umlaufzeit und das Verhältnis der Umlaufzeiten ist 2, quadriert 4. Der Taschenrechner liefert uns nun das Verhältnis der Entfernungen durch Berechnung der dritten Wurzel: gerundet 1,6 - somit 1,6 m in unserem Beispiel. Auf diese Weise lässt sich ein (einigermaßen maßstabgerechtes) Modell des Sonnensystems erstellen (siehe weiter).

Planet	Entfernungsverhältnis
Merkur	
Venus	
Erde	1,0
Mars	1,6
Jupiter	
Saturn	

## Übung 3: Planeten "errechnen"

Die gerundeten und verzehnfachten Planetenentfernungen stellen eine Zahlenfolge dar. Wenn hinter dieser Zahlenfolge eine Regel steckt, dann kann man Entfernungen von Planeten nach Saturn damit rechnerisch herausfinden. Finde eine Regel und berechne die nächsten zwei Entfernungen von Planeten.

## Projekt 3: Maßstabsgerecht verkleinertes Modell unseres Sonnensystems

Ein **maßstabsgerecht verkleinertes Modell unseres Sonnensystems** ist hilfreich, um sich die extremen Größenverhältnisse und Distanzen der Objekte unseres Sonnensystems zu veranschaulichen, insbesondere der Sonne, der Planeten und ihrer Monde.

Erstelle ein Modell im Maßstab 1: 1,4 Milliarden könnte zum Beispiel in einem großen Stadtpark aufgebaut werden).

- Der Durchmesser der Sonne beträgt in diesem Modell 1 m.