

Infoblatt Meteoriten & Co. - Gefahr aus dem All



Meteoriteneinschlagkrater in Arizona (Photodisc)

Überblick über Himmelskörper und ihre Gefahr bei Zusammenstößen

Kleine Himmelskörper, wie Asteroiden, Kometen und Meteoriten, durchqueren auf unterschiedlichen Bahnen das Weltall. Kreuzen ihre Bahnen die der Erde, kann es zur Kollision kommen.

Asteroiden

Asteroiden, auch Planetoiden genannt, sind kleine unregelmäßig geformte Brocken. Sie können Durchmesser bis 1.000 km besitzen - die meisten sind aber zwischen 20 und 40 km groß. Die Entstehung von Asteroiden ist noch ungeklärt. Wahrscheinlich handelt es sich um Material, das bei der Entstehung des Sonnensystems vor 4,6 Mrd. Jahren übrig blieb, weil es sich nicht zu Planeten verdichten konnte. Die meisten Asteroiden umrunden die Sonne zwischen der Mars- und der Jupiterbahn in einem Asteroidengürtel mit einer Umlaufzeit von 3 - 7 Jahren, nur wenige weichen davon ab. Durch die Anziehungskraft von Planeten können Asteroiden aus ihrer Bahn geworfen werden.

Bis heute sind rund 4.500 Asteroiden benannt und nummeriert. Die ersten Asteroiden bekamen Namen aus der griechischen Sagenwelt. Für die Hälfte der bekannten Asteroiden wurde die Bahn berechnet. Der größte von ihnen ist Ceres mit einem Durchmesser von 936 km, gefolgt von Pallas mit einem Durchmesser von 608 km. Die Gesamtzahl aller Asteroiden, die größer sind als 1 km, wird auf 1 Mio. geschätzt. Alle zusammen nehmen sie eine Masse ein, die kleiner ist als die Mondmasse.

Kometen

Kometen sind kleine Himmelskörper aus Stein und Eis mit einem Durchmesser bis zu 50 km. Sie bewegen sich auf sehr exzentrischen (abgeflachten) Bahnen, tauchen aus entfernten Bereichen auf, umkreisen die Sonne und verschwinden wieder. In Sonnennähe beginnt die Kometenoberfläche durch die zunehmende Hitze zu verdampfen. Die freiwerdenden Gase und Staubteilchen bilden den Kometenkopf (Koma), der einen Durchmesser bis zu 100.000 km erreichen kann. Durch den Sonnenwind (von der Sonne ausgehende Teilchenstrahlung) werden die freigesetzten Gase und Staubteilchen in einen hell leuchtenden Schweif gedrängt. Der längste bekannte Schweif wurde 1843 beobachtet, er war 330 Mio. km lang. Der Schweif eines Kometen zeigt immer von der Sonne weg und verlängert sich, je näher er ihr kommt. Beim Vorbeiflug an der Sonne verliert ein Komet an Masse. Im Durchschnitt verdampfen rund 1 - 3 m der Kometenoberfläche.

Die Anzahl und die Herkunft von Kometen unterliegen bis heute noch der Spekulation. Möglicherweise stammen sie aus einer riesigen Wolke (Oortsche Wolke), die das Sonnensystem umgibt. Man nimmt an, dass sich dort, am Rande des Sonnensystems, 100 Mrd. Kometenkerne aufhalten. Nur wenige davon werden in ihrer Bahn gestört und gelangen in Sonnennähe. Von der Erde aus sind die meisten Kometen erst sichtbar, wenn sie ihren Schweif ausbilden. Im Durchschnitt taucht alle 5 Jahre ein sichtbarer Komet auf, ein Riesenkomet nur zweimal in 100 Jahren.

Viele Kometen erscheinen nur einmal. Ausnahmen sind z. B. der Halley-Komet, der 30 mal wiederkehrte oder der Enkesche-Komet, der schon 48 mal auftauchte.

Am dichtesten passierte der Lexell-Komet die Erde. Er zog 1770 in einer Entfernung von 1,2 Mio. km vorbei, das entspricht der 3fachen Entfernung Mond-Erde. Heute ist der Lexell-Komet nicht mehr auffindbar.

Meteoriden

Der interplanetarische Raum (= planetenumgebende Raum) enthält Unmengen an Meteoriden. Viele der kleinen Brocken aus Stein und Eisen sind staubkorngroß, manche erreichen Durchmesser bis 100 m. Meteoride sind Trümmer ehemaliger Asteroiden und Kometen. Beim Eintritt in die Atmosphäre verglühen die kleineren Meteoride und sind als schnelle, helle Lichtstreifen am Himmel als Sternschnuppen sichtbar (auch Meteore genannt). Diese treten in Höhen von 80 - 110 km über der Erdoberfläche auf. Größere Meteoride durchqueren die Atmosphäre und treffen als sog. Meteorite auf die Erde. Durch die Schockwelle des Aufschlags bilden sie Krater aus.

Man unterscheidet zwischen Stein- und Eisenmeteoriten, sowie einigen Übergangsformen. Steinmeteoriten bestehen v. a. aus Sauerstoff-, Mangan- und Siliziumverbindungen und machen rund 95 % aller Meteoritenfälle aus. Die selteneren Eisenmeteoriten werden wegen ihrer auffälligen Erscheinung weit häufiger gefunden. Sie bestehen v. a. aus Eisen, Nickel und Kobalt. Durch Aufschmelzungsvorgänge sind die Oberflächen von Meteoriten geglättet und abgerundet.

Durchquert die Erde die Staubschweifspur, die ein Komet hinterlässt, kommt es auf der Erde zu einem Meteorschauer/-strom. Diese treffen regelmäßig zu bestimmten Jahreszeiten auf.

Bekannte Meteorströme sind:

- Quadrantide (vom 1.1. - 4.1. sichtbar / ca. 30 Meteore pro Stunde)
- Perseide (vom 29.7. - 17.8. sichtbar / ca. 40 Meteore pro Stunde)
- Geminidide (vom 7.12. - 15.12. sichtbar / ca. 55 Meteore pro Stunde)

Auswirkung von Einschlägen auf der Erde

Zusammenstöße mit Himmelskörpern hat es gegeben und wird es auch in Zukunft geben.

Meteorite können beim Aufprall auf der Erde, je nach Masse, Einschlagskrater bilden. Durch die Wucht des Aufpralls kommt es zu Deformationsvorgängen des Meteoritengesteins und zum Ausschleudern von Erdmaterial. Meteoriten mit einer Masse über 100 t verdampfen beim Aufschlag und bilden Bruchstücke. Jährlich gehen ca. 20.000 Meteoritenfälle auf die Erde nieder. Bis heute wurden 900 Fälle beobachtet und 1.700 durch Funde erfasst. Allein im antarktischen Inlandeis hat man ca. 13.000 Meteoritenteilchen gefunden. Die größten Steinmeteoritenfunde wogen 1 t, die größten Eisenmeteoritenfunde bis 60 t.

Beispiele: (Fundort / Masse des Meteoriten)

- Hoba West (Namibia / 60 t)
- Ahnighito (Grönland / 30,4 t)
- Bacuberito (Mexiko / 27 t)
- Armunti (Mongolei / 20 t)
- Campo de Cielo (Argentinien / 13 t)

An großen Aufschlagskratern sind rund 100 bekannt, davon 26 in Europa.

Beispiele:

- Im Cannon Diablo (Arizona, USA) schlug vor ca. 20.000 Jahren ein rund 150 m großer Meteorit ein und erzeugte einen 1.265 m großen Krater, der 174 m tief ist.
- Im Nördlinger Ries-Kessel (Bayern, Deutschland) befindet sich ein Krater mit einem Durchmesser von 25 km und einer Tiefe von 200 m. Hier schlug vor rund 15 Mio. Jahren ein Meteorit ein.

Gelegentlich kollidieren auch Kometenkerne mit der Erde. Das große Tunguska-Ereignis in Sibirien von 1908 ist wahrscheinlich auf einen Kometeneinschlag zurückzuführen. Der Komet explodierte damals noch in der Atmosphäre, so dass kein Krater wie bei einem Meteoriteneinschlag entstand. Im Umkreis von 65 km wurde das gesamte Waldgebiet durch die folgende Schockwelle zerstört.

Im September 2002 ist wahrscheinlich wieder ein Komet in der sibirischen Region Irkutsk niedergegangen. Der Komet hatte eine Explosionskraft einer mittleren Atombombe und hinterließ eine 100 km große Schneise der Verwüstung in der Taiga. Wäre der Komet in besiedeltem Gebiet runtergekommen, hätte dies eine lokale Katastrophe bedeutet.

Aktuelle Gefahr

Zurzeit beobachtet die US-Weltraumbehörde rund 2.000 Himmelskörper, die im Durchmesser größer sind als 1 km und "irgendwann" auf die Erde stürzen könnten oder nahe an ihr vorbei fliegen.

Von den rund 1 Mio. Asteroiden des Asteroidengürtels ist bei rund 1.000 Asteroiden ein Zusammenstoß mit der Erde möglich.

Statistisch kollidiert die Erde alle 1 Mio. Jahre mit einem Kometen oder Asteroiden, von einer Größe über 1 km. Seit Beginn der Geschichtsschreibung kam aber noch kein so großer Himmelskörper in unmittelbare Erdnähe. Es ist auch noch kein Fall bekannt, in dem ein Mensch durch einen Meteoritenfall verletzt wurde.

Weit häufiger treffen Kometen auf die Sonne. Sie lassen die Korona der Sonne einige Stunden heller leuchten.

Die Zahl der Meteoritenfälle auf die Erde ist seit der Beobachtung relativ konstant; sie beträgt 5,5 Fälle im Jahr.

Historische Großereignisse

In der Erdgeschichte gab es immer wieder große Massensterben. Vor 245 Mio. Jahren starben rund 90 % aller Arten aus. Vor 65 Mio. Jahren verschwanden 75 % aller Arten, darunter auch die Dinosaurier sowie viele Flug- und Wasserreptilien.

Ähnliche, weniger drastische Ereignisse durchziehen die Erdgeschichte. Eine mögliche Erklärung dafür fand der Nobelpreisträger L. Alvarez. Er machte große Meteoriteneinschläge für das Massensterben verantwortlich. Durch die Einschläge wurde viel Staub aufgewirbelt, der die Sonne jahrelang verdunkelte. Zusätzlich wurden Vulkanausbrüche ausgelöst, deren Asche ebenfalls den Himmel trübte. Beides trug zu einer schnellen Klimaveränderung bei, die das Aussterben verursachte. Die großen Katastrophen des Artensterbens traten alle 26 Mio. Jahre auf. Eine ähnliche Regelmäßigkeit ergab sich bei der Datierung großer Einschlagskrater.

Bis heute ist die Theorie noch nicht bewiesen. Zurzeit besteht jedoch keine Gefahr für die Menschheit, da wir uns etwa in der Mitte zweier großer Einschlagsereignisse befinden.

Quellen:

Quelle: Geographie Infothek

Autor: Sabine Seidel

Verlag: Klett

Ort: Leipzig

Quellendatum: 2004

Seite: www.klett.de

Bearbeitungsdatum: 18.05.2012

Autor/Autorin:

Sabine Seidel

<http://www.klett.de/terrasse>

Letzte Änderung: 30.07.2014