

Martin Rees

UNSERE ZUKUNFT

Perspektiven für die
Menschheit

THEISS

Martin Rees

Unsere Zukunft

Martin Rees

Unsere Zukunft

Perspektiven für die Menschheit

Aus dem Englischen übersetzt
von Martina Wiese

wbgTHEISS

Die Originalausgabe erschien 2018 unter dem Titel *On the Future. Prospects For Humanity* © bei Princeton University Press
Veröffentlichung durch die Vermittlung der Paul & Peter Fritz AG
Literaturagentur

Auszüge aus *The Reith Lectures: Scientific Horizons*.
Mit freundlicher Genehmigung der BBC.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung
durch elektronische Systeme.

wbg THEISS ist ein Imprint der wbg.

© 2020 by wbg (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt
Die Herausgabe des Werkes wurde durch die Vereinsmitglieder
der wbg ermöglicht.

Aus dem Englischen übersetzt von Martina Wiese, Cölbe
Satz: Melanie Jungels, TYPOREICH – Layout- und Satzwerkstatt,
Nierstein

Einbandabbildung: © mauritius images / Cavan Images / Cavan Images

Einbandgestaltung: Harald Braun, Helmstedt

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.wbg-wissenverbindet.de

ISBN 978-3-8062-3970-6

Elektronisch sind folgende Ausgaben erhältlich:

eBook (PDF): 978-3-8062-3983-6

eBook (epub): 978-3-8062-3988-1

Inhalt

- 7 Vorwort

- 9 Einleitung

- 16 1 Mitten im Anthropozän
 - 16 1.1 Risiken und Aussichten
 - 20 1.2 Nukleare Bedrohungen
 - 23 1.3 Öko-Bedrohungen und Kipp-Punkte
 - 30 1.4 Innerhalb der planetaren Grenzen
 - 35 1.5 Klimawandel
 - 39 1.6 Saubere Energie – und ein „Plan B“?

- 52 2 Die irdische Zukunft der Menschheit
 - 52 2.1 Biotechnologie
 - 68 2.2 Cybertechnologie, Robotik und KI
 - 73 2.3 Was wird aus unseren Arbeitsplätzen?
 - 81 2.4 Intelligenz auf menschlichem Niveau?
 - 86 2.5 Ernsthafte Existenzbedrohungen?

- 94 3 Die Menschheit aus kosmischer Sicht
 - 94 3.1 Die Erde im Kontext des Kosmos
 - 101 3.2 Jenseits unseres Sonnensystems
 - 107 3.3 Raumfahrt – bemannt und unbemannt
 - 116 3.4 Einer posthumanen Ära entgegen?
 - 119 3.5 Außerirdische Intelligenz?

- 127 4 Grenzen und Zukunft der Naturwissenschaft
 - 127 4.1 Vom Einfachen zum Komplexen
 - 130 4.2 Unsere komplexe Welt verstehen
 - 136 4.3 Wie weit erstreckt sich die physikalische Realität?
 - 144 4.4 Ist die Naturwissenschaft irgendwann „mit ihrem Latein am Ende“?
 - 147 4.5 Was ist mit Gott?

6 Inhalt

153 5 Schlussfolgerungen

153 5.1 Naturwissenschaft betreiben

161 5.2 Naturwissenschaft im Zentrum der Gesellschaft

167 5.3 Gemeinsame Ängste und Hoffnungen

172 Anmerkungen

177 Register

Vorwort

Dies ist ein Buch über die Zukunft. Ich stelle meine persönliche Sicht der Dinge dar und wähle dabei drei Blickwinkel – als Wissenschaftler, als Bürger und als besorgter Angehöriger der Spezies Mensch. Das alles umspannende Thema des Buches lautet: Das Wohlergehen der wachsenden Weltbevölkerung hängt davon ab, wie klug wir Wissenschaft und Technik nutzen.

Die heutige Jugend wird vermutlich bis zum Ende dieses Jahrhunderts leben. Wie kann sie dann sicherstellen, dass immer leistungstärkere Technologien – Bio- und Cybertechnik sowie künstliche Intelligenz (KI) – den Weg in eine positive Zukunft ohne bedrohliche oder katastrophale Schattenseiten weisen? Noch nie zuvor stand so viel auf dem Spiel – was in diesem Jahrhundert geschieht, wird noch Jahrtausende nachwirken. Angesichts eines so weitreichenden Themas ist mir bewusst, dass selbst die Experten nur zu oft mit ihren Prognosen falschlügen. Dennoch habe ich kein schlechtes Gewissen, da es unerlässlich ist, den öffentlichen und politischen Diskurs über langfristige wissenschaftliche und globale Entwicklungen anzufachen.

Erarbeitet und spezifiziert wurden die in diesem Buch behandelten Themen in Vorträgen für verschiedene Zielgruppen, unter anderem in den BBC Reith Lectures von 2010, veröffentlicht als *From Here to Infinity: Scientific Horizons* (London: Profile Books, 2011; New York: W. W. Norton, 2012). Darum danke ich den Zuhörern und Lesern für ihr Feedback. Besonderen Dank für ihre (bewussten oder unbewussten) Beiträge zolle ich Freunden und Kollegen mit ausgewiesenem Expertenwissen, die ich im Text nicht ausdrücklich benenne. Zu ihnen gehören (in alphabetischer Reihenfolge) Partha Dasgupta, Stu Feldman, Ian Golden, Demis Hassabis, Hugh Hunt, Charlie Kennel, David King, Seán Ó hÉigeartaigh, Catharine Rhodes, Richard Roberts, Eric Schmidt und Julius Weitzdörfer.

Ausdrücklich danke ich Ingrid Gnerlich von Princeton University Press, die mich zum Schreiben des Buches angeregt und bei seiner Entstehung beraten hat. Dankbar bin ich auch Dawn Hall für die Redaktionsarbeit, Julie Shawvan für den Index, Chris Ferrante für das Textdesign sowie Jill Harris, Sara Henning-Stout, Alison Kalett, Debra Liese, Donna Liese, Arthur Werneck und Kimberley Williams vom Verlag für die Effizienz, mit der sie die Publikation des Buches betrieben haben.

Einleitung

Eine kosmische Momentaufnahme:

Stellen wir uns vor, es gäbe Aliens und einige hätten unseren Planeten über die 45 Millionen Jahrhunderte seines Bestehens hinweg beobachtet. Was hätten sie gesehen? Den größten Teil dieser riesigen Zeitspanne veränderte sich das Erscheinungsbild der Erde nur sehr allmählich. Kontinente verschoben sich, die Eisdecke wuchs und schwand wieder, nach und nach erschienen Spezies, entwickelten sich weiter und starben wieder aus.

Doch dann, in einem winzigen Abschnitt der Erdgeschichte – in den letzten 100 Jahrhunderten – veränderten sich die Vegetationsmuster viel schneller als zuvor. Ursache war die Geburt der Landwirtschaft – und danach der Urbanisierung. Mit wachsenden Bevölkerungszahlen nahmen auch die Veränderungen Fahrt auf.

Dann beschleunigte sich der Wandel noch mehr. Innerhalb von nur 50 Jahren begann der Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre ungewöhnlich rasant anzusteigen. Und noch etwas Unvorhergesehenes geschah: Von der Erdoberfläche abgeschossene Raketen überwandten die Grenzen der Biosphäre. Einige wurden in Erdumlaufbahnen geschickt; andere reisten zum Mond und anderen Planeten.

Unsere hypothetischen Aliens hätten gewusst: Die Erde heizt sich nach und nach auf und ist in etwa 6 Milliarden Jahren dem Untergang geweiht, wenn die Sonne auflodern und ersterben wird. Aber hätten sie vorhersagen können, dass dieser plötzliche „Fieberschub“ – dieser menschengemachte Wandel – bereits nach der Hälfte der irdischen Lebenszeit mit anscheinend halsbrecherischer Geschwindigkeit auftreten würde?

Was werden sie im kommenden Jahrhundert sehen, falls sie uns weiter beobachten? Wird auf das letzte Zucken Stille folgen? Oder wird sich die Ökologie stabilisieren? Und wird eine von der

Erde abgefeuerte Raketenarmada anderswo neue Oasen des Lebens erschließen?

Dieses Buch birgt einige Hoffnungen, Befürchtungen und Vermutungen über das, was vor uns liegt. Ob wir dieses Jahrhundert überleben und die langfristige Zukunft unserer mehr denn je verwundbaren Welt sichern können, hängt davon ab, ob manche Technologien schneller auf den Weg gebracht und andere dagegen verantwortungsvoll eingedämmt werden. Die Herausforderungen, denen sich die Regierungen stellen müssen, sind gewaltig und beängstigend. Meine Sichtweise hier ist eine persönliche – ich schreibe als Wissenschaftler (der Astronomie), aber zugleich auch als besorgter Angehöriger der Spezies Mensch.

Für die Europäer des Mittelalters umfasste die gesamte Kosmologie – von der Schöpfung bis zum Jüngsten Gericht – nur einige Tausend Jahre. Heute betrachten wir Zeiträume, die Millionen mal länger sind. Doch selbst aus dieser ungeheuer erweiterten Perspektive nimmt das jetzige Jahrhundert eine Sonderstellung ein. Zum ersten Mal ist eine Spezies – die unsere – so mächtig und dominant, dass sie die Zukunft der Erde in der Hand hat. Wir sind in eine Epoche eingetreten, die einige Geologen als das Anthropozän bezeichnen.

Die Menschen früherer Zeiten waren Überflutungen und Seuchen verstört und hilflos ausgeliefert – und zudem empfänglich für irrationale Ängste. Große Teile der Erde waren Terra incognita. Der Kosmos der Alten bestand lediglich aus Sonne und Planeten, umkränzt von den Fixsternen, die das „Himmelsgewölbe“ sprenkelten. Heute wissen wir: Unsere Sonne ist einer von 100 Milliarden Sternen in unserer Galaxie, die ihrerseits eine von mindestens 100 Milliarden weiteren Galaxien ist.

Doch ungeachtet dieses unermesslich weiteren Horizonts unserer Vorstellungswelt – und ungeachtet unserer größeren Kenntnis der natürlichen Welt und der Kontrolle über sie – ist der Zeitrahmen, der fundierte Planungen oder zuverlässige Vorhersagen erlaubt, nicht weiter, sondern enger geworden. Das europäische

Mittelalter war turbulent und von Unsicherheit geprägt. Dennoch spielten sich diese Zeiten vor einer „Kulisse“ ab, die sich im Laufe der Generationen nur wenig änderte; mittelalterliche Maurer fügten aufopferungsvoll Stein auf Stein zu Kathedralen, die erst nach einem Jahrhundert vollendet waren. Doch im Gegensatz zu ihnen wird sich für uns das kommende Jahrhundert drastisch von der Gegenwart unterscheiden. Zwischen den immer rascher aufeinanderfolgenden Schritten des sozialen und technischen Wandels und den Milliarden Jahre messenden Zeiträumen der Biologie, Geologie und Kosmologie hat sich eine explosionsartige Kluft gebildet.

Die Menschen sind mittlerweile so zahlreich und hinterlassen einen solch tiefen kollektiven „Fußabdruck“, dass sie in der Lage sind, die gesamte Biosphäre tiefgreifend zu verändern oder gar zu zerstören. Die wachsende und immer anspruchsvollere Weltbevölkerung setzt die natürliche Umwelt unter Stress; menschliches Handeln könnte einen gefährlichen Klimawandel und Massenaussterben auslösen, falls Kipp-Punkte überschritten werden – was bedeuten würde, dass wir künftigen Generationen eine ausgelaugte und verarmte Welt hinterlassen. Um diese Risiken einzudämmen, müssen wir die Technik jedoch nicht ausbremsen; vielmehr sollten wir unser Verständnis der Natur erweitern und geeignete Technologien nachdrücklicher nutzen. Damit beschäftigt sich Kapitel 1 dieses Buches.

Die meisten Menschen auf der Erde führen ein besseres Leben als noch ihre Eltern – und der von bitterer Armut gezeichnete Anteil schrumpft bereits seit einer Weile. Diese günstigen Entwicklungen wären angesichts schnell wachsender Bevölkerungszahlen ohne Fortschritte in Wissenschaft und Technik undenkbar gewesen; hier sind weltweit wirkende positive Kräfte am Werk. In Kapitel 2 lege ich dar, dass unser Leben, unsere Gesundheit und unsere Umwelt von weiteren Fortschritten der Bio-, Cyber- und Robotertechnologie sowie der künstlichen Intelligenz noch stärker profitieren können. In diesem Sinne bin ich ein Technikoptimist.

Doch da gibt es auch eine mögliche Kehrseite. Diese Fortschritte machen unsere immer stärker vernetzte Welt noch verwundbarer. Schon in den nächsten zehn oder zwanzig Jahren wird die Technik Arbeitsabläufe, Volkswirtschaften und internationale Beziehungen in Unruhe versetzen. In einer Zeit, in der wir uns alle miteinander vernetzen, die Benachteiligten sich ihrer misslichen Lage bewusstwerden und Migration einfach ist, fällt es schwer, optimistisch an eine friedliche Welt zu glauben, wenn in verschiedenen Gebieten unterschiedliche Wohlstandsniveaus und Lebenschancen auseinanderklaffen – eine Kluft so tief wie in der heutigen Geopolitik. Besonders beunruhigend ist es, wenn Fortschritte in Genetik und Medizin, die menschliches Leben verbessern könnten, nur einigen wenigen Privilegierten offenstehen und somit noch grundlegendere Formen der Ungleichheit schaffen.

Manche malen ein rosiges Bild der Zukunft, sie schwärmen von unserem gereiften moralischen Empfinden wie auch von Aufwärtstrends in materiellen Dingen. Diese Sichtweise teile ich nicht. Dank der Technik hat es im Leben und in den Zukunftsaussichten der meisten Menschen zweifellos willkommene Verbesserungen gegeben – etwa, was Bildung, Gesundheit und Lebenserwartung betrifft. Dennoch ist die Kluft zwischen dem tatsächlichen und dem möglichen Zustand der Welt weiter als je zuvor. Das Leben im Mittelalter mag elend gewesen sein, aber es gab nur wenige Gelegenheiten, daran etwas zu ändern. Dagegen könnte man die Misere der „untersten Milliarde“ in der Welt von heute zum Guten wenden, wenn man das Vermögen der 1000 reichsten Menschen auf der Erde umverteilen würde. Dass versäumt wird, dieses Gebot der Menschlichkeit zu befolgen, obwohl die Nationen die Macht dazu hätten, lässt jegliche Behauptungen über einen institutionellen moralischen Fortschritt zweifelhaft erscheinen.

Das Potenzial der Biotech- und Cyberwelt ist atemberaubend – doch zugleich auch furchteinflößend. Wir besitzen, als Individuen und kollektiv, aufgrund immer rascher erfolgreicher Innovationen bereits eine solche Macht, dass wir – geplant oder

als ungewollte Konsequenz – globale Veränderungen hervorrufen können, die noch Jahrhunderte nachwirken. Smartphone, Internet und ihre Ableger sind für unser vernetztes Leben bereits unverzichtbar. Doch noch vor nicht mehr als 20 Jahren wären uns diese Technologien wie Zauberei erschienen. Wenn wir also unseren Blick auf die kommenden Jahrzehnte richten, sollten wir die Augen für umwälzende Entwicklungen, die uns heute noch wie Science-Fiction anmuten, offenhalten oder zumindest nicht ganz vor ihnen verschließen.

Lebensweisen, Einstellungen, Gesellschaftsstrukturen oder Bevölkerungszahlen lassen sich nicht einmal für einige Jahrzehnte zuverlässig vorhersagen – und noch viel weniger der geopolitische Hintergrund, vor dem sie sich entwickeln. Überdies sollten wir eine noch nie dagewesene Art des Wandels bedenken, die in den kommenden Jahrzehnten erfolgen könnte. Der Mensch selber – sein Geist und sein Körper – wird möglicherweise formbar durch Genmodifikation und Cyborgtechnologie. Damit werden die Karten völlig neu gemischt. Wenn wir aus der Antike erhaltene Literatur und Kunst bewundern, fühlen wir uns über die Jahrtausende hinweg mit jenen Künstlern des Altertums und ihren Zivilisationen verbunden. Aber wir können uns nicht im Geringsten sicher sein, dass die in einigen Jahrhunderten dominierenden Intelligenzformen noch irgendeine emotionale Bindung zu uns verspüren werden – selbst wenn sie möglicherweise über ein algorithmisches Verständnis für unser heutiges Verhalten verfügen.

Aus einem weiteren Grund ist das 21. Jahrhundert ein besonderes: Es ist das erste, in dem sich Menschen vielleicht Lebensräume jenseits der Erde erschließen. Die ersten „Siedler“ in einer außerirdischen Welt werden sich als Pioniere an eine feindliche Umgebung anpassen müssen – und sich außerhalb der Reichweite irdischer Regulierungsbehörden befinden. Diese Abenteurer könnten die Speerspitze des Übergangs von organischer zu elektronischer Intelligenz bilden. Eine derartige neue Inkarnation des „Lebens“, die keinerlei planetarische Oberfläche oder Atmosphäre benötigt, könnte sich weit über unser Sonnensystem hin-

aus ausbreiten. Für nahezu unsterbliche elektronische Entitäten sind interstellare Reisen kein bedrohliches Szenario. Falls es Leben bislang wirklich nur auf der Erde gibt, wird diese Migrationsbewegung ein Ereignis von kosmischer Bedeutung sein. Doch falls das Weltall bereits von Intelligenz bevölkert ist, werden sich unsere Nachfahren mit ihr vereinen. Dies würde sich innerhalb astronomischer Zeiträume abspielen – nicht „bloß“ innerhalb von Jahrhunderten. Kapitel 3 öffnet den Blickwinkel auf diese längerfristigen Szenarien: Werden Roboter die „organische“ Intelligenz verdrängen, und existiert eine solche Intelligenz bereits irgendwo im Kosmos?

Welches Schicksal unsere Nachkommen hier auf der Erde und möglicherweise weit entfernt von ihr erwartet, wird von Technologien abhängen, die wir uns heute kaum vorzustellen vermögen. In den kommenden Jahrhunderten (aus kosmischer Perspektive nach wie vor nur ein Wimpernschlag) könnte unsere kreative Intelligenz den Übergang von einer erdbasierten zu einer weltallbereisenden Spezies sowie von biologischer zu elektronischer Intelligenz auf Touren bringen – ein Übergang, der möglicherweise Milliarden Jahre posthumaner Evolution einläuten würde. Andererseits könnte der Mensch, wie in Kapitel 1 und 2 erörtert, Bio-, Cyber- oder Umweltkatastrophen auslösen, die all jene Möglichkeiten im Keim ersticken.

Kapitel 4 bietet einige (vielleicht ausschweifende) Exkursionen in wissenschaftliche Themen – fundamentaler und philosophischer Art –, die Fragen über die Dimensionen der physikalischen Realität aufwerfen und darüber, ob unserem Verständnis der Komplexität der realen Welt natürliche Grenzen gesetzt sind. Wir müssen einschätzen können, was glaubwürdig und was als Science-Fiction abzutun ist, um vorherzusagen, welche Bedeutung die Wissenschaft für die langfristigen Zukunftsaussichten der Menschheit haben wird.

Im letzten Kapitel wende ich mich Fragen zu, die eher mit dem Hier und Jetzt zu tun haben. Eine optimal angewandte Wissenschaft könnte den 9 oder 10 Milliarden Menschen, die die Erde

im Jahr 2050 bevölkern werden, eine strahlende Zukunft eröffnen. Doch wie schöpfen wir die Chancen auf diese gute Zukunft bestmöglich aus, ohne zugleich ihre dystopischen Schattenseiten heraufzubeschwören? Unsere Zivilisation ist geprägt von Innovationen durch wissenschaftliche Fortschritte und das konsequent vertiefte Verständnis der Natur. Die Forschung wird sich mit der breiteren Öffentlichkeit auseinandersetzen und ihr Expertenwissen zu deren Wohl einsetzen müssen, insbesondere, wenn so unermesslich viel auf dem Spiel steht. Zum Schluss spreche ich die globalen Herausforderungen der heutigen Zeit an – mit besonderem Augenmerk darauf, dass sie möglicherweise neue internationale Institutionen erfordern, die sich auf Wissen und Können einer wohlmeinenden Wissenschaft stützen, aber auch ein offenes Ohr für die öffentliche Meinung zu politischen und ethischen Fragen haben.

Unser Planet, dieser „blassblaue Punkt“ im All, ist ein besonderer Ort. Vielleicht ein einzigartiger. Und wir sind in einer ganz entscheidenden Epoche für ihn verantwortlich. Das ist eine wichtige Botschaft für uns alle – und das Thema dieses Buches.

1 Mitten im Anthropozän

1.1 Risiken und Aussichten

Vor einigen Jahren traf ich einen prominenten Magnaten aus Indien. Er kannte meinen Titel „Königlicher Astronom“ und fragte mich: „Erstellen Sie die Horoskope der Queen?“ Mit ernster Miene erwiderte ich: „Wenn sie eins wünscht, bin ich der Erste, den sie fragt.“ Er schien begierig, meine Vorhersagen zu hören. Ich sagte ihm, es seien schwankende Aktienkurse zu erwarten, im Nahen Osten kämen neue Spannungen auf und so weiter. Er folgte diesen „Einsichten“ mit atemloser Spannung. Dann aber schenkte ich ihm reinen Wein ein und gestand, ich sei nur ein Astronom – kein Astrologe. Schlagartig verlor er jedes Interesse an meinen Vorhersagen. Und das völlig zu Recht: Wissenschaftler sind erbärmliche Prognostiker – fast so schlecht wie Ökonomen. So erklärte ein ehemaliger Königlicher Astronom in den 1950er-Jahren, die Raumfahrt sei „hanebüchener Quatsch“.

Politiker und Anwälte liegen ebenso oft daneben. Ein ziemlich kurioser Zukunftsforscher war F. E. Smith, Earl of Birkenhead, Busenfreund Churchills und in den 1920er-Jahren Lordkanzler von Großbritannien. Im Jahr 1930 schrieb er ein Buch mit dem Titel *The World in 2030 A.D.*¹ Er hatte die Futurologie seiner Zeit studiert und sah in Kolben herangezüchtete Babys, fliegende Autos und andere Fantastereien auf uns zukommen. Dagegen rechnete er mit gesellschaftlicher Stagnation. Ein Zitat: „Im Jahr 2030 werden Frauen nach wie vor kraft ihres Witzes und Charmes die fähigsten Männer zu Höhenflügen inspirieren, die sie selbst niemals zuwege bringen könnten.“

Kommentar überflüssig...

Im Jahr 2003 schrieb ich ein Buch, dem ich den Titel *Our Final Century?* („Unser letztes Jahrhundert?“) gab. Mein britischer Ver-

lag strich das Fragezeichen. Die amerikanischen Verleger machten daraus *Our Final Hour* (dt. *Unsere letzte Stunde*).² Es ging um Folgendes: Unsere Erde ist 45 Millionen Jahrhunderte alt. Doch dieses Jahrhundert ist das erste, in dem eine Spezies – unsere – das Schicksal der Biosphäre in der Hand hat. Ich glaubte nicht daran, dass wir uns auslöschen würden. Sehr wohl glaubte ich jedoch, dass wir nur mit Glück verheerende Pannen vermeiden könnten. Das liegt an nicht wiedergutzumachenden Belastungen von Ökosystemen; mittlerweile gibt es noch mehr Menschen (die Weltbevölkerung ist gewachsen) und wir alle sind hungriger nach Ressourcen. Und was noch beängstigender ist – die Technik verleiht uns immer mehr Macht und macht uns dadurch auf ganz neue Weisen angreifbarer.

Inspiriert hat mich unter anderen ein wahrer Genius des frühen 20. Jahrhunderts. Im Jahr 1902 hielt der junge H. G. Wells einen gefeierten Vortrag vor der Royal Institution in London.³ „Die Menschheit“, so erklärte er,

ist schon recht weit gekommen, und die Entfernung, die wir zurückgelegt haben, verhilft uns zu Einsichten darüber, welchen Weg wir noch zu gehen haben. ... Man kann zu der Ansicht gelangen, dass die gesamte Vergangenheit nur der Anfang eines Anfangs ist und dass alles, was ist und war, nichts ist als die Dämmerung vor dem Anbruch des Morgens. Man kann zu der Ansicht gelangen, dass alles, was der menschliche Geist erreicht hat, nichts weiter ist als der Traum vor dem Erwachen; aus unserem Geschlecht werden Geister hervorgehen, die auf uns in unserer Erbärmlichkeit zurückblicken, um uns besser zu erkennen, als wir uns selbst kennen. Der Tag wird kommen, ein Tag in der unendlichen Abfolge von Tagen, an dem Wesen – Wesen, die bislang noch in unserem Denken schlummern und in unseren Lenden verborgen sind – auf dieser Erde stehen, als sei sie ein Fußschemel, und lachen und nach den Sternen greifen.

Sein ziemlich schwülstiger Stil hallt auch über hundert Jahre später noch nach – er erkannte, dass wir Menschen nicht die Krone des kommenden Lebens sind.

Wells war jedoch kein Optimist. Die Gefahr einer globalen Katastrophe zeigte er ebenfalls auf:

Es gibt keine Gewähr dafür, dass nicht gewisse Dinge der Menschheitsgeschichte ein verheerendes Ende setzen... und all unser Streben nichtig werden lassen... etwas aus dem All oder eine Seuche oder eine gravierende Erkrankung der Atmosphäre, irgendein Gift aus dem Schweif eines Kometen, irgendein aus dem Erdinnern ausströmender Dunst oder neuartige Raubtiere oder eine Droge oder zerstörerischer Wahn im Geist des Menschen.

Ich zitiere Wells, weil sich in ihm die Mischung aus Optimismus und Besorgnis widerspiegelt, die ich auch in diesem Buch vermitteln möchte. Würde er heute schreiben, so wäre er begeistert über unsere erweiterte Sicht auf das Leben und den Kosmos, aber die Gefahren, denen wir uns gegenübersehen, würden ihn mit noch größerer Sorge erfüllen. In der Tat steht immer mehr auf dem Spiel; neue wissenschaftliche Erkenntnisse bieten große Chancen, aber ihre Folgen könnten unser Überleben gefährden. Viele befürchten, dass sie so schnell über uns hereinbrechen, dass weder die Politik noch das Laienpublikum damit Schritt halten oder sich dagegen behaupten können.

Sie denken vielleicht, weil ich ein Astronom sei, könne ich aus Angst vor einer Asteroidenkollision nachts nicht mehr schlafen. Keineswegs. In der Tat ist dies eine der wenigen Bedrohungen, die sich quantifizieren lassen – und mit Sicherheit unwahrscheinlich sind. Etwa alle 10 Millionen Jahre schlägt ein Körper mit einigen Kilometern Durchmesser auf der Erde ein und verursacht eine globale Katastrophe; demnach ist das Risiko, dass ein solcher Aufprall im Laufe eines Menschenlebens erfolgt, verschwindend

gering. Kleinere Asteroiden, die regionale oder lokale Verwüstungen hervorrufen könnten, gibt es häufiger. Das Tunguska-Ereignis von 1908, bei dem Hunderte Quadratkilometer (glücklicherweise unbewohnter) Waldflächen in Sibirien dem Erdboden gleichgemacht wurden, setzte die Energie von mehreren Hundert Hiroshima-Bomben frei.

Ließe sich ein Vorwarnsystem für diese explosiven Einschläge installieren? Ja, das wäre möglich. Beschlossen sind Pläne, eine Datei mit der 1 Million von Asteroiden zu erstellen, die einen Durchmesser von mehr als 50 Metern besitzen und die Erdbahn kreuzen könnten, und ihre Umlaufbahnen so genau zu berechnen, dass sich diejenigen bestimmen lassen, die uns eventuell gefährlich nahe kommen. Sobald ein Einschlag droht, könnte man die am meisten gefährdeten Gebiete evakuieren. Noch besser ist, dass wir in der Lage sind, Raumsonden zu entwickeln, die uns beschützen könnten. Würde man dem Asteroiden mehrere Jahre vor dem drohenden Aufprall damit einen „Stupser“ versetzen, müsste man seine Geschwindigkeit nur um einige Zentimeter pro Sekunde verändern, um ihn vom Kollisionskurs mit der Erde abzulenken.

Legt man einen herkömmlichen Versicherungsbeitrag zugrunde, indem man die Wahrscheinlichkeit mit den Folgen multipliziert, erweist es sich als gute Investition, einige Hundert Millionen Dollar pro Jahr auszugeben, um das Risiko durch Asteroiden zu verringern.

Andere drohende Naturkatastrophen – Erdbeben und Vulkanausbrüche – sind schlechter vorhersehbar. Bislang gibt es kein überzeugendes Vorgehen, um sie zu verhindern (oder zumindest verlässlich zu prognostizieren). Zur Beruhigung ist aber, genau wie bei den Asteroiden, Folgendes festzustellen: Die Häufigkeit dieser Ereignisse nimmt nicht zu. Wir sind genauso stark gefährdet wie ehemals die Neandertaler – oder gar die Dinosaurier. Die Folgen solcher Ereignisse hängen jedoch von Verwundbarkeit und Wert der gefährdeten Infrastruktur ab, die in der heutigen urbanisierten Welt sehr viel größer sind. Darüber hinaus gibt es