



I

Es beginnt damit, dass die Welt endet

Ich selbst hab mal auf zwei Blättern Papier den Weltuntergang in Szene gesetzt – mit Unkosten von weniger als einem Penny, einschließlich Abnutzung der Schreibmaschine und Abwetzen des Hosenbodens. Es ist kaum zu glauben.

Kurt Vonnegut, Das Nudelwerk (1976)

»Ford«, beharrte Arthur, »ich weiß nicht, vielleicht klingt meine Frage dämlich, aber was tue ich eigentlich hier?«
»Aber das weißt du doch«, sagte Ford, »ich habe dich von der Erde gerettet.«
»Und was ist mit der Erde passiert?«
»Och, die wurde zerstört.«
»Ach ja«, sagte Arthur tonlos.
»Ja, sie ist einfach ins Weltall verdunstet.«
»Weißt du«, sagte Arthur, »das nimmt mich natürlich ein bisschen mit.«

*Per Anhalter durch die Galaxis,
Kapitel 5*

Die wabenförmigen Luken des Raumschiffs der vogonischen Bauflotte öffnen sich, gleißendes Licht wird sichtbar. Rote Strahlen vereinigen sich im kleinen blaugrünen Planeten, in dessen Umlaufbahn die Vogonen eingeschwenkt sind. Die zerstörerische Energie lässt die Erde kurz rot erglühen, bevor sie in einer gigantischen Explosion zerrissen wird. Alles, was auf diesem Planeten kroch und flocht, ist dahin. Das klobige gelbe Raumschiff der Vogonen gleitet in die pechschwarze bestirnte Leere. Prostetnik Vogon Jeltz hat seine Aufgabe er-

ledigt. »Ich weiß nicht«, sagt er ungerührt, »ein lahmer Drecksplanet ist das. Ich habe nicht das geringste Mitleid.« Hauptsache der Weg für eine neue Hyperraumumgehungsstraße ist frei.

Apokalyptische Visionen sind fester Bestandteil der frühesten Mythen der Menschheit. Nehmen wir nur die Bibel. Auch dort ist die drohende Apokalypse das unvermeidliche Pendant zur Schöpfung aus dem Nichts. Zwischen »Es werde Licht!« und »Es fiel das Feuer von Gott aus dem Himmel und verzehrte sie« liegt die nicht immer ruhmvolle Geschichte der Menschheit.

Selbstverständlich liebt auch die Science-Fiction das Spiel mit dem Weltuntergang. Zu den Standardthemen gehören aus der Bahn geratene Kleinplaneten, die auf die Erde zurasen, außerirdische Invasoren ohne jedweden Humor oder gigantische Sternziegen, die in der Lage sind, ganze Planeten zu verputzen. Meist wendet sich dank eines beherzten Helden oder eines glücklichen Zufalls kosmischen Maßstabs alles wieder zum Guten. Die Invasoren gehen an einer Grippe zugrunde, der Kleinplanet wird mit Raketen pulverisiert und die Sternziege erweist sich als Lügengarn und wesentlich ungefährlicher als zum Beispiel ein verdrecktes Telefon. Doch selten dürfte die Menschheit mitsamt ihrem Heimatplaneten so beiläufig ausgelöscht worden sein wie in »Per Anhalter durch die Galaxis«.

Bei den ersten Planungen für das Anhalter-Hörspiel – die Buchfassung erschien erst später – war Douglas Adams ein Weltuntergang noch nicht genug. »Ich hatte eine ganze Menge an verschiedenen Plots im Kopf, von denen jeder das Ende der Welt beinhaltete«, sagte er 1979 in einem Interview. Doch daraus eine Hörspielserie zu schaffen, erwies sich bei näherer Betrachtung als nicht sonderlich vielversprechend. Wie hätte sich da eine Handlung entfalten können? Bedeutend tragfähiger war dann doch die Idee, Ford Prefect, den Kundschafter für den galaktischen Reiseführer, auf der Erde stranden zu lassen, um den arglosen Erdling Arthur Dent vor der Zerstörung der Erde durch die Vogonen zu retten und auf eine Reise durch die bizarre Welt unserer Galaxis zu entführen.

Als Douglas Adams am Skript für das Anhalter-Hörspiel schrieb, waren die nuklearen Bedrohungen des Kalten Krieges fester Bestandteil der Weltpolitik. Mit der Entwicklung der Atombombe bekam die Menschheit erstmals die Mittel in die Hand, sich auszulöschen, aber nicht genug, um sich den gesamten Planeten unter den Füßen

wegzusprengen. Der atomare Winter schien nur einen Knopfdruck entfernt. Doch wenn es um eine Inspiration für Douglas Adams und seine Version des Weltuntergangs geht, dann hat wohl weniger der Kalte Krieg Pate gestanden, als die galaktischen Schlachten, die auf der Leinwand tobten. Im Mai 1977 kam der erste Star Wars-Film von George Lucas in die Kinos und leitete damit eine Renaissance der Science-Fiction ein – vor allem auf der Leinwand. In Star Wars kommt es ebenfalls zu einer höchst eindrucksvollen Vernichtung eines ganzen Planeten mit den Mitteln einer überdimensionierten Zukunftstechnik. Darth Vader lässt mit dem gigantischen Todesstern den Planeten Alderaan zertrümmern. Anders als das vogonische Raumschiff nutzt der Todesstern mehrere grüne Strahlen, die sich in einem Punkt vereinigen, von dem aus sie einen noch mächtigeren Strahl bilden. Als dieser auf Alderaan trifft, zerplatzt der Planet augenblicklich in unzählige Trümmerstücke.

Sowohl Star Wars als auch der Anhalter bleiben eine Erklärung schuldig, welcher Art die fantastischen »Vernichtungsstrahlen« sind, mit denen sich ganze Planeten so mir nichts dir nichts sprengen lassen. Zu Recht, wird man einwenden, denn schließlich wollte Douglas Adams (und sicher auch George Lucas) unterhalten und nicht etwa eine realistische, auf harten Fakten beruhende Geschichte erzählen. Doch die »Zerbröselung« eines ganzen Planeten erscheint auf den ersten Blick physikalisch prinzipiell möglich. Müssen wir uns wirklich Gedanken machen, dass uns mies gelaunte Außerirdische, wie die von der Muffe gepufften Vogonen, den Heimatplaneten pulverisieren?

Eine Möglichkeit wäre, sich eine passende Technologie für eine planetarische Abrissbirne zu überlegen; am besten eine Strahlenquelle, die in der Lage wäre, die gesamte Erde zu verdunsten. Doch vielleicht ist es sinnvoller, erstmal eine untere Grenze für den Energieaufwand abzuschätzen, der nötig ist, um die Erde rückstandsfrei aus ihrer Bahn zu räumen. Nehmen wir einmal an, wir würden ein irdisches Abrissunternehmen damit beauftragen, und Zeit würde zunächst keine Rolle spielen – aus rein physikalischen Gründen, versteht sich, und nicht, weil man von irdischen Unternehmen keine Pünktlichkeit erwarten könnte. Dann gäbe es eine einfache Art, die Aufgabe gewissermaßen per Hand zu erledigen. Man müsste nur Stück für Stück die Erde abtragen und mit Schwung ins Weltall schleudern. Auch

wenn das höchst mühsam und langwierig erscheint, lässt sich damit abschätzen, wie viel Energie die vognischen Vernichtungsstrahlen mindestens aufbringen müssen. Dabei genügt es, sich zunächst der »Schleudrarbeit« zuzuwenden. Denn selbst, wenn es gelingt, die Erde mechanisch in kleinere Bruchteile zu zerlegen, würden diese immer noch aufgrund der Schwerkraft aneinander haften. Aus der Erde wäre gewissermaßen ein Geröllhaufen geworden, der seinen Zusammenhalt nicht verloren hätte. Ein Satellit, der die Erde umkreist, würde im Großen und Ganzen keine Änderung seiner Umlaufbahn erfahren. Damit Prostetnik Vogon Jeltz die Erde den Vorgaben des Galaktischen Hyperraum-Planungsrats gemäß völlig aus dem Weg räumen kann, muss er auf jeden Fall die Energie aufwenden, die nötig ist, um alle Bruchstücke auf die nötige Fluchtgeschwindigkeit zu bringen. Die beträgt auf unserer Erde rund 11 Kilometer pro Sekunde, also 40 000 Kilometer pro Stunde. Erst wenn beispielsweise eine Rakete diese Geschwindigkeit erreicht, ist sie mit ihrer Fracht in der Lage, der irdischen Schwerkraft endgültig zu entfliehen. Alles, was wir brauchen, ist die klassische Gravitationstheorie. Isaac Newton wäre es sicher im Traum nicht eingefallen, mit seiner mühsam entwickelten Theorie einen Weltuntergang zu inszenieren.

In einer ersten Überschlagsrechnung ließe sich also die nötige Planetenzerstörungsenergie dadurch abschätzen, dass man die potenzielle Gravitationsenergie eines Kilogramms Erdmasse berechnet und dann auf die Gesamtmasse hochrechnet.¹⁾ Um 1 Kilogramm von der Oberfläche der Erde ins All zu katapultieren, benötigt man rund $6 \cdot 10^{10}$ Joule. Zum Vergleich: Das entspricht der Energie, die erforderlich ist, um rund 2,5 Tonnen Wasser zu verdampfen. Auf die Masse der Erde von $6 \cdot 10^{24}$ Kilogramm hochgerechnet sind das $3,6 \cdot 10^{35}$ Joule, also größenordnungsmäßig eine Billionen Billionen Megajoule Energie.

Diese grobe Abschätzung greift allerdings etwas zu hoch. Bei genauerer Betrachtung gibt es noch Folgendes zu berücksichtigen: Immer, wenn ein Stück Masse dem Schwerfeld der Erde entkommt, reduziert sich die irdische Schwerkraft um den Beitrag, den dieses Stück Masse zur Gesamtschwerkraft beitrug. Würde man also die Erde mit den Vernichtungsstrahlen nach und nach abtragen, dann müsste die schwindende Schwerkraft in die Rechnung mit einbezogen werden. Statt der eben genannten $3,6 \cdot 10^{35}$ Joule erhält man

dann mit $2,2 \cdot 10^{32}$ Joule einen um drei Größenordnungen kleineren Wert für die mindestens nötige Energie, um die Erde restlos aus dem Weg zu räumen. Zum Vergleich: Der irdische Energieverbrauch beträgt pro Jahr »nur« rund 10^{21} Joule.

Bevor wir versuchen, uns diese astronomische Zahl irgendwie anschaulich begreifbar zu machen: Gibt es eine künstliche Strahlenquelle, mit der die Vogonen mit einem Mal eine solche Energiemenge freisetzen könnten? Die größte Laserstrahlungsquelle, die derzeit existiert, ist die »National Ignition Facility« (NIF) am Lawrence Livermore National Laboratory in Kalifornien. Die insgesamt 3,5 Milliarden US-Dollar teure Anlage hat 2009 ihren Betrieb aufgenommen, nach zahlreichen Verzögerungen und Budgetproblemen. NIF ist selbstverständlich kein Prototyp für einen »Todesstern«, dient aber tatsächlich primär militärischen Zwecken. Mithilfe von NIF sind die USA in der Lage, das Abkommen über den Stopp von Atomwaffentests aus dem Jahr 1992 zu umgehen. Das gelingt zunächst mit »subkritischen« Testzündungen von Atomwaffen, die nicht in den Bereich



Abb. 1.1 Eine der beiden Hallen der National Ignition Facility, der stärksten Laseranlage der Welt. Zum Planetenzerstören ist sie glücklicherweise nicht geeignet.

des Abkommens fallen. Superrechner simulieren anschließend die vollständige Explosion. Doch ganz ohne wirkliche Tests kommt dieser Ansatz auch nicht aus. Hier kommt die National Ignition Facility ins Spiel, die in der Lage ist, nukleare Explosionen zu zünden, die aber nicht groß genug sind, um als Atomwaffentests zu gelten, dafür aber wichtige Messdaten liefern, die in die Computersimulationen einfließen. Ohne die militärische Anwendung wären die Mittel für NIF niemals geflossen. Dennoch dürfen auch zivile Forscher NIF nutzen, etwa um die Möglichkeiten einer lasergezündeten Kernfusion zur Energiegewinnung auszuloten oder Materie unter Bedingungen zu untersuchen, wie sie in Supernova-Explosionen herrschen.

Um die extremen Bedingungen für die militärischen wie zivilen Tests zu schaffen, sind riesige Energien notwendig. Insgesamt 192 Laser feuern gleichzeitig auf ein winziges Kügelchen Materie und heizen es dabei auf bis zu 100 Millionen Grad auf. Die vielen Laserstrahlen sind notwendig, damit das Kügelchen gleichmäßig von allen Seiten bestrahlt wird. Die Laser setzen maximal 1,8 Millionen Joule Energie frei, das allerdings nur für wenige Nanosekunden Dauer. Um auf die gewünschten 10^{32} Joule zu kommen, die mindestens für die Zerstörung der Erde erforderlich wären, müsste der NIF-Laser läppi-sche 3,2 Billionen Jahre kontinuierlich feuern. Dumm nur, dass die Laseroptik der Anlage nach der nur wenige Sekunden dauernden Energieeruption mehrere Stunden abkühlen muss, damit der nächste »Laserschuss« möglich wird. Für die Inszenierung eines zünftigen Weltuntergangs eignet sich die drei Fußballfelder große Anlage also nicht.

Erst wenn wir das größte natürliche Kraftwerk in unserer Nähe, die Sonne, zum Vergleich heranziehen, lassen sich zumindest die nötigen Energien in einem überschaubaren Zeitraum erzeugen. Die Sonne setzt pro Sekunde rund $3,9 \cdot 10^{26}$ Joule Energie frei. Um auf die genannten $2,2 \cdot 10^{32}$ Joule zu kommen, muss sie etwa 564 000 Sekunden lang scheinen, das entspricht knapp einer Woche.

Wer es bis dahin noch nicht wahr haben wollte, dem machen die Größenordnungen hoffentlich eins klar: Wenn es um einen drohenden Weltuntergang mit einer überdimensionierten Laserkanone geht, dann vermag das Wort »unwahrscheinlich« den Sachverhalt nicht mehr ganz zu treffen, sodass wir zum stärkeren Begriff »unmöglich« greifen müssen. Und sollte uns jemals eine außerirdische Zivilisa-

tion besuchen, die solche Energien künstlich erzeugen kann, dann hat diese es in ihrem fortgeschrittenen technologischen Zustand hoffentlich nicht mehr nötig, Hyperraumumgehungsstraßen durch unser Sonnensystem zu bauen.

Ein Ticket für die Arche B

Mit seinen »Reisen zu mehreren entlegenen Völkern der Erde« stand der irische Satiriker Jonathan Swift Pate für »Per Anhalter durch die Galaxis«. Denn die vielen »exzentrischen außerirdischen Lebensformen« sollten »menschliche Charakterzüge versinnbildlichen, wie zum Beispiel Habgier, Hochmut etc., ungefähr so wie bei Gullivers Reisen«, schrieb Douglas Adams im allerersten Handlungsabriss für »Per Anhalter durch die Galaxis«. Es wäre eine literarische Untersuchung wert, wie viel Arthur Dents galaktische Odyssee den Reisen des »Wundarztes und Kapitäns« Lemuel Gulliver zu verdanken hat. Douglas Adams hat die Passagiere der Arche B vom Planeten Golgafrincham erfunden, um den Charakterzug der »Leichtgläubigkeit« satirisch aufs Korn zu nehmen. Arthur Dent und Ford Prefect geraten durch das nur unzureichend funktionierende Teleportsystem des Show-Raumschiffs der galaktischen Rockband »Disaster Area« an Bord der Arche B der Golgafrinchamer, die den herbeigeredeten Weltuntergangsszenarien ihrer Mitbürger auf den Leim gegangen sind. Die auf Golgafrincham verbliebenen Bewohner wollten sich auf diese Weise des vermeintlich »unnützen Drittels« der Bevölkerung entledigen: Der Planet drohe in die Sonnen zu stürzen, gaben sie vor. Andere logen, dass ein Angriff eines gigantischen Schwarms zwölf Fuß großer Piranha-Bienen bevorstehe oder dass eine riesige mutierte Sternziege den Planeten gleich ganz auffressen würde. Wem das lächerlich erscheint, der braucht nur einen Blick in die jüngste Vergangenheit zu werfen, um eines Besseren belehrt zu werden.

So ergab sich am 5. Mai 2000 eine ganz besondere Planetenkonstellation, die angeblich unsere Erde himmelsmechanisch aus dem Tritt zu bringen drohte. Alle Planeten bis zum Saturn standen nämlich von der Erde aus betrachtet in einer Linie hinter der Sonne. Das rief sogleich Weltuntergangspropheten auf den Plan. Für diese war

ganz klar, dass sich die Gravitation der aufgereihten Planeten und der Sonne zu einer höchst zerstörerischen Kraft für die Erde aufsummieren würde. Erdbeben, Verschiebungen in der kontinentalen Kruste seien die Folge, und nicht zuletzt würden sich die polaren Eiskappen bewegen und weltweit gigantische Flutwellen verursachen. Bücher erschienen, die die Folgen der bevorstehenden Katastrophe lang und breit auswalzten, so als ob ein Weltuntergang gut informiert leichter zu überstehen wäre.²⁾

Aber was bewirkte die besondere Planetenkonstellation nun wirklich auf der Erde? Douglas Adams hätte vermutlich seine diebische Freude an der ebenso knappen wie stringenten Antwort gehabt, die da lautet: Nichts. Und zur Begründung benötigt man auch diesmal nicht mehr als Newtons Gravitationsgesetz: Was man wissen muss, ist dies: Verdoppelt sich z. B. die Masse eines Körpers, so verdoppelt sich auch seine Anziehungskraft. Verdoppelt sich die Entfernung zwischen zwei Körpern, so schwächt sich die gegenseitige Anziehung mit dem Kehrwert des Quadrats der Entfernung ab, beträgt also nur noch ein Viertel.³⁾ Damit lassen sich die Anziehungskräfte von Sonne, Mond und Planeten auf eine Testmasse von 1 Kilogramm auf der Erdoberfläche problemlos berechnen: Im Falle der Sonne kommt man auf rund sechs Tausendstel Newton, die Anziehungskraft des Mondes fällt mit rund drei Hunderttausendstel um den Faktor 200 geringer aus. Jupiter und Saturn wirken sich nur noch mit einem Bruchteil eines Millionstel Newtons auf die Probemasse aus. Das entspricht größenordnungsmäßig der Gravitationskraft, die ein Basketball auf einen ausübt, wenn man ihn auf Armlänge von sich entfernt hält.

Allerdings sind es nicht die bloßen Anziehungskräfte von Sonne, Mond und Planeten, die Flutwellen auslösen können, sondern die Gezeitenkräfte. Darunter versteht man die Differenz der Kräfte, die ein Himmelskörper auf die ab- und zugewandte Seite der Erde ausübt. Auch wenn die Schwerkraft der Sonne die Erde stärker anzieht als der Mond, ist die Gezeitenkraft des Mondes größer als die der Sonne, weil er wesentlich näher an der Erde dran ist. Im Falle des Mondes beträgt diese Gezeitenkraft rund zwei Millionstel Newton, d. h. das ist die Differenz der Schwerkraft, die der Mond auf eine Testmasse auf der Mond ab- und Mond zugewandten Seite der Erde ausübt. Doch so gering dieser Wert auch erscheinen mag, er genügt, um zweimal am Tag für die Meeresgezeiten zu sorgen und sogar die Landmassen um we-

nige Zentimeter anzuheben. Die Gezeitenkraft des Mondes streckt die ganze Erde und erzeugt sowohl auf der Mond zugewandten als auch der Mond abgewandten Seite einen Flutberg. Die Planeten können hier keine Rolle spielen, denn hier liegen die entsprechenden Gezeitenkräfte im Bereich von unter einem Billionstel Newton. Diese Größenordnungen verdeutlichen recht eindrucksvoll, dass der Einfluss der anderen Planeten auf die Erde mühelos zu vernachlässigen ist, und das völlig unabhängig davon, ob sie sich in einer Reihe befinden oder nicht. Deshalb blieb die Erde am 5. Mai 2000 vor globalen Erdbeben und gigantischen Flutwellen verschont. Ein Ärgernis an diesem Tag erreichte jedoch tatsächlich globale Ausmaße. Ein frustrierter, philippinischer Student legte mit seinem hinterhältigen »I love you«-Computervirus die Mailserver lahm, was immerhin Milliarden Schäden verursachte. Doch die waren letztendlich nur halb so schlimm wie verrutschte Polkappen.

Besonders unübersichtlich wird die Lage, wenn es um Weltuntergangsprophezeihungen im Zusammenhang mit dem Maya-Kalender geht. In diesem endet am 21. Dezember 2012 angeblich ein Zeitalter und ein neues beginnt. Von einem Weltuntergang ist bei den Mayas, die eine hochentwickelte Kalenderrechnung hatten und viele Himmelserscheinungen vorausberechnen konnten, nicht die Rede. Allerdings ist bislang noch nicht endgültig geklärt, wie sich unser moderner Kalender mit dem der Mayas synchronisieren lassen könnte. Der Geowissenschaftler Andreas Fuls von der Technischen Universität Berlin hat dies mit Computerhilfe anhand eines besonderen Himmelsereignisses versucht, das sich im Maya-Kalender klar identifizieren ließ. Seine Schlussfolgerung: Die Zeitenwende ist erst 208 Jahre später, also im Jahr 2220 zu erwarten. Aber an der Flut wirrer Weltuntergangsprophezeihungen im Zusammenhang mit dem Jahr 2012 ändert das nichts. Mal wird wieder behauptet, dass die Planeten in einer Reihe stehen sollen (was sie im Jahr 2012 aber nicht tun), oder dass der Planet Nibiru mit der Erde kollidieren könnte (doch diesen Planeten gibt es nicht). Andere schüren die Angst vor Zerstörungen, weil sich Erde und Sonne genau in einer Linie zum galaktischen Zentrum befinden werden. Doch das passiert mit schöner Regelmäßigkeit jeden Dezember und das ohne zerstörerische Folgen. Im Kalender oder anderen Aufzeichnungen der Mayas ist von all dem übrigens nichts zu finden, betont der Altamerikanist Nikolai Grube von der

Universität Bonn, der als ausgewiesener Maya-Experte gilt, in einem Zeitungsinterview. Plumpe Weltuntergangsprophезеи lassen sich mithilfe des gesunden Menschenverstandes und eines kleinen wissenschaftlichen Fundaments leicht widerlegen, egal wie detailliert unseriöse Autoren eine drohende Apokalypse auch beschreiben mögen. Die schrille Verpackung soll meist nur kaschieren, dass die grundlegenden Voraussetzungen nicht stimmen. Wer das physikalische Rüstzeug hat, dem werden weder Todessterne noch besondere Planetenkonstellationen das Fürchten lehren.

Dass sich Douglas Adams im Anhalter über die Leichtgläubigkeit der Golgafrinchamer lustig macht, steht im Einklang mit seiner überaus rationalen Weltsicht. Bei seiner Stegreifrede, die er bei der wissenschaftlichen Konferenz »Digital Biota 2« hielt (1998, vgl. Werkverzeichnis im Anhang), betonte er, dass er »die Erfindung wissenschaftlicher Methoden und der Naturwissenschaften für die durchschlagendste intellektuelle Idee, die es gibt« halte. Sie seien »die wichtigste Grundlage für das Denken und Untersuchen und Verstehen und Bezweifeln der Welt um uns herum«. Dazu passt auch, dass er mit »Akte X«, der Lieblingsfernsehserie aller Verschwörungstheoretiker, nicht warm wurde, weil diese, wie Adams es ausdrückte, »aktiv Leichtgläubigkeit auf Kosten der Rationalität« fördere.

Wenn es um besondere Planetenkonstellationen und Ähnliches geht, dann bewegen wir uns auf dem altbekannten Boden der klassischen Physik. Was ist aber, wenn wir uns in neue Bereiche der Physik vorwagen? Lauern dort nicht ungeahnte Gefahren für die Erde? Einige Szenarien der modernen Physik, die mit dem Gedanken spielen, dass es neben den uns bekannten drei Raumdimensionen noch weitere räumliche Dimensionen geben könnte, sagen zum Beispiel die Entstehung von winzigen Schwarzen Löchern voraus. Diese könnten im neuen Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider (LHC) am CERN in Genf entstehen, wenn dieser die angestrebten Beschleunigungsenergien erreicht. Dies hat in der Öffentlichkeit die Besorgnis geweckt, dass sich diese Mini-Schwarzen Löcher ins Erdinnere durchfräsen und dabei so lange Masse in sich hineinsaugen könnten, dass sie am Ende die ganze Erde verschlucken könnten.

Das hat leider auch Hysteriker wie den Amerikaner Walter Wagner, einen selbsternannten Kernphysiker, auf den Plan gerufen. Er hat sogar beim Bezirksgericht in Hawaii, wo er lebt, eine Klage gegen



Abb. 1.2 Ist das ein Blick in eine Weltuntergangsmaschine? Nein, das ist nur der Tunnel des Large Hadron Colliders (LHC) am europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf. Zwar sagen einige

Theorien die Entstehung winziger Schwarzer Löcher bei den Teilchenkollisionen am LHC voraus, aber diese dürften keine Gefahr für die Erde darstellen.

das US-Department of Energy, das Fermilab und das CERN eingereicht. Bereits 1999 hatte er anlässlich des Baus des Schwerionen-Beschleunigers RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) am Brookhaven National Laboratory (BNL) eine ähnliche Klage angestrengt, die jedoch aus verfahrenstechnischen Gründen abgeschmettert wurde. Der Klage gegen das CERN dürfte erst recht kein Erfolg beschieden sein, da ein Bezirksgericht auf Hawaii kaum über ein internationales Großforschungsprojekt entscheiden kann.

Die verantwortlichen Physiker quittieren indes auch die gewagtesten Spekulationen nicht einfach nur mit einem verständnislosen Kopfschütteln. So veröffentlichten das BNL 1999 und das CERN bereits 2003 eine ausführliche Studie zu möglichen Gefahren von RHIC bzw. LHC. Eines der zentralen Argumente ist, dass Teilchen der kosmischen Strahlung, die eine um viele Größenordnungen höhere Energie haben als jeder irdische Beschleuniger erzeugen könnten, bislang keine weltzerstörerischen Ereignisse verursacht haben. Der beste Beweis dafür, sei »die fortdauernde Existenz des Mondes«,

wie es in dem Bericht heißt. Denn dort prallen die höchst energetischen Teilchen aus der kosmischen Strahlung ungehindert durch eine Atmosphäre auf die Oberfläche. Die Tatsache, dass dabei noch kein zerstörerisches Schwarzes Löchlein entstanden sei, lasse auch keine Gefahr durch die Teilchenkollisionen am LHC erwarten.

Das CERN hat mittlerweile eine Gruppe Teilchenphysiker, die nicht an LHC-Experimenten beteiligt sind, beauftragt, weitere Spekulationen aufmerksam zu verfolgen. Walter Wagner bittet derweil auf seiner Website um finanzielle Unterstützung und hat einen Aufruf gestartet, um Mitstreiter zu finden, die seine Befürchtungen wissenschaftlich untermauern.

Der LHC hat sogar einige Schriftsteller zu literarischen Visionen inspiriert: Im Roman »Flash« von Robert J. Sawyer sorgt der Start des LHC dafür, dass die Menschen für einen kurzen Augenblick 21 Jahre in die Zukunft blicken können. Und beim eigenwilligen Roman des deutschen Autors Thomas Lehr fällt die Welt für eine Besuchergruppe, die aus der CERN-Anlage wieder ans Tageslicht tritt, kurzerhand in einen Dornröschenschlaf. Der Titel »42« von Lehrs Buch schießt dreist auf Anhalter-Fans.

Der Frankfurter Physiker Horst Stöcker hat mit seinen Mitarbeitern sogar ernsthaft die Möglichkeit untersucht, ob mögliche winzige Schwarze Löcher, die am LHC entstehen könnten, nicht sogar eine nützliche Anwendung haben könnten. Er untersuchte, wie viele dieser Mini-Schwarzen Löcher im LHC entstehen könnten, wenn die zusätzlichen Dimensionen existierten, die von bestimmten Theorien der Elementarteilchenphysik postuliert werden. Dabei bestehe die Möglichkeit, dass die Schwarzen Löcher einen stabilen Endzustand (»Relikt« genannt) erreichen könnten und sich nach Einsteins berühmter Formel $E = mc^2$ damit sogar Energie gewinnen lassen könnten. Stöcker hat mittlerweile sogar ein Patent für einen »Relikt-Konverter« angemeldet, bestehend aus einem »Relikt«, das einen Strahl von niederenergetischen Teilchen, z. B. Protonen, Neutronen oder ganze Kerne, in sogenannte Hawking-Strahlung umwandeln könnte. Dieser Prozess hätte die erstaunlich hohe Umwandlungseffizienz von fast 90 Prozent, nur die dabei produzierten Gravitonen und Neutrinos würden nichts zur Energiegewinnung beitragen. Mit dem Relikt-Konverter würden zehn Tonnen normaler Materie genügen, um den jährlichen Weltenergieverbrauch zu decken!

Doch das ist bei Lichte betrachtet noch reine, wenn auch seriöse Spekulation. Besonders gewagte Ideen der modernen Physik sind mittlerweile nicht mehr ganz so einfach von denen der Science-Fiction zu unterscheiden.

Apocalypse not now?

Dass Außerirdische unseren Heimatplaneten pulverisieren, können wir sicherlich beruhigt ins Reich der Fantasie verweisen. Könnte nicht wenigstens der Einschlag eines großen Asteroiden dem Leben auf der Erde ein Ende bereiten? Immerhin wird noch immer die wissenschaftliche Kontroverse ausgefochten, ob ein Asteroideneinschlag vor 65 Millionen Jahren den Dinosaurier ausgelöscht hat oder nicht. Die Kollision der Erde mit einem Kleinplaneten ist prinzipiell möglich. So kommt der Asteroid Apophis laut Aussage von NASA-Wissenschaftlern im Jahr 2029 der Erde gefährlich nah. Die Wahr-



Abb. 1.3 Eine französische Karikatur aus dem Jahr 1857 illustriert die damalige Furcht vor Kometen. Auch wenn der Einschlag eines Kometen oder eines größeren Asteroiden sicherlich nicht die Erde zerreißen würde, hätten er

katastrophale Folgen. So könnte aufgewirbelte Materie die Sonne so stark verdunkeln, dass die Temperatur rapide sinken würde, mit bedrohlichen Folgen für Natur wie Landwirtschaft.

scheinlichkeit eines Einschlags lässt sich jedoch nicht berechnen, weil wichtige Eigenschaften des Asteroiden, die seine Bahn beeinflussen, wie seine Masse und seine Drehachse, noch nicht gemessen werden konnten. Im Gegensatz zu Science-Fiction-Filmen wie »Meteor« (1979), »Deep Impact« oder »Armageddon« (beide 1998) fehlen der Menschheit auch die Mittel, um gefährliche Asteroiden abzuwehren. Doch keine Panik, immerhin hat der ehemalige Apollo-Astronaut Russell Schweickart einen ernst gemeinten Vorschlag gemacht, wie sich ein Asteroid auf Kollisionskurs mit der Erde verhindern lassen könnte.

Wer seine Weltuntergangssorgen lieber auf die lange Bank schieben möchte, der sollte sich auf die Gefahren konzentrieren, die von den Nachbarplaneten der Erde ausgehen. Die französischen Astronomen Jacques Laskar und Mikael Gastineau haben kürzlich 2501 Szenarien durchgerechnet, wie sich die Bahnen der Planeten über mehrere Milliarden Jahre verändern könnten. Dabei sind Kollisionen von Venus oder Mars mit der Erde prinzipiell möglich, wenn die Exzentrizität der Bahn (die Abweichung von der idealen Kreisbahn) von Merkur stark ansteigt. Allerdings fanden Laskar und Gastineau nur in einem Prozent der Lösungen einen starken Anstieg der Exzentrizität der Merkurbahn. Wie wahrscheinlich eine Kollision von anderen Planeten mit der Erde innerhalb der nächsten fünf Milliarden Jahre sein könnte, lässt sich daraus nicht exakt schließen. Sie dürfte jedoch sehr unwahrscheinlich sein, denn nur eine der insgesamt 2501 Lösungen enthält diese Möglichkeit.

Viel ernster sind dagegen die Folgen der drohenden Umweltzerstörung und Klimaveränderungen. Die Menschheit, so scheint es, ist sehr wohl ohne außerirdischer Hilfe in der Lage, unseren Heimatplaneten nachhaltig zugrunde zu richten. Douglas Adams hat sich in seinem letzten Lebensjahrzehnt ernsthaft bemüht, das Bewusstsein für drohende ökologische Katastrophen zu schärfen. Als Mahner vor den Folgen der Umweltzerstörung lässt sich Adams also durchaus ansehen, als Weltuntergangsprophet eignet er sich jedoch nicht, selbst wenn er die Erde, wie wir später sehen werden, nochmals von den Vogonen zerstören ließ, diesmal allerdings in unendlicher Vervielfachung.

Welchen Weltuntergang hätten Sie denn gerne?

Douglas Adams benötigte nur ein paar Seiten, um Arthur Dent auf seine galaktische Reise zu schicken. Das erzählerische Kunststück enthält den Sprung vom Abriss von Arthur Dents Haus zur Zerstörung der Erde. Nur dem Science-Fiction- und Krimi-Autor Fredric Brown dürfte es schneller gelungen sein, Zerstörung im Alltagsmaßstab in globale Dimensionen zu steigern. Er benötigte dafür eine Kurzgeschichte von weniger als zwei Seiten mit dem Titel »Beispiel« (»Pattern«, 1954). Darin landen seltsam unkörperliche, dafür aber kilometergroße Außerirdische auf der Erde. Eine Kontaktaufnahme misslingt. Die Geschichte wird aus der Perspektive der Hausfrau Miss Macy erzählt, die zusammen mit ihrer Schwester im Garten steht. Miss Macy ist angesichts der Außerirdischen nicht von ihrer Gartenarbeit abzubringen. Als die Außerirdischen plötzlich mit einer Art Spritzenbehälter »Wolken eines nebelartigen Stoffes« versprühen, bleibt Miss Macy weiterhin ungerührt. Auf die Frage der Schwester, ob sie flüssigen Dünger versprühe, gibt sie eine Antwort, die jedem Leser klarmacht, was der Erde bevorsteht: »Nein«, sagt Miss Macy, »Ungeziefervernichtungsmittel.« Ob Douglas Adams das Werk von Fredric Brown kannte, ist nicht bekannt. Doch wer den Humor des Anhalters schätzt, der die Klischees der Science-Fiction aufs Korn nimmt und dem nichts heilig ist, der wird seine Freude an den pointierten Kurzgeschichten von Brown haben.

Schaut man sich das Werk von Douglas Adams etwas genauer an, dann fällt auf, dass er – zumindest literarisch – mehr bewohnte Welten auf dem Gewissen haben dürfte als andere Science-Fiction-Autoren. Und schon gar nicht war die Zerstörung der Erde durch die Vögel der erste Weltuntergang, den er in Szene gesetzt hat. Die erste und einzige Folge der Comedy-«Serie» »Out of the Trees« (1976), einer Zusammenarbeit von Douglas Adams mit Graham Chapman, bietet eine Apokalypse, allerdings aus einem noch viel nichtigeren Anlass als dem Bau einer Hyperraumumgehungsstraße. Alles beginnt ganz harmlos: Ein junger Mann, gespielt von Simon Jones, der später den Arthur Dent in der Radio- und Fernsehfassung von »Per Anhalter durch die Galaxis« verkörpern sollte, pflückt für seine Angebotete eine Blüte aus einem Busch. Sofort eilen zwei Polizisten herbei und setzen dem Blütenpflücker zu, als sei er ein Kapitalverbre-

cher. Die Anschuldigungen schwingen sich in absurde Höhen, und dass immer mehr Feuerwehr, Polizei und Militär zum Ort des Verbrechens kommt, trägt nicht zur Entspannung der Lage bei. Im Gegenteil, denn die Situation eskaliert zu einem globalen Konflikt. Was mit einer arglos gepflückten Blüte begann, mündet schließlich in einem Atomkrieg, der die Erde völlig zerstört.

Während der Arbeit am originalen Anhalter-Hörspiel sorgte Douglas Adams als Autor für die Serie »Doctor Who« für weitere dreizehn bewohnte Welten, die von einem halbandroiden Weltraumpiraten bis auf einige kümmerliche Überreste zerstört wurden. Doch dazu im sechsten Kapitel mehr.

In »Das Leben, das Universum und der ganze Rest«, dem dritten Band der Anhalter-Saga, droht sogar den Bewohnern des gesamten Universums der Untergang. Die Bedrohung geht auf das Konto der Bewohner des Planeten Krikkit, der mit seiner Zentralsonne in einer gigantischen Staubwolke eingeschlossen ist. Der Nachthimmel Krikkits ist daher zu Recht der uninteressanteste Anblick im ganzen Universum. Nachts ist er einfach nur schwarz, während tagsüber die Sonne alles überstrahlt. Den Krikkitern kam es daher nie in den Sinn, in den Himmel zu sehen, ja schon das Konzept eines Himmels oder eines weiter ausgedehnten Universums ist ihnen denkbar fremd. »Es ist, als hätten sie einen blinden Fleck, der sich über 180 Grad von einem Horizont zum anderen erstreckt«, erläutert es Slartibartfast. Daher bedeutet es einen unerhörten Kulturschock, als ein Raumschiff eine Bruchlandung auf Krikkit macht. Dessen Bewohner reagieren mit geradezu grimmiger Entschlossenheit und zimmern innerhalb kürzester Zeit in krudes, aber funktionsfähiges Raumschiff zusammen. Die Tatsache, dass sie nicht mit ihrem Planeten allein im Universum sind, verwandelt die Bewohner von Krikkit kurzerhand in ein Volk, das an »Frieden, Gerechtigkeit, Moral, Kultur, Sport, Familie und die Vernichtung aller anderen Lebensformen« glaubt. Eigentlich ganz sympathische Kerle, leider nur ein wenig fremdenfeindlich. Ein Glück, dass es Slartibartfast, Arthur und Ford gelingt, dem rücksichtslosen Krikkit-Kreuzzug gegen die gesamte Schöpfung Einhalt zu gebieten.

Douglas Adams hielt zwar erklärtermaßen nichts von den schriftstellerischen Qualitäten Isaac Asimovs (»Ich würde ihn nicht mal Werbebriefe schreiben lassen«), aber mit der Geschichte von Krikkit

erweist er einer der berühmtesten Kurzgeschichten seines amerikanischen Schriftstellerkollegen Reverenz. In »Einbruch der Nacht« (»Nightfall«, 1941) schildert der aufstrebende Isaac Asimov ein wahrhaft grandioses Untergangsszenario. Die Bewohner des Planeten Lagash kennen keine Dunkelheit dank der besonderen Konstellation von insgesamt sechs Sonnen. Das immerwährende Tageslicht variiert nur leicht, da sich nicht immer alle Sonnen über dem Horizont befinden. Lagashs eigentliche Sonne heißt Alpha, die anderen fünf Sonnen sind jedoch nah genug, um auch genügend Licht zu spenden. Die Lagashianer leben glücklich und unbesorgt, bis sich der Tag ankündigt, an dem ihre Zivilisation nach den Vorhersagen eines seit Urzeiten existierenden Kultes zugrunde gehen soll. Demnach steht dem Planeten eine totale Dunkelheit bevor, in der sogenannte Sterne erscheinen werden, die den Bewohnern von Lagash Verstand und Seele rauben und sie in einen rasenden Mob verwandeln werden, der die Zivilisation in Schutt und Asche legt – ein Vorgang, der laut den Chroniken des Kultes schon mehrfach stattgefunden haben soll. Der Journalist Theremon 762 macht sich auf die Suche nach dem wahren Hintergrund und stößt schließlich auf das wissenschaftliche Fundament der religiösen Vorhersage. Demnach soll ein bislang unbeachteter zweiter Planet, eine Art Gegen-Lagash, die Sonne Beta verdecken, wenn diese allein am Himmel steht. Und tatsächlich tritt die Finsternis zum vorhergesagten Termin ein. Der Anblick, der sich der völlig verängstigten Bevölkerung von Lagash bietet, scheint diese tatsächlich in eine Art feurigen Wahnsinn zu treiben. Isaac Asimov ist mit »Einbruch der Nacht« ein höchst beeindruckendes Bild eines Weltuntergangs gelungen. Zwar wird in seiner Geschichte keineswegs der Planet vernichtet, sondern es geht »nur« die darauf existierende Zivilisation zugrunde. Allerdings nicht gänzlich, denn Asimov hat den Bewohnern von Lagash ein Hintertürchen gelassen, das hier nicht verraten sei, um den Spaß an der Lektüre nicht zu vermiesen.

Ein Weltuntergang muss noch erwähnt werden. Er stammt aus der Feder des Amerikaners Charles L. Harness, der eigentlich als Patentanwalt seine Brötchen verdiente, aber auch einige wenige Science-Fiction-Erzählungen und -Romane verfasst hat. Denen blieb jedoch größere Beachtung versagt, abgesehen vielleicht von seiner Kurzgeschichte »Das neue Sein« (»The New Reality«, 1950), die eine aberwitzige Grundidee so sorgfältig durchexerziert, wie das Douglas

Adams in den ausgefeilten Absätzen über die Funktionsweise des Babels oder des unendlichen Unwahrscheinlichkeitsantriebs gelungen ist. Harness ersinnt in »Das neue Sein« eine geradezu philosophische Möglichkeit, dem Universum, wie wir es kennen oder besser zu kennen glauben, ein Ende zu bereiten. Der »Ontologe« (von Ontologie, der Lehre vom Sein) A. Prentiss befasst sich darin zunächst mit der Lehre Kants vom »Ding an sich« (dem »Noumenon«) im Gegensatz zu den Dingen, die unseren Sinnen und den Mitteln der Naturwissenschaft zugänglich sind (dem »Phenomenon«). Kants Idee lässt sich kurz so beschreiben: Wenn uns unsere Sinne Empfindungen vermitteln, dann muss etwas außerhalb unserer selbst existieren, das auf die Sinne einwirkt. Was das »Ding an sich« genau ist, das auf unsere Sinne einwirkt, bleibt uns jedoch verborgen. Kants Begründung: Dies wäre nämlich ein Kausalschluss von einer Wirkung (in diesem Falle den Empfindungen) auf eine Ursache (das Ding an sich), der aus seiner eigenen Lehre hinausführt, denn darin sind Kausalschlüsse nur innerhalb der Welt der Erscheinungen möglich.

Harness verkehrt die Verhältnisse jedoch radikal. Sein Ontologe Prentiss erkennt, dass die Menschen die »Dinge an sich« ihren Weltbildern entsprechend geformt haben. Demnach war die Vorstellung einer flachen Erde nicht einfach nur eine falsche Theorie, sondern so lange Wirklichkeit, bis neue Theorien die Wahrnehmung so nachhaltig beeinflussten, dass die Erde Kugelgestalt annahm. Prentiss kommt schließlich dem irrwitzigen Plan eines Professors Luce auf die Spur, der eine Apparatur entwickelt, mit der es ihm möglich wird, zur Welt der »Dinge an sich« vorzustoßen. Dafür muss er nur ein einzelnes Photon »spalten«. Die Begründung dafür klingt äußerst beeindruckend: »Nach der Einstein-Theorie hat jedes Masse-Energie-Teilchen ein Schwerkraftpotential Λ . Man kann berechnen, daß die Summe aller Λ s gerade ausreicht, um das vierdimensionale Kontinuum aufrechtzuerhalten. Ein Λ weniger – du liebe Güte! Das Universum würde aufreißen.« Für Prentiss ist sofort klar, was das bedeutet: »Anstelle eines Kontinuums hätten wir ein zusammenhangloses Gewirr von dreidimensionalen Gegenständen. Die Zeit, wenn sie noch existierte, hätte keine Beziehung mehr zu den räumlichen Dingen. Nur ein geschulter Ontologe könnte aus so einer ›Seinswelt‹ etwas Sinnvolles machen.« Diese Einschätzung er-

weist sich dann tatsächlich als korrekt und führt in letzter Konsequenz zur wohl verrücktesten Variante der Geschichte von Adam und Eva. Harness macht sich der »radikalen Nichtachtung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse« schuldig.⁴⁾ Die Ausführung über Lambdas, die das vierdimensionale Kontinuum aufrechterhalten, ist selbstverständlich kompletter Unsinn. Knapper hat Douglas Adams dreißig Jahre nach Harness die Grundidee eines »philosophischen Weltuntergangs« zusammengefasst: »Es gibt eine Theorie«, heißt es dort, »die besagt, wenn jemals irgendwer genau rausfindet, wozu das Universum da ist und warum es da ist, dann verschwindet es auf der Stelle und wird durch etwas noch Bizarrereres und Unbegreiflicheres ersetzt.« Vielleicht sollten wir uns also eher vor Welterklärern als vor außerirdischen Invasoren in Acht nehmen.