



Paniken und Pandemien

»Ich kann zwar die Bahnen der Himmelskörper berechnen, aber nicht die Verrücktheit der Menschen.« Der Legende nach soll Isaac Newton das gesagt haben, nachdem er mit Investitionen in die South Sea Company ein Vermögen verloren hatte. Gegen Ende 1719 hatte er ein Aktienpaket des Unternehmens gekauft, dessen Kurs auch zunächst stieg, was ihn dazu veranlasste, sie wieder zu verkaufen, um den Gewinn mitzunehmen. Dann stieg aber der Kurs immer weiter, woraufhin Newton seinen übereilten Verkauf bereute und wieder in das Unternehmen investierte. Als dann die Blase ein paar Monate später platzte, verlor er 20 000 britische Pfund – ein Betrag, der in heutigem Geld etwa 20 Millionen Pfund entspräche.¹

Große Köpfe der akademischen Welt hatten nicht immer Erfolg, wenn es um Investitionen an den Finanzmärkten ging. Einige von ihnen, etwa die Mathematiker Edward Thorp und James Simons, haben erfolgreiche Investmentfonds gegründet, die riesige Profite einbrachten. Anderen gelang es dagegen nur, Geld in die andere Richtung zu schicken – so zum Beispiel der Hedgefonds Long-Term Capital Management (LTCM), der nach den Finanzkrisen von 1997 und 1998 in Asien und Russland massive Verluste erlitt. Da die Firma zwei Wirtschaftsnobelpreisträger in ihrem Verwaltungsrat sitzen hatte und zunächst ansehnliche Profite machte, zog sie den Neid der gesamten Wall Street auf sich. Mehrere Investmentbanken hatten ihr immer höhere Summen geliehen, mit denen LTCM immer ehrgeizigere Handelsstrategien verfolgte – bis der Punkt erreicht war, dass der Hedgefonds Verbindlichkeiten von über 100 Milliarden Dollar hatte, als er 1998 unterging.²

Mitte der 1990er-Jahre hatte ein neuer Begriff unter Bankern die Runde gemacht: *financial contagion* (»finanzielle Ansteckung«, auch bekannt als »Dominoeffekte«). Er beschreibt das Übergreifen wirtschaftlicher Probleme

von einem Land auf ein anderes. Die Finanzkrise in Asien war ein Paradebeispiel für dieses Phänomen.³ Es war nicht die Krise selbst, die Hedgefonds wie LTCM das Genick brach; es waren vielmehr die indirekten Schockwellen, die sich in anderen Märkten ausbreiteten. Und auch Banken gerieten in Gefahr, weil sie LTCM so viel Geld geliehen hatten. Als sich einige der mächtigsten Banker der Wall Street am 23. September 1998 im 10. Stock der Federal Reserve Bank of New York versammelten, war es genau diese Angst vor Dominoeffekten, die sie dort hingetrieben hatte. Um zu verhindern, dass LTCMs jämmerliche Lage auf andere Institutionen übergriff, einigten sie sich auf ein Rettungspaket über 3,6 Milliarden Dollar. Es war eine teure Lektion, aber leider auch eine, die nicht gelernt wurde. Fast genau zehn Jahre später würden in ebendiesen Banken abermals Diskussionen über finanzielle Ansteckung stattfinden – doch dieses Mal sollte es viel schlimmer werden.

Ich verbrachte den Sommer 2008 damit, darüber nachzudenken, wie sich ein statistisches Konzept namens »Korrelation« (Zusammenhang) kaufen und verkaufen lässt. Ich hatte gerade das vorletzte Jahr meines Studiums beendet und machte ein Praktikum bei einer Investmentbank in Londons Finanzbezirk Canary Wharf. Die Grundidee war ganz einfach: Ein Korrelationskoeffizient erfasst, in welchem Maße sich verschiedene Dinge im Gleichschritt bewegen. Ist ein Aktienmarkt stark korreliert, zeigen seine Aktien die Tendenz, gemeinsam zu steigen oder zu fallen; ist er dagegen schwach korreliert, werden vielleicht einige Aktien steigen, während andere fallen. Falls Sie glauben, dass verschiedene Aktien sich in Zukunft ähnlich verhalten werden, wünschen Sie sich eine Handelsstrategie, die idealerweise von dieser Korrelation profitiert. Meine Aufgabe war es, bei der Entwicklung einer solchen Strategie zu helfen.

Korrelation ist nicht nur ein Nischenthema, mit dem man einen mathematisch interessierten Praktikanten beschäftigen kann. Vielmehr hat sich herausgestellt, dass sie entscheidend ist, um verstehen zu können, warum das Jahr 2008 in einer ausgewachsenen Finanzkrise endete. Korrelation kann auch in einem allgemeineren Sinne erklären, wie Ansteckung sich ausbreitet, in diversen Lebensbereichen wie sozialem Verhalten bis hin zu sexuell übertragbaren Erkrankungen (englisch: *sexually transmitted infections*, STIs). Wie wir noch sehen werden, ist das Konzept der Korrelation eine Querverbin-

dung, die letzten Endes epidemiologische Analyseverfahren ins Zentrum des modernen Finanzwesens gerückt hat.

In jenem Sommer fuhr ich jeden Morgen mit der Docklands Light Railway zur Arbeit. Kurz bevor sie meine Haltestelle Canary Wharf erreichte, passierte die Bahn den Wolkenkratzer an der Adresse 25 Bank Street. Der Büroturm war der Hauptsitz der europäischen Niederlassung von Lehman Brothers. Als ich mich gegen Ende 2007 bei verschiedenen Firmen um einen Praktikumsplatz beworben hatte, war Lehman Brothers für viele Bewerber eines der bevorzugten Ziele. Lehman Brothers gehörte zu der elitären Gruppe der »Bulge Bracket«-Banken, zu denen auch Konzerne wie Goldman Sachs, JPMorgan Chase und Merrill Lynch zählten. Auch Bear Stearns war ein Mitglied dieses Clubs, bis die Investmentbank im März 2008 unterging.

»Bear«, wie Insider sie nannten, war wegen geplatzter Investitionen im Hypothekenmarkt pleitegegangen. Kurz darauf kaufte JPMorgan Chase das, was von der Bank noch übrig geblieben war, für weniger als ein Zehntel ihres früheren Wertes. Spätestens im Sommer 2008 wurde in der ganzen Branche spekuliert, welche Bank als nächstes untergehen würde – und Lehman Brothers stand scheinbar ganz oben auf der Liste.

Für einen Mathematikstudenten war ein Praktikum bei einem Finanzkonzern der strahlend beleuchtete Karrierepfad, der von Alternativen ablenkte. Alle Kommilitonen, die ich aus meinem Abschlusskurs kannte, hatten sich, ganz unabhängig von ihrer tatsächlichen späteren Laufbahn, um ein solches Praktikum beworben. Ich hatte ungefähr einen Monat als Praktikant gearbeitet, bevor ich es mir anders überlegte und beschloss, zu promovieren, anstatt mich um einen Job in der Wirtschaft zu bewerben. Einer der Hauptgründe dafür war der Kurs in Epidemiologie, den ich am Anfang jenes Jahres belegt hatte. Die Idee, dass der Ausbruch einer Krankheit keineswegs ein völlig rätselhaftes, unvorhersehbares Ereignis sein müsse, hatte mich fasziniert. Mit den richtigen Verfahren könnten wir ihn in seine Bestandteile zerlegen, herausfinden, was wirklich dahinter steckte und hoffentlich etwas dagegen tun.

Doch zunächst stellte sich mir die Frage, was in meinem Umfeld in Canary Wharf vor sich ging. Obwohl ich mich für eine andere Laufbahn entschieden hatte, wollte ich wissen, was der Finanzbranche widerfuhr. Warum waren so viele Börsenhändler nach Hause geschickt worden? Warum bröckelten einst-

mals so gefeierte Investmentideen? Und wie schlimm konnte es noch werden?

Ich saß im Aktienhandel und analysierte die Kurse von Unternehmensaktien, doch in den vorangegangenen Jahren war das große Geld mit Kreditderivaten verdient worden. Vor allem ein Anlagentyp stach hervor: Banken hatten vermehrt Hypotheken und andere Darlehen zu Collateralized Debt Obligations (CDOs, forderungsbesicherte Schuldverschreibungen) gebündelt. Diese Produkte lassen Investoren einen Teil des Risikos von Hypothekendarlehensgebern übernehmen und im Gegenzug Geld verdienen.⁴ Solche Strategien konnten extrem lukrativ sein. Sajid Javid, der 2019 zum britischen Schatzkanzler berufen wurde, hatte angeblich mit dem Handel von diversen Kreditprodukten etwa drei Millionen Pfund pro Jahr verdient, bevor er 2009 die Bankenbranche verließ.⁵

CDOs beruhten auf einer Idee, die aus dem Bereich der Versicherungsmathematik stammt. Lebensversicherungen hatten festgestellt, dass die Sterbewahrscheinlichkeit von Menschen nach dem Tod ihres Ehepartners steigt – ein sozialer Effekt, der als »Broken-Heart-Syndrom« bekannt ist. Mitte der 1990er-Jahre entwickelten Versicherungsmathematiker eine Methode, diesen Effekt zu berücksichtigen, wenn sie die Kosten einer Lebensversicherung berechneten. Es dauerte nicht lang, bis Banker die Idee übernahmen und neue Anwendungen für sie fanden. Sie interessierten sich nicht für Sterbewahrscheinlichkeiten, sondern wollten wissen, was passiert, wenn jemand seine Hypothek nicht mehr bedienen kann. Würden andere Haushalte folgen? Dass solche mathematischen Modelle aus anderen Bereichen übernommen werden, kommt im Finanzwesen und auch auf anderen Gebieten häufig vor. »Der Mensch hat wenig Voraussicht und viel Fantasie«, stellte der Finanzmathematiker Emanuel Derman einmal fest, »was dazu führt, dass ein Modell unweigerlich für Zwecke genutzt wird, die seinem Entwickler nie in den Sinn gekommen wären.«⁶

Leider hatten diese Hypothekenmodelle einige folgenschwere Fehler. Das vielleicht größte Problem war, dass sie auf historischen Immobilienpreisen basierten, die seit fast zwei Jahrzehnten immer nur gestiegen waren. Diese Periode der Geschichte suggerierte, dass der Hypothekenmarkt nicht besonders hoch korrelierte: Wenn zum Beispiel jemand in Florida eine Rate nicht zahlen konnte, bedeutete das nicht, dass jemand in Kalifornien das auch

nicht konnte. Obwohl hier und da spekuliert wurde, dass sich der Immobilienmarkt in einer Blase befand, die jederzeit platzen konnte, blieben die meisten Beobachter optimistisch. Im Juli 2005 führte CNBC ein Interview mit Ben Bernanke, dem Vorsitzenden des Wirtschaftsrates, der Präsident Bush beriet. Bernanke wurde bald darauf Chef der Federal Reserve, der Zentralbank der USA. Was war aus Bernankes Sicht das Worst-Case-Szenario? Was würde passieren, wenn im ganzen Land die Immobilienpreise einbrächen? »Das ist ziemlich unwahrscheinlich«, antwortete Bernanke. »Wir hatten noch nie einen landesweiten Rückgang der Immobilienpreise.«⁷

Im Februar 2007, ein Jahr vor dem Zusammenbruch von Bear Stearns, schrieb die Kreditexpertin Janet Tavakoli einen Text zum Aufstieg von Anlageprodukten wie CDOs. Besonders kritisch sah sie die Modelle, die eingesetzt wurden, um die Korrelationen zwischen verschiedenen Hypothekendarlehen abzuschätzen. Da diese Modelle auf völlig unrealistischen Annahmen beruhten, hatten sie im Endeffekt eine mathematische Illusion erschaffen – eine Methode, um sehr riskante Darlehen wie risikoarme Investments aussehen zu lassen.⁸ »Das Konzept des Korrelationshandels hat sich in der Psyche der Finanzmärkte ausgebreitet wie ein hochgradig ansteckender Gedankenvirus«, so Tavakoli. »Bis jetzt ist kaum jemand gestorben, aber mehrere Opfer sind schwer erkrankt, und die Seuche breitet sich rapide aus.«⁹ Andere teilten ihre Skepsis und hielten beliebte Korrelationsstrategien für allzu stark vereinfachende Verfahren, um Hypothekenprodukte zu analysieren. Angeblich hatte ein führender Hedgefonds in einem seiner Konferenzräume einen Abakus stehen, der mit dem Wort »Korrelationsmodell« beschriftet war.¹⁰

Trotz der Probleme mit den Modellen blieben Hypothekenverbriefungen beliebte Anlageprodukte. Doch dann setzte sich die Realität durch, und die Immobilienpreise begannen zu fallen. In jenem Sommer 2008 gelangte ich zu der Überzeugung, dass viele Akteure sich der potenziellen Folgen ihrer fehlerhaften Modelle durchaus bewusst gewesen waren. Die Kurse solcher Investments fielen von Tag zu Tag, doch das schien keine Rolle zu spielen, solange sich naive Anleger fanden, die sie kauften. Es war ungefähr so, als würde man einen großen Sack voller Geld herumtragen, von dem man zwar wusste, dass er unten ein großes Loch hatte, dies aber ignorierte, weil man oben immer noch mehr hineinstopfte.

Als Anlagestrategie waren diese Modelle – nun ja, voller Löcher. Spätestens im August 2008 machten sich überall Spekulationen breit, wie leer die Geldsäcke denn nun eigentlich waren. Überall im Londoner Finanzdistrikt suchten Banken händeringend nach neuem Kapital und konkurrierten um die Gunst von Staatsfonds aus dem Nahen Osten. Ich erinnere mich, dass Aktienhändler sich Praktikanten griffen, um ihnen den neuesten Kursrückgang der Lehman-Aktie zu zeigen. Ich kam an verwaisten Bildschirmen vorbei, an denen vorher profitable CDO-Teams gearbeitet hatten, die entlassen worden waren. Manch ein Kollege sah sich nervös um, wann immer ein Sicherheitsmann vorbeikam, weil er befürchtete, der Nächste zu sein. Die Angst griff um sich – und dann kam der Crash.

Durch den Aufstieg komplexer Anlageprodukte – und den Fall von Investmentfonds wie Long-Term Capital Management (LTCM) – waren die großen Zentralbanken zu der Überzeugung gelangt, dass sie das verworrene Geflecht der Finanzmärkte besser verstehen sollten. Im Mai 2006 richtete die Federal Reserve Bank of New York einen Kongress zu dem Thema »systemische Risiken« aus. Man wollte der Frage auf den Grund gehen, welche Faktoren die Stabilität der weltweit vernetzten Finanzmärkte gefährden konnten.¹¹

Die Kongressteilnehmer kamen aus diversen Zweigen der Wissenschaft; der Ökologe George Sugihara war einer von ihnen. Sein Labor in San Diego arbeitete im Meeresschutz und setzte mathematische Modelle ein, um die Dynamiken von Fischbeständen zu erforschen. Doch Sugihara kannte sich auch in der Welt der Finanzen aus, da er gegen Ende der 1990er-Jahre vier Jahre für die Deutsche Bank gearbeitet hatte. Damals wollten viele Investmentbanken ihre Teams aus quantitativen Analysten, sogenannten »Quants«, erheblich vergrößern und suchten Leute, die Erfahrung mit mathematischen Modellen hatten. In dem Versuch, Sugihara anzuwerben, hatte die Deutsche Bank ihn zu einem Luxustrip auf ein britisches Landgut eingeladen. Es wird erzählt, dass ein hochrangiger Manager der Bank ihm beim Dinner ein enorm hohes Gehalt anbot, indem er eine Zahl auf eine Serviette kritzelte. Der verblüffte Sugihara wusste nicht, was er sagen sollte. Der Manager verstand Sugiharas Zurückhaltung als Aufforderung, ihm noch mehr zu bieten, und so nahm er die Serviette und schrieb eine noch größere Zahl darauf.

Wieder schwieg Sugihara, worauf eine noch höhere Zahl folgte. Dieses Mal nahm er das Angebot an.¹²

Seine Jahre bei der Deutschen Bank sollten sich für beide Seiten als sehr profitabel erweisen. Obwohl die Daten sich dort auf Aktienbestände bezogen statt auf Fischbestände, konnte Sugihara seine Erfahrung mit Prognosemodellen erfolgreich auf sein neues Tätigkeitsfeld übertragen. »Im Grunde genommen habe ich die Angst und die Gier des Mobs, der an der Börse handelt, in Modellen abgebildet«, sagte er später einmal der Zeitschrift *Nature*.¹³

Ein anderer Teilnehmer des von der Federal Reserve ausgerichteten Kongresses war Robert May, Sugiharas Doktorvater. May hatte Ökologie studiert und sich eingehend mit der Erforschung ansteckender Krankheiten beschäftigt. Zwar war er hauptsächlich durch Zufall zur Finanzmarktforschung gekommen, doch dann veröffentlichte er mehrere Studien zu Ansteckungseffekten auf Finanzmärkten. In einem Artikel, der 2013 in der medizinischen Fachzeitschrift *The Lancet* erschien, betonte er die offensichtlichen Ähnlichkeiten zwischen Krankheitsepidemien und Finanzblasen. »Der kürzlich beobachtete Aufstieg von Finanzanlagen und der darauf folgende Crash zeigen ziemlich genau den gleichen Verlauf wie die typische Zu- und Abnahme der Fallzahlen bei einem Ausbruch der Masern oder einer anderen Infektionskrankheit«, schrieb May. Er stellte fest, dass es eine schlechte Nachricht ist, wenn eine Krankheitsepidemie ausbricht und eine gute Nachricht, wenn sie nachlässt. Dagegen gilt es alles in allem als positiv, wenn die Kurse von Anlagewerten steigen, und als schlecht, wenn sie fallen. Doch das sei ein Trugschluss, so May: Steigende Kurse seien nicht immer ein gutes Zeichen. Er drückte es einmal so aus: »Wenn etwas steigt, ohne dass es eine überzeugende Erklärung dafür gibt, zeigt das eigentlich nur, wie töricht die Menschen sind.«¹⁴

Eine der bekanntesten Blasen der Geschichte ist die »Tulpenmanie«, die in den 1630er-Jahren die Niederlande erschütterte. In der Populärkultur ist sie eine klassische Geschichte von finanziellem Wahn. Damals gaben Reiche und Arme immer mehr Geld für Tulpenzwiebeln aus, bis es so weit war, dass besonders schöne Zwiebeln für den Gegenwert eines Hauses gehandelt wurden. Ein Seemann, der eine Tulpenzwiebel für eine Speisewiebel hielt und sie verspeiste, landete im Gefängnis. Der Legende nach führte der Zusammenbruch des Marktes 1637 dazu, dass die Wirtschaft einbrach und einige

Menschen, die hohe Verluste erlitten hatten, sich in den Kanälen Amsterdams ertränkten.¹⁵ Doch laut Anne Goldgar vom Londoner King's College gab es eigentlich gar keine richtige Tulpenblase. Sie konnte keine Belege dafür finden, dass tatsächlich jemand ruiniert worden wäre; nur einige wenige wohlhabende Menschen hatten viel Geld für die teuersten Tulpen ausgegeben. Die Wirtschaft überstand das Ganze, ohne Schaden zu nehmen, und niemand ertränkte sich.¹⁶

Andere Blasen hatten wesentlich gravierendere Folgen. Zum ersten Mal wurde das Wort »Blase« während der sogenannten Südseeblase benutzt, um überteuerte Geldanlagen zu bezeichnen.¹⁷ Die britische South Sea Company wurde 1711 gegründet und hatte sich mehrere Lizenzen über den Handel mit Waren und Sklaven gesichert. Im Jahr 1719 ging sie eine lukrative finanzielle Vereinbarung mit der britischen Regierung ein. Im nächsten Jahr schnellte plötzlich der Aktienkurs des Unternehmens in die Höhe und stieg in wenigen Wochen um das Vierfache – um dann nur ein paar Monate später genauso schnell wieder abzustürzen.¹⁸

Isaac Newton hatte die meisten seiner Aktien der South Sea Company im Frühjahr 1720 verkauft, nur um dann im Sommer, auf dem Höhepunkt der Blase, wieder zu investieren. Dem Mathematiker Andrew Odlyzko zufolge »nippete Newton nicht nur am Wahnsinn der Blase, sondern nahm einen tiefen Schluck davon«. Anderen gelang es besser, die richtigen Momente für Ein- und Ausstieg abzapfen; der Buchhändler Thomas Guy, ein früher Investor, verkaufte kurz vor der Spitze und nutzte den Gewinn, um Guy's Hospital in London zu etablieren.¹⁹

Seither haben sich viele andere Blasen aufgebläht, von der britischen Railway Mania in den 1840er-Jahren bis hin zur Dotcom-Blase Ende der 1990er-Jahre. Blasen entstehen in der Regel, wenn viele Anleger zugleich in etwas investieren, wodurch der Kurs rapide steigt – bis der Crash kommt, wenn die Blase platzt. Odlyzko nennt Blasen »schöne Illusionen«, die viele Anleger von der Realität weglocken. In einer Blase können die Kurse viel höher steigen, als es die Gesetze der Logik zulassen würden. Mitunter investieren Menschen schlicht auf Grund der Annahme, dass andere ihnen folgen und dadurch den Kurs ihres Investments hochtreiben werden.²⁰ Das kann zu einem Phänomen führen, das als die »greater fool theory« (»Theorie des größeren Narren«) bekannt ist: Vielleicht wissen die Leute durchaus, dass es när-



○ **Abbildung 12.** Aktienkurs der South Sea Company, 1720. Quelle: Frehen, R. G. P. et al., 2013.²²

risch ist, etwas Überteuertes zu kaufen, doch sie glauben, dass es da draußen einen noch größeren Narren gibt, der es ihnen später zu einem noch höheren Kurs wieder abkaufen wird.²¹

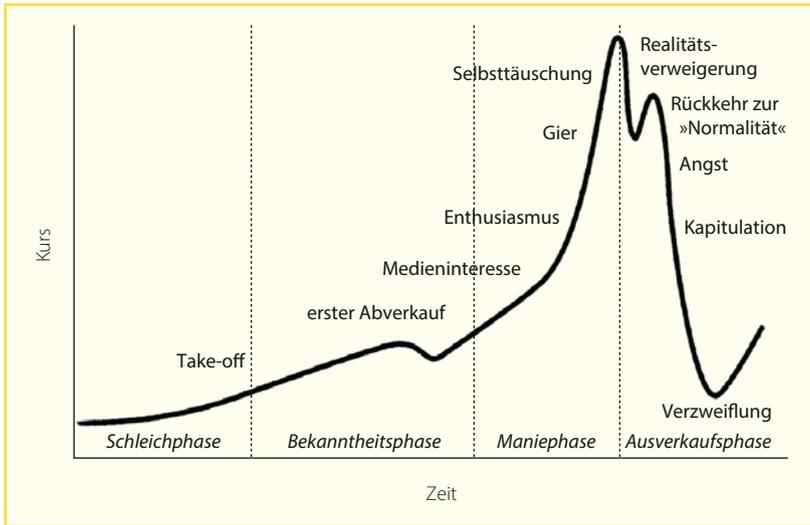
Eines der extremsten Beispiele der Greater Fool Theory sind Schneeballsysteme. Es gibt sie in diversen Formen, doch sie beruhen alle auf der gleichen grundlegenden Prämisse: Jeder Teilnehmer ermutigt andere Menschen, in das System zu investieren, und zwar mit dem Versprechen, dass sie einen Anteil vom gesamten Topf bekommen, wenn sie genügend andere Leute anlocken können. Da Schneeballsysteme festen Regeln folgen, sind sie relativ einfach zu analysieren. Nehmen wir an, eine solche Masche fängt mit zehn Teilnehmern an, die einzahlen, und jeder von ihnen muss zehn weitere überzeugen, um seine Auszahlung zu bekommen. Wenn alle es schaffen, zehn weitere zu rekrutieren, bedeutet das 100 neue Teilnehmer. Jeder von ihnen muss weitere zehn überzeugen, wodurch das Schneeballsystem um weitere 1000 Leute wächst. Im nächsten Schritt würden 10 000 neue Leute hinzukommen, dann 100 000, dann eine Million. Man braucht nicht lange, um zu erkennen, dass in den späteren Phasen des Schneeballsystems einfach nicht mehr genug Leute da sind, die überzeugt werden könnten: Wahrscheinlich wird die Blase nach ein paar Anwerberunden platzen. Wenn wir wissen, wie viele Leute empfänglich sind für eine solche Idee und wahrscheinlich mitma-

chen würden, können wir vorhersagen, wie schnell das System am Ende sein wird.

Da Schneeballsysteme notwendigerweise platzen müssen, sind sie in der Regel illegal. Da sie jedoch rapides Wachstum versprechen und den Initiatoren viel Geld einbringen können, bleiben sie ein beliebtes Betätigungsfeld für Betrüger – vor allem, wenn die Gruppe der potenziellen Teilnehmer groß ist. In China haben manche Schneeballsysteme – oder »Business-Sekten«, wie sie dort von den Behörden genannt werden – einen riesigen Umfang erreicht. Seit 2010 schafften es dort mehrere Systeme, jeweils mehr als eine Million »Investoren« zu rekrutieren.²²

Im Gegensatz zu Schneeballsystemen, die einer rigiden Struktur folgen, können Börsenblasen schwieriger zu analysieren sein. Doch der Ökonom Jean-Paul Rodrigue vertritt die Auffassung, dass wir solche Blasen in vier Hauptphasen herunterbrechen können. Die erste ist die sogenannte *Stealth*-Phase (Schleichphase), in der sich das Unheil zusammenbraut: Spezialisierte Anleger investieren in eine neue Idee. Dann kommt die *Awareness*-Phase (Bekanntheitsphase), in der diese Idee ins Blickfeld der Öffentlichkeit gerät: Immer mehr Mainstream-Investoren entdecken den vermeintlichen »Geheimtipp«. Möglicherweise folgt dann eine erste *Sell-off*-Phase (Maniephase), in der frühe Anleger Gewinne mitnehmen, wie Newton in den Anfangsphasen der Südseeblase. Und wenn dann der »Geheimtipp« immer bekannter und beliebter wird, springen die Medien und die breite Öffentlichkeit auf den immer schneller fahrenden Zug auf, wodurch die Kurse durch die Decke gehen und eine Manie entsteht. Über kurz oder lang hat die Blase ihr Maximum erreicht und platzt – und dann folgt die *Blow-off*-Phase (Ausverkaufsphase), in der alle versuchen, zu retten, was noch zu retten ist, und verkaufen, egal zu welchem Kurs. Manchmal folgen dann noch mehrere kleinere Kursspitzen, da hartnäckig optimistische Investoren immer noch darauf hoffen, dass der Kurs auf ungeahnte Höhen steigt. Diese vier Phasen einer Blase entsprechen den vier Phasen eines Ausbruchs: Auslöser (*Spark*), Wachstum (*Growth*), Maximum (*Peak*) und Rückgang (*Decline*).²³

Ein untrügliches Kennzeichen einer Blase ist, dass sie rapide wächst und das Ausmaß der Kaufaktivitäten mit der Zeit zunimmt. Blasen haben oft eine Eigenschaft, die als »hyperexponentielles Wachstum« bezeichnet wird,²⁴ das bedeutet, dass nicht nur die Kaufaktivitäten sich beschleunigen, sondern



o **Abbildung 13.** Die vier Phasen einer Blase. Nach einer Originalgrafik von Jean-Paul Rodrigue.

auch die Beschleunigung selbst sich beschleunigt. Jeder Kursanstieg lockt noch mehr Investoren an, wodurch der Kurs immer schneller steigt. Es ist wie bei einer Infektion: Je schneller eine Blase wächst, desto schneller wird sie die Population der empfänglichen Menschen »aufbrauchen«.

Leider kann es schwierig sein, zu wissen, wie viele Menschen zu einem bestimmten Zeitpunkt noch empfänglich für Ansteckung sind. Dies ist oft ein Problem, wenn man einen Ausbruch analysiert: Während der anfänglichen Wachstumsphase ist es schwierig zu erkennen, wie weit der Ausbruch schon fortgeschritten ist. Bei Ausbrüchen von Infektionskrankheiten hängt eine Menge davon ab, wie viele Infektionen als Fälle registriert werden. Wenn die Mehrzahl der Fälle nicht gemeldet wird, führt das dazu, dass für jeden registrierten Fall noch viele weitere Infektionen da draußen sind, wodurch sich die Zahl der noch empfänglichen Menschen verringert. Wenn dagegen die meisten Infektionen registriert sind, können noch viele Menschen gefährdet sein, infiziert zu werden. Eine Möglichkeit, dieses Problem zu umgehen, besteht darin, Blutproben aus der Population zu sammeln und zu testen. Falls die meisten Menschen bereits infiziert wurden und Immunität gegen die Krankheit entwickelt haben, ist es unwahrscheinlich, dass der Ausbruch noch

lange weitergehen kann. Natürlich ist es nicht immer möglich, in kurzer Zeit eine große Zahl von Blutproben zu sammeln. Dennoch können wir etwas über die mögliche Maximalgröße des Ausbruchs sagen: Per definitionem ist es unmöglich, dass es zu mehr Infektionen kommt, als Menschen in der Population sind.

Bei Finanzblasen liegen die Dinge nicht ganz so einfach. Anleger können *Leverage* nutzen, sich also Geld leihen, um zusätzliche Investitionen zu machen. Das macht es wesentlich schwieriger, einzuschätzen, wie viel Empfänglichkeit noch verbleibt, und folglich auch, in welcher Phase der Blase wir uns befinden. Dennoch ist es manchmal möglich, Anzeichen für unhaltbares Wachstum zu erkennen. Als sich gegen Ende der 1990er-Jahre die Dot-com-Blase aufblähte, war eine häufig zu hörende Rechtfertigung für die steigenden Kurse, dass die Größe des Internets sich alle 100 Tage verdopple. Das würde erklären, warum Infrastrukturunternehmen mit Hunderten von Milliarden Dollar bewertet wurden und Investoren viel Geld in Internetprovider wie WorldCom steckten. Doch diese Behauptung war Unsinn. Andrew Odlyzko, der damals in einem AT&T-Labor forschte, erkannte 1998, dass das Internet wesentlich langsamer wuchs und etwa ein Jahr brauchte, um seine Größe zu verdoppeln.²⁵ In einer Pressemitteilung hatte WorldCom behauptet, die Nutzernachfrage würde jede Woche um zehn Prozent steigen. Um dieses Wachstum zu halten, hätte innerhalb etwa eines Jahres jeder Erdenbürger 24 Stunden pro Tag online aktiv sein müssen – es gab einfach nicht genug empfängliche Menschen da draußen.²⁶

Die wahrscheinlich größte Blase der vergangenen Jahre war Bitcoin – eine Kryptowährung, die auf einer Blockchain basiert, einem dezentral organisierten öffentlichen Transaktionsjournal mit starker Verschlüsselung. Oder, um es mit den Worten des Comedians John Oliver zu sagen: »Alles, was du an Geld nicht verstehst, kombiniert mit allem, was du an Computern nicht verstehst.«²⁷ Der Bitcoin-Wechselkurs kletterte im Dezember 2017 auf fast 20 000 Dollar, bevor er ein Jahr später auf unter ein Fünftel dieses Wertes fiel.²⁸ Es war die letzte aus einer Serie von Miniblasen; der Bitcoin-Wechselkurs ist mehrfach gestiegen und dann wieder abgestürzt, seit die Währung im Jahr 2009 aufgetaucht war. (Mitte 2019 begann der Kurs wieder zu steigen.)

Bei jeder Bitcoin-Blase war die Gruppe der empfänglichen Menschen größer, wie bei einem Ausbruch, der nach und nach seinen Weg aus einem Dorf

in eine Kleinstadt und schließlich in eine Großstadt findet. Zuerst engagierte sich eine kleine Gruppe früher Investoren; sie verstanden die Bitcoin-Technologie und glaubten an ihren zu Grunde liegenden Wert. Dann biss ein breiteres Spektrum von Investoren an und brachte mehr Geld und höhere Kurse. Und schließlich kam Bitcoin auf den Massenmarkt, mit Aufmachern in Zeitungen und Werbung auf öffentlichen Verkehrsmitteln. Die Verzögerung zwischen den historischen Bitcoin-Kursspitzen deutet darauf hin, dass die Idee sich nicht besonders effizient zwischen den verschiedenen Gruppen ausbreitete. Wenn empfängliche Populationen eng vernetzt sind, wird eine Epidemie zumeist in allen von ihnen etwa zur gleichen Zeit ihren Höhepunkt erreichen und sich nicht in Form einer Serie kleinerer Ausbrüche manifestieren.

Jean-Paul Rodrigue zufolge kommt es während der Wachstumsphase einer Blase zu einer dramatischen Verschiebung: Es steht immer mehr Geld zur Verfügung, während das Sachwissen der Investoren im Durchschnitt abnimmt. »Der Markt wird allmählich immer überschwänglicher, da immer mehr einfache ›Investoren‹ große ›Papiervermögen‹ machen und dann Gier um sich greift«, so Rodrigue.²⁹ Der Ökonom Charles Kindleberger, der gemeinsam mit Robert Aliber den 1978 erschienenen Klassiker »Manias, Panics, and Crashes« (deutsche Ausgabe: »Manien – Paniken – Crashes«) verfasst hatte, betont die Rolle sozialer Ansteckung in dieser Phase einer Blase: »Nichts stört das Wohlbefinden und das Urteilsvermögen eines Menschen so sehr, als zu sehen, wie ein Freund reich wird.«³⁰ Der Drang von Investoren, auf einen fahrenden Zug aufzuspringen, kann sogar dazu führen, dass Warnungen vor einer Blase den gegenteiligen Effekt haben. Während der britischen Railway Mania in den 1840er-Jahren warnten Zeitungen wie die Londoner Times, dass zu viel Geld in Eisenbahngesellschaften fließe, wodurch potenziell in anderen Bereichen der Wirtschaft Risiken entstünden. Doch das beflügelte den Eifer der Anleger umso mehr, weil sie es als Bestätigung auffassten, dass die Aktienkurse der Bahnunternehmen immer weiter steigen würden.³¹

In den späteren Phasen einer Blase kann sich Angst ganz ähnlich ausbreiten wie Begeisterung. Das erste Kräuseln in der Hypothekenblase von 2008 zeigte sich schon im April 2006, als die US-Immobilienpreise ihren Höchststand erreichten.³² Es löste Befürchtungen aus, dass Hypothekenverbriefun-

gen wesentlich riskanter waren, als die Leute gedacht hatten – eine Angst, die sich über die gesamte Finanzbranche ausbreitete und letzten Endes ganze Banken zu Fall brachte. Lehman Brothers war am 15. September 2008 am Ende, etwa eine Woche, nachdem ich mein Praktikum in Canary Wharf beendet hatte. Im Gegensatz zu dem Hedgefonds LTCM, der von Banken gerettet worden war, gab es dieses Mal keinen Retter. Der Zusammenbruch von Lehman Brothers löste die Angst aus, das gesamte globale Finanzsystem könne untergehen. In den Vereinigten Staaten und in Europa mobilisierten Regierungen und Zentralbanken über 14 Billionen Dollar, um den Sektor zu stützen. Das Volumen dieser Interventionen lässt erkennen, auf welchen Umfang die Investments von Banken in den Jahrzehnten davor angewachsen waren. Zwischen den 1880er- und den 1960er-Jahren entsprachen die Vermögenswerte der britischen Banken in der Regel etwa der Hälfte der Wirtschaftsleistung des Landes; bis 2008 waren sie auf über das Fünffache der Wirtschaftsleistung angewachsen.³³

Ich wusste es damals nicht, doch als ich gerade der Finanzbranche den Rücken kehrte, um Epidemiologie zu studieren, kamen in einem anderen Teil Londons die beiden Disziplinen zusammen. Drüben in der Threadneedle Street kämpfte die Bank of England darum, den Schaden aus der Lehman-Pleite zu begrenzen.³⁴ Mehr denn je war klar geworden, dass die Stabilität des Finanzsystems von vielen Akteuren überschätzt worden war. Verbreitete Annahmen von Robustheit und Belastbarkeit waren nicht mehr haltbar; Ansteckung war ein wesentlich größeres Problem, als viele Leute gedacht hatten.

An dieser Stelle kamen die Epidemiologen ins Spiel. Nach dem Kongress der Federal Reserve im Jahr 2006 hatte Robert May begonnen, das Problem mit anderen Wissenschaftlern zu erörtern. Einer von ihnen war Nim Arinaminpathy, ein Kollege von May an der University of Oxford. Arinaminpathy erinnert sich, dass es vor 2007 ungewöhnlich war, das Finanzsystem als Ganzes zu studieren. »Die Leute hatten großes Vertrauen in die Selbstheilungskräfte des riesigen und komplexen Finanzsystems«, sagte er. »Die vorherrschende Einstellung war: ›Wir müssen nicht wissen, wie das System funktioniert; stattdessen können wir uns auf einzelne Institutionen konzentrieren.«³⁵ Leider würden die Ereignisse von 2008 die Schwächen dieses Ansatzes aufdecken. Sicherlich gab es einen besseren Weg.