

Asteroiden und andere
Lisa Försterling / Jennifer Pohl

Inhaltsangabe

Seiten

1. Asteroiden

- 1.1. Einleitung
- 1.2. Größen und Umlaufbahnen
- 1.3. Zusammensetzung der Oberflächen
- Anhang: Drei Asteroiden
- 2. Meteoriten

- 2.1. Einleitung
- 2.2. Chemische Zusammensetzung
- Anhang: Der Manicouagan-Krater
- 3. Meteoriten

- 3.1. Einleitung
- 3.2. Geschichte
- 3.3. Zusammensetzung
- 3.4. Umlaufzeiten und -bahnen
- 3.5. Kometengruppen und Meteorströme
- Anhang: Komet Hyakutake, Andere
- Quellenangabe

1. Asteroiden

1.1. Einleitung:

Asteroiden, auch Planetoiden genannt, sind planetenähnliche Himmelskörper, welche sich in großer Anzahl im Sonnensystem auf elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen. Sie bewegen sich vorwiegend zwischen den Bahnen der Planeten Mars und Jupiter.

1.2. Größen und Umlaufbahnen:

Die bislang größten Asteroiden des Sonnensystems sind der Asteroid *2001 KX76* (Durchmesser: zwischen 1 200 und 1 400 Kilometern) und *Ceres* (Durchmesser: rund 1 030 Kilometern).

Ebenfalls bekannte Asteroiden sind *Vesta* und *Palas* (Durchmesser: zwischen 460 und 550 Kilometern).

Die Gesamtmasse aller Asteroiden im Sonnensystem ist kleiner als die Masse des Mondes.

Die größten unter den Asteroiden sind annähernd kugelförmig, die kleineren Asteroiden dagegen sind zumeist länglich und unregelmäßig geformt.

Manche Asteroiden besitzen einen Begleiter.

Die ersten Objekte dieser Art entdeckte man 1993 mit Hilfe der Raumsonde Galileo.

Zur Entstehung der Asteroiden gibt es verschiedene Theorien. Eine Theorie besagt sie seien die Überreste eines früheren Planeten. Eine andere nimmt an, dass es sich ursprünglich um die Materie eines sich bildenden Planeten handelte, dessen endgültige Verfestigung durch die Gravitation des benachbarten, riesigen Planeten Jupiter verhindert wurde.

Erdnahe Asteroiden sind relativ leicht durch unbemannte Raumfahrt zu erreichen. Im Jahr 1991 übertrug die NASA-Raumsonde Galileo auf ihrem Weg zum Planeten Jupiter die ersten Nahaufnahmen von einem Asteroiden. Diese zeigt den kleinen, unsymmetrisch geformten Asteroiden *951 Gaspra* mit seinen Kratern.

Mittlerweile kennt man über 1 000 Asteroiden oder ähnliche Objekte, die die Erdbahn kreuzen und im schlimmsten Fall auf die Erde stürzen könnten. Die Wahrscheinlichkeit für ein solches Ereignis ist in den meisten Fällen jedoch sehr gering. Im Januar 2002 flog beispielsweise der Asteroid *2001 YB5* in einer Entfernung von 800 000 Kilometern an der Erde vorbei.

1.3. Zusammensetzung der Oberfläche:

Die meisten der auf der Erde gefundenen Meteoriten sind wahrscheinlich Bruchstücke von Asteroiden. Diese Hypothese wird durch teleskopische Beobachtungen, durch spektroskopische sowie radargestützte Untersuchungen bekräftigt. Anhand dieser Beobachtungen lassen sich Asteroiden und Meteoriten in folgende Typen unterscheiden:

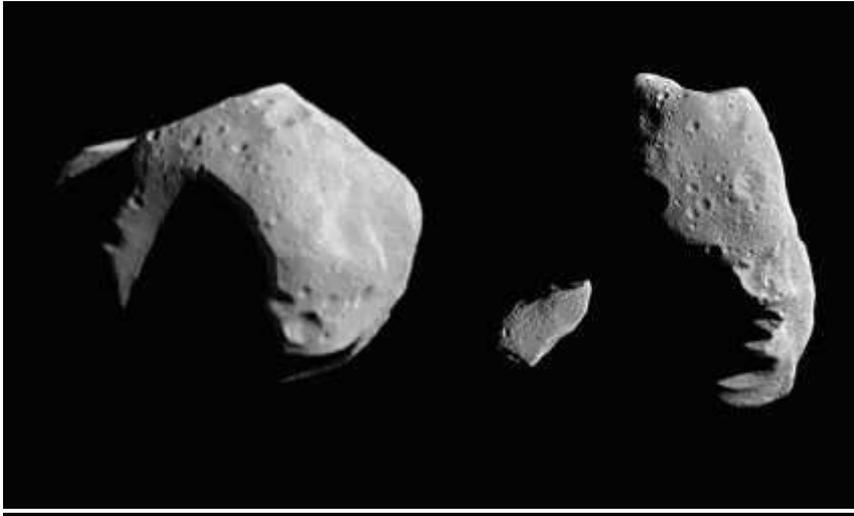
Der C-Typ: Drei viertel der von der Erde aus sichtbaren Asteroiden, darunter auch *Ceres*, gehören zum C-Typ. Dieser ist mit einer von Steinmeteoriten verwandt, den kohlenstoffhaltigen Chondriten. Man hält sie für die älteste Materie im Sonnensystem; ihre Zusammensetzung ähnelt derjenigen einfacher solarer Nebel. Sie sind sehr dunkel, vermutlich wegen ihres Gehaltes an Kohlenstoffen. Anders als Mond und Erde sind sie nach ihrer Entstehung weder geschmolzen noch erwärmt worden.

Der S-Typ: Rund 15 Prozent aller Asteroiden gehören zum S-Typ, der mit den Stein-Eisen-Meteoriten verwandt ist.

Der M-Typ: Dieser ähnelt in seiner Zusammensetzung den Eisenmeteoriten. Diese Asteroiden bestehen aus einer Eisen-Nickel-Legierung. Sie können den Kern ehemaliger, geschmolzener Planeten entstammen, deren Bestandteile sich entmischten und deren äußere Hüllen durch Zusammenstöße mit anderen Objekten abgesprengt wurden.

Nur einige sehr wenige Asteroiden sind vermutlich mit der seltensten Klasse von Meteoriten verwandt, den Achondriten. Ihre Oberfläche hat eine vulkanische Zusammensetzung. Ende August 1997 untersuchten amerikanische Astronomen Aufnahmen des Asteroiden *Vesta*, die mit Hilfe des Hubble-Weltraumteleskops gemacht wurden. Anhand der Bilder stellten Wissenschaftler fest, dass *Vesta* aus nahezu einem einzigen Krater besteht.

Der Asteroid 253 *Mathilde* gehört zu den dunkelsten Himmelskörpern des Sonnensystems. Am 27. Juni 1997 flog die amerikanische Raumsonde *Near* in einem Abstand von knapp 1 200 km an *Mathilde* vorbei und schickte verschiedene Aufnahmen von diesem schwarze gefärbten Kleinplaneten.



The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

Drei Asteroiden

Von links nach rechts die drei Asteroiden *Mathilde*, *Gaspra* und *Ida*.

2. Meteoriten

2.1. Einleitung:

ein Meteorit ist ein natürlicher Festkörper, der aus dem Weltraum kommend in die Atmosphäre der Erde oder in das Schwerefeld bzw. die Atmosphäre eines anderen Himmelskörpers, insbesondere eines Planeten oder eines Mondes, eindringt.

Er kann dabei verglühen oder die Oberfläche erreichen und dort einschlagen, wobei Meteoritenkrater entstehen können.

Auf der Erde sind mehr als 120 solcher Meteoritenkrater bekannt.

Der im Januar 2000 im Tagish Lake niedergegangene Meteorit stammte, wie Analysen eindeutig ergaben, aus dem äußeren Bereich des Asteroidengürtels zwischen Mars und Jupiter.

2.2. Chemische Zusammensetzung:

Auf der Erde gefundene Meteoriten werden nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterteilt:

Eisenmeteoriten bestehen aus Eisen und 4 bis 40 Prozent Nickel sowie kleineren Anteilen Cobalt und Kupfer.

Steinmeteoriten bestehen hauptsächlich aus Silicaten.

Stein-Eisen-Meteorite sind Mischformen.

Neuere geochemische Untersuchungen haben ergeben, dass einige in der Antarktis gefundene Steinmeteoriten vom Mond und vom Mars stammen.

Meteoriten haben gewöhnlich eine geschmolzene Kruste.

Das Becken des Nördlinger Rieses zählt zu den größten Meteoritenkratern der Erde. Der rund 15 Millionen Jahre alte Krater hat einen Durchmesser von etwa 25 Kilometern. Lange Zeit war umstritten, ob er tatsächlich durch einen Meteoriteneinschlag entstand. Erst die Entdeckung von Coesit und Stishovit, Hochdruckmodifikationen von Quarz, die nur bei Meteoriteneinschlägen entstehen können, brachten den Beweis. Coesit wurde auch bei anderen Kratern nachgewiesen.



Corbis/NASA

Der Manicouagan-Krater

Der *Manicouagan-Krater* in der kanadischen Provinz Quebec entstand durch einen Meteoriteneinschlag vor rund 210 Millionen Jahren.

3. Kometen

3.1. Einleitung:

Kometen (lat.: *stella cometa*: haariger Stern), sind Himmelskörper, die sich auf einer meist elliptischen Umlaufbahn um die Sonne bewegen – es gibt auch hyperbolische und parabolische Bahnverläufe, die jedoch in Erdnähe in elliptische Formen wechseln. Neuesten Beobachtungen zufolge besitzen einige Kometen, ähnlich wie Planeten und Asteroiden, Monde. Eines der ersten Objekte, die Wissenschaftler entdeckten, befindet sich im Kuiper-Ring und trägt den Namen *1998 WW31*.

Kometen werden im weiteren Sinn zu Objekten des Sonnensystems gezählt und sind üblicherweise nur dann beobachtbar, wenn sie in den Bereich der inneren Planeten vordringen. Dabei erscheint ein Komet meist als verwaschenes, nebelartig leuchtendes Objekt, häufig mit langem, leuchtendem Schweif.

3.2. Geschichte:

Das Auftreten von großen Kometen wurde bis 1577 als atmosphärische Erscheinung betrachtet. Dann gelang dem dänischen Astronom Tycho Brahe der Beweis, dass es sich um Himmelskörper handelte.

Im 17. Jahrhundert zeigte Isaac Newton, dass die Bewegung der Kometen den gleichen Gesetzen gehorchen, denen die Planeten in ihren Umlaufbahnen folgten.

Die Halley'schen Kometen sind Kometen, die identisch in ihren Erscheinungen sind. Dadurch sind die Kometen rückbestimmbar.

Der Halley'sche Komet umkreiste die Sonne zuletzt 1986.

Als er sich wieder entfernte, wurde er im März desselben Jahres von zwei sowjetischen Sonden, *Vega 1* und *2*, und von einer weiteren Raumsonde namens *Giotto*, ein Stück weit begleitet. Zwei japanische Sonden beobachteten den Kometen auf seinem Vorbeiflug aus großer Entfernung.

3.3. Zusammensetzung:

Ein Komet besteht aus einem harten Kern, der in eine nebelartige Wolke, die als *Koma* bezeichnet wird, eingehüllt ist. Der amerikanische Astronom Fred L. Whipple stellte 1949 die Theorie auf, dass der Kern, der fast die gesamte Masse des Kometen enthält, eine Art schmutziger Schneeball ist, eine Mischung aus Eis und Staub. Beweise für diese Theorie beruhen auf verschiedenen Daten.

Der Kopf eines Kometen kann einschließlich seines nebelartigen Komas größer sein als der Jupiter. Der feste Teil eines Kometen hat jedoch ein Volumen von nur wenigen Kubikkilometern. Der von staub geschwärmte Kern des Halley'schen Kometen z.B. ist 15 x 4 Kilometer groß.

3.4. Umlaufzeiten und -bahnen:

Kometen haben elliptische Umlaufbahnen. Die Periode von ungefähr 200 Kometen sind berechnet worden. Eine Periode ist die Zeit, die sie Benötigt, um einmal um die Sonne zu kreisen. Sie liegt zwischen 3,3 Jahren und 2 000 Jahren. Die Umlaufbahnen der meisten Kometen sind so groß, dass sie nicht von Parabeln zu unterscheiden sind. Dies sind offene Kurven, die die Kometen aus dem Sonnensystem hinausführen würden.

3.5. Kometengruppen und Meteorströme:

Wenn mehrer Kometen mit verschiedenen Perioden auf fast der gleichen Bahn kreisen, werden sie als Mitglieder einer Kometengruppe bezeichnet. Der berühmtesten Gruppe gehören der spektakulär die Sonne streifende Komet Ikeya-Seki von 1965 sowie sieben andere Kometen mit Perioden von beinahe 1 000 Jahren an.

Eine enge Beziehung besteht auch zwischen den Bahnen von Kometen und Meteoriten.

Früher wurde angenommen, dass Kometen aus dem interstellaren Raum kommen. Obwohl es keine akzeptierte genaue Ursprungstheorie gibt, nehmen heute viele Astronomen an, dass der Ursprung der Kometen in den äußeren, kälteren Teilen des Sonnensystems liegt und dass sie bei dessen Entstehung aus übrig gebliebenem Planetenmaterial entstanden sind.



REUTERS

Komet Hyakutake

Der Komet Hyakutake erreichte am 25. Mai 1996 seinen erdnächsten Punkt.



Photo Researchers, Inc./Barney Magrath/Science Source



Quellenangabe:

**Microsoft Encarta
Enzyklopädie 2004**

