

Das Handbuch für den Neustart der Welt

Alles, was man wissen muss, wenn nichts mehr geht

Bearbeitet von
Thorsten Schmidt, Lewis Dartnell

1. Auflage 2016. Taschenbuch. 384 S. Paperback

ISBN 978 3 499 63064 4

Format (B x L): 12,5 x 19 cm

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Leseprobe aus:

Lewis Dartnell

Das Handbuch für den Neustart der Welt



Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf rowohlt.de.

LEWIS DARTNELL

DAS HANDBUCH

für den Neustart der Welt

Alles, was man wissen muss,
wenn nichts mehr geht

Aus dem Englischen von
Thorsten Schmidt

Rowohlt Taschenbuch Verlag

Veröffentlicht im Rowohlt Taschenbuch Verlag,
Reinbek bei Hamburg, März 2016
Lizenzausgabe mit freundlicher Genehmigung von
Hanser Berlin im Carl Hanser Verlag, München
Copyright © 2014 by Hanser Berlin
im Carl Hanser Verlag, München
Die englische Originalausgabe erschien 2014
bei The Bodley Head, London, unter dem Titel
«The Knowledge. How to Rebuild Our World from Scratch»
Copyright © 2014 by Lewis Dartnell
Umschlaggestaltung ZERO Werbeagentur, München,
nach dem Einband von Hanser Berlin
(Gestaltung: Peter Hassiepen, München)
Satz aus der Sonsbeek Eco, InDesign,
bei Pinkuin Satz und Datentechnik, Berlin
Druck und Bindung CPI books GmbH, Leck, Germany
ISBN 978 3 499 63064 4

Für meine Frau Vicky.
Danke, dass Du ja gesagt hast.

INHALT

Einleitung **11**

- 1 Das Ende der Welt, wie wir sie kennen **31**
- 2 Die Gnadenfrist **46**
- 3 Landwirtschaft **68**
- 4 Ernährung und Kleidung **96**
- 5 Substanzen **123**
- 6 Materialien **146**
- 7 Medizin **170**
- 8 Power to the People **192**
- 9 Transport **216**
- 10 Kommunikation **240**
- 11 Chemie für Fortgeschrittene **264**
- 12 Zeit und Ort **287**
- 13 Die bedeutendste Erfindung **312**

Finale **331**

Danksagung **337**

Weiterführende Literatur und Quellenangaben **341**

Bibliographie **353**

Bildnachweis **365**

Register **367**

«Diese Scherben hab ich gestrandet,
meine Trümmer zu stützen.»

T. S. Eliot, *Das wüste Land*

EINLEITUNG

Die Welt, wie wir sie kennen, existiert nicht mehr.

Ein besonders virulenter Stamm des Vogelgrippevirus hat schließlich die Artenschranke durchbrochen und ist auf menschliche Wirte überggesprungen, oder er wurde bei einem bioterroristischen Anschlag vorsätzlich freigesetzt. Der hochansteckende Erreger hat sich im modernen Zeitalter urbaner Verdichtungsräume und interkontinentaler Flugreisen mit verheerender Geschwindigkeit ausgebreitet und einen Großteil der Weltbevölkerung dahingerafft, ehe ein wirksamer Impfstoff entwickelt oder auch nur Quarantänemaßnahmen umgesetzt werden konnten.

Oder aber die Spannungen zwischen Indien und Pakistan verschärften sich derart, dass ein Grenzkonflikt außer Kontrolle geriet und im Einsatz von Kernwaffen gipfelte. Die unverwechselbaren elektromagnetischen Impulse der Gefechtsköpfe wurden von militärischen Frühwarnsensoren in China registriert und lösten einen präventiven Atomraketenanschlag gegen die Vereinigten Staaten aus, der seinerseits Vergeltungsangriffe der USA und ihrer Verbündeten in Europa und Israel hervorrief. Großstädte weltweit wurden in zerklüftete Ebenen aus radioaktivem Glas verwandelt. Die gigantischen Mengen an Staub und Asche, die in die Atmosphäre hochgewirbelt wurden, wirkten wie ein starker Schutzschirm gegen das einfallende Sonnenlicht; der dadurch verursachte jahrzehntelange nukleare Winter führte zum Zusammenbruch der Landwirtschaft und zu einer weltweiten Hungersnot.

Vielleicht entzog sich das Ereignis aber auch ganz und gar der Kontrolle des Menschen. Ein Asteroid mit einem Durchmesser von nur knapp einem Kilometer schlug auf der Erde ein und veränderte die atmosphärischen Bedingungen in einer Weise, die für die meisten Lebewesen tödlich war. Menschen im Umkreis von einigen hundert

Kilometern von der Einschlagstelle wurden von der extrem heißen und starken Explosionsdruckwelle augenblicklich getötet, und von da an waren die Tage der meisten Menschen, die die Katastrophe an sich überlebt hatten, gezählt. Dabei spielte es keine große Rolle, in welchem Land der Einschlag erfolgte: Die Gesteine und der Staub wurden hoch in die Atmosphäre geschleudert – ebenso der Rauch aus den großflächigen Bränden, die durch die Hitzewelle entzündet wurden – und von den Winden über den gesamten Planeten verteilt. Wie in einem nuklearen Winter fielen die globalen Temperaturen so stark, dass es zu weltweiten Missernten und massiven Hungersnöten kam.

Dies ist der Stoff vieler Romane und Filme, die in einer Welt nach der Apokalypse spielen. Dabei wird die Welt oftmals als ein öder, von brutaler Gewalt geprägter Ort dargestellt – wie etwa in *Mad Max* oder in dem Roman *Die Straße* von Cormac McCarthy. Umherziehende Banden von Plünderern horten die verbliebenen Nahrungsmittel und machen rücksichtslos Jagd auf diejenigen, die nicht so gut organisiert oder bewaffnet sind. Ich vermute, dass dies zumindest für die Zeit unmittelbar nach dem anfänglichen Schock des Zusammenbruchs nicht allzu weit von der Realität entfernt sein dürfte. Trotzdem bin ich Optimist: Ich glaube, Moral und Vernunft würden letztlich die Oberhand gewinnen und die Menschen würden wieder sesshaft werden und mit dem Wiederaufbau beginnen.

Die Welt, wie wir sie kennen, existiert nicht mehr. Die entscheidende Frage lautet: Und was jetzt?

Sobald sich die Überlebenden mit ihrer misslichen Lage abgefunden haben – dem Zusammenbruch der gesamten Infrastruktur, auf die sie sich früher stützten –, stellt sich die Frage, was sie tun können, um wie Phönix aus der Asche aufzuerstehen und langfristig wieder Sicherheit und Wohlstand zu erreichen. Welches Wissen bräuchten sie, um so schnell wie möglich wieder auf die Beine zu kommen?

Dieses Buch ist ein Leitfaden für Überlebende. Er befasst sich nicht nur mit der Frage, welche Fähigkeiten Menschen benötigen, um sich in den Wochen nach der Apokalypse am Leben zu halten – zu diesem Thema gibt es schon zahlreiche Handbücher; vielmehr soll der Leser hier erfahren, wie sich der Wiederaufbau einer technologisch hoch-

entwickelten Gesellschaft organisieren lässt. Könnten Sie, wenn weit und breit kein funktionstüchtiges Exemplar mehr vorhanden wäre, erklären, wie man einen Verbrennungsmotor, eine Uhr oder ein Mikroskop zusammenbaut? Oder, noch grundlegender, wie man Nutzpflanzen anbaut und Kleidung herstellt? Die apokalyptischen Szenarien, die ich hier vorstelle, sind freilich auch der Ausgangspunkt für ein Gedankenexperiment: Sie sind ein Vehikel für die Darstellung der Grundlagen von Naturwissenschaft und Technik, die uns mit zunehmender Spezialisierung des Wissens immer weniger vertraut sind.

Die Menschen in den Industriestaaten haben keinen Bezug mehr zu zivilisatorischen Prozessen, die ihre Existenz sichern. Wir wissen im Schnitt erstaunlich wenig darüber, wie Nahrungsmittel, einfache Unterkünfte, Kleidung, Arzneimittel, Werkstoffe oder Chemikalien hergestellt werden. Unsere Überlebensfähigkeiten sind so stark verkümmert, dass ein Großteil der Menschheit sich nicht aus eigener Kraft behaupten könnte, wenn das Lebenserhaltungssystem der modernen Zivilisation zusammenbräche, wenn Nahrungsmittel nicht mehr wie von Zauberhand auf den Regalen von Lebensmittelläden erschienen. Selbstverständlich gab es eine Zeit, da jeder Mensch ein Überlebenskünstler war, ein viel engeres Verhältnis zu Grund und Boden hatte und viel besser wusste, wie man einfache Produkte herstellt. Um in einer postapokalyptischen Welt zu überleben, müsste man die Uhr zurückdrehen und diese Grundfertigkeiten wieder erlernen.*

Zudem setzt jedwede moderne technische Errungenschaft, die wir als selbstverständlich erachten, ein riesiges stützendes Netzwerk anderer Technologien voraus. Die Herstellung eines iPhones erfordert weit mehr als nur die Kenntnis des Konstruktionsplans und der Materialien seiner einzelnen Bauteile. Der Apparat bildet gewissermaßen

* Ähnliche Szenarien ereigneten sich bereits in der jüngeren Zeitgeschichte, wenn auch in kleinerem Maßstab: Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion im Jahr 1991 kam es in der kleinen Republik Moldawien zu einem totalen ökonomischen Kollaps. Die Einwohner mussten daraufhin lernen, sich wieder selbst mit dem Notwendigsten zu versorgen; dazu mussten sie erneut auf einfache technische Geräte, die bis dahin nur noch in Museen zu sehen waren, wie Spinnräder, Webstühle und Butterfässer, zurückgreifen.

den Schlussstein an der Spitze einer gigantischen Pyramide von Hilfsbeziehungsweise Basistechnologien: der Gewinnung und Veredelung des seltenen Elements Indium für den Touchscreen, der hochpräzisen fotolithographischen Herstellung mikroskopisch kleiner Schaltkreise in den Computer-Prozessoren und der Fertigung der unglaublich miniaturisierten Komponenten im Mikrofon, ganz zu schweigen von dem Netz von Sendemasten und anderweitigen Infrastruktureinrichtungen, die notwendig sind, um die Datenfernübertragung und die Funktionstüchtigkeit des Telefons zu gewährleisten. Für die erste Generation, die nach dem «Fall» – dem Rücksturz in die präzivilisatorische Welt – geboren würde, wären die internen Mechanismen eines modernen Handys völlig undurchschaubar, seine Mikrochip-Schaltkreise sind für das menschliche Auge unsichtbar und ihr Zweck ein einziges Rätsel. Der Science-Fiction-Autor Arthur C. Clarke sagte 1961, jede hinlänglich fortschrittliche Technik sei nicht von Magie zu unterscheiden. Nach der Katastrophe wäre es allerdings so, dass diese magische Technik nicht von irgendwelchen Außerirdischen, die auf einer interstellaren Reise auf der Erde landeten, sondern von einer Generation in unserer eigenen Vergangenheit stammen würde.

Selbst alltägliche Gegenstände unserer Zivilisation, die nichts von Hightech an sich haben, benötigen eine Vielzahl von Rohstoffen, die gefördert oder anderweitig gewonnen und in Spezialfabriken weiterverarbeitet werden müssen, ehe die einzelnen Komponenten in Fertigungsbetrieben zusammengebaut werden. Und all diese Prozesse erfordern wiederum Kraftwerke zur Deckung des notwendigen Energiebedarfs und Transporte über große Entfernungen. Leonard Read macht dies in seinem 1958 erschienenen Essay, der aus der Perspektive eines unserer elementarsten Werkzeuge geschrieben wurde und den Titel «Ich, der Bleistift» trägt, in besonders eindrücklicher Weise deutlich. Die erstaunliche Schlussfolgerung lautet, dass keine einzelne Person auf der Erde die Fähigkeit und die Ressourcen besitzt, um dieses äußerst einfache Werkzeug herzustellen, weil die Vorkommen der benötigten Rohstoffe geographisch sehr weit auseinanderliegen und auch die einzelnen Fertigungsschritte an ganz verschiedenen Orten stattfinden.

Die tiefe Kluft zwischen unseren individuellen Fähigkeiten und der für die Herstellung selbst einfachster Geräte unseres Alltagslebens erforderlichen Kompetenzen veranschaulichte Thomas Thwaites besonders eindrücklich, als er im Jahr 2008 während seines Studiums am Londoner Royal College of Art versuchte, einen Toaster von Grund auf selbst zu bauen. Er zerlegte einen billigen Toaster in seine Grundbestandteile – Eisenrahmen, Isolierfolie aus Glimmer, Glühdrähte aus Nickel, Kupferdrähte und Stecker sowie eine Kunststoffverkleidung – und beschaffte sich dann sämtliche Rohstoffe, indem er sie in Steinbrüchen und Bergwerken eigenhändig ausgrub. Er recherchierte außerdem einfache, historisch verbürgte metallurgische Verfahren und hielt sich beim Bau eines einfachen Schmelzofens für Eisenerz an die Angaben in einem Text aus dem 16. Jahrhundert: Dabei verwendete er einen metallenen Mülleimer, Grillkohle und einen Laubbläser als Blasebalg. Das fertige Modell ist ziemlich primitiv, aber auch von einer gewissen grotesken Ästhetik und verdeutlicht den Kern unseres Problems.

Selbst in einem extremen Weltuntergangsszenario müssten Gruppen von Überlebenden sich natürlich nicht sofort vollkommen selbst versorgen. Wenn der Großteil der Bevölkerung von einem aggressiven Virus dahingerafft würde, blieben umfangreiche Vorräte an Ressourcen übrig. In den Supermärkten gäbe es ein reichhaltiges Angebot an Lebensmitteln, und Sie könnten sich in menschenleeren Kaufhäusern mit edlen Designerklamotten eindecken oder aber den Sportwagen, von dem Sie schon immer geträumt haben, aus dem Ausstellungsraum mitgehen lassen. Finden Sie eine verlassene Villa, und wenn Sie ein bisschen herumsuchen, sollte es nicht allzu schwierig sein, einige mobile Dieselgeneratoren aufzutreiben, um die Beleuchtung, die Heizung und die Haushaltsgeräte am Laufen zu halten. Die Kraftstoffvorräte in riesigen unterirdischen Lagern unter Tankstellen genügen, um den Bedarf Ihres neuen Hauses und Ihres Autos für geraume Zeit zu decken. Tatsächlich könnten kleine Gruppen von Überlebenden unmittelbar im Anschluss an die Apokalypse vermutlich ein recht angenehmes Leben führen. Eine Zeitlang könnte die Zivilisation noch aus eigenem Schwung dahintrudeln. Die Überlebenden wären von einer

Fülle von Ressourcen umgeben, derer sie sich nach Belieben bedienen könnten: ein reicher Garten Eden.

Aber dieser Garten verrottet.

Nahrungsmittel, Kleidung, Medikamente, Maschinen und andere technische Geräte zersetzen sich unaufhaltsam, sie verfaulen, verderben, rosten und lösen sich auf. Die Überlebenden haben nur eine Gnadenfrist. Mit dem Zusammenbruch der Zivilisation und dem jähen Stillstand von Schlüsselprozessen – der Förderung von Rohstoffen, der Veredelung und industriellen Fertigung, von Transport und Verteilung – hat der Wettlauf gegen die Zeit begonnen. Die Überreste stellen lediglich einen Sicherheitspuffer dar, der den Übergang zu dem Zeitpunkt erleichtert, an dem das Sammeln, Beschaffen und Produzieren von neuem beginnen müssen.

Ein Handbuch für den Neustart

Das elementarste Problem, dem sich die Überlebenden gegenübersehen, ist die Tatsache, dass das menschliche Wissen kollektiv ist, also über die gesamte Bevölkerung verteilt. Kein Einzelner allein weiß genug, um die lebenserhaltenden Prozesse der Gesellschaft am Laufen zu halten. Selbst wenn ein fähiger Techniker einer Stahlgießerei überleben sollte, würde er nur die Einzelheiten *seines* Jobs kennen, nicht die Teilmengen an Wissen, die andere Arbeiter in der Gießerei besaßen und die unverzichtbar sind, um sie weiterzubetreiben – ganz zu schweigen von der Frage, wie man Eisenerz abbaut oder den für den Betrieb der Anlage notwendigen Strom bereitstellt. Die sichtbarste Technologie, die wir täglich benutzen, ist nur die Spitze eines riesigen Eisbergs – nicht nur in dem Sinne, dass sie auf einem großen industriellen und organisatorischen Netzwerk basiert, das die Produktion stützt, sondern auch, weil sie das Erbe einer langen Geschichte von Fortschritten und Entwicklungen darstellt. Der Eisberg erstreckt sich unsichtbar durch Raum und Zeit.

Wohin sollten sich Überlebende also wenden? Eine Menge Informationen sind zweifellos in den Büchern enthalten, die auf den Regalen der nunmehr verlassenen Bibliotheken, Buchhandlungen und Häuser

verstauben. Das Problem bei diesem Wissen besteht jedoch darin, dass es nicht in einer Weise vermittelt wird, die beim Aufbau einer neuen Gesellschaft behilflich beziehungsweise für eine Person ohne fachliche Vorbildung verständlich wäre. Was, glauben Sie, würden Sie wohl verstehen, wenn Sie ein medizinisches Lehrbuch aus dem Regal ziehen und die Seiten voller Fachtermini und Arzneimittelnamen überfliegen würden? Medizinische Lehrbücher setzen ein immenses Vorwissen voraus und sollen primär Lehrveranstaltungen und praktische Demonstrationen von anerkannten Experten ergänzen. Selbst wenn unter der ersten Generation von Überlebenden Ärzte wären, könnten diese ohne medizinische Testergebnisse oder die Fülle an modernen Medikamenten, die sie gezielt einzusetzen gelernt haben – und die auf den Regalen von Apotheken oder in kaputten Krankenhauskühlschränken unbrauchbar würden –, doch wenig ausrichten.

Ein Großteil dieser Fachliteratur selbst würde verlorengehen, vielleicht aufgrund von Bränden, die unkontrolliert durch leere Städte fegen würden. Schlimmer noch, ein Großteil der neuen Erkenntnisse, die jedes Jahr gewonnen werden, darunter auch das Wissen, das ich und andere Naturwissenschaftler in unseren jeweiligen Forschungsprojekten produzieren und rezipieren, wird auf gar keinem haltbaren Medium aufgezeichnet. Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse existieren hauptsächlich als kurzlebige Datensätze: als akademische «Papiere», die auf den Servern von Fachzeitschriften gespeichert werden.

Die populärwissenschaftlichen Bücher wiederum, die sich an eine breitere Leserschaft richten, wären auch keine große Hilfe. Können Sie sich eine Gruppe von Überlebenden vorstellen, die nur Zugang zu jener Auswahl von Büchern hätte, die in einer durchschnittlichen Buchhandlung vorrätig sind? Wie weit würde es eine Zivilisation wohl bringen, die versuchte, sich mit Hilfe des Wissens, das in Selbsthilfebüchern über Erfolg im Beruf, Abnehmen durch die Kraft der Gedanken oder die Entzifferung der Körpersprache des anderen Geschlechts enthalten ist, selbst wiederaufzubauen? Der absurdeste Albtraum wäre eine Gruppe von Überlebenden, die ein paar vergilbte und bröselige Bücher entdeckten und, weil sie sie für wissenschaftliche

Erkenntnisse unserer Altvordenen halten, versuchten, eine Seuche mit Homöopathie zu bekämpfen oder mit Hilfe der Astrologie Ernten vorherzusagen. Selbst die Bücher in der naturwissenschaftlichen Abteilung wären nicht besonders hilfreich. Die neuesten fesselnden populärwissenschaftlichen Bücher sind ansprechend geschrieben, veranschaulichen komplexe Sachverhalte anhand von Alltagsbeobachtungen und vermitteln dem Leser ein tieferes Verständnis neuester Forschungsergebnisse, aber sie geben ihm kaum praktisch anwendbares Wissen an die Hand. Kurzum, der allergrößte Teil unseres kollektiven Wissens wäre für die Überlebenden einer Katastrophe nicht zugänglich – zumindest nicht in einer Form, die sich unmittelbar anwenden ließe. Wie also könnte man den Überlebenden am besten helfen? Welche Schlüsselinformationen müsste ein Ratgeber enthalten und wie sollte er aufgebaut sein?

Ich bin nicht die erste Person, die sich mit dieser Frage auseinandersetzt. James Lovelock ist ein Wissenschaftler, der es wie kein Zweiter versteht, zum Kern eines Problems vorzustoßen, lange bevor es seine Kollegen tun. Am bekanntesten ist seine «Gaia-Hypothese», wonach der gesamte Planet – ein komplexes Gefüge aus einer felsigen Erdkruste, Ozeanen und einer wirbelnden Atmosphäre sowie einer hauchdünnen Schicht von Leben, das sich auf der Oberfläche angesiedelt hat – als ein Organismus betrachtet werden kann, der seit Jahrmilliarden klimatische Instabilitäten dämpft und seine Umwelt selbst reguliert. Lovelock hat die große Sorge, dass ein Element dieses Systems, *Homo sapiens*, heute die Fähigkeit besitzt, dieses System der wechselseitigen Kontrolle zu zerstören, mit verheerenden Folgen.

Lovelock erläutert anhand eines biologischen Vergleichs, wie wir unser Erbe erhalten können: «Organismen, die der Gefahr der Austrocknung ausgesetzt sind, verkapseln ihre Gene oftmals in Sporen, sodass die für ihre Erneuerung notwendigen Informationen die Dürre schadlos überstehen.» Dem entspräche nach Lovelocks Überzeugung in der menschlichen Sphäre ein Buch für alle Jahreszeiten, «eine Einführung in die Naturwissenschaften, klar geschrieben und mit einer eindeutigen Botschaft – eine Einführung für jeden, der sich für den Zustand der Erde und dafür interessiert, wie der Mensch darauf nicht

nur überlebt, sondern gut lebt». Was er vorschlägt, ist ein wahrhaft titanisches Unterfangen: den gesamten Bestand des menschlichen Wissens in einem riesigen Lehrbuch aufzeichnen – ein Dokument, das man, zumindest grundsätzlich, in einem Zug durchlesen könnte und das die Grundelemente des zeitgenössischen Wissensbestands enthielte.

Tatsächlich hat die Idee eines «umfassenden Buchs» eine viel längere Geschichte. Die Verfasser von Enzyklopädien waren sich früher sehr viel stärker als wir heute bewusst, wie zerbrechlich selbst bedeutende, hochentwickelte Zivilisationen sind und welchen vorzüglichen Wert die wissenschaftlichen Erkenntnisse und die praktischen Fertigkeiten besitzen, die die Menschen der Zeit in ihrem Gedächtnis gespeichert haben und die sich in Luft auflösen, sobald die Zivilisation zerfällt. Denis Diderot sah den Zweck seiner *Encyclopédie*, deren erster Band 1751 erschien, ausdrücklich darin, als ein sicheres Archiv des menschlichen Wissens zu fungieren, um es im Fall einer Katastrophe, die unsere Zivilisation auslöschte – so wie die antiken Hochkulturen der Ägypter, Griechen und Römer, von denen nur unzusammenhängende Fragmente ihrer Schriften überliefert wurden, untergegangen sind –, für die Nachwelt zu erhalten. So wird die Enzyklopädie zu einer umfassenden Sammlung des zeitgenössischen Wissens, das, systematisch geordnet und mit Querverweisen versehen, im Fall einer schweren Katastrophe gegen die zerstörerische Kraft der Zeit geschützt wäre.

Seit der Aufklärung ist unser Wissen über die Welt exponentiell angewachsen, und die Aufgabe, ein vollständiges Kompendium des menschlichen Wissens zusammenzutragen, wäre heute ungleich schwieriger. Das Verfassen eines solchen «umfassenden Buches» wäre eine Art modernes Pendant zum Bau der Pyramiden; Zehntausende von Menschen müssten sich über viele Jahre hinweg mit vollem Einsatz diesem Projekt widmen. Dieser gigantische Kraftakt hätte nicht die sichere Reise eines Pharaos in die ewige Glückseligkeit des Jenseits zum Ziel, sondern die Unsterblichkeit unserer Zivilisation selbst.

Ein derart titanisches Unterfangen ist nicht unvorstellbar, sofern der Wille dazu da ist. Die Generation meiner Eltern arbeitete hart,

um den ersten Menschen auf den Mond zu bringen: Auf seinem Höhepunkt beschäftigte das Apollo-Programm bis zu 400 000 Menschen und verschlang 4 Prozent des US-Bundeshaushalts. Vielleicht glauben Sie sogar, das perfekte Kompendium des aktuellen menschlichen Wissens sei bereits durch die phänomenalen gemeinsamen Anstrengungen der engagierten Freiwilligen hinter Wikipedia geschaffen worden. Clay Shirky, ein Experte für die Soziologie und Ökonomie des Internets, schätzt, dass Wikipedia gegenwärtig etwa 100 Millionen Personenstunden an Arbeit für die Erstellung und Bearbeitung von Texten repräsentiert. Aber selbst wenn man Wikipedia vollständig ausdrucken und seine Hyperlinks durch Querverweise mit Seitenangaben ersetzen könnte, wäre man noch immer sehr weit von einem Handbuch entfernt, das einen in die Lage versetzte, eine Zivilisation von Grund auf wiederaufzubauen. Wikipedia war nie auch nur entfernt für einen solchen Zweck konzipiert, und dem Online-Lexikon fehlen praktische Details oder auch die Organisation, die man benötigt, um über die elementaren Grundlagen von Wissenschaft und Technik hinausgehend fortgeschrittene Anwendungen realisieren zu können. Außerdem wäre ein Papierausdruck unhandlich groß – und wie sollte man sicherstellen, dass die postapokalyptischen Überlebenden in der Lage wären, sich ein Exemplar zu verschaffen? Tatsächlich glaube ich, dass man den Überlebenden mit einem etwas eleganteren Ansatz viel besser helfen könnte, zivilisatorisch wieder Fuß zu fassen.

Die Lösung findet sich in einer Bemerkung des Physikers Richard Feynman. Als er über die potentielle Zerstörung des gesamten wissenschaftlichen Wissens und mögliche Abhilfemaßnahmen spekulierte, ging er von der Annahme aus, nur eine einzige Aussage würde unbeschadet an die intelligenten Geschöpfe übermittelt, die nach der Katastrophe die Bühne beträten. Welcher Satz enthält die meisten Informationen in den wenigsten Wörtern? «Ich bin davon überzeugt», sagte Feynman, «dass dies die Atomhypothese wäre, die besagt, dass alle Dinge aus Atomen aufgebaut sind – aus kleinen Teilchen, die in permanenter Bewegung sind, einander anziehen, wenn sie ein klein wenig voneinander entfernt sind, sich aber gegenseitig abstoßen, wenn sie aneinandergespreßt werden.»

Je mehr man über die Folgerungen und überprüfbaren Hypothesen nachdenkt, die sich aus dieser einfachen Aussage ableiten lassen, desto mehr ergeben sich daraus weitere Enthüllungen über die Natur der Welt. Die Anziehung der Teilchen erklärt die Oberflächenspannung von Wasser und die gegenseitige Abstoßung von Atomen, die einander nahe kommen, erklärt, weshalb ich nicht durch den Caféstuhl falle, auf dem ich sitze. Die Vielfalt der Atome und der Verbindungen, zu denen sich Atome zusammenschließen, sind das Schlüsselprinzip der Chemie. Dieser eine, sorgfältig formulierte Satz weist eine riesige Informationsdichte auf, die sich in dem Maße entfaltet und erweitert, wie man ihn analysiert.

Was aber wäre, wenn die zulässige Anzahl von Wörtern nicht ganz so eingeschränkt wäre? Wenn man sich wortreicher ausdrücken könnte und doch an der Leitmaxime festhielte, nur grundlegendes Wissen in komprimierter Form zu vermitteln, um die Wiederentdeckung zu beschleunigen, anstatt zu versuchen, eine vollständige Enzyklopädie der modernen Naturwissenschaft und Technik zu schreiben? Könnte man dann in einem Buch eine «Schnellstartanleitung» für Überlebende zum Rebooten der technologischen Gesellschaft vorlegen?

Ich glaube, dass sich der eine Satz Feynmans in einer Weise, die von grundlegender Bedeutung ist, verbessern lässt. *Reines* Wissen allein genügt nicht – man muss es sich auch zunutze machen können. Um einer jungen Gesellschaft zu helfen, sich aus eigener Kraft hochzurappeln, muss man den Überlebenden auch beibringen, wie sie dieses Wissen *konkret umsetzen* können, ihnen seine praktischen Nutzanwendungen zeigen. Für die Überlebenden einer Katastrophe sind die unmittelbaren Anwendungen von entscheidender Bedeutung. Es ist eine Sache, die theoretischen Grundlagen der Metallurgie zu verstehen, eine ganz andere ist es zum Beispiel, dieses Grundwissen anzuwenden, um in den ausgestorbenen Städten Metalle aufzustöbern und wiederzuverwerten. Die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Prinzipien ist die Domäne der Technik, und wie wir in diesem Buch sehen werden, sind die Praktiken der naturwissenschaftlichen Forschung und der technologischen Entwicklung untrennbar miteinander verknüpft.

Feynman folgend, behaupte ich, dass man den Überlebenden der Apokalypse nicht dadurch am besten hilft, dass man das gesamte Wissen umfassend aufzeichnet, sondern dadurch, dass man ihnen jenes Basiswissen vermittelt, das auf ihre wahrscheinlichen Lebensumstände zugeschnitten ist, sowie eine Blaupause der Techniken, die sie benötigen, um von sich aus elementares Wissen wiederzuentdecken – die leistungsfähige Maschinerie der Erkenntnisgewinnung, die die naturwissenschaftliche Methode ist. Der Schlüssel für die Erhaltung der Zivilisation besteht darin, sozusagen den verdichteten Samen bereitzustellen, aus dem wie von selbst der gesamte weitverzweigte Baum des Wissens emporsprießt, statt zu versuchen, den kolossalen Baum selbst zu dokumentieren. Welche Scherben, um T. S. Eliot zu paraphrasieren, lassen sich am besten gegen unsere Trümmer stützen?

Ein solches Buch kann überaus nützlich sein. Stellen Sie sich vor, was vielleicht in unserer eigenen Geschichte geschehen wäre, wenn die klassischen Kulturen Samen ihres angehäuften Wissensschatzes hinterlassen hätten. Einer der wichtigsten Katalysatoren der Renaissance im 15. und 16. Jahrhundert war die Wiederaneignung des Gedankenguts der Antike in Westeuropa. Ein Großteil dieses Wissens, das mit dem Untergang des Römischen Reiches in Vergessenheit geraten war, wurde von arabischen Gelehrten, die Manuskripte sorgfältig übersetzten und abschrieben, bewahrt und verbreitet, während andere Handschriften von europäischen Gelehrten wiederentdeckt wurden. Was aber wäre gewesen, wenn diese Traktate über Philosophie, Geometrie und angewandte Mechanik in verstreuten Zeitkapseln aufbewahrt worden wären? Und ließe sich dementsprechend, wenn das richtige Buch verfügbar wäre, ein postapokalyptisches Dunkles Zeitalter abwenden?*

* Wenn man das Material ausklammert, das nach dem Zusammenbruch unserer Gesellschaft zurückbleibt, könnte dieses Gedankenexperiment darüber, wie man Überlebenden hilft, auch das Handbuch liefern, das man benötigt, um eine technologische Zivilisation von Grund auf wiederaufzubauen, nachdem man wesentlich durch einen Zeitsprung in die altsteinzeitliche Epoche vor zehntausend Jahren zurückversetzt wurde oder in einem Raumschiff auf einem unbewohnten erdähnlichen Planeten mit mildem Klima eine Bruchlandung erleidet. Dies ist die

Beschleunigte Entwicklung

Während eines Neustarts ist es nicht notwendig, den ursprünglichen Pfad des naturwissenschaftlichen und technischen Fortschritts nachzuvollziehen. Unser geschichtlicher Entwicklungsweg ist lang und gewunden gewesen; wir sind weitgehend planlos vorangestrauchelt, sind falschen Spuren gefolgt und haben entscheidende Entwicklungen lange Zeit übersehen. Aber mit dem rückblickenden Wissen, das wir heute haben, stellt sich die Frage, ob wir vielleicht einen direkten Weg zu bahnbrechenden Fortschritten aufzeigen und dabei wie ein erfahrener Navigator Abkürzungen nehmen könnten. Wie könnten wir die optimale Strecke durch das riesige zusammenhängende Netzwerk naturwissenschaftlicher Prinzipien und Hilfst Technologien kartieren, um den Fortschritt so weit wie möglich zu beschleunigen?

Bahnbrechende Entdeckungen und Erfindungen verdanken sich oftmals glücklichen Zufällen. So entdeckte Alexander Fleming 1928 rein zufällig die antibiotischen Eigenschaften des Schimmelpilzes *Penicillium*. Das Gleiche gilt für die Beobachtung, die erstmals auf die tiefe Verbindung zwischen Elektrizität und Magnetismus hindeutete – das Zucken von Kompassnadeln, die man neben einem stromführenden Draht hatte liegen lassen –, wie auch für die Entdeckung der Röntgenstrahlen. Viele dieser Schlüsselentdeckungen hätten genauso gut früher stattfinden können, einige erheblich früher. Sobald neue natürliche Phänomene entdeckt worden sind, wird der Erkenntnisfortschritt von einer systematischen und methodischen Untersuchung angetrieben, die darauf abzielt, deren Funktionsmechanismen aufzuklären und Effekte zu quantifizieren. Aber man kann die Überlebenden durch ein paar gezielte Tipps, worauf sie ihr Augenmerk richten und welchen Untersuchungen sie Vorrang einräumen sollten, klar und deutlich auf die anfängliche Entdeckung hinweisen.

In ähnlicher Weise hat man bei vielen Erfindungen im Nachhinein

ultimative Robinson-Crusoe- oder Schweizerische-Robinson-Phantasie – man wird nicht an einer menschenleeren kleinen Insel angespült, sondern muss auf einem menschenleeren Planeten von vorn beginnen.

den Eindruck, sie hätten sich geradezu von selbst aufgedrängt, aber manchmal scheint sich ein bahnbrechender Erkenntnisfortschritt oder eine Schlüsselerfindung keiner unmittelbar vorausgehenden wissenschaftlichen Entdeckung oder Basistechnologie zu verdanken. Was die Aussichten einer neustartenden Zivilisation angeht, sind diese Fälle ermutigend, denn es bedeutet, dass die Schnellstartanleitung nur cursorisch ein paar zentrale Konstruktionsmerkmale beschreiben muss, um die Überlebenden in die Lage zu versetzen, einige Schlüsseltechnologien nachzubauen. Die Schubkarre zum Beispiel hätte Hunderte von Jahren früher erfunden werden können – wenn jemand auf die Idee gekommen wäre. Dies mag als ein triviales Beispiel erscheinen, da die Schubkarre lediglich die Funktionsprinzipien des Rades und des Hebels miteinander kombiniert, aber sie erspart einen immensen Arbeitsaufwand und sie tauchte erst Jahrtausende nach dem Rad in Europa auf (die erste Darstellung einer Schubkarre findet sich in einem englischen Manuskript, das um 1250 n. Chr. geschrieben wurde).

Andere Innovationen hatten so weitreichende Auswirkungen, dass man gern direkt auf sie hinlenken würde, weil sie die Basis vieler anderer Elemente der postapokalyptischen Erholung bilden. Die Druckerpresse mit Drucktypen (Lettern) ist eine solche Einstiegstechnologie, die die Entwicklung beschleunigte und beispielloser gesellschaftliche Konsequenzen zeitigte. Wie wir später sehen werden, könnten mit ein wenig Anleitung serienmäßig gefertigte Bücher frühzeitig im Prozess des Wiederaufbaus einer neuen Zivilisation auftauchen.

Bei der Entwicklung neuer Technologien ließen sich so einige Zwischenschritte sparen. Die Schnellstartanleitung könnte einer Gesellschaft im Wiederaufbau helfen, indem sie zeigt, wie man Zwischenstufen unserer historischen Entwicklung überspringen und bereits weiter fortgeschrittene Systeme realisieren kann. Es gibt heute in den Entwicklungsländern Afrikas und Asiens eine Reihe ermunternder Beispiele für diese Art von technologischen Innovationssprüngen. So erhalten zum Beispiel zahlreiche entlegene Dörfer, die nicht an Stromnetze angeschlossen sind, Solarenergietechnik und überspringen damit eine von fossilen Brennstoffen abhängige Entwicklungsphase,

die in den westlichen Industrieländern Jahrhunderte dauerte. Dorfbewohner, die in vielen ländlichen Regionen Afrikas in Lehmhütten leben, machen einen Sprung in die Kommunikation per Mobiltelefon, wobei sie Zwischentechnologien wie optische Signalmasten, Telegraphen oder auch Festnetztelefone auslassen.

Den vielleicht eindrucksvollsten Innovationssprung in der Geschichte schaffte Japan im 19. Jahrhundert. Während des Tokugawa-Shogunats isolierte sich Japan zweihundert Jahre lang vom Rest der Welt, verbot seinen Bürgern, das Land zu verlassen, und Ausländern, es zu betreten, und erlaubte nur einen minimalen Handelsverkehr mit einigen ausgewählten Staaten. Der Kontakt mit der Außenwelt wurde 1853 auf höchst überzeugende Weise wiederhergestellt, als nämlich ein Geschwader schwerbewaffneter, dampfbetriebener Kriegsschiffe der US-Marine, die allem, was die technologisch stagnierende japanische Zivilisation besaß, weit überlegen waren, in der Edo-Bucht (Tokio) eintraf. Der Schock angesichts der technologischen Diskrepanz löste die Meiji-Restauration aus. Die ehemals isolierte, technologisch rückständige Feudalgesellschaft wurde durch eine Reihe politischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Reformen von Grund auf erneuert, und ausländische Naturwissenschaftler, Ingenieure und Bildungsexperten brachten den Japanern bei, wie man Telegraphen und Schienennetze, Textilfabriken und Industrieanlagen baut. Japan industrialisierte sich innerhalb weniger Jahrzehnte und konnte es zur Zeit des Zweiten Weltkriegs mit der kampfstarken US-Marine aufnehmen, die diesen Prozess ursprünglich erzwungen hatte.

Könnte ein geeigneter Wissensfundus einer postapokalyptischen Gesellschaft einen ähnlich massiven Entwicklungsschub ermöglichen?

Leider kann man eine Zivilisation durch das Überspringen von Zwischenstufen nur in beschränktem Umfang voranbringen. Selbst wenn die postapokalyptischen Wissenschaftler den grundlegenden Mechanismus einer technischen Anwendung verstehen und ein Design entwerfen würden, das im Prinzip funktionierte, könnten sie womöglich trotzdem keinen brauchbaren Prototyp bauen. Ich nenne dies den «Da-Vinci-Effekt». Der bedeutende Erfinder der Renaissance entwarf

unzählige Baupläne für Mechanismen und technische Apparate, wie etwa seine phantastischen Fluggeräte, aber nur wenige davon wurden jemals realisiert. Das lag vor allem daran, dass da Vinci seiner Zeit allzu weit voraus war. Richtiges wissenschaftliches Verständnis und ausgeklügelte Konstruktionsentwürfe genügen nicht: Man benötigt auch entsprechend hochentwickelte Baustoffe mit den notwendigen Eigenschaften und verfügbare Energiequellen.

Daher muss ein Schnellstartleitfaden das geeignete technologische Know-how für die postapokalyptische Welt so bereitstellen, wie Hilfsorganisationen Gemeinden in Entwicklungsländern die geeigneten «mittleren» Technologien zur Verfügung stellen. Dies sind Lösungen, die deutliche Verbesserungen gegenüber dem Status quo bieten – einen Fortschritt gegenüber den vorhandenen, sehr einfachen Technologien –, aber trotzdem von örtlichen Handwerkern mit ihren praktischen Fertigkeiten, ihren Werkzeugen und verfügbaren Materialien repariert und instand gehalten werden können. Das Ziel eines beschleunigten Neustarts der Zivilisation besteht darin, direkt auf ein Niveau zu springen, das eine jahrhundertelange schrittweise Entwicklung erspart, aber trotzdem mit Hilfe einfacher, primitiver Materialien und Techniken erreicht werden kann – der *optimalen* mittleren Technologie.

Es sind diese Kennzeichen unserer eigenen Geschichte – zufällige Entdeckungen, Erfindungen, die kein bestimmtes Vorwissen voraussetzten, Einstiegstechnologien, die den Fortschritt auf vielen Gebieten anregten, und Gelegenheiten, Zwischenstadien zu überspringen –, die uns zuversichtlich stimmen, dass ein sorgfältig konzipiertes Schnellstart-Handbuch für den zivilisatorischen Neuanfang produktive wissenschaftliche Untersuchungen anregen und zur Entdeckung der entscheidenden Prinzipien, die Schlüsseltechnologien zugrunde liegen, führen könnte: Es könnte den Überlebenden einen optimalen Weg durch das dicht geknüpfte Netzwerk wissenschaftlicher Entdeckungen und technologischer Innovationen weisen und so den Wiederaufbau deutlich beschleunigen.

Wenn eine neustartende Zivilisation nicht gezwungen ist, unseren sehr eigenen Pfad des Fortschritts getreulich nachzuvollziehen, wird

sie eine gänzlich andere naturwissenschaftlich-technische Entwicklung durchlaufen. Tatsächlich dürfte ein Rebooten auf dem Pfad, dem unsere gegenwärtige Zivilisation folgte, heute sehr schwierig sein. Die industrielle Revolution wurde vor allem durch fossile Energie angetrieben. Der größte Teil der fossilen Brennstoffquellen – Kohle-, Öl- und Erdgasvorkommen – ist mittlerweile weitgehend erschöpft. Wie könnte eine Zivilisation, die unsere eigene nachahmt, sich ohne Zugang zu dieser leicht verfügbaren Energie durch eine zweite industrielle Revolution schleppen? Wie wir sehen werden, besteht die Lösung in der frühzeitigen Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der sorgfältigen Wiederverwertung von wertvollen Materialien – die nächste Zivilisation wird wohl aus reiner Notwendigkeit zu einer nachhaltigen Entwicklung gezwungen sein: einem «grünen» Rebooten.

Dabei werden mit der Zeit ungewöhnliche Kombinationen von Technologien auftauchen. Wir werden uns Beispiele ansehen, wo eine sich wieder aufbauende Gesellschaft wahrscheinlich einen anderen Entwicklungspfad einschlagen und technologische Lösungen nutzen wird, die bei uns auf der Strecke geblieben sind. Uns mag die Zivilisation 2.0 wie ein Mischmasch von Technologien aus unterschiedlichen Epochen vorkommen, nicht unähnlich dem literarischen Genre, das im Englischen als Steampunk bezeichnet wird. Steampunk-Erzählungen spielen in einer anderen historischen Realität, die eine abweichende Entwicklung durchgemacht hat und die oftmals durch eine Verknüpfung viktorianischer Technologien mit futuristischen Elementen gekennzeichnet ist. Ein postapokalyptischer Neustart mit sehr unterschiedlichen Fortschrittsgeschwindigkeiten auf verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft und Technik wird vermutlich zu einem solchen anachronistischen Patchwork führen.

Inhalte

Ein Reboot-Handbuch sollte am besten auf zwei Ebenen funktionieren. Als Erstes benötigt man eine bestimmte Menge an praktischem Wissen, das einem auf einem silbernen Tablett serviert wird, damit die Überlebenden so schnell wie möglich grundlegende Fähigkeiten

und halbwegs komfortable Lebensumstände wiedererlangen und damit ein weiterer Verfall verhindert wird. Aber wir müssen auch helfen, die wissenschaftliche Forschung wiederanzustoßen, und die «Samenkörner des Wissens», die diesbezüglich den größten Nutzwert besitzen, bereitstellen.*

Wir werden also mit den elementaren Grundlagen beginnen und uns mit der Frage befassen, wie sich die Menschen nach der Katastrophe aus eigener Kraft die Grundbestandteile eines angenehmen Lebens verschaffen können: ausreichend Nahrung und sauberes Wasser, Kleidung und Baustoffe, Energie und lebenswichtige Medikamente. Die Überlebenden müssen sich umgehend um einige Dinge kümmern: Sie müssen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen und in den Saatgutlagern anbaubare Nutzpflanzen sammeln, bevor diese eingehen und verloren sind; aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnener Biodiesel kann Motoren so lange am Laufen halten, bis die Maschinen kaputtgehen, denen man dann die Ersatzteile entnimmt, mit denen sich lokale Stromnetze wieder instand setzen lassen. Wir werden uns mit der Frage befassen, wie man aus den Hinterlassenschaften der untergegangenen Zivilisation am besten Bauteile ausschachtet und sich Werkstoffe verschafft: In der postapokalyptischen Welt ist Einfallsreichtum beim Wiederverwerten, Improvisieren und Basteln gefragt.

Sobald die Voraussetzungen für das weitere Überleben geschaffen

* Auch wenn imposante Denkmäler, die bildende Kunst, die Musik und andere kulturelle Zeugnisse die sichtbarsten Manifestationen einer Gesellschaft sein mögen, bilden Dinge wie landwirtschaftliche Produktivität, Abwasseraufbereitung und chemische Synthese doch das Grundgerüst der Zivilisation. Dieses Buch konzentriert sich auf das maßgebliche naturwissenschaftliche und technische Grundlagenwissen, da dieses universell ist: Jedes physikalische Gesetz ist allgemeingültig, gilt also an jedem Ort und zu jeder Zeit, und selbst eine Gesellschaft Jahrtausende in der Zukunft wird die gleichen Grundbedürfnisse haben, deren Befriedigung durch Technologien erleichtert wird – Nahrung, Kleidung, Energie, Transport und so weiter. Bildende Kunst, Literatur und Musik sind ein wichtiger Teil unseres kulturellen Erbes, aber der Wiederaufbau der Zivilisation würde durch ein halbes Jahrtausend ohne sie nicht aufgehalten werden, und die postapokalyptischen Überlebenden werden ihre eigenen Ausdrucksformen entwickeln, die für sie von Bedeutung sind.

sind, werde ich erklären, wie sich die Landwirtschaft wiederaufbauen lässt, wie man einen Vorrat an Nahrungsmitteln sicher anlegen und pflanzliche und tierische Fasern zu Kleidung weiterverarbeiten kann. Materialien wie Papier, Keramik, Ziegelsteine, Glas und Schmiedeeisen sind heute so weit verbreitet, dass sie als alltäglich und banal angesehen werden – aber wie könnten Sie sie im Notfall selbst herstellen? Bäume liefern eine riesige Menge an bemerkenswert nützlichen Dingen: von Nutzholz für den Häuserbau über Holzkohle zur Reinigung von Trinkwasser bis hin zu Festbrennstoff, der hervorragend brennt. Eine breite Palette wichtiger chemischer Verbindungen lässt sich durch Erhitzen aus Holz gewinnen, und sogar Asche enthält eine Substanz (die sogenannte Pottasche), die für die Herstellung wichtiger Produkte wie Seife und Glas sowie eines Bestandteils von Schießpulver benötigt wird. Mit etwas grundlegendem Know-how lässt sich eine Vielzahl weiterer unverzichtbarer Substanzen aus der Natur gewinnen – Soda, Kalk, Ammoniak, Säuren und Alkohol – und so eine postapokalyptische Chemieindustrie aufbauen. Und wenn sich die Überlebenden dann nach und nach bestimmte Grundkenntnisse und -fertigkeiten angeeignet haben, wird ihnen die Schnellstartanleitung bei der Entwicklung von Sprengstoffen helfen, die sie für den Abbau von Bodenschätzen und den Abriss alter Gebäude einsetzen können, sowie bei der Produktion von Kunstdüngern und jenen lichtempfindlichen Silberverbindungen, die in der Fotografie Verwendung finden.

In späteren Kapiteln werden wir sehen, wie man sich medizinische Kenntnisse aneignet, Maschinenkraft nutzbar machen kann, Strom erzeugt und speichert und einen einfachen Rundfunkempfänger zusammenbaut. Und da *Das Handbuch* Informationen darüber enthält, wie man Papier, Tinte und eine Druckerpresse herstellt, enthält es selbst die genetischen Anweisungen für seine eigene Reproduktion.

Inwieweit kann ein einzelnes Buch unser Verständnis der Welt nachhaltig voranbringen? Ich bin nicht so vermessen zu behaupten, dieser Band könne den gesamten naturwissenschaftlichen und technischen Wissensbestand der Menschheit dokumentieren. Aber ich glaube, er vermittelt genügend elementares Basiswissen, das den Überlebenden in den ersten Jahren helfen wird, und allgemeine Anlei-

tungen, um den besten Weg durch den «Dschungel» von Wissenschaft und Technik zu finden und so den zivilisatorischen Wiederaufbau maximal zu beschleunigen. Und da sich dieses Buch auf stark verdichtete «Wissenskeime» konzentriert, die ihren hohen Informationsgehalt erst bei genauerer Untersuchung entfalten, kann es einen riesigen Schatz an Informationen in sich bergen. Wenn Sie dieses Buch zu Ende gelesen haben, wissen Sie, wie man die Infrastruktur für einen zivilisierten Lebensstil wiederaufbaut. Auch einige der wunderbaren Grundlagen der Naturwissenschaften selbst werden Sie, wie ich hoffe, besser verstehen. Die Wissenschaft ist keine Sammlung von Tatsachen und Zahlen: Sie ist die Methode, die man anwenden muss, um zuverlässige Erkenntnisse über die Welt und ihre Funktionsmechanismen zu erhalten.

Eine Schnellstartanleitung soll dafür sorgen, dass das Feuer der Neugierde, der Erforschung und Erkundung weiterhin lodert. Ich hege die Hoffnung, dass der Faden der Zivilisation selbst in einer verheerenden globalen Katastrophe nicht reißt und dass die Überlebenden zivilisatorisch keine allzu großen Rückschritte machen oder auch nur stagnieren; dass der Kern unserer Gesellschaft erhalten werden kann und dass die «Wissenskeime», wenn sie in der nachapokalyptischen Welt gehegt und gepflegt werden, wieder üppig gedeihen.

Dies ist die Blaupause für eine Zivilisation, die sich rebootet – aber auch eine Einführung in die Grundlagen unserer eigenen Zivilisation.