

Leseprobe aus:

Philip Plait

Tod aus dem All



Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf rowohlt.de.

Inhalt

Einleitung

Das Universum trachtet uns nach dem Leben

7

1 Die Erde im Fadenkreuz

Asteroiden- und Kometeneinschläge

15

2 Sonnenbrand

Heiße Eruptionen

53

3 Der galaktische Zorn

Supernovae

101

4 Kosmische Schneidbrenner

Gammastrahlen

149

5 Der Fall ins Bodenlose

Schwarze Löcher

195

6 Alien Attack!

Angriff der Außerirdischen!

241

7 Der Tod der Sonne
Untergang mit Garantie
283

8 Helle Lichter xxx
Der Untergang der Galaxis
323

9 Das Ende von allem
Der Untergang des Kosmos
373

Epilog:
Was denn, ich besorgt?
425

Danksagung
441

Einleitung

Das Universum trachtet uns nach dem Leben

■ ■ ■ ■

Nehmen Sie es nicht persönlich. Auch mein Leben ist in Gefahr. Das Universum wird uns *alle* vernichten.

Und das fast mühelos.

Das Universum ist ein unglaublich lebensfeindlicher Ort. Im Grunde genommen ist es nichts anderes als ein einziges Vakuum – denkbar schlechte Voraussetzungen also. Die ausgesprochen dünn gesäten Orte, an denen kein absolutes Vakuum herrscht, sind in der Regel zu heiß für den Ablauf von chemischen Reaktionen. Moleküle zerbersten, bevor sie sich überhaupt richtig bilden können. An den Orten, wo es nicht zu heiß ist, ist es meist zu kalt. Chemische Reaktionen gehen dann zu langsam vonstatten, als dass Bahnbrechendes davon zu erwarten wäre.

Und an den paar Orten, die nicht in einem Vakuum liegen und wo es weder zu heiß noch zu kalt ist – und bislang ist uns eigentlich nur ein einziger derartiger Ort bekannt: die Erde –, lauern an jeder Ecke alle möglichen Gefahren. Vulkane blasen Megatonnen giftiger Chemikalien in die Atmosphäre, speien kilometerlange Lavaströme und verursachen verheerende Erdbeben. Tsunamis verändern die Topographie riesiger Küstenabschnitte drastisch. Eiszeiten kommen und gehen, Berge entstehen aus dem Nichts und verändern das globale Klimasystem, ganze Kontinente geraten in den Sog des Klimawandels.

Und das sind nur die regionalen Probleme. Doch die Erde ist immer noch Teil des Universums, dieser unglaublich feindseligen

Welt des Raums, von der alle möglichen Katastrophen ausgehen und uns heimsuchen können.

Und genau darum geht es in diesem Buch.

Es mag sein, dass andere Berufszweige diesen Titel für sich in Anspruch nehmen, aber genau genommen ist die Astronomie das älteste Gewerbe der Welt: Schon in frühen, von Ackerbau geprägten Kulturen mussten die Menschen Saat- und Erntezeitpunkt ihrer Feldfrüchte genau kennen, und die wechselnden Konstellationen der Sterne am Himmel gaben ihnen Aufschluss darüber. Eine bestimmte Konstellation zu einer bestimmten Zeit war wie ein Kalendereintrag.

Die Sonne wurde stets angebetet, ebenso der Mond. Dies führte zu dem Glauben, alle Götter lebten im Himmel. Sich mit dem Phänomen Himmel auseinanderzusetzen hatte etwas von Götzenverehrung.

So entstand die Astrologie, die versuchte (und nicht immer mit Erfolg, wie ich anmerken muss), das Leben der Menschen mit den Konstellationen am Himmel zu erklären. Mit der Erfindung des Teleskops und aufmontierbarer Kameras zeigte sich, dass der Himmel weit mehr als ein bloßes Spiegelbild unseres Aberglaubens ist. Er wurde zum Schauplatz für einige der schönsten Kunstwerke, die die Menschheit je zu sehen bekam. Mystische Nebelfelder, majestätische Galaxien, beeindruckende Planeten in verschiedenen Sphären des Raums. Ausdruck von Schönheit schlechthin.

Die Astronomie mauserte sich zu einer Art Wissenschaft, die auf physikalischen, mathematischen und chemischen Grundsätzen beruhte. Sie blühte zu einer neuen wissenschaftlichen Disziplin auf und stand bei der Entstehung vieler weiterer Wissenschaften Pate.

Und während dieser ganzen Zeit über all die Jahrtausende hinweg ging man von der Annahme aus, das Universum sei für die Bedürfnisse der Menschheit geschaffen worden. Alles musste

tunlichst so beschaffen sein, dass uns ein Nutzen daraus entstünde – dies war offenbar zu unserem Selbstverständnis geworden.

Die reine Überheblichkeit. Dumm und einfältig.

Weil das Universum ein lebensgefährlicher Ort ist. Gestirne explodieren. Planeten wie die Sonne können vielleicht auf weniger spektakuläre Weise untergehen, aber dennoch genauso verschwinden. Ganze Galaxien prallen aufeinander und entfachen dabei ein Feuerwerk kosmischen Ausmaßes. Asteroideneinschläge sind eine ständige Gefahr. Können sie auch unseren Planeten treffen?

Als wir den Weltraum mit Teleskopen zu erkunden begannen, bestückten wir diese mit Kameras, die ultraviolettes Licht, Röntgen- und extrem energiereiche Gammastrahlung ausmachen konnten. Was wir zu sehen bekamen, war ein Universum, das scheinbar nichts unversucht ließ, um uns zu vernichten. Von explodierenden Gestirnen geht eine immense Gefahr aus, da riesige Mengen tödlicher Kräfte und Energie freigesetzt werden. Eine weitere latente Bedrohung in der Galaxis sind die allgegenwärtigen Schwarzen Löcher, die alles verschlingen, was ihnen zu nahe kommt. Und gigantische, extrem energiereiche Lichtblitze, die das Universum von allen Seiten durchzucken, entwickeln eine derartige Zerstörungskraft, dass sie ganze Sonnensysteme pulverisieren, die ihren Weg kreuzen.

In der Geschichte der Menschheit schien die Erde über weite Strecken der Mittelpunkt des Universums zu sein. Inzwischen jedoch erscheint sie zerbrechlich und unvorstellbar klein, wie ein winziges Staubkorn, das sich in den unendlichen Weiten eines Universums beängstigenden Ausmaßes und Alters verliert.

Überhaupt interessiert es das Universum nicht im Geringsten, ob wir nun leben oder sterben. Würde ein Mensch auf wundersame Weise an einem beliebigen Punkt des Kosmos ausgesetzt, wäre er in Sekundenschnelle zu 99,99999999999999 Prozent tot. Im günstigsten Fall.

Trotz alledem (und einer ganzen Reihe von weiteren Gründen, die bis dato unerwähnt blieben) gibt es uns noch. Die Erde existiert seit Milliarden von Jahren, hat sich in dieser Zeit unzählige Male um die Sonne gedreht und steht stets im Fadenkreuz eines ganzen Arsenal kosmischer Waffen ... unser Planet hat dennoch bis heute überlebt. Und nicht nur das – er prosperiert. Sicherlich hat es zahlreiche Rückschläge gegeben, aber das Leben als solches geht weiter. So klein, hilflos und unbedeutend wir Menschen auch sein mögen, bis jetzt haben wir uns wacker geschlagen.

Natürlich machen wir uns keine Vorstellung davon, was das Universum noch alles in petto hat. Ein einziger Asteroideneinschlag könnte mit Leichtigkeit die Hälfte der Menschheit auslöschen. Eine Sonneneruption könnte unsere Wohlstandsgesellschaft innerhalb von Sekunden ausradieren. Und eine Freisetzung von Gammastrahlen ... nun ja, auch das hätte schlimme Folgen. Fatale Folgen.

Ich liebe die Astronomie. Ihr habe ich mein ganzes Leben gewidmet, um über sie schreiben und sie anderen Menschen näherbringen zu können. Die Astronomie ist Ehrfurcht einflößend und von faszinierender Schönheit, sie lädt zu einer philosophischen Betrachtungsweise ein und hält die verborgenen Antworten auf so viele unserer tiefgründigsten Fragen bereit.

Und ich habe nicht den geringsten Zweifel, dass die Astronomie ohne weiteres in der Lage ist, uns zu vernichten. Das heißt ... nein, das ist falsch ausgedrückt. Richtig muss es heißen, dass es astronomische *Ereignisse* sind, die uns vernichten können. In manchen Fällen können uns unsere Astronomiekennnisse in der Tat das Leben retten. In anderen Fällen liefern sie wichtige Informationen, welche Ereignisse uns gefährlich werden können, auch wenn sie uns leider jeglichen Hinweis vorenthalten, was wir unternehmen können, um der Gefahr zu begegnen.

In vielen dieser Fälle gibt es ohnehin herzlich wenig, was wir unternehmen können.

In diesem Buch geht es um diese Ereignisse. Die Dinosaurier fielen einem Asteroideneinschlag zum Opfer, vielleicht tummelt sich da draußen ja noch so ein Gesteinsbrocken, der für uns bestimmt ist. Die Sonne scheint uns zwar nicht unmittelbar zu bedrohen, allerdings ist sie durchaus in der Lage, beträchtlichen Schaden anzurichten. Supernovae verursachen verheerende Zerstörungen epischen Ausmaßes. Wir werden uns mit diesen und vielen weiteren Szenarien beschäftigen. Wir werden untersuchen, was passierte, wenn ein Schwarzes Loch etwa auf die Idee käme, uns einen Besuch abzustatten, und was wir tun könnten, sollten wir das unabwendbare und unvermeidliche Verglühen der Sonne in sechs Milliarden Jahren heil überstanden haben.

Wir werden sogar in der ersten Reihe sitzen, während das Universum ins Unermessliche altert, und das Geschehen am Ende der Zeit aus nächster Nähe betrachten können.

Natürlich ist über diese Themen schon viel geschrieben worden. Und gewiss sind sie auch Gegenstand vieler packender Fernsehdokumentationen. Allerdings werden diese in den meisten Fällen der Wirklichkeit nicht ganz gerecht. Entweder sie bauschen die möglichen Konsequenzen auf oder sie unterschätzen sie. Spielen Nebensächlichkeiten hoch und übergehen wichtige Aspekte. Sie verlieren in den seltensten Fällen ein Wort über die bestehende Wahrscheinlichkeit, mit der ein derartiges Ereignis eintreten kann.

Zu guter Letzt noch eine kritische Anmerkung. Ich habe viele Jahre lang über astronomische Katastrophen geschrieben, über echte wie über fiktive, und viele Menschen haben eine Heidenangst davor. Jedes Mal, wenn vorhergesagt wird, dass ein Asteroid an der Erde vorbeizieht, malen sie sich ein apokalyptisches Szenario aus, das noch geschürt wird von Reportern, die die Gefahren hochspielen, ohne dabei zu erwähnen, dass unsere Chancen, von einem Asteroiden getroffen zu werden, geringer sind als die Wahrscheinlichkeit, im Lotto zu gewinnen. Ich habe definitiv zu viel Zeit damit

verbracht, die Ängste der Menschen zu beschwichtigen, die rational nachvollziehbaren wie auch die irrationalen.

In diesem Buch werde ich mich nicht zurückhalten. Die durchaus nicht unrealistische Möglichkeit einer bevorstehenden Freisetzung von Gammastrahlung lässt selbst die düsterste Weltuntergangsrhetorik religiöser Fundamentalisten als banal erscheinen und degradiert sie zur Lappalie. Ich werde mit viel Liebe zum Detail ausführen, wie die Erdatmosphäre zerbricht, die Weltmeere sich bis zum Siedepunkt erhitzen, und alles Leben bis hinab zur Erdkruste pulverisiert wird.

Im Laufe meiner Ausführungen werde ich Ihnen allerdings auch ins Gedächtnis rufen, dass es kein Gestirn in unserer Nähe gibt, das in der Lage wäre, eine Eruption dieses Ausmaßes zu erzeugen; und selbst wenn, ist die Wahrscheinlichkeit verschwindend gering, dass es in nächster Zeit tatsächlich zur Katastrophe kommt; und noch viel geringer, dass ausgerechnet wir in einem derartigen Fall zur Zielscheibe werden könnten.

Aber es ist eben immer noch aufregend, der Frage nachzugehen, «Was wäre, wenn ...?»

Bei der Lektüre dieses Buches mögen Sie sich vielleicht vorfinden, als würden Sie sich im Kino einen Horrorfilm ansehen: unterhaltsam, fesselnd, ja sogar furchteinflößend. Bei den Gruselszenen möchten Sie sich am liebsten abwenden, die Augen zuhalten, oder Sie verschütten vor Schreck Ihr Popcorn, ich aber werde Ihnen anhand der bestehenden Fakten demonstrieren, dass viele Ihrer Ängste überzogen sind.

Natürlich gibt es einen entscheidenden Unterschied, der mir zugegebenermaßen ein süffisantes Lächeln entlockt: Der Film ist irgendwann zu Ende, Sie verlassen das Kino und lachen über das gruselige Schauspiel.

Im richtigen Leben ist das nicht ganz so einfach. In dieser Welt da draußen lauern in der Tat Gefahren, vor denen wir die Augen

nicht verschließen können. Aber wenn Sie dieses Buch gelesen haben (hoffentlich mit offenen Augen!), werden Sie in der Lage sein, die Gefahren realistischer einzuschätzen. Und welcher Horrorfilm ist schon gruselig, wenn erst einmal das Licht angeht?

Außerdem dürfen Sie nicht vergessen, dass es uns ja nach wie vor gibt. Das Universum ist ein gefährlicher Ort, aber wir haben bis heute überlebt. Und unsere weiteren Aussichten sind gar nicht so schlecht.

Oder vielleicht doch. Man darf sich in diesem Punkt nichts vormachen. Das Universum entzieht sich bei weitem unserer Vorstellungskraft und beherbergt zerstörerische Kräfte.

Fast alle der in diesem Buch beschriebenen Szenarien haben eines gemeinsam: Die Frage ist nicht *ob*, sondern *wann* sie eintreten.

Kapitel 1

Die Erde im Fadenkreuz

Asteroiden- und Kometeneinschläge

Der Wecker klingelte wie jeden Morgen um 6 Uhr 52. Genervt schlug Mark ihn im Halbschlaf aus und taumelte todmüde ins Badezimmer. Er spritzte sich etwas Wasser ins Gesicht, um den Aufwachprozess zu beschleunigen, und putzte sich dann die Zähne.

Er sah, dass sich ein klarer, warmer Tag ankündigte, und so schaute er während des Zähneputzens aus dem Badezimmerfenster, um die Idylle draußen zu genießen. Die Bäume trugen ihre ganze Blätterpracht, und die Blumen standen in voller Blüte. Die Bäume warfen lange Schatten, während die Sonne langsam in den Morgenhimmel stieg.

Als er mit dem Zähneputzen fertig war, fiel Mark diese seltsame Stille auf. Komisch, dachte er. *Warum zwitschern die Vögel nicht?* Aus dem Augenwinkel konnte er erkennen, wie sich etwas bewegte. Vielleicht irgendein Tier im Hof, das die Vögel erschreckt hat ...

Er ging zum Fenster und stellte sich auf die Zehenspitzen, um den Hof überblicken zu können. *Was zum Teufel war hier los?* Jeder Baum warf zwei verschiedene Schatten. Marks Morgentoilette war längst zur Nebensache geworden. Verblüfft beobachtete er, wie einer der beiden Schatten jedes Baumes wie der Zeiger einer Sonnenuhr im Zeitraffer um den Baumstamm zu kreisen schien. Er drückte die Nase gegen die Fensterscheibe und schaute gespannt zum Himmel, um den Grund für dieses seltsame Spektakel ausfindig zu machen.

Aus seinem Blickwinkel von unter der Dachrinne schien es, als würde die Sonne rasend schnell am Himmel ihre Bahn ziehen. Mark war geblendet, und seine Augen brauchten einen Augenblick, um sich den Lichtverhältnissen anzupassen, aber ihm war nach wie vor nicht klar, was sich da draußen abspielte. Er sah ein in gleißend weißes Licht gehülltes scheibenförmiges Objekt, das schneller als ein Flugzeug am Himmel entlangzog. Ein Meteorit vielleicht?

Während Mark das Schauspiel verfolgte, schien sich das Objekt langsam zu senken und dem Horizont anzunähern. Dann sah er von einem Augenblick auf den anderen einen lautlosen, aber flächendeckenden Blitz, der so hell war, dass seine Augen tränten. Er zuckte vor Schmerz zusammen. Als er wieder sehen konnte, war das gleißende Objekt verschwunden. An seiner Stelle konnte Mark eine große verschwommene Lichtsäule sehen, die langsam am Horizont aufstieg. Die Hitze, die von ihr ausging, war selbst bei geschlossenem Fenster spürbar. Als stünde man neben einem offenen Feuer. Während das verschwommene Gebilde am Himmel immer größer wurde, machte Mark eine noch seltsamere Entdeckung: Was war nur mit den Baumwipfeln los? War das etwa Rauch, der von ihnen aufstieg ...?

Die Hitze stieg gewaltig an. Langsam dümmerte es Mark, dass er in Schwierigkeiten stecken könnte. Er stand da und überlegte, was er tun sollte, als wie aus dem Nichts ein starkes Erdbeben das Haus durchrüttelte und ihn zu Boden warf. Das Beben war schnell vorbei, und als Mark sich benommen wieder aufrappelte, spürte er die Hitze durch das inzwischen zu Bruch gegangene Badezimmerfenster intensiver als zuvor. Er dachte, das Schlimmste sei überstanden. Was er allerdings nicht wusste, war, dass eine Druck- und Hitzewelle gigantischen Ausmaßes die Atmosphäre durchpflügte und mit einer Geschwindigkeit von 1200 km/h auf ihn zuraste.

Zu spät erkannte er die Vorboten der Zerstörungswelle, die

auf ihn zuhielt wie ein überdimensionaler Tsunami. Ein mächtiger Donnerschlag fegte über das brennende Haus hinweg und pulverisierte es regelrecht. Mark, der sich noch im Haus befand, blieb keine Zeit mehr zum Handeln.

Alles, was den Weg dieser Druckwelle kreuzte, wurde dem Erdboden gleichgemacht. Bäume, die unmittelbar zuvor noch durch die bei der Explosion freigesetzte Hitze Feuer gefangen hatten, wurden wie Streichhölzer ausgeblasen und in viele Millionen Splitter gerissen. Die Druckwelle breitete sich immer weiter aus und hatte inzwischen einen Durchmesser von zig Kilometern erreicht. Mit lautem Getöse fegte sie über Marks zerstörtes Haus hinweg und setzte ihren Zerstörungsfeldzug fort, auf dem sie sich gierig Gebäude, Bäume, Autos und Menschen einverleibte.

Die Druckwelle umkreiste zweimal die Erde, bevor schließlich alles vorbei war.

Weltweit registrierten Seismographen das Ereignis als Erdbeben enormen Ausmaßes. Aber keiner hielt es für nötig, aus den wissenschaftlichen Erkenntnissen längerfristige Schlüsse zu ziehen. Alle waren zu sehr mit ihrem eigenen Überlebenskampf beschäftigt.

Meteore, Meteoroiden und Meteoriten – meine Güte!

Die Erde ist vergleichbar mit einer kosmischen Schießbudenfigur, die sich im Fadenkreuz des Universums befindet.

Sie müssen bedenken, dass tagtäglich unzählige Meteore mit einer Gesamtmasse von zwanzig bis vierzig Tonnen in die Erdatmosphäre einfallen. Im Laufe eines Jahres kommt auf diese Weise mit Leichtigkeit genug Schrott aus dem Weltraum zusammen, um ein sechsstöckiges Bürogebäude bis unters Dach zu füllen.

Hört sich nach viel an, ist jedoch in Wirklichkeit ein ausgesprochenes Klacks im Vergleich zur Größe der Erde. Die Erde ist ungefähr eine Trillion – 1 000 000 000 000 000 000 – Mal größer. Aber im Weltraum wimmelt es nur so von herrenlosen Schrottteilen, und auch die Erde sieht sich auf ihrer Umlaufbahn seit jeher regem Gegenverkehr ausgesetzt.

In den meisten Fällen handelt es sich bei dieser Materie um Gesteinsschutt, winzige Felspartikel, die beim Eintritt in unsere Atmosphäre verglühen. In einer klaren Nacht kann man sie sehen, diese «Sternschnuppen» – Astronomen sprechen von *Meteor*en. Die Erkenntnis mag Sie überraschen, aber selbst die hellsten Sternschnuppen, die Sie sehen können, werden von kleinen Partikeln verursacht, die als *Meteoroid*e bezeichnet werden und nicht größer als ein Salzkorn sind. Schon etwas von der Größe einer Erbse würde einen sagenhaft hellen Meteor hergeben – einmal sah ich einen, der so hell war, dass der ganze Nachthimmel erleuchtet wurde und in meinen Augen sogar ein Nachbild blieb. Während der zwei oder drei Sekunden, die der Meteor am Himmel aufblitzte, stand ich wie gelähmt da und war anschließend gleichermaßen geschockt von der Erkenntnis, dass der Gesteinsbrocken selbst wahrscheinlich nicht größer als eine Grapefruit war.

Wie kann etwas derart Kleines so hell leuchten? Zwei Faktoren sind dafür ausschlaggebend. Der erste mag Ihnen vertraut erscheinen: Wird Luft komprimiert, erwärmt sie sich. Denken Sie nur daran, wie heiß eine Fahrradpumpe bei Gebrauch wird; wenn die Luft im Innern der Pumpe zusammengedrückt wird, erhitzt sie sich, und diese Hitze überträgt sich auf das Metall des Pumpengehäuses. Man kann sich sogar beim Gebrauch einer Luftpumpe verbrennen, wenn man nicht aufpasst. Je mehr ein Gas komprimiert wird, desto heißer wird es. Der zweite Faktor ist die unglaubliche Geschwindigkeit, mit der Meteoroiden ihre Bahn ziehen. Die meisten treffen mit einer Geschwindigkeit von zwanzig bis dreißig Kilometern pro

Sekunde auf die Erdatmosphäre, und manche schießen sogar mit hundert Kilometern pro Sekunde heran. Weitaus schneller als eine Gewehrku­gel.

Wenn ein Objekt mit derartigem Tempo in die Erdatmosphäre eintritt, wird seine Geschwindigkeit in Energie umgewandelt, die ihrerseits wiederum in die Luft abgegeben wird. Wenn ein Meteoroid durch die obere Atmosphäre donnert, verdrängt er die Luft mit brachialer Gewalt – ein Felsbrocken, der mit einer Geschwindigkeit von Mach 50 (50fache Schallgeschwindigkeit) unterwegs ist, komprimiert die Luft gehörig. Die Luft wird so schnell und mit so hohem Druck komprimiert, dass sie sich auf mehrere tausend Grad erhitzt und zu glühen beginnt.

Wie Sie sich vorstellen können, entwickelt all diese heiße Luft die Gluthitze eines Hochofens. Der Meteoroid, der sich nur wenige Zentimeter hinter dieser komprimierten Luft bewegt, ist in vollem Maß deren Hitze ausgesetzt. Unter solchen Bedingungen ist seine Überlebensdauer von sehr begrenzter Natur; handelt es sich um einen kleinen Meteoroiden, ist es in der Regel eine Frage von Sekunden, bis er verglüht. Wir sehen ein kurzes Leuchten, das am Himmel aufflackert und einen hellen Schweif hinter sich herzieht, bevor es wieder verschwindet und seine praktisch vernachlässigbare Masse der Erde anvertraut.

Der perplexer Beobachter mag sich vorkommen, als würde ein Meteor direkt über seinen Kopf hinwegfliegen, obwohl sich das ganze Spektakel in Wirklichkeit fast hundert Kilometer über dem Erdboden abspielt. In dieser Höhe ist die Luft sehr dünn, aber immer noch dicht genug, um kleine massive Partikel aufzuhalten. Was aber, wenn das Partikel größer ist als eine Erbse, eine Traube oder eine Wassermelone? Wenn es, sagen wir, die Größe einer Couch, eines Autos oder eines Busses hat?

Handelt es sich um ein größeres Objekt, liegen die Dinge völlig anders. Ein Brocken Weltraumschrott mit einem Durchmesser von

mehreren Metern wird, anstatt nach Eintritt in die Erdatmosphäre zu verglühen, vom Luftdruck mit der Kraft eines Schraubstocks zusammengepresst – der Druck kann bei diesen kometenhaften Geschwindigkeiten im Extremfall drei Tonnen pro Quadratmeter und mehr betragen und dazu führen, dass das in die Erdatmosphäre eindringende Objekt platt gedrückt wird. Dieser Prozess wird – aus naheliegenden Gründen – als «Pfannkuchen-Effekt» bezeichnet. Mehr Druck hält ein Felsbrocken nicht aus, er zerbricht und fällt in Stücke. Innerhalb weniger Sekunden werden aus einem großen Hunderte oder gar Tausende kleine Brocken, die sich immer noch mit Geschwindigkeiten von mehreren Kilometern pro Sekunde bewegen und ihre Energie in die Atmosphäre abgeben. Wieder werden sie zusammengepresst, bersten auseinander, erhitzen sich, und so weiter ... und innerhalb von Sekundenbruchteilen regnet eine ganze Menge Steinschutt auf uns herab, der auf einen Schlag eine ganze Menge Hitze freisetzt.

Genau das ist per definitionem eine Explosion.

Mittelgroße Meteoroiden explodieren also in der Atmosphäre. Um es noch einmal zu sagen – dies passiert in der Regel in ziemlich großer Höhe, und zwar abhängig davon, wie widerstandsfähig der Meteoroid ist. Besteht er aus Metall, ist er härter im Nehmen und dringt tiefer in unsere Atmosphäre ein, explodiert aber immer noch viele Kilometer über der Erdoberfläche. Die Energiemasse, die dabei freigesetzt wird, ist imposant: Ein Felsbrocken mit einem Durchmesser von lediglich einem Meter kann eine Explosionskraft von mehreren hundert Tonnen TNT entwickeln. Militärische Aufzeichnungen deuten darauf hin, dass eine derartige Explosion eines in die Erdatmosphäre eindringenden größeren Felsbrockens durchschnittlich einmal pro Monat beobachtet wird.

Da Meteoroiden in so großer Höhe in der Atmosphäre explodieren, möchte man annehmen, wir seien sicher vor Katastrophen dieser Größenordnung.