

Sternschnuppen - Meteorite - Meteoriten - Feuerkugeln

Ich möchte in diesem Artikel erklären, was es mit diesem Phänomen auf sich hat, das in Filmen wie „Armageddon“ oder „Deep Impact“ die Erde bedroht und Verwüstungen ungeahnten Ausmaßes anrichten kann. Doch es gibt noch eine Menge

Nun ein kurzer Rückblick in die Vergangenheit :

Es war ein schöner Tag, 65 Millionen Jahre vor unserer Zeit, als ein greller Feuerball mit entsetzlichem Getöse den Frieden der grasenden Dinosaurier störte. Ohne Vorahnung verdunkelte sich der Himmel, Staub lag in der Luft, welcher die wechselwarmen Tiere beim Atmen behinderte, den Pflanzen das Sonnenlicht für die notwendige Photosynthese stahl. An manchen Orten traten Flüsse und Meere über die Ufer, begruben mit riesigen mehrere hundert Meter hohen Flutwellen alles Lebendige. Der Staubschleier lag wie ein Leinentuch mehrere Jahre über den Kontinenten und behinderte alles, was lebte, langsam starben die Pflanzen ab, die Nahrungsgrundlage für alle Pflanzenfresser war entzogen, die nach und nach verhungerten. Dadurch konnten die am Ende der Nahrungskette stehenden Fleischfresser keine Nahrung mehr finden und starben ebenfalls. Fündundsiebzig Prozent aller Arten starben innerhalb kürzester Zeit aus, der Boden reicherte sich mit dem Edelmetall Iridium an, welches auf der Erde nur sehr selten vorkommt.

Was war passiert ?

Nach geltender Lehrmeinung wurde die Erde am Übergang von der Kreidezeit zum sogenannten Tertiär von einem riesigen Meteoriten getroffen, welcher im heutigen Golf von Mexico bei der Halbinsel Yucatan die Erde traf. Dieser Meteor hinterließ einen heutzutage nicht mehr sichtbaren Krater mit den gigantischen Ausmaßen von 300 km Durchmesser, welcher durch eine mehrere hundert Meter dicke Sedimentschicht bedeckt ist. Das Ereignis, das diesen sogenannte Chicxulub Krater hervorrief, war das Ende der damals die Erde regierenden wahrscheinlich wechselwarmen Saurier und Reptilien. Erst dadurch konnten sich die damals eher nagerähnlichen Säuger zu dem was wir als „Krone der Schöpfung“ bezeichnen (was auf Grund der Selbstvernichtungstendenzen der Art Homo sapiens in Frage zu stellen ist. Anmerkung des Autors) entwickeln.

Nun was sind diese Meteore eigentlich, die das Leben auf der Erde bedrohen können ?

An schönen klaren Abenden kann man, wenn man Geduld und Ausdauer hat, am Himmel Leuchtspuren entdecken. Diese Sternschnuppen, auch Meteore genannt, sind nichts anderes als in die Erdatmosphäre eintretende Staubpartikel, meist nicht größer als 1mm, welche durch die Reibungshitze die umgebende Atmosphäre ionisieren und bei ihrem Fall durch die Atmosphäre verglühen. Durch diesen kosmischen Staub, den die Erde jährlich auf Ihrer Bahn um die Sonne einsammelt, wird die Erde mehrere tausend Tonnen schwerer. Diese Partikel sind meist in Gruppen angeordnet, welche verschiedenen sogenannten Erdbahnkreuzern (Kometen, Asteroiden etc) zugeordnet werden, welche meist selbst durch Kollisionen mit kosmischen Objekten diese Teilchen verlieren.

anderer Ausprägungen dieses Phänomens, von den romantischen Sternschnuppen über die eindrucksvollen Feuerkugeln bis zu den für die Wissenschaft interessanten Meteoriten.

Diese Meteorstürme haben Namen und treten zu ähnlichen Zeiten regelmäßig auf, einige der bekanntesten sind die in den Monaten Juli bis August auftretenden Perseiden. Den Namen haben diese Sternschnuppen vom radialem Auftreten aus verschiedenen Sternbildern, in diesem Fall dem Sternbild des Perseus, wobei man wenn man Glück hat bis zu 140 Meteore pro Stunde zählen kann. Da diese Überreste meistens die Erdoberfläche nicht erreichen, kann man sie mit normalen Mitteln nicht untersuchen. Die NASA hat jedoch ein Flugzeug in großer Höhe mit einer Art Klebeband ausgestattet und damit diese Staubteilchen eingefangen und wissenschaftlich untersucht.

Was passiert nun, wenn ein größerer Brocken (mehrere Meter Durchmesser) die Erde erreicht und in die Erdatmosphäre eintritt?

Ein Teil von ihm verglüht wie seine kleineren Brüder und nur der kleinste Teil erreicht den Erdboden und kann von Wissenschaftlern untersucht werden. Diese sogenannten Feuerkugeln, Feuerbälle oder auch Meteoriten (zum Unterschied zu den Meteoren) genannt, sind großteils aus steinähnlichem Material und werden trotz gleichmäßiger Trefferhäufigkeit am meisten in den großen Wüsten (bezeichnet Orte mit geringem Niederschlag, also auch die Polarkappen) der Welt gefunden. Dies deshalb, da sich die Oberflächen der Meteoriten hervorragend von der Umgebung abheben, diese haben nämlich eine meist schwarze oder rote Schmelzkruste, welche durch den Flug durch die Atmosphäre entsteht. Im normalen Gelände in Städten oder auf Feldern fallen diese „Himmelssteine“ nicht oder nur nach Beobachtung von dessen Fall oder durch dessen Auswirkungen auf die Umwelt auf. Geschehen im US-Bundesstaate New York im Jahre 1992 wo ein 12.6 kg schwerer Bolide einen Chevrolet traf. Glück im Unglück für den Besitzer, der Wagen samt Meteorit wechselte für viel Geld seinen „Parkplatz“ ins Smithsonian Institut in Washington DC.

Aus welcher Materie sind nun diese Meteoriten aufgebaut und wie sind sie zusammengesetzt ?

Grundlegend unterscheidet man einmal folgende Typen von Meteoriten :

- Steinmeteoriten
- Steineisenmeteoriten
- Eisenmeteorite

Steinmeteorite :

Etwa 94 % aller gefunden Meteoriten gehören dieser Kategorie an. Diese Gruppe unterscheidet man wiederum in zwei Untergruppen, die Chondrite und die sogenannten Achondrite. Die namensgebenden Chondren sind 0,2mm bis 5mm durchmessende kugelförmige Gebilde silikatischer Zusammensetzung (Olivin, Pyroxen etc.), die in irdischen Gesteinen

nicht vorkommen. Es sind sehr frühe Gebilde des solaren Urnebels, deren Entstehungsweise umstritten ist. Chondrite werden je nach Zusammensetzung und chemischen Merkmalen in verschiedene Klassen unterteilt.

Diese Klassifikation schaut wie folgt aus:

- H 1-6 high iron, also hoher Eisen/Nickelanteil
- L 1-6 low iron, geringer Eisen/Nickelanteil
- LL 1-6 low iron, low metal, sehr geringer Eisen/Nickelanteil
- E Enstatite Chondrite
- R Rumuruti Chondrite
- C kohlige Chondrite

Diese chondritischen Meteorite entstammen kleineren Himmelskörpern, bei denen es zu keiner Aufschmelzung und Differentiation unterschiedlich schwerer Bestandteile gekommen ist. Sie wurden in etwa zeitgleich mit der Sonne und den Planeten aus der Urwolke unseres Sonnensystems gebildet und haben fast keine Veränderung erfahren. Ganz interessant sind die kohligten Chondrite, die seit ihrer Entstehung offensichtlich nie über 100°C erhitzt wurden, dadurch unverändert blieben und so als das ursprünglichste „Baumaterial“ unseres Sonnensystems gelten. Diese Meteorite enthalten unter anderem Kohlendioxid, Stickstoff und Wasser.

Achondrite haben, wie der Name schon sagt, so gut wie keine erkennbare Chondren und stellen Teile des Mantels oder Krustenbereiches eines Planeten oder Planetoiden dar. Sie umfassen verschiedene Gruppen von denen ich vor allem zwei herausheben möchte die Marsmeteorite und die noch selteneren Mondmeteorite, welche beide basaltähnliche Struktur besitzen. Diese Trümmer wurden selbst durch Meteoriteneinschläge auf den genannten Himmelskörpern auf die Erde geschleudert. So hat man ohne am Mars zu sein, die Möglichkeit Marsgestein zu analysieren.

Steinmeteore sind im Regelfalle maximal im „zig“-Kilobereich (von Faustgröße bis Kopfgröße) zu finden, wobei der größte einzeln gefundene Steinmeteorit 1.770 kg (Jilin) hatte.

Steineisenmeteorite :

Diese Meteorite stellen Zwischenstufen zwischen Eisen- und Steinmeteoren dar, wobei die Silikate meistens in einem Eisengitter eingefügt sind. Sie entstammen, wie die wesentlich häufigere Gruppe der Eisenmeteore, den Kernen von planetaren Himmelskörpern. Man unterscheidet hierbei zwei Arten, die Pallasite und die Mesosiderite, die sich durch unterschiedliche Anteile von Nickeleisen und Silikaten auszeichnen.

Eisenmeteorite :

Diese Klasse von Meteoriten entstammen wie die Steinmeteore den Kernen von Planeten, und werden in drei Gruppen unterschieden :

- Oktaedriten
- Hexaedriten
- Ataxiten

Das Unterscheidungsmerkmal dieser Gruppen ist das Spurenelementemuster, insbesondere der Anteil an Nickel. Enthalten die häufigsten Oktaedrite (Anordnung der Kristalle nach einem Oktaeder) einen Anteil von 7 bis 15 %, haben

Hexaedrite (Anordnung der Kristalle nach einem Würfel) einen geringen Nickelanteil (<7%). Ataxite haben stets einen hohen Nickelanteil, sind jedoch sehr feinkörnig, und bilden schlierige Strukturen. Schleift man einen dieser Meteorite an und ätzt sie nachher, wird man bei den Oktaedriten die sogenannten Widmanstätten Figuren erkennen können. Sind die Steinmeteoriten die häufigsten Fälle, welche gefunden wurden, so gehören die größten gefundenen Meteorite der Klasse der Eisenmeteorite an. Der größte gefundene Eisenmeteorit ist der aus Namibia stammende Hoba mit über 60.000 kg Masse, welcher noch immer an seinem Fundort ausgestellt ist. Dieser Meteorit gehört der eher seltenen Klasse der Ataxite an. Die Begründung, daß die größten gefundenen Meteorite aus Eisen sind, liegt auf der Hand: Steinmeteorite zerbrechen bei ihrem Flug durch die Erdatmosphäre in Einzelteile, Eisenmeteorite bleiben auf Grund ihrer Zusammensetzung eher in einem erhalten.

Nun zum Abschluß noch zum anfänglich aufgezeigten Bedrohungsbild „Bomben aus dem All“, welche die gesamte Menschheit und mit ihr viele Arten vernichten könnte. In naher Zukunft (50 bis 100 Jahre) gibt es keinen der Menschheit bekannten Erdbahnkreuzer, welcher solch ein Bedrohungsszenario erzeugen würde. Außerdem werden durch ein astronomisches Programm alle Asteroiden und Felsbrocken, welche im All der Erde näher kommen, aufgezeichnet und verfolgt. Weiters sollte man sich ernsthaft überlegen, ob es nicht sinnvoller ist, ein Meteoritenabwehrprogramm zu entwickeln, statt Kriege zu führen. Die Gefahr ist zwar in naher Zukunft gebannt, aber wer weiß, was uns da draußen im All noch alles erwartet und bei uns auf der Erde mit einem Schlag alles vernichten kann.

Übrigens, wer sich für Meteorite interessiert, das Naturhistorische Museum in Wien hat die viertgrößte Meteoriten Sammlung der Welt, die fünfgrößte Meteoriten Sammlung hat das Museum für Naturkunde (Humboldt) in Berlin.

Auf diversen Mineralienmessen, welche regelmäßig in Österreich stattfinden, kann man sich wie auch im Internet bei diversen Online Auktionen, ein Stück „Himmel“ nach Hause holen. Wobei die Preise (pro Gramm) zwischen 0,25 Euro für normale Chondriten und bis 4.000 Euro für Mond- und Marsmeteoriten schwanken können. Ein Sikhote Alin-Eisenmeteorit mit 30 Gramm ist für eine Betrag zwischen 15 und 30 Euro zu erhalten. Wenn man bedenkt, daß Meteorite seltener als Diamanten sind, ist dies gar nicht soviel für ein Stück Weltraum.

BC

Literatur :

- Jochen Schlüter, „Steine des Himmels Meteorite“, Edition Ellert & Richter
- C.Roderich Mattmüller, „Ries und Steinheimer Becken“, Enke Verlag
- Christian Köberl, „Impakt, Gefahr aus dem All“, Edition Va Bene
- John S.Lewis, „Bomben aus dem All“, Birkhäuser Verlag
- Thorsten Neckel, Oliver Montenbruck, „Ahnerts Astronomisches Jahrbuch“, SuW
- Meteoritical Bulletin, www.uark.edu/meteor