

Nun kann sich bestimmt auch jeder gut vorstellen, warum der massereiche Jupiter – mit großem Abstand (!) nach der Sonne das zweitmassereichste Objekt – den Komet Shoemaker-Lew 9 an sich zog und verschlang. Aber wir sind mit Newtons Gravitationsgesetz noch nicht am Ende des »Problems Gravitation« angekommen. Denn da gab es den genialen und berühmten Physiker Albert Einstein (1879–1955), der im Jahr 1916 einen Artikel mit dem Titel „Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie“ veröffentlichte. Stark vereinfacht bettet die Allgemeine Relativitätstheorie das Phänomen Gravitation in einen Zusammenhang mit anderen Phänomenen ein. Sie ist kein unabhängiger, eigenständiger Faktor, sondern ergibt sich aus dem »Gewebe« der so genannten Raum-Zeit. Raum und Zeit wurden bis zu Einsteins Überlegungen für absolute, feste Größen, ja als unumstößliche Naturgesetze, gehalten. Einstein widersprach und behauptete, dass Raum und Zeit nichts Absolutes seien, sondern in einem bestimmten Verhältnis, einer Relation, zum Beobachter und zu dem beobachteten Objekt stünden. Das bedeutet theoretisch, dass Menschen, die sich unterschiedlich schnell bewegen, Raum und Zeit auch unterschiedlich wahrnehmen.

Und Einstein weiter: Diese vierte Dimension Raum-Zeit werde durch Materie gekrümmt. Diese Krümmung der Raum-Zeit durch die Schwerkraft massiver Objekte wird in der Regel anhand eines zweidimensionalen Bildes erklärt, in dem die Dimension Zeit der Verständlichkeit wegen ausgeklammert ist: Auf eine Matratze oder ein gespanntes Tuch wird eine schwere Kugel gelegt. Ihr Gewicht verformt die Unterlage und bildet eine Delle aus. Rollt nun ein kleineres Objekt wie eine Murmel auf die Kugel zu, wird diese zunächst in einer geraden Linie laufen (Bewegungssätze aus der Principia von Isaac Newton!). Sobald sie aber in die Nähe der schweren Kugel und der durch sie verursachten Krümmung bzw. Dehnung gerät, wird sie durch dieses massereiche Objekt und den gekrümmten Raum beschleunigt und angezogen. Die Anziehungskraft (Gravitation) ergibt sich also aus der Krümmung der Raum-Zeit durch massereiche Objekte. Übertragen auf unser Sonnensystem: Ein massereiches Objekt wie die Sonne (= schwere Kugel) übt auf die Raum-Zeit eine Krümmung aus. In gekrümmten Raum-Zeiten bewegen sich Körper nicht entlang von Geraden, sondern auf parabolischen Bahnen (z.B. Kometen) oder wie im Falle der Planeten auf elliptischen Bahnen. Die Körper folgen dabei den kürzestmöglichen Bahnen für die jeweilige gekrümmte Raum-Zeit.

Auch noch andere Feinheiten der Einsteinschen Theorien, die unter anderem die klassische Mechanik nach Newton geringfügig abänderten, wären zu berücksichtigen – aber das würde hier zu weit führen. Die Unterschiede sind letztendlich so klein, dass mit Newton das Verhalten der Körper in unserem Sonnensystem in seinen Grundzügen durchaus erklärbar ist.

## Die Hauptdarsteller des Spieles

Aber nun seid Ihr bestimmt neugierig darauf, die wichtigsten Hauptdarsteller – neben Euch als Planetenjäger selbstverständlich – des Spieles näher kennen zu lernen. Hier sind sie in der Reihenfolge ihrer Nähe zur Sonne: Die Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und der Zwergplanet Pluto.

Am besten legt Ihr zu dem nun folgenden Text die Karten der einzelnen Planeten in der richtigen Reihenfolge vor Euch auf. Vorhang auf für...



## MERKUR (Mercurius)



Namenspatte dieses Planeten ist der alte römische Gott Mercurius, ursprünglich ein Gott der Händler und Waren (lat. Ware = mercurium; mercuriales = Kaufmannszunft in Rom). Die Laufbahn dieses schnellsten und sonnennächsten Planeten ist stark elliptisch. Daher ist der Unterschied zwischen der Aphel- und Periheldistanz beim ihm beträchtlich. Das Aphel ist der entfernteste Punkt zur Sonne auf der elliptischen Umlaufbahn eines Planeten; am Perihel ist der Abstand am geringsten. Bei Merkur beträgt die Schwankung zwischen 46 Mio. und 69,8 Mio. km.

Merkur benötigt für den Umlauf um die Sonne nur 88 Tage. Dafür ist seine Rotation, die Drehung um seine eigene Achse, durch die Schwerkraft der Sonne so stark abgebremst, dass sie 59 Erdtage beträgt – zwei Drittel seiner Jahrestlänge!! Das heißt: Während drei Rotationen (3x59=177) umrundet er fast zweimal die Sonne (2x88=176). Drei Merkurtage sind also zwei Merkurjahre!

Aufgrund seiner Dichte, der höchsten Dichte im Sonnensystem und nur der der Erde vergleichbar, wird davon ausgegangen, dass er einen relativ großen eisen- und nickelhaltigen Kern besitzt. Im Gegensatz zur Erde hat Merkur keine Atmosphäre. Seine Oberflächentemperaturen sind extrem: Sie liegen bei Werten zwischen ca. 425 Grad am Tag und -180 Grad in der Nacht.

Die einzigen photographischen Aufnahmen vom Merkur verdanken wir der NASA-Raumsonde Mariner 10 aus den Jahren 1973 bis 1974. Sie zeigen eine graufarbige Planetenoberfläche, die von Einschlägen aus der Frühzeit der Entstehung des Sonnensystems stark gezeichnet ist. Die größte Einschlagsstruktur ist das Caloris-Becken, ein Krater von 1340 km Durchmesser.