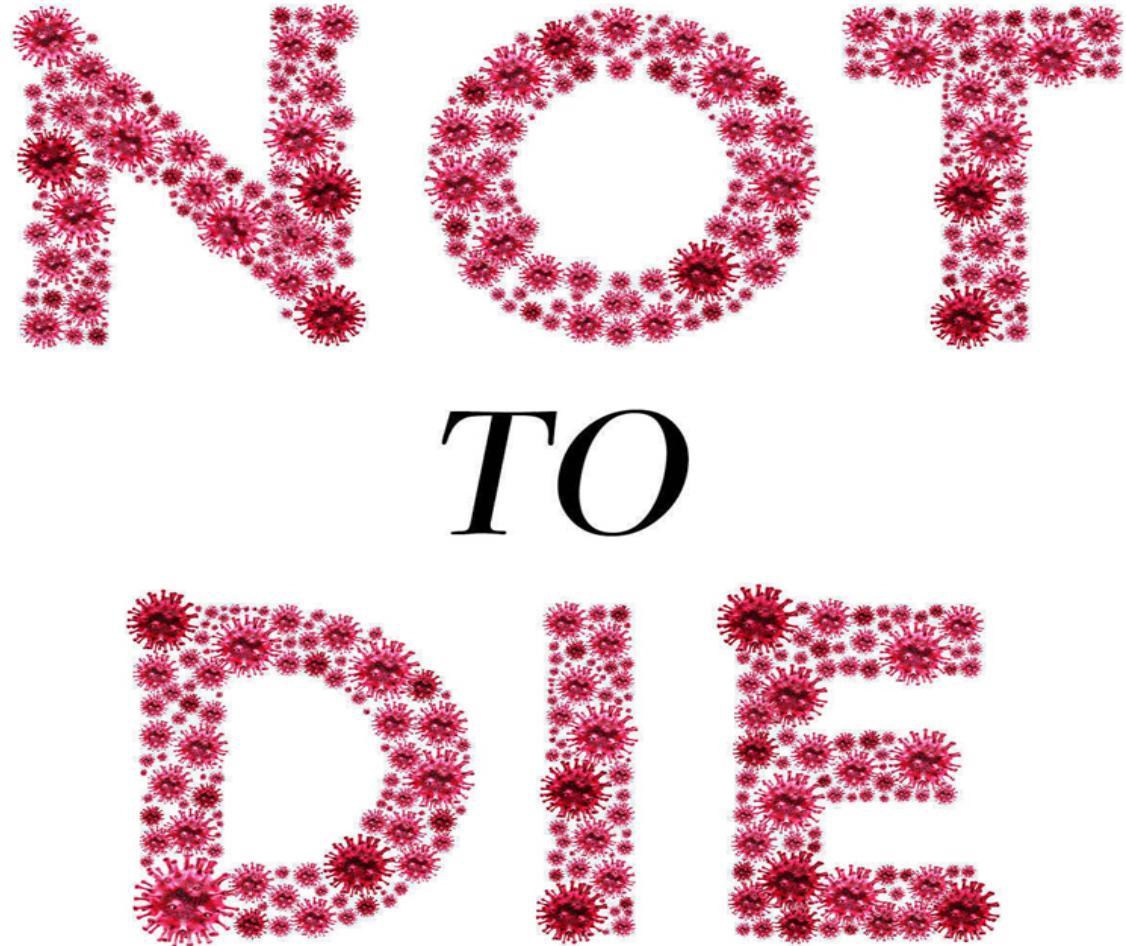


Dr. Michael Greger

AUTOR DES WELTBESTSELLERS *HOW NOT TO DIE*

*HOW
NOT
TO
DIE*



IN A PANDEMIC

Wie man eine Pandemie überlebt

riva

Dr. Michael Greger

HOW NOT TO DIE IN A PANDEMIC

Dr. Michael Greger

HOW NOT TO DIE IN A PANDEMIC

Wie man eine Pandemie überlebt

riva

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Für Fragen und Anregungen:

info@rivaverlag.de

Wichtiger Hinweis

Dieses Buch ist für Lernzwecke gedacht. Es stellt keinen Ersatz für eine individuelle medizinische Beratung dar und sollte auch nicht als solcher benutzt werden. Wenn Sie medizinischen Rat einholen wollen, konsultieren Sie bitte einen qualifizierten Arzt. Der Verlag und der Autor haften für keine nachteiligen Auswirkungen, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit den Informationen stehen, die in diesem Buch enthalten sind.

1. Auflage 2020

© 2020 by riva Verlag, ein Imprint der Münchener Verlagsgruppe GmbH

Nymphenburger Straße 86

D-80636 München

Tel.: 089 651285-0

Fax: 089 652096

Die amerikanische Originalausgabe erschien 2020 bei Flatiron Books unter dem Titel *How to Survive a Pandemic*. © 2006, 2020 by Michael Greger. All rights reserved.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Übersetzung: Sarah Henter

Redaktion: Stephanie Kaiser-Dauer

Umschlaggestaltung: Marc-Torben Fischer

Umschlagabbildung: shutterstock/Lightspring

Abbildungen: S. 24 nach einer Vorlage der Centers for Disease Control and Prevention; S. 104, 231 shutterstock/ Everett Collection; S. 147 shutterstock/Okrasiuk; S. 241 shutterstock/David Tadevosian; S. 415 nach einer

Vorlage der United Nations Food and Agriculture Organization; S. 420 nach einer Vorlage von Kennedy Shortridge; S. 430 nach einer Vorlage des US-Innenministeriums unter Verwendung von shutterstock/great19, Gallinago_media, Crazy nook, archivector, AA Belikov, Arcady; S. 624 Dustin Kirkpatrick

Satz: Satzwerk Huber, Germering

Druck: GGP Media GmbH, Pößneck

eBook: ePubMATIC.com

ISBN Print 978-3-7423-1614-1

ISBN E-Book (PDF) 978-3-7453-1308-6

ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-7453-1309-3

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter:

www.rivaverlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter www.m-vg.de.

INHALT

Vorwort

Prolog

Einführung

KAPITEL 1

EIN STURM ZIEHT AUF

1918

Meister der Verwandlung

H5N1

Hühnerkuss

Schlimmer als 1918?

»Wenn«, nicht »ob«

KAPITEL 2

WENN TIERVIREN ANGREIFEN

Das dritte Zeitalter

Selbst schuld

Massentierzucht

Bestimmung der Flugroute

Grippe im Vogelnest

Im Stall daheim
Stallwache

KAPITEL 3

PANDEMIEBEREITSCHAFT

Ein Käfig für die Vogelgrippe
Wettlauf mit der Zeit
Vergessenes Wissen

KAPITEL 4

DIE COVID-19-PANDEMIE ÜBERLEBEN

Auf die Bremse treten
COVID-19 verstehen
Wie wird COVID-19 enden?

KAPITEL 5

DIE NÄCHSTE PANDEMIE ÜBERLEBEN

Unsere Gesundheit liegt in unseren Händen
Bereiten Sie sich vor

KAPITEL 6

PANDEMIEN IN DER ZUKUNFT VERHINDERN

Zunder
Den Lauf der Dinge anhalten

Nachwort

Quellen

Dank

Über den Autor

VORWORT

Nachdem ich mein Medizinstudium abgeschlossen hatte, nahm ich meine Arbeit in einem öffentlichen Krankenhaus auf. Darin befanden sich eine Einheit eines Hochsicherheitsgefängnisses, eine Obdachlosenunterkunft und eine der letzten geschlossenen Tuberkulosestationen des Landes. Es war, als sei ich in einer Mission von Ärzte ohne Grenzen gelandet, nur dass ich mich in einem Vorort von Boston befand.

Das Krankenhaus hatte auch eine komplette Etage, auf der ausschließlich Aids-Patienten behandelt wurden. Das war noch vor der Revolution der antiviralen HIV-Medikamente, und die Patienten auf dieser Station starben an allen möglichen ungewöhnlichen und schrecklichen Infektionen. Ihr Immunsystem war vollkommen außer Rand und Band geraten und so fielen sie Lungenentzündungen durch Pilzinfektionen, parasitären Hirnerkrankungen und eitrigen Tumoren zum Opfer, die aussahen wie Blumenkohl, sobald sie aus der Haut hervorbrachen. In meiner gesamten medizinischen Ausbildung hatte ich noch nie etwas derart Beklemmendes gesehen. Vielleicht ein Traum für einen Spezialisten für Infektionskrankheiten, aber ein wahrer Albtraum für die Patienten.

Ich sehe immer noch ihre eingesunkenen Augen vor mir. Oftmals konnte ich den Patienten nur Morphin und Massagen zur Linderung anbieten. In meiner Kindheit hatte es so etwas wie HIV/Aids noch nicht gegeben. Woher stammte dieses Virus? Die Frage ging mir ständig im Kopf

herum, während ich Patient um Patient behandelte. Diese Frage war es, die mein Interesse an neuartigen Infektionskrankheiten weckte.

Heute bin ich hauptsächlich für meine Errungenschaften in der sogenannten Lifestyle-Medizin bekannt. Doch Jahre bevor ich die Website NutritionFacts.org ins Leben rief und meinen Schwerpunkt auf das Studium chronischer Krankheiten verlagerte, lag mein Arbeitsbereich im Bereich der Infektionskrankheiten, der den Großteil meiner wissenschaftlichen Publikationen ausmachte und es mir sogar ermöglichte, vor dem Kongress zu sprechen, in der Satire-Show *The Colbert Report* aufzutreten und bei der Verteidigung von Oprah Winfrey in dem berüchtigten Verleumdungsprozess um einen Fleischskandal in den 1990er-Jahren mitzuwirken. Viele sind überrascht zu erfahren, dass mein bekanntes aktuelles Buch *How not to Diet* nicht mein erstes Buch war, sondern mein vierter. Das Buch, das ich direkt davor veröffentlicht hatte, befasste sich mit der Prävention und der Überwindung pandemischer Krankheiten.

Die aktuelle Coronavirus-Krise gab mir den Anstoß (und die nötige Zeit), dieses Arbeitsthema wieder aufzugreifen. Ich befand mich mitten in einer 200-Städte-Tournee für *How Not to Diet*, mein letztes Buch, als sich COVID-19 auf der ganzen Welt auszubreiten begann. Ich war traurig und enttäuscht darüber, dass meine Vorträge und Reisen abgesagt werden mussten, aber so konnte ich diese Gelegenheit nutzen, noch einmal tief in die Literatur zur Pandemieprävention einzutauchen, um Ihnen so bei all dem Lärm und Unsinn um uns herum die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu vermitteln.

Nun ist nicht die Zeit für Panik, sondern für Maßnahmen mit gesundem Menschenverstand, die Ihre Familie und Ihre Gemeinde jetzt und in Zukunft vor neuen Ausbrüchen schützen können.

Womöglich ist die aktuelle Coronavirus-Pandemie nur eine Generalprobe für die nächste Seuche. Bereits vor Jahrzehnten wurde bei Hühnern ein Grippevirus namens H5N1 entdeckt, das unser Verständnis davon, wie schlimm Pandemien tatsächlich verlaufen können, für immer verändert hat. Es handelte sich um ein Grippevirus, das vermutlich mehr als die Hälfte der von ihm infizierten Menschen töten kann. Stellen Sie sich vor, ein solches Virus würde sich explosionsartig von Mensch zu Mensch ausbreiten. Stellen Sie sich eine Pandemie vor, die hundertmal schlimmer ist als COVID-19, eine Pandemie mit einer Sterblichkeitsrate, die nicht bei einem von 100 Todesopfern liegt, sondern vielmehr bei 50 Prozent – wie ein Münzwurf. Glücklicherweise ist H5N1 bisher weiterhin ein Virus, von dem hauptsächlich Geflügel betroffen ist und nicht wir Menschen. Aber H5N1 und andere ähnliche neue und tödliche Tierviren existieren immer noch, sie mutieren beständig weiter und haben ein Auge auf acht Milliarden menschliche Wirte geworfen. Bei Pandemien stellt sich nicht die Frage, ob sie weiterhin ausbrechen werden, sondern wann. Ein universeller Ausbruch mit einer Sterblichkeit von mehr als einigen wenigen Prozent würde nicht nur die Finanzmärkte bedrohen, sondern auch die Zivilisation selbst, wie wir sie kennen.

Dieses Buch enthält alles, was Sie wissen müssen, um sich und Ihre Familie vor der aktuellen Bedrohung zu schützen, aber greift auch tief an den Wurzeln des Problems an und stellt die grundlegende Frage: Wie können wir das Entstehen von Pandemieviren im Keim ersticken? Wenn es ein Konzept gibt, das sich aus meiner Arbeit zur Prävention und Heilung chronischer Krankheiten ableiten lässt, dann, dass wir – sofern es irgend möglich ist – die Ursache behandeln müssen.

PROLOG

Am 30. Dezember 2019 richtete Dr. Li Wenliang, Augenarzt am Wuhan Central Hospital in der chinesischen Provinz Hubei, eine Botschaft an seine Ärztekollegen und informierte sie über eine besorgniserregende Häufung von Lungenentzündungen. Daraufhin wurde er vor die Behörde für öffentliche Sicherheit geladen und wegen »Verbreitung von Gerüchten« und »falschen Aussagen, die die öffentliche Ordnung stören« gerügt. 39 Tage später, nachdem er sich mit eben dem Virus infiziert hatte, vor dem er seine Kollegen zu warnen versucht hatte, verstarb er im Alter von 33 Jahren.¹ Zu diesem Zeitpunkt hatte sich die Krankheit bereits in Dutzenden von Ländern ausgebreitet.²

Seine erste Nachricht lautete: »Sieben SARS-Fälle auf dem Meeresfrüchtemarkt von Hua'nan bestätigt.«³ SARS steht für »Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom« und war 17 Jahre zuvor der erste tödliche weltweite Ausbruch, der durch ein Coronavirus ausgelöst worden war. (Traurigerweise erlag der Arzt, der die Welt als Erster auf diese Epidemie aufmerksam machte, Carlo Urbani, ebenfalls der Krankheit.⁴) Coronaviren erhielten ihren Namen aufgrund ihres kronenartigen Aussehens unter dem Elektronenmikroskop – das lateinische Wort *corona* bedeutet »Krone« –, das sich aufgrund eines Streifens von Proteinspitzen ergibt, die von der Oberfläche ausstrahlen.⁵ Vor dem Ausbruch von SARS im Jahr 2002 waren nur zwei Coronaviren als Krankheitserreger beim Menschen bekannt

und beide verursachten kaum mehr als eine gewöhnliche Erkältung.⁶ Doch das SARS-Cooronavirus tötete im weiteren Verlauf etwa eine von zehn infizierten Personen.⁷

Ein Jahrzehnt später, im Jahr 2012, tauchte ein weiteres tödliches Coronavirust auf: das Coronavirust, das MERS (Middle East Respiratory Syndrome, respiratorisches Syndrom im Nahen Osten) hervorruft. Wie SARS breitete sich MERS aus und infizierte Tausende von Menschen in Dutzenden von Ländern, aber dieses Mal starb ein Drittel der Patienten.⁸ COVID-19 ist also bereits das dritte tödliche Coronavirus, das seit der Jahrhundertwende aufgetaucht ist.

Aber was heißt »aufgetaucht«? Woher? Woher kommen neue Infektionskrankheiten? Wir gehen derzeit davon aus, dass alle menschlichen Virusinfektionen ihren Ursprung bei Tieren haben.⁹

DAS AUFKOMMEN VON MERS

Die meisten Coronaviren, die auch Menschen befallen, scheinen ursprünglich in Fledermäusen entstanden zu sein,¹⁰ die wohl gute virale Wirte sind. Bis zu 200 000 Tiere können sich in dichten Rastkolonien zusammendrängen und sie können mehr als 1500 Kilometer fliegen, wobei sie neue Virenstämme aufnehmen und verbreiten.¹¹ Sogar ihr einzigartiges Navigationssystem – die Echoortung – kann die Übertragung von Fledermaus zu Fledermaus erleichtern, da hierbei Atemwegssekrete versprüht wird.¹² Fledermäuse gelten als eine Art Urwirte, der »Genpool«, in dem sich genetische Fragmente von Coronaviren vermischen und anpassen können,¹³ aber das Durchbrechen der Barriere zwischen Spezies, durch das letztlich Menschen infiziert werden konnten, scheint über Zwischenwirte abgelaufen zu sein, in denen sich Coronaviren anpassen, vermehren und

Zugang zu menschlichen Populationen erhalten können.¹⁴ Im Fall von MERS stellte sich heraus, dass diese Zwischenwirte Kamele waren.¹⁵

In Saudi-Arabien wurde tatsächlich auch eine Fledermaus gefunden, die das MERS-Coronavirus in sich trug,¹⁶ aber der Kontakt mit den Körperflüssigkeiten infizierter Kamele - insbesondere mit ihren Nasensekreten - gilt als Hauptrisikofaktor für eine Infektion des Menschen. Sobald ein Kamel einen Menschen infiziert hat, kann MERS dann auch von Mensch zu Mensch übertragen werden.¹⁷ Geschäftsleute, die am Kamelgeschäft verdienten, leugneten zunächst den Zusammenhang zwischen MERS und dem Kontakt mit Kamelen und reagierten auf den Warnhinweis, dass Personen, die eng mit Kamelen leben und arbeiten, »zu jeder Zeit eine angemessene persönliche Schutzausrüstung tragen sollten«, mit einer Social-Media-Kampagne mit dem Titel »Kiss Your Camel«.¹⁸

Kamele wurden jedoch schon vor 3000 Jahren domestiziert.¹⁹ Was ist seitdem geschehen, das Kamelspucke zu einem möglichen Todeskuss werden ließ? Archivierte Kamelblutproben haben gezeigt, dass MERS bereits jahrzehntelang in den Tieren zirkulierte, bevor es auf die menschliche Bevölkerung überging.²⁰ Warum geschah dies gerade zu diesem Zeitpunkt?

Früher konnten Kamele sich im Freien bewegen, als sich die Kamelzucht jedoch immer weiter verbreitete, zwang die Wüstenbildung durch Überweidung die Industrie zur Umstellung auf Tausende von Kamelfarmen mit geschlossenen, überfüllten Stallsystemen, in denen die Kamele stets in geschlossenen Räumen gehalten wurden. Man geht davon aus, dass der hochintensive Kontakt zwischen Kamelen und den Arbeitern, die sich um sie kümmerten, dazu beitrug, dass das MERS-Coronavirus von den Kamelen auf den Menschen übersprang. Seit 2011 ist

das offene Grasen in Katar, dem Nahostland mit der höchsten Kameldichte, vollständig verboten. Im folgenden Jahr wurden die ersten Fälle von MERS beim Menschen gemeldet.²¹

DAS AUFKOMMEN VON SARS

Noch vor MERS gab es SARS, die erste neue globale Krankheit des 21. Jahrhunderts.²² Viele der ersten SARS-Fälle konnten mit denselben Örtlichkeiten in Zusammenhang gebracht werden, von denen die meisten der ersten COVID-19-Fälle zu stammen scheinen: Straßenmärkte für lebende Tiere in China.^{23, 24}

Viele regionale Verbraucher halten frisch geschlachtete Tiere für nahrhafter²⁵ und einige schätzen *ye wei*, den »wilden Geschmack«, da sie der Meinung sind, dass der Verzehr exotischer Tiere gesundheitliche Vorteile hat und ihr gesellschaftliches Ansehen steigen lässt.²⁶ Das ist die beste Grundlage für eine zoonotische Übertragung (vom Tier auf den Menschen), da die überfüllten Käfige auf den Märkten mit dem Blut, Urin und Kot unzähliger Tierarten verseucht sind, sich vermischen und so für ein überaus hohes Ansteckungspotenzial sorgen.²⁷

In den 1990er-Jahren erweiterte sich der Handel mit Wildtieren enorm, um den aufkommenden Bedarf der Mittelklasse in den chinesischen Städten zu decken.²⁸ Viele der Wildtiere gelangen üblicherweise noch lebend über die vietnamesische Grenze nach China. Eigentliches Ursprungsland der Ware ist allerdings Laos, wo der Handel mit Wildfleisch zur zweitgrößten Einkommensquelle ländlicher Familien geworden ist.²⁹ Eine Studie zu einem einzigen laotischen Markt schätzte einen jährlichen Verkauf von 8000 bis 10 000 Tieren von Säugetieren mindestens 23

verschiedener Arten, 6000 bis 7000 Vögeln von mehr als 33 Arten und 3000 bis 4000 Reptilien mit einem Gesamtgewicht von über 36 Tonnen.³⁰

Als die Nachfrage das Angebot langsam zu übersteigen begann, wurde der grenzüberschreitende Wildtierhandel durch die Schaffung intensiv betriebener Zuchtfarmen von Tieren in Gefangenschaft ergänzt. Dort werden Wildtiere unter schlechten hygienischen Bedingungen in unnatürlicher Enge³¹ aufgezogen, bevor sie transportiert und auf Märkten zum Verkauf in Käfigen angeboten werden. Sechs Millionen Menschen sind in der chinesischen Wildtierzuchtindustrie tätig, deren Wert auf 18 Milliarden Dollar geschätzt wird.³²

Die genetischen Bausteine für das SARS-Virus konnten inzwischen in elf verschiedenen Stämmen von Coronaviren identifiziert werden, die in chinesischen Fledermäusen gefunden wurden,³³ aber es gibt weltweit Coronaviren, die in Fledermäusen vorkommen. Der Grund dafür, dass vor allem China der Ursprungsort für mehrere Vorkommen tödlicher menschlicher Coronavirus-Epidemien war, könnten diese Lebendmärkte (auch »feuchte Märkte« genannt) sein.³⁴

Im Falle von SARS schien der Zwischenwirt der sogenannte Larvenroller zu sein, ein katzenähnliches Tier, das wegen seines Fleisches, der angeblich aphrodisierenden Eigenschaften seines Penis³⁵ und des Geschmacks der Kaffeebohnen geschätzt wird, mit denen die Tiere gefüttert werden, damit sie ihnen einen Duft übertragen, der aus ihren Perianaldrüsen kommt.³⁶ Coronaviren, die in Larvenrollern gefunden wurden, waren fast identisch mit dem SARS-Virus.³⁷ Es hat sich zwar gezeigt, dass Larvenroller aus Wildtierfarmen, von denen die Lebendmärkte beliefert werden, weitgehend infektionsfrei waren, aber bis zu 80 Prozent der untersuchten Larvenroller

auf den Märkten zeigten Anzeichen einer Exposition gegenüber einer Infektion.³⁸ Dies deutet darauf hin, dass die meisten Infektionen auf den Märkten selbst stattfanden, was vielleicht auf eine Kombination aus übermäßiger Vermischung verschiedener Spezies und der immunsuppressiven Wirkung von Stress zurückzuführen ist.³⁹

Märkte, auf denen lebende Tiere angeboten werden, ermöglichen nicht nur eine artenübergreifende Übertragung, die Exposition von Menschen und eine virale Vermehrung, sondern auch die Modifikation des Virus. Offenbar waren die Larvenroller nicht nur passive Träger des Virus. Sie scheinen vielmehr auch Brutstätten für Mutationen des Virus an sich zu sein, wodurch diese sich an den Menschen anpassen können.⁴⁰ Das Virus benutzt seine »Stachelkrone« wie einen Schlüssel, der in ein Schloss gesteckt wird, um an die Wirtsrezeptoren anzudocken und in die Zellen seiner Opfer einzudringen. Um von einer Spezies zu einer anderen zu gelangen, müssen die Gene, die die Stacheln codieren, mutieren, damit sie zu den Rezeptoren des neuen Wirts passen.⁴¹ Für ein neues Schloss braucht man einen neuen Schlüssel. Sowohl SARS-CoV, das Virus, das SARS verursacht, als auch SARS-CoV-2, das COVID-19 verursacht, docken an einem spezifischen Enzym an, das die Zellen der Lunge umhüllt.⁴² Zu dem Zeitpunkt, als es ein Gemisch verschiedener Fledermaus-Coronaviren⁴³ in die Zellen eines Larvenrollers geschafft hatte, waren die Andockspitzen des Virus nur noch zwei Mutation davon entfernt, die Konfiguration menschlicher Rezeptoren zu entschlüsseln,⁴⁴ und die SARS-Epidemie nahm ihren Anfang.

Nachdem der erste SARS-Ausbruch im Juli 2003 endete, wurden im Winter desselben Jahres in China vier neue Fälle bei Menschen bestätigt. Anders als bei den meisten früheren Fällen hatten die vier Patienten keinen engen

Kontakt zu infizierten Personen gehabt und zeigten nur leichte Symptome. Viren, die auf einem lokalen Markt und in dem Restaurant, in dem drei der vier neuen Patienten zuvor gegessen hatten, aus Larvenrollerproben entnommen wurden, erwiesen sich als nahezu identisch mit den Viren, die in den neuen, leichteren Fällen bei Menschen entdeckt wurden. Die neuen Larvenrollerviren teilten eine der Virusspitzen-Mutationen, die bei der Übertragung vom Larvenroller auf den Menschen entstanden waren und die bei allen neuen menschlichen Patienten gefunden wurden, aber keine der Larvenroller-Coronaviren des Vorjahres. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Zwischenwirte dazu beitragen können, dass Coronaviren aus dem ursprünglichen Fledermauswirt so umgewandelt werden, dass ihre Fähigkeit, Menschen zu infizieren, steigt.⁴⁵

Ja, es stimmt: In Asien werden Fledermäuse zum Verzehr gefangen und die meisten Fledermausjäger berichten, dass sie schon einmal gebissen wurden.⁴⁶ Ja, der Umgang mit und der Verzehr von nicht durchgegartem Fledermausfleisch ist in China, Guam und anderen Teilen Asiens immer noch üblich,⁴⁷ wobei einige Märkte Berichten zufolge 5000 oder 6000 Fledermäuse pro Woche verkaufen.⁴⁸ Offensichtlich werden jedoch Zwischenwirte als Sprungbrett für Fledermaus-Coronaviren benötigt, um eine Pandemie beim Menschen auszulösen, und es ist schwer vorstellbar, dass ein System hierfür noch besser geeignet sein könnte als ein Lebendmarkt.

Als Reaktion auf den SARS-Ausbruch führte die chinesische Regierung strenge Kontrollen für den Wildtiermarkt ein,⁴⁹ unter anderem wurde der Verkauf von Larvenrollern beziehungsweise Zibetkatzen verboten. Obwohl die dauerhafte Schließung der Lebendmärkte als »stärkste Vorbeugung gegen einen neuerlichen Ausbruch einer zoonotischen Erkrankung« bezeichnet wurde,⁵⁰ wurde

das Verbot innerhalb weniger Monate wieder aufgehoben und der Tierhandel wie zuvor aufgenommen.⁵¹ Hätten die chinesischen Behörden ihre Lektion aus dem SARS-Ausbruch gelernt und ein dauerhaftes Verbot der Lebendmärkte erlassen, hätte die Menschheit heute möglicherweise nicht unter der schlimmsten Pandemie innerhalb von 100 Jahren zu leiden.

DAS AUFKOMMEN VON COVID-19

Ein im Dezember 2019 in der Zeitschrift *Infectious Disease Clinics of North America* veröffentlichter Übersichtsartikel kam zu folgendem Schluss: »Die SARS-Epidemie hat gezeigt, dass neuartige hochpathogene Viren, die die Tier-Mensch-Barriere überwinden, nach wie vor eine große Bedrohung für die weltweite Gesundheitssicherheit darstellen.«⁵² Dabei hatten die Autoren keine Ahnung, dass schon zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sich gerade ein solches Virus bereit mache. »Das Auftreten neuer Coronaviren in der nahen Zukunft wäre nicht überraschend«, hieß es in einer wenige Monate zuvor veröffentlichten Übersicht.⁵³ Hier noch eine weitere Meinung: »Es ist überaus wahrscheinlich, dass künftige SARS- oder MERS-ähnliche Coronavirus-Ausbrüche von Fledermäusen ausgehen werden, und es wird immer wahrscheinlicher, dass dies in China geschehen wird.«⁵⁴

Und diese Warnungen sind nichts Neues. Sie reichen weit zurück, bis in die Zeit, in der ich vor mehr als einem Jahrzehnt, im Jahr 2006, zum ersten Mal über die Bedrohung durch aufkommende Coronaviren schrieb.⁵⁵ Ich zitiere aus einem Übersichtsartikel, der etwa zu dieser Zeit veröffentlicht wurde: »Die Existenz eines großen Reservoirs von SARS-ähnlichen Coronaviren in Fledermäusen in Kombination mit der Kultur des Verzehrs exotischer

Säugetiere in Südchina ist eine Zeitbombe.«⁵⁶ Eine Zeitbombe, die gerade explodiert ist.

Jetzt verstehen wir, warum Dr. Lis warnende Nachricht »Sieben SARS-Fälle auf dem Meeresfrüchtemarkt von Hua’nan bestätigt« so bedrohlich war. Es handelte sich allerdings gar nicht um SARS-CoV. Es war ein Virus, das als SARS-CoV-2 bekannt werden sollte, die Ursache von COVID-19, kurz für die englische Bezeichnung *Coronavirus Disease 2019* (Coronavirus-Krankheit 2019).⁵⁷ Bevor es jedoch als SARS-CoV-2 bekannt wurde, wurde es als das Wuhan-Seafood-Market-Pneumonievirus bezeichnet.⁵⁸

Laut dem Leiter des chinesischen Center for Disease Control and Prevention war der Ausgangspunkt der COVID-19-Pandemie der Hua’nan-Markt in Wuhan, China,⁵⁹ wohin die meisten ersten Fälle bei Menschen zurückverfolgt werden konnten.⁶⁰ Der Hua’nan-Markt, der als der wichtigste Großmarkt für Meeresfrüchte in Zentralchina bezeichnet wird,⁶¹ bot Berichten zufolge außer Fisch und Meeresfrüchten auch 75 Arten von Wildtieren an.⁶² (Wie der Markt aussah, können Sie auf bit.ly/HuananMarket sehen.)⁶³ Coronaviren in Fischen kommen zwar durchaus vor,⁶⁴ aber mehr als 90 Prozent der Proben, die bei einem Virustest ein positives Ergebnis aufwiesen, wurden in dem Teil des 50 000 Quadratmeter⁶⁵ großen Meeresfrüchtemarktes gefunden, der mit exotischen Tieren zur Nahrungszubereitung handelte.⁶⁶

Dass die genetischen Sequenzen der Viren, die von einigen frühen menschlichen Patienten gewonnen wurden, trotz der schnellen Mutationsrate der Coronaviren zu 99,98 Prozent identisch waren, lässt vermuten, dass die aktuelle Pandemie innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums aus einer einzigen Quelle entstanden ist.⁶⁷ Es gab zwar einige dokumentierte Berichte über SARS-CoV-Viren, die aus

Labors entweichen konnten.⁶⁸ Dass das COVID-19-Virus, SARS-CoV-2, jedoch für die Bindung an menschliche Zellen auf eine neuartige Weise optimiert war, weist darauf hin, dass sich die aktuelle Pandemie auf der Grundlage natürlicher Selektion entwickelt hat. Um die notwendigen Mutationen zu erreichen, müsste der »tierische Wirt jedoch über eine hohe Populationsdichte verfügen«.⁶⁹ Doch welcher tierische Wirt könnte das gewesen sein?

Das neue Coronavirus scheint zwar einen gemeinsamen Vorfahren mit dem ursprünglichen SARS-Virus zu haben, mit dem es zu etwa 80 Prozent identisch ist, aber es ist zu mehr als 95 Prozent identisch mit einem Coronavirus, das 2013 bei einer Fledermaus gefunden wurde.⁷⁰ Derzeit wird davon ausgegangen, dass das COVID-19-Virus von Fledermäusen abstammt, jedoch erst auf den Menschen übersprang, nachdem es einen Zwischenwirt durchlaufen hatte.⁷¹ Die Pandemie entstand schließlich auch im Winter, wenn die meisten Fledermausarten in Wuhan Winterschlaf halten, und auf dem Markt von Hua'nan wurden Berichten zufolge keine Fledermäuse gefunden.⁷² Es ist zwar denkbar, dass das Fledermausvirus aus einem Labor in der Nähe des Marktes entkommen ist,⁷³ aber das Virus wurde auch in Umweltproben gefunden, die auf dem Markt selbst entnommen wurden.⁷⁴ Unglücklicherweise war der Markt wohl geschlossen und geräumt worden, bevor die Tiere getestet werden konnten, was die forensische Suche nach der Quelle erschwerte.⁷⁵ Wissenschaftler müssten genetische Fingerabdrucktechniken anwenden, um das Tier zu identifizieren, das wahrscheinlich die Rolle des Zwischenwirts innehatte.

Der Hauptverdächtige als Zwischenwirt des aktuellen Ausbruchs (wie der Larvenroller im Fall von SARS) ist das Schuppentier.⁷⁶ Die auch als Tannenzapfentier bekannten Schuppentiere sehen aus wie eine Kreuzung zwischen

Faultier und Kiefernzapfen. Sowohl die Nachfrage nach ihrem Fleisch als Delikatesse und ihren Schuppen zur Verwendung in der traditionellen Medizin führen dazu, dass Schuppentiere die am häufigsten illegal gehandelten Säugetiere der Welt sind.⁷⁷ Schuppentiere werden in China in Nobelrestaurants serviert. Nach der Bestellung wird das Tier unter Umständen vor den Augen der Kunden mit einem Hammer zu Tode geprügelt, um Frische zu garantieren. Das Blut lässt man abtropfen und in der Regel wird es dem Kunden mit nach Hause gegeben oder zur Herstellung von mit Schuppentierblut gebratenem Reis verwendet.⁷⁸

Obwohl auch andere potenzielle Zwischenwirte untersucht wurden, darunter Schlangen⁷⁹ und Schildkröten⁸⁰, rückten die Schuppentiere besonders in den Fokus, nachdem festgestellt wurde, dass ein Coronavirus, das in erkrankten, von Malaysia nach China geschmuggelten Schuppentieren gefunden wurde, zu etwa 90 Prozent mit dem COVID-19-Virus identisch war.⁸¹ Proben von Schuppentieren, die Anfang des Jahres in einer anderen chinesischen Provinz entnommen wurden, ergaben ähnliche Ergebnisse. Hinzu kommt, dass die kritische Rezeptor-Bindungsregion des Coronavirus-Spitzen-Proteins im Schuppentier praktisch identisch mit dem menschlichen Stamm ist.⁸² Aber ob Fledermaus, Schuppentier oder ein anderes Tier - diese eine Mahlzeit oder diese eine medizinische Anwendung kann die Menschheit Billionen Dollar und Millionen Menschenleben kosten.

CHINAS VORÜBERGEHENDES VERZEHRVERBOT VON WILDTIEREN

Angesichts der Rolle, die der Handel mit exotischen Tieren in der aktuellen globalen Gesundheitskrise wohl gespielt hat,

haben einige Vertreter der internationalen Wissenschaftsgemeinde ein Verkaufsverbot für Wildtiere⁸³ und die Schließung der Lebendmärkte gefordert.⁸⁴ »Schließt die Dinger sofort«, sagte Anthony Fauci, Leiter des National Institute of Allergy and Infectious Diseases.⁸⁵ Sogar Experten für Infektionskrankheiten in Wuhan begannen, die »vollständige Einstellung des Handels mit Wildtieren« zu fordern.⁸⁶ Am 26. Januar 2020 reagierte die chinesische Regierung und kündigte ein vollständiges Handels- und Verkaufsverbot von Wildtierfleisch⁸⁷ an, woraufhin Berichten zufolge fast 20 000 Wildtierfarmen in sieben chinesischen Provinzen geschlossen oder unter Quarantäne gestellt wurden.⁸⁸ Dieses Verbot soll voraussichtlich jedoch nur vorübergehend gelten.⁸⁹ Nach dem Ausbruch von SARS im Jahr 2002 verhängten chinesische Beamte ein ähnliches Verbot für den Handel mit Zibetkatzen, aber innerhalb weniger Monate wurde das Verbot aufgehoben und die Tiere standen wieder auf dem Speiseplan.⁹⁰

Ein Großteil des Wildtierhandels war in China ohnehin bereits illegal⁹¹ und umfangreiche Verbote waren bereits vor mehr als einem Jahrzehnt beschlossen worden.⁹² Das chinesische Schuppentier zum Beispiel gilt offiziell als vom Aussterben bedrohte Tierart.⁹³ Gerade das macht jedoch einen Teil seiner Beliebtheit unter den Chinesen aus, denn eine Portion besonders seltenes Fleisch kann ein Zeichen von Reichtum und Prestige sein.⁹⁴ Es existiert bereits ein florierender Schwarzmarkt, der durch Maßnahmen der Regierung weiter in den Untergrund getrieben werden könnte.⁹⁵ »Die ultimative Lösung«, schrieb eine Gruppe von Wissenschaftlern, die von der National Natural Science Foundation of China unterstützt wird, »liegt darin, den Menschen ein anderes Konzept davon zu vermitteln, welche Nahrungsmittel schmackhaft, in Mode, prestigeträchtig oder gesund sind.«⁹⁶ Ich habe den größten Teil meines

Berufslebens damit verbracht, Menschen dazu zu bewegen, sich gesünder zu ernähren, um chronischen Krankheiten vorzubeugen, und habe daher vollstes Verständnis für diesen Ansatz.

Selbst in dem unwahrscheinlichen⁹⁷ Fall, dass das aktuell gültige Wildtierfleischverbot langfristig angewendet und auch wirksam durchgesetzt wird, bleibt ein recht offensichtliches Schlupfloch: Das Verbot bezieht sich nicht auf die Verwendung von Wildtieren im Rahmen der traditionellen chinesischen Medizin. Es ist also momentan zwar illegal, Schuppentierfleisch zu essen, andere Körperteile des Tiers sind damit aber nicht unbedingt gemeint.⁹⁸ Schuppentierblut soll angeblich »den Kreislauf (...) stärken«.⁹⁹ Pure Ironie, dass die Pandemie möglicherweise auf einem Markt ihren Anfang genommen hat, auf dem Heilmittel feilgeboten werden, die angeblich Immunität und Langlebigkeit fördern sollen.¹⁰⁰

Für nur 30 Dollar pro Pfund kann jeder von uns online chinesischen Fledermauskot (»Yè ming shǎ«) zur »Behandlung (...) von Augenerkrankungen«¹⁰¹ erstehen. Das Trocknen der Exkremeante würde das Coronavirus zwar vermutlich inaktivieren, aber die Handhabe und der Handel mit lebenden und gerade erst getöteten Fledermäusen zur Verwendung in traditionellen Heilmitteln könnten Menschen direkt infizieren oder die Möglichkeit einer Kreuzinfektion mit anderen anfälligen Wirten schaffen.¹⁰² Sogar in der aktuellen Situation preist die chinesische Regierung traditionelle, auf Tieren basierende Heilmittel für die Behandlung von COVID-19 an.¹⁰³

Für fremdenfeindliche Menschen in den westlichen Ländern ist es einfach, Kulturen zu verurteilen, die Nashornhörner, Tigerknochen oder Schuppentierschuppen verzehren,¹⁰⁴ oder Manifestationen des 21. Jahrhunderts abzutun wie etwa die sogenannten Mukbangs, Livestreams

von Menschen, die Fledermaussuppe und Ähnliches essen.¹⁰⁵ Wie ich im Kapitel »Bestimmung der Flugroute« erkläre, entstand das letzte pandemische Virus, die H1N1-Schweinegrippe von 2009, jedoch nicht auf irgendeinem Lebendmarkt in einem asiatischen Provinznest, sondern größtenteils infolge der industriellen Schweinehaltung in den Vereinigten Staaten. Nach den Gründen für das Auftreten von SARS-CoV-3 müssen wir also möglicherweise nicht einmal über unseren eigenen Tellerrand schauen.

CORONAVIREN INFIZIEREN SCHWEINE QUASI AUS DEM STEGREIF

Wie wir bereits gesehen haben, ist COVID-19 nur eine von vielen Coronavirus-Erkrankungen, die im 21. Jahrhundert von Fledermäusen auf andere Lebewesen übergesprungen sind und so tödliche Ausbrüche verursacht haben. Nicht nur SARS im Jahr 2002 und MERS im Jahr 2012, sondern danach auch SADS im Jahr 2016. Das akute Schweinediarrhösyndrom (*Swine Acute Diarrhea Syndrome*) ist eine neue Krankheit, die bis zu 90 Prozent der Jungferkel tötet, was die industriellen Schweinezuchtbetriebe in derselben Region Chinas, in der SARS ausgebrochen war, vernichtete. Der Ausbruch von SADS-CoV wurde auf ein Coronavirus zurückgeführt, das in einer Fledermaushöhle in der Nähe entdeckt wurde.¹⁰⁶ Die Kombination von Abholzung und intensiver Schweinefleischproduktion,¹⁰⁷ bei der Millionen von Schweinen plötzlich in den natürlichen Lebensräumen von Fledermäusen gehalten wurden, hat möglicherweise das Überspringen des Coronavirus von Fledermäusen auf Schweine begünstigt.¹⁰⁸

Ein weiteres vermutliches Coronavirus, das von Fledermäusen auf Schweine übersprang, ist die porzine

epidemische Diarrhoe (*Porcine Epidemic Diarrhea*).¹⁰⁹ Im Jahr 2010 tauchte in China ein hochvirulenter Stamm auf, der drei Jahre später in den Vereinigten Staaten massive Ausbrüche verursachte, bei denen Millionen von Schweinen (etwa 10 Prozent des US-Bestands) getötet wurden.¹¹⁰ Das porzine Deltacoronavirus (PDCoV) ist bereits das dritte neue Coronavirus des Jahrzehnts, das Schweine befällt und aus China stammt.¹¹¹ Das Virus verbreitete sich überaus schnell und gelangte 2014 in die USA.¹¹² Dieses sich wiederholende Muster von Aufkommen und Ausbrüchen neuer Coronaviren scheint sich immer weiter zu beschleunigen, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass »intensive Landwirtschaftspraktiken dazu führen, dass Tausende von Tieren zusammen in einer geschlossenen Umgebung untergebracht werden«.¹¹³

Obwohl eine kontinuierliche Überwachung der öffentlichen Gesundheit für notwendig erachtet wird,¹¹⁴ scheint derzeit keines dieser neu auftretenden Schweinecoronaviren in der Lage zu sein, Menschen zu infizieren. Coronaviren sind jedoch für ihre hohen Mutations- und Rekombinationsraten bekannt, was sich auf den Prozess bezieht, bei dem Viren Teile ihres genetischen Codes austauschen, um sich besser an ihre derzeitigen Wirte anzupassen oder neue Wirte zu finden. Die Tatsache, dass viele Vieh-Coronaviren hartnäckige Infektionen verursachen, die sich schnell unter Tausenden von anderen Tieren ausbreiten können, wenn diese in einer geschlossenen Umgebung eingesperrt sind, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer Coronavirus-Mutation mit einem »erweiterten Wirtschaftsbereich« kommen könnte,¹¹⁵ also zu einem Virus mit dem Potenzial, auch Menschen zu befallen.

Um eine Pandemie von Atemwegserkrankungen auszulösen, müsste sich das Virus zunächst in den Lungen ausbreiten. Die meisten Coronaviren bei Fledermäusen und

Vieh waren bisher Darminfektionen.¹¹⁶ Die Ausnahme ist das infektiöse Bronchitisvirus (IBV), das bei Hühnern vorkommt, das erste je entdeckte Coronavirus.¹¹⁷ IBV ist eine der Hauptursachen für Atemwegsinfektionen bei den neun Milliarden Hühnern, die jedes Jahr in den Vereinigten Staaten zur Fleischproduktion gehalten werden, aber es ist in allen Ländern mit industrieller Geflügelproduktion weitverbreitet, wobei die Infektionsrate oft um die 100 Prozent liegt.¹¹⁸ Gegenwärtig kann IBV bei Säugetieren jedoch nachweislich nur durch direkte Injektion in das Gehirn eine Erkrankung hervorrufen.¹¹⁹

Da es viele verschiedenen Coronaviren gibt, die zwischen vielen verschiedenen Spezies zirkulieren, gilt es unter Experten nur als Frage der Zeit, wann das nächste rekombinante Coronavirus auftaucht und in die menschliche Population eindringt.¹²⁰ Schon jetzt heften sich die Spitzen des porzinen Deltacoronavirus (PDCoV) an Rezeptoren, die nicht nur im Schweinedarm,¹²¹ sondern auch in den Atemwegen von Menschen zu finden sind.¹²² In einer Petrischale kann PDCoV sowohl menschliche Zellen als auch Hühnerzellen infizieren¹²³ und wir wissen, dass PDCoV Hühner infizieren kann,¹²⁴ genauso wie das bovine Coronavirus, das bei Kälbern vorkommt, auch Truthähne infizieren kann.¹²⁵ PDCoV kann sich dann schnell von Huhn zu Huhn ausbreiten.¹²⁶ Angesichts der Infektionsanfälligkeit menschlicher Zellen kamen Forscher der Ohio State University im Februar 2020 in der Zeitschrift *Emerging Infectious Diseases* des Center for Disease Control and Prevention zu folgendem Schluss: »Die Forschung dazu, wie sich PDCoV an verschiedene Spezies anpasst und mutiert und ob es den Menschen infiziert, ist entscheidend für die Feststellung, ob PDCoV ein pandemisches Gesundheitsrisiko darstellt.«¹²⁷

Auch SADS-CoV kann menschliche Zellen in einer Petrischale und Mäuse in einem Labor infizieren. Angesichts der »Fähigkeit von SADS-CoV, in menschlichen Zelllinien effizient zu wachsen«, schloss ein Forscherteam kürzlich, dass »[wir] das Risiko nicht unterschätzen sollten, dass dieses von Fledermäusen stammende CoV vom Schwein auf den Menschen >überspringen< könnte«.¹²⁸ Also können nicht nur Schuppentiere, sondern auch Schweine das »Mischgefäß« für Generationen neuer Coronaviren mit pandemischem Potenzial darstellen.¹²⁹

Coronaviren entstehen¹³⁰ und zirkulieren zunehmend in Nutztierpopulationen auf der ganzen Welt. Je mehr neuartige Coronaviren sich in immer mehr Tieren mischen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass dabei Stämme mit pandemischem Potenzial entstehen.¹³¹ Die weltweite Schuppentierpopulation geht zwar gerade drastisch zurück,¹³² aber es werden jedes Jahr immer noch mehr als eine Milliarde Schweine produziert und geschlachtet, fast die Hälfte davon allein in China,¹³³ sodass es nicht unwahrscheinlich ist, dass die nächste Pandemie eher von Haus- als von Wildtieren ausgehen könnte. Ja, es ist sogar möglich, dass dies bereits geschehen ist.

COVID-19 WAR MÖGLICHERWEISE NICHT DIE ERSTE CORONAVIRUSPANDEMIE

Coronaviren sind die zweithäufigste Ursache für eine normale Erkältung.¹³⁴ Bislang wurden vier humane Erkältungs-Coronaviren entdeckt, sodass wir insgesamt sieben verschiedene Coronaviren kennen, die Krankheiten bei Menschen verursachen können. Es wird vermutet, dass SARS von Larvenrollern, MERS von Kamelen und COVID-19

möglicherweise von Schuppentieren auf den Menschen übertragen wurde. Woher sind die Erkältungs-Coronaviren gekommen?

Die Herkunft von zwei der vier milden Coronaviren ist immer noch ein Rätsel, aber eines von ihnen, HCoV-229E, konnte ebenfalls zu den Kamelen zurückverfolgt werden,¹³⁵ und das andere, HCoV-OC43, stammt wahrscheinlich von Rindern oder Schweinen.¹³⁶ Wenn nun der Übergang der Erkältungserreger von Kamelen auf den Menschen dem tödlichen Artensprung von MERS vorausgegangen ist, der ein Drittel aller Infizierten tötete, könnte dann der Sprung des milden Coronavirus vom Vieh auf den Menschen auch einen tödlichen Ausbruch beim Menschen nach sich ziehen? Einige Wissenschaftler spekulieren, dass dies bereits geschehen sein könnte.

Analysen anhand der sogenannten molekularen Uhrmethode, die die Entstehung des menschlichen Coronavirus OC43 zu datieren versuchten, deuten darauf hin, dass das bovine Coronavirus, das heute die enzootische Bronchopneumonie (*Bovine Respiratory Disease*) verursacht, um das Jahr 1890 auf den Menschen übergesprungen sein könnte. Ein interessanter Zeitpunkt. Im Jahr 1890 gab es eine Pandemie. Während die Pandemie, die von 1889 bis 1890 dauerte, traditionell als Influenzapandemie kategorisiert wurde, hat der Zeitpunkt des Auftretens von HCoV-OC43 manche zu der Vermutung veranlasst, dass es sich stattdessen um eine COVID-19-ähnliche Interspezies-Übertragung eines Coronavirus gehandelt haben könnte. Dies wird durch die Tatsache untermauert, dass in den Jahren vor der Pandemie massive Notschlachtungsaktionen durchgeführt wurden, um eine tödliche Atemwegserkrankung auszurotten, von der Rinderherden auf der ganzen Welt befallen waren.¹³⁷

Wir werden vielleicht nie erfahren, was den Ausbruch von 1889 bis 1890 verursacht hat, aber wir können Maßnahmen ergreifen, um den nächsten Ausbruch zu verhindern. Um COVID-19 und andere tödliche Viruserkrankungen zu verstehen, müssen wir zunächst ihre Geschichte und Entwicklung eingehender betrachten. Wir müssen Lehren aus der Vergangenheit ziehen, um uns in der Zukunft zu schützen. Und das ist das Hauptthema dieses Buches: die Pandemieprävention. Der beste Weg, eine Pandemie zu überleben, ist der, es erst gar nicht zu einer Pandemie kommen zu lassen.