

Asteroiden – Gefahr und Wissen aus dem All

Asteroids – Danger and knowledge from space

Bedrohung durch Planetenkiller

Bislang kennen wir etwas mehr als 1,1 Millionen Asteroiden im Sonnensystem, wobei jeden Monat mehrere Tausend neue Entdeckungen hinzukommen – hauptsächlich durch automatisierte Suchprogramme wie NeoWise oder Pan-STARRS. Die tatsächliche Anzahl von Asteroiden dürfte wohl mehrere Millionen betragen.

Gerade bei kleineren Asteroiden kann es immer wieder passieren, dass wir sie erst dann entdecken, wenn sie bereits in Erdnähe sind und innert Tagesfrist an uns vorbeiziehen.

Asteroiden könnten uns gefährlich werden, wenn sie die Erdbahn kreuzen. Vor rund 50'000 Jahren ist in den USA in der Region Arizona ein 45 Meter grosser Asteroid eingeschlagen, der einen Krater mit einem Durchmesser von 1200 Metern gerissen und einen Feuerball verursacht hat, der sich auf 10 Kilometer ausbreitete. Vor 66 Millionen Jahren schlug gar ein gigantischer Asteroid auf der Erde ein, der gar zum Aussterben der Dinosaurier führte. Solche Planetenkiller sind glücklicherweise extrem selten.

Doch auch wesentlich kleinere Asteroiden können verheerenden Schaden anrichten. 2013 explodierte über der russischen Stadt Tscheljabinsk ein etwa 20 Meter grosser Brocken und setzte dabei Energie von 33 Hiroshima-Atombomben frei. Wie durch ein Wunder ist es nur zu Sachschaden gekommen.

Threat from planet killers

To date, we know of just over 1.1 million asteroids in our solar system, with several thousand new discoveries added each month – mainly by automated search programs such as NeoWise or PanSTARRS. The actual number of asteroids is probably in the order of millions.

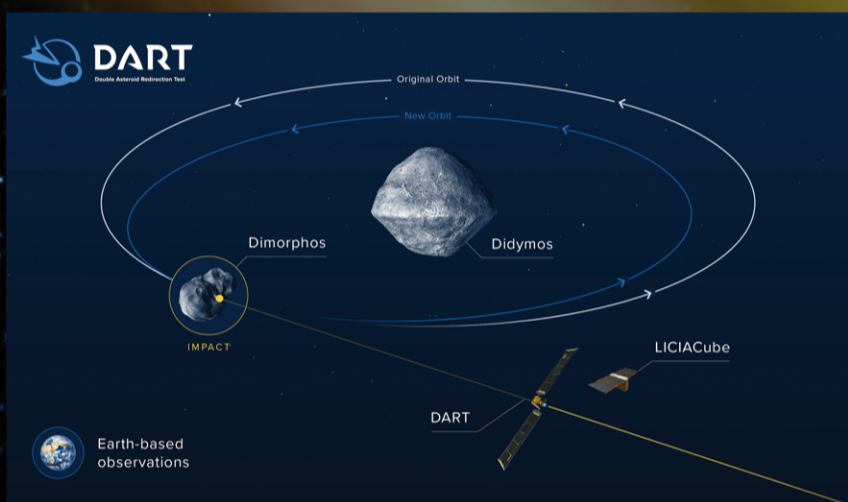
Particularly in the case of smaller asteroids, it is highly likely for them to be discovered only when they are close to Earth and pass us within a day.

Asteroids could become dangerous to us if they cross the Earth's orbit. About 50,000 years ago, a 45-metre asteroid struck the Arizona region of the United States, rupturing a crater 1200 metres in diameter and causing a fireball that spread to 10 kilometres. And 66 million years ago, a gigantic asteroid struck Earth, causing the extinction of the dinosaurs. Such planet killers are fortunately extremely rare.

But even much smaller asteroids can wreak havoc. In 2013, a chunk of about 20 metres in size exploded over the Russian city of Chelyabinsk, releasing energy equivalent to 33 Hiroshima atomic bombs. Miraculously, only property damage occurred.



Image Credit: NASA Earth Observatory



Asteroiden-Abwehr im Test

Früher oder später wird ein grösserer Asteroid die Erde bedrohen. Deshalb startete die NASA 2021 die DART-Mission (Double Asteroid Redirection Test). Im Herbst 2022 erreicht DART den Doppelasteroiden Didymos. Der kleinere der beiden Asteroiden, Dimorphos, hat einen Durchmesser von 160 Metern und umkreist den grösseren Asteroiden sozusagen als dessen Mond. Auf ihm will man die Raumsonde gezielt abstürzen lassen und damit dessen Umlaufbahn geringfügig ändern.

Zwar hat DART mit 550 Kilogramm eine verschwindend kleine Masse – der Asteroid bringt im Gegensatz dazu schätzungsweise 4,8 Mio. Tonnen auf die Waage. Allerdings schlägt die Sonde mit einer Geschwindigkeit von rund 24'000 Stundenkilometer auf dem Asteroid ein, was diesen geringfügig abgelenkt sollte.

Testing asteroid defense

Sooner or later, a larger asteroid will threaten Earth. That's why NASA launched the DART (Double Asteroid Redirection Test) mission in 2021. In the fall of 2022, DART will reach the double asteroid Didymos. The smaller of the two asteroids, Dimorphos, has a diameter of 160 metres and orbits the larger asteroid as its moon. It is on this asteroid that the spacecraft is to be deliberately crashed, thereby slightly changing its orbit.

Weighing 550 kilograms, DART has an extremely small mass – in contrast, the asteroid weighs an estimated 4.8 million tons. However, the probe impacts the asteroid at a speed of about 24,000 kilometres per hour, which should be sufficient to deflect it slightly.

QR-Code scannen und mehr zu den Asteroiden im Sonnensystem erfahren.
Scan the QR code and learn more about asteroids in the solar system.



Image Credit: H. Haas

Urmaterie im Labor

Täglich prasselt 25 Tonnen Material aus dem Weltraum auf die Erde. Ein Grossteil davon ist nicht grösser als ein Sandkorn; im schönsten Fall hinterlassen die Körner eine Lichtspur am Nachthimmel, wenn sie aufgrund der Reibungshitze in der Atmosphäre verglühen. Sind die Objekte grösser, so verglühen sie nicht gänzlich, sondern fallen stattdessen auf die Erde und liefern uns interessante Informationen. Denn dieses Material führt Wissen über die Urschicht des Sonnensystems mit sich.

Besonders interessant sind chondritische Meteorite. Sie enthalten einige der frühesten Materialien, die im Sonnensystem entstanden sind, wie hitzebeständige Einschlüsse und Chondren, mikro- bis millimetergrosse Silikatkügelchen. Es wird angenommen, dass die anderen Objekte des Planetensystems letztlich aus chondritischem Material gebildet wurden.

In der Schweiz gibt es mehrere Labore, die solche Urmaterie untersuchen. Unter anderem ist die ETH Zürich darauf spezialisiert. Mit hochpräzisen Geräten untersuchen sie nicht nur Meteoriten, sondern auch Material, das mit Raumsonden von Asteroiden zur Erde gebracht wird.

Primordial matter in the laboratory

Every day 25 tonnes of material from space rain down on Earth. Most of it is no bigger than sand grains; in the best case, the grains leave a trail of light in the night sky when they burn up in the atmosphere due to frictional heat. If the objects are larger, they do not burn up completely, but can fall to Earth instead and provide us with interesting information. This is because this material carries knowledge about the ancient history of the solar system.

Chondritic meteorites are particularly interesting. They contain some of the earliest material formed in the solar system such as refractory inclusions and chondrules, micro- to millimetre-sized silicate globules. It is assumed that the other objects in the planetary system were ultimately formed from chondritic material.

In Switzerland, there are several laboratories that study such primordial matter. ETH Zurich, among others, is specialised in it. With high-precision equipment, they examine not only meteorites, but also material brought to Earth by space probes from asteroids.

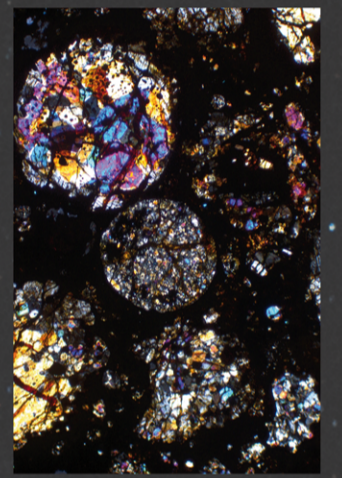


Image Credit: J.-D. Boettner, ETH Zurich

COSMIC
SWISS SPACE MUSEUM
VOYAGE