



Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen

Seuchen und Generationengerechtigkeit Globale Impfstrategien gegen Infektionskrankheiten

SRzG-Positionspapier



Zusammenfassung

Hat die Welt, und hat Deutschland, auf die Corona-Pandemie in generationengerechter Weise reagiert? Drei Aspekte sind generationengerechtigkeits-relevant: die Zahl der Toten und Erkrankten (medizinische Dimension), der Einbruch der Konjunktur (wirtschaftliche Dimension) sowie die zusätzliche Staatsverschuldung (Dimension der finanziellen Nachhaltigkeit). Ziel muss es sein, kommende Generationen vor dem kumulierten Schaden zu schützen, den Pandemien mit sich bringen können. Vor diesem Hintergrund entpuppt sich eine neue Impfstrategie der Menschheit – und das heißt auch der einzelnen Staaten inklusive Deutschlands – als der wichtigste Baustein. Sie würde dazu beitragen, die Krankheiten, die wir lindern können, zu lindern, und die Krankheiten, die wir ausrotten können, auszurotten. Und dies nicht nur in den reichen Ländern, sondern weltweit. Das ist nicht nur aus sozialen bzw. entwicklungspolitischen Gründen geboten, sondern dient in einer vernetzten Welt auch dem Selbstschutz der reicheren Länder.

Wir brauchen mehr staatliche Förderung für prophylaktische Impfstoffforschung. Dies würde dazu führen, dass die typische Entwicklungszeit eines Impfstoffs – im Durchschnitt 10-12 Jahre – verkürzt wird. Die rasante Entwicklung von Impfstoffen gegen SARS-CoV-2 zeigt, dass eine Verkürzung auf 1-2 Jahre möglich ist, wenn die nötigen Ressourcen bereitgestellt werden. Die Erprobung von Impfstoff-Kandidaten kostet aber bei jeder Infektionskrankheit mindestens einen hohen dreistelligen Millionenbetrag. Man kann nicht von gewinnorientierten Unternehmen erwarten, dass sie Impfstoffe, die vielleicht nie gebraucht werden, auf eigene Kosten vorab produzieren. Daher müssen Impfstoffe künftig als „global common goods“ behandelt werden, für deren Entwicklung und Produktion primär Staaten geradestehen. Die Rekordsummen, die Regierungen in den Geberkonferenzen des ersten Halbjahrs 2020 für Impfstoffe zugesagt haben, zeigen den Anfang eines Paradigmenwechsels.

Aber dieser Ansatz wird ins Leere laufen, wenn nicht gleichzeitig die Impfbereitschaft der Einzelnen zunimmt. Hier hat jedes einzelne Mitglied der heutigen Generation eine solidarische Aufgabe gegenüber kommenden Generationen. Diese sollte man sich bewusst machen und gegen Eigeninteressen abwägen. Zu verantwortungsvollem epidemiologischem Einzelverhalten gehört in unseren Breiten das regelmäßige (Wiederholungs-)Impfen zum Zweck der Prävention. Dies gilt im Rahmen von Elternverantwortung im Hinblick auf Kinderimpfungen, aber auch für Erwachsene z.B. im Rahmen einer jährlichen Influenzschutzimpfung. Damit lassen sich tausende von Toten vermeiden, die unsere Gesellschaft bisher hingenommen hat. Zwei Veränderungen der Rahmenbedingungen sind dafür zentral:

- Impfungen sollten in Deutschland generell für die gesamte Bevölkerung kostenlos sein.
- Impfungen sollten in Deutschland, von Ausnahmen abgesehen, einfach zugänglich sein. Das heißt, sie sollten nicht nur beim Arzt, sondern auch bei Apotheken von impfwilligen Erwachsenen sowie Kindern (in Begleitung der Eltern) in Anspruch genommen werden können.

Mit dieser neuen Impfstrategie wird auch eine weitere Bedrohung für Leben und Gesundheit kommender Generationen angegangen: antimikrobielle Resistenz (AMR). Denn wer dank Impfung immun gegen Krankheiten ist, der muss auch nicht mit Therapeutika behandelt werden.

„Unter den Vorgängen der Weltgeschichte, welche die Völker am tiefsten erregt, die menschliche Gesellschaft am empfindlichsten betroffen und die gemeinsame Abwehr am gebieterischsten herausgefordert haben, sind die Verheerungen der Seuchen zu allen Zeiten beweglich geschildert worden. Jenen gewaltigen Naturereignissen gegenüber zeigte sich menschliche Kraft und Weisheit nur zu oft ohnmächtig; sie rissen schmerzliche Lücken in die Familien, verödeten die Häuser, vernichteten den Wohlstand ganzer Städte und Völker und vereitelten wirtschaftliche und kriegerische Unternehmungen. Dem unsichtbaren Feinde fühlten sich alle hilflos preisgegeben; die Kranken wurden von ihren Angehörigen verlassen, Dörfer und Städte leerten sich, die Flüchtigen zerstreuten sich in die Ferne, ihrerseits die Seuche überall hin mitbringend.“

P. Kübler (1901): Geschichte der Pocken und der Impfung

Einleitung

Wenn Generationengerechtigkeit¹ bedeutet, die Lebenschancen und -bedingungen kommender Generationen nach Möglichkeit zu verbessern, dann liegt die Verbindung zu Seuchen auf der Hand.² Denn Seuchen gehörten – und *gehören*, wie wir jetzt auch im Westen wieder feststellen – zu den apokalyptischen Reitern, die Tod und Leid über Menschen bringen. Wir sollten kommende Generationen vor absehbarem Schaden schützen, wenn dies in unserer Macht steht.

Im Folgenden wird zunächst anhand von drei Beispielen – Pest, Pocken und Influenza – die Bedeutung von Seuchen für das Schicksal der Menschheit illustriert. Anschließend werden Möglichkeiten und Grenzen erörtert, das durch Seuchen bzw. Pandemien erzeugte Leid zu vermindern. Die abschließend formulierten Forderungen richten sich sowohl an jedes Individuum, denn ohne dessen Verhaltensänderungen geht es nicht, als auch an die Politik.

Seuchen sind ein ständiger Begleiter der Menschheit gewesen

Die Corona-Pandemie, die Ende 2019 in China begann, hat der Menschheit einen wichtigen Aspekt ihrer eigenen Existenz schlagartig ins Bewusstsein gehoben: unser Planet mit all seinen Ökosystemen ist ein Planet der Mikro-Organismen (Earth Microbiome Project 2020). Es gibt es eine Vielzahl von potenziell schädlichen Mikroben (Algen, Bakterien, Parasiten, Pilze, Prionen, Protisten, Viren oder Viroide). Sie schaffen es vor allem dann in die Zei-

¹ Hier verstanden als intertemporale Generationengerechtigkeit (Gerechtigkeit zwischen heutigen und künftigen Generationen), nicht als Gerechtigkeit zwischen Jungen und Alten innerhalb der Gruppe der heute Lebenden.

² Gesundheitspolitik ist laut Werner/von Lengerke (2003: 311) dann „generationengerecht“, wenn die Chancen aller nachrückenden Generationen auf Befriedigung ihrer eigenen gesundheitlichen Bedürfnisse mindestens so groß sind wie der der ihnen vorangegangenen Generationen.

tungen, wenn sie uns schaden. Aber in jeder Handvoll Blumenerde stecken Milliarden von Mikroben. Sie sind ständig um uns, *in uns*. Als biologische Spezies, als Art unter anderen Arten, mussten wir im Laufe unserer eigenen Evolutionsgeschichte lernen, mit Krankheitserregern so leidlich gut zurechtzukommen, dass wir durch sie nicht aussterben. Eine Gefahr waren sie für unsere Spezies zu allen Zeiten. „Krankheitserreger, darunter die Viren, [sind] relativ kleine Organismen, die ihre Beute von innen heraus auffressen. Infektionskrankheiten erscheinen zwar oft als gruselig und bedrohlich, doch unter normalen Bedingungen sind sie ebenso natürlich wie Löwen, die Antilopen fressen (...)“ (Quammen 2013: 8).

Für Mikroben sind Körper von Tieren – oder eben auch menschliche³ – einfach nur ein Mittel, um selbst zu existieren und sich zu vermehren. Frühere Generationen hatten nicht das Wissen und damit auch nicht die Worte, um diese prekäre Beziehung auf den Begriff zu bringen, aber sie waren noch viel stärker davon betroffen als die Menschen des 21. Jahrhunderts, wie anhand von drei Beispielen (eine weitgehend besiegte, eine vollständig besiegte, und eine aktuelle Infektionskrankheit) nachfolgend kurz beschrieben wird.⁴

Die Pest

Das Bakterium *Yersinia pestis* wird durch Rattenflöhe auf den Menschen übertragen. Unbehandelt liegt die Letalität bei der Beulenpest bei 50-60 Prozent, bei der seltener vorkommenden Lungenpest bei 100 Prozent (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe / Robert Koch-Institut 2007: 128).⁵ Keine andere Seuche tötete einen so großen Teil der Menschheit in so kurzer Zeit: in Europa allein zwischen 1346 und 1353 rund 25 Millionen Menschen, ein Drittel der Bevölkerung – und in mehreren Ausbruchswellen noch einmal Millionen in den nachfolgenden Jahrhunderten (Heinken 2020). In Europa spielt die Pest heute keine Rolle mehr, wohl aber in einigen Regionen Afrikas, Asiens sowie Südamerikas. Auch in den USA kommt es jährlich zu einigen neuen Fällen.

Die Pocken

Die durch Viren ausgelösten Pocken sind schon seit Jahrtausenden bekannt. Die Mumie von Pharao Ramses V. von Ägypten zeigt deutliche Pockennarben. Im Laufe der Geschichte töteten die Pocken hunderte Millionen Menschen, mehr als jede andere Krankheit und mehr als alle Kriege des 20. Jahrhunderts zusammengenommen (Tucker 2002: 3). Zunehmende Mobilität der Menschheit führte dazu, dass die Pocken seit dem 15. und 16. Jahrhundert weltweit verbreitet waren. Im 18. Jahrhundert starb eins von zehn Kindern an den Pocken.

³ Oft sind die für Menschen gefährlichen Pathogene auch für unsere nächsten Verwandten im Tierreich gefährlich. Der Ebolavirus tötete wohl mehr Gorillas als Menschen (Quammen 2013: Kap. 21).

⁴ Zur Vertiefung siehe Snowden 2019.

⁵ Durch die Behandlung mit Antibiotika kann heutzutage die Sterblichkeit deutlich gesenkt werden, bei der Beulenpest auf 5-15 Prozent (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe / Robert Koch-Institut 2007: 128).

Noch im Jahr 1967 litten 10-15 Millionen Menschen in 43 Ländern an der Krankheit, und 2 Millionen starben daran. Diejenigen, die die Pocken überstanden, waren normalerweise lebenslang durch die sogenannten Pockennarben entstellt und jeder zehnte Überlebende erblindete teilweise oder komplett.

Mithilfe von Impfungen gelang es der Menschheit, diese Krankheit auszurotten.⁶ Der weltweit letzte Pocken-Fall wurde in Merka in Somalia 1977 dokumentiert. Seit kaum noch jemand jemals ein lebendes Individuum mit den tiefen Pockennarben im Gesicht gesehen hat, ist die Krankheit, die frühere Generationen in heute unvorstellbarem Ausmaß geplagt hat, aus dem öffentlichen Bewusstsein verschwunden.

Die saisonale Influenza⁷

Influenza ist eine Erkrankung, die jedes Jahr in Deutschland 5 bis 20 % der Bevölkerung (also bis zu 16 Mio. Menschen) befällt (Robert Koch-Institut 2015: 17). Sie wird verursacht durch Viren aus der Gruppe der Orthomyxoviridae und den Gattungen Influenzavirus A oder B. Wie das Corona-Virus (das selbst kein Grippe-Virus ist) befallen die Influenza-Viren das respiratorische System und können schwere Atemwegserkrankungen nach sich ziehen.

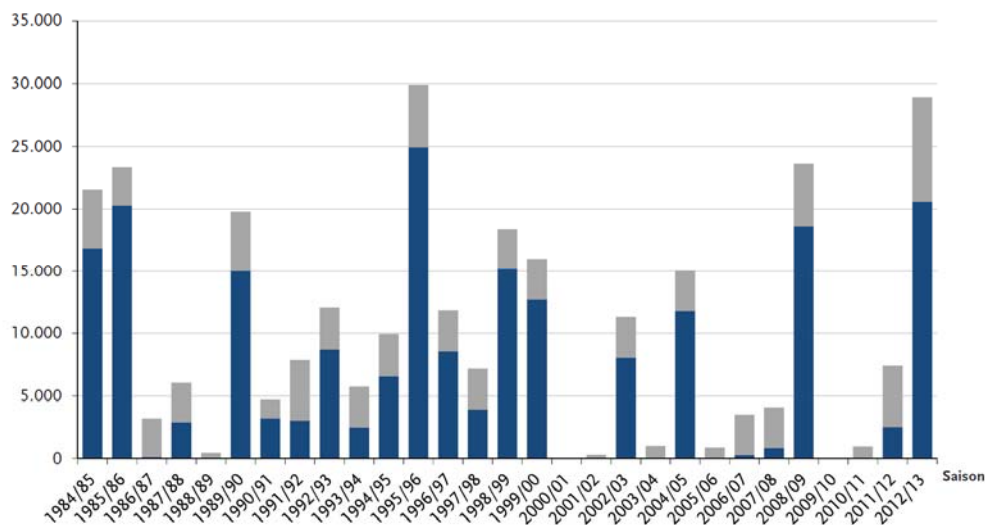
Für die Erfassung der Anzahl der Todesfälle durch Influenza-Viren, direkt oder indirekt, sind die Epidemiologen auf Schätz- und Modellwerte angewiesen (Buchholz et al. 2016: 523). Das liegt zum einen daran, dass keine grundsätzliche Meldepflicht für Atemwegserkrankungen besteht und zum andern, dass Ärzte bei der Ausstellung von Todesscheinen die Influenza-Diagnose oftmals nicht berücksichtigen.⁸ Das Robert Koch-Institut (RKI) errechnet die der Krankheit zuzurechnenden Todesfälle (die sogenannte Übersterblichkeit), indem sie die Monatsdaten des Statistischen Bundesamtes zur Gesamtmortalität der Bevölkerung mit den Daten der Arbeitsgemeinschaft Influenza zum Verlauf der Grippewelle in Beziehung setzt. Die Zahl der Grippe-Toten wird als die Differenz berechnet, die sich ergibt, wenn von der Zahl aller Todesfälle, die während der Influenzawelle auftreten, die Todesfallzahl abgezogen wird, die aufgetreten wäre, wenn es in dieser Zeit keine Influenzawelle gegeben hätte.

⁶ Abgesehen von kleinen Restbeständen in Hochsicherheitslabors.

⁷ Siehe zur Vertiefung Witte 2008; Spinney 2018; Lange 2020.

⁸ Aktuell wird eine Debatte geführt, ob Menschen *an* oder *mit* COVID-19 sterben. Genau die gleiche Fragestellung existierte schon immer bei der Influenza.

Abb. 1: Influenza zugeschriebene Todesfälle in Deutschland



Quelle: RKI (2015): *Epidemiologisches Bulletin*, Nr. 3/2015. S. 18.

Die blauen Balken stellen die der Influenza zugeschriebene Zahl der Exzess-Todesfälle bei konservativer Berechnung dar, der graue Balkenbereich gibt die wahrscheinliche Zusatzzahl an.

Die Zahl der jährlichen Grippe-Toten in Deutschland variiert stark, überschreitet aber in rund der Hälfte der in Abb. 1 aufgeführten Jahre den Wert von 10.000. Die höchste Zahl an Todesfällen in den vergangenen 30 Jahren gab es 2017/18 – diese starke Grippewelle hat nach Schätzungen des Robert Koch-Instituts rund 25.100 Menschen in Deutschland das Leben gekostet (2019: 47).

Die tödlichste Variante eines Grippe-Virus war die sogenannte „Spanische Grippe“ (Subtyp A/H1N1), die 1918-1919 in Deutschland rund 400.000 und weltweit rund 50 Millionen Menschen tötete, weitaus mehr als der 1. Weltkrieg (17 Mio.) und rund 2 Prozent der damaligen Weltbevölkerung (1,8 Milliarden).

Vor allem dank der vorgeschriebenen Kinder-Impfungen und der Verbreitung von Penicillin und anderer Antibiotika seit dem Zweiten Weltkrieg konnten wir im Westen es uns leisten, Seuchen von der Liste der Lebensrisiken, über die wir häufig nachdenken, zu streichen. In Deutschland sterben mittlerweile 16,5-mal mehr Menschen an den Folgen nichtübertragbarer Krankheiten als an Infektionskrankheiten (World Health Organization 2014: 175). Letztere blieben jedoch eine schwere Bedrohung für das Leben und die Lebensqualität der Bewohner der weniger entwickelten Länder der Welt. Die schlimmsten Infektionskrankheiten sind die Tuberkulose (1,2 Mio Tote/Jahr), AIDS (940.000 Tote/Jahr) und Malaria (445.000 Tote/Jahr) (World Health Organization 2019a). Beispiele für neu auftretende Erreger sind das Machupo-Virus in Bolivien 1962-1964; Lassa in Nigeria (seit 1969), Ebola in Zaire und Sudan 1976 und später in Westafrika 2014; Cholera in Haiti ab 2010 und aktuell im Jemen, Zika 2015 in Südamerika, die Vogelgrippenviren H5N1 und H7N9 in China/Ostasien seit

1997; die Schweinegrippe H₁N₁⁹ in Mexiko und den USA 2009/2010, und schließlich SARS (heute bezeichnet als SARS-CoV-1) in Asien 2002/2003 und MERS im Mittleren Osten 2012 als frühere Varianten des Corona-Virus, das heute die Welt in Atem hält.¹⁰ Tabelle 1 zeigt eine Auswahl von Krankheiten, den Zeitraum, die Infizierten- und Todeszahl und die Zahl der davon betroffenen Länder.

Tab. 1: Ausgewählte Infektionskrankheiten (seit 1950)

	Zeitraum	Infiziertenzahl / Todeszahl	Zahl der be- troffenen Länder
Asiatische Grippe	1957-1958	hunderte von Mio. / mind. 1 Mio	weltweit
Creutzfeldt-Jakob	1995-2016	229 / 229	12
SARS (verursacht durch SARS-CoV-1)	2002-2003	8.096 / 774	29
MERS	2012, dann 2015	2.500 / 850	2
Ebola	2013-2016	28.616 / 11.310	Westafrika
COVID-19 (verursacht durch SARS-CoV-2)	seit Dez. 2019	38.404.464 / 1.091.569	weltweit

Quellen: Für SARS-CoV-2 siehe Worldometer 2020 (Abruf am 14.10.2020); für alle anderen Krankheiten siehe Grolle 2020.

Mit dem 2019 zum ersten Mal beschriebenen Corona-Virus (SARS-CoV-2), das die Corona-virus-Krankheit (Corona virus disease - COVID-19) auslöst, hat nun zusätzlich zu den Influenza-Wellen ein richtig gefährlicher Erreger¹¹ auch die EU, die USA, Japan, Russland

⁹ Da das Influenzavirus der sogenannten Schweinegrippe der gleiche Subtyp, also A(H₁N₁), ist wie bei der verheerenden Spanischen Grippe, reagierten die Seuchenbehörden damals verständlicherweise sehr besorgt.

¹⁰ Die Virusfamilie der humanpathogenen Coronaviren umfasst zwei Subgruppen: Alpha-Coronaviren und Beta-Coronaviren. Einschließlich SARS-CoV-2 gibt es insgesamt sieben Coronaviren, die sich bisher im Mensch etablieren konnten. Vier davon verursachen leichte Infektionen der oberen Atemwege, die meist problemlos verlaufen. Die übrigen drei Coronaviren, SARS Cov-1, MERS und SARS Cov-2, sind deutlich schädlicher für den Menschen (Ziebuhr 2016; Koch 2020).

¹¹ Pathogene kann man hinsichtlich ihrer „Gefährlichkeit“ anhand von verschiedenen Variablen klassifizieren. Hilfreich ist die DOTS-Formel, die die Gefahr eines Seuchenausbruchs anhand von vier Variablen modelliert (Ansteckungszeit, Kontagiosität des Pathogens, Zahl der Sozialkontakte, vorhandene Herdenimmunität), siehe dazu Kucharski 2020. Die Infektionssterblichkeit von SARS-CoV-2 wird in einer Metastudie von Levin et al (2020) mit knapp unter 1% angegeben. Damit gehört SARS-CoV-2 zu den sehr gefährlichen Viren. Ein Forscherteam aus Großbritannien errechnete in einer Modellstudie, dass Menschen in Italien, die an COVID-19 gestorben sind, durchschnittlich mehr als eine Dekade an Lebensjahren verloren hatten (Hanlon et al. 2020).

und andere hochentwickelte Länder erreicht und gefährdet das Leben einer großen Zahl von Menschen dort.¹²

Was machte die Menschheit beim Corona-Virus 2020 anders als bei früheren Krankheitserregern?

Ironischerweise ist die Chance, dass die Menschheit einige ihrer schlimmsten Mikroben-Plagegeister im 21. Jahrhundert endgültig ausrottet, im ersten Halbjahr 2020 nicht gefallen, sondern gestiegen. Wenn wir aus dem Jahr 2100 auf das Jahr 2020 zurückblicken, dann könnte unsere Gegenwart als das Jahr angesehen werden, in dem die Menschheit sich endlich aufraffte, nach dem erfolgreichen Modell der Ausrottung (Eradikation) der Pocken noch weitere Infektionskrankheiten (z.B. Typhus, Polio, Masern oder Röteln) weltweit zu beseitigen.

Wir haben bis zur Corona-Pandemie im Westen geglaubt, wir seien unverwundbar. Hätte man 2018 eine/r Entscheider*in aus Politik, Wirtschaft oder Kultur darauf angesprochen, dass die Weltgemeinschaft sich die Eradikation diverser Infektionskrankheiten zum Ziel gesetzt hat, so hätte man allenfalls ein Schulterzucken geerntet. Das Corona-Virus hat der westlichen Welt die andauernde Gefahr durch Seuchen in Erinnerung gerufen und den Blick auf das lokale und globale Gesundheitsmanagement gelenkt. Die Pandemie hat dazu geführt, dass das epidemiologische Wissen in der Bevölkerung massiv zugenommen hat. Heranwachsende lernen durch neu erlassene Hygieneregeln in Schulen, dass Mikroben eine Gefahr sind, vor der man sich schützen muss. Impfstoff- und Medikamentenbevorratung kommt wieder in Mode (trotz des Risikos, dass ein Teil unnötigerweise angeschafft wird – diese Bevorratungsstrategie war nach der Schweinegrippe 2009 in Verruf geraten). Das Risiko des Nicht-Einsatzes dieser prophylaktisch angekauften Impfstoffe wird inzwischen als deutlich kleiner als das Risiko eines Lockdowns angesehen. Podcasts von Virologen finden Widerhall in der Gesellschaft; die Stellungnahmen der nationalen Forschungseinrichtungen wie der Leopoldina oder des Nationalen Ethikrates lösen auch in den Massenmedien Debatten aus. Es ist verkürzt, wenn gesagt wird, dass durch die Corona-Pandemie „Experten und Expertinnen an sich“ mehr Einfluss bekommen hätten. Auch für die Sektoren Wirtschaft, Kultur und Bildung gibt es Expert*innen, und normalerweise kommen diese in Talkshows weit häufiger zu Wort als Epidemiolog*innen. Anders im Frühjahr 2020: Jetzt bekommen Epidemiolog*innen und Virolog*innen mehr Gehör. Infolgedessen wissen weite Bevölkerungskreise, die sich vorher nie für Epidemiologie interessiert hatten, nun mit Maßzahlen wie „Basisreproduktionszahl“, „Übersterblichkeit“ oder „Infektiosität“ etwas anzufangen. Wir lernten, dass laut dem Standardmodell der Seuchenbekämpfung in der ersten

¹² Für viele asiatische Länder war SARS 2002 bereits die erste Seuche des 21. Jahrhunderts, welche „die Welt erschütterte“ (World Health Organization 2006: VII). Dies dürfte ein Grund dafür sein, dass Taiwan, Singapur oder Südkorea auf SARS-CoV-2 so erfolgreich reagierten. „Wir bereiten uns seit 2003 intensiv darauf vor“, sagt Audrey Tang, Taiwans Digitalministerin (Tang 2019). Der Westen musste manche Lektionen erst mühsam lernen, dass z.B. Maskentragen in der Öffentlichkeit ein wichtiger Beitrag zur Seuchenbekämpfung ist.

Phase – dem Identifizieren und Löschen der Brandherde – Infizierte daran gehindert werden müssen, weitere Personen anzustecken. Wenn dies misslingt, dann muss es zu einer Eindämmung kommen. Jetzt versucht man den Brand, den man nicht austreten konnte, nicht zu groß werden zu lassen. Einschlägige Maßnahmen sind nun Verbote größerer Versammlungen, Grenzschließungen, Ausgangs- bzw. Kontaktsperren, allgemeine Social Distancing-Gebote, sowie Schließungen von Vergnügungs-, Bildungs- und Kultureinrichtungen. Dies kann bis zum Runterfahren des öffentlichen Lebens und der Wirtschaftstätigkeit auf ein absolutes Minimum führen.¹³ Gerade wenn wie bei SARS-CoV-2 ein Virus weitergegeben werden kann, bevor überhaupt erste Krankheitssymptome aufgetreten sind, macht es Sinn, nach dem Prinzip „Hammer und Tanz“ (Pueyo 2020a) am Anfang sehr energisch vorzugehen, um die erste Welle möglichst abzuflachen („flatten the curve“). Schnelligkeit ist bei der Seuchenbekämpfung von größter Wichtigkeit. Die Hälfte aller Corona-Toten in Großbritannien hätte vermieden werden können, wenn der Lockdown nur eine Woche vorher eingeführt worden wäre (Ferguson 2020).

Im Hinblick auf das konkrete Virus SARS-CoV-2 war schon kurz nach dem Ausbruch in China die hohe Infektiosität (Wie ansteckend ist das Virus?) bekannt, die Pathogenität bzw. Letalität (Wie krankmachend bzw. tödlich ist das Virus?) hingegen unklar. In so einem Szenario war es richtig, nach dem Standardmodell der Seuchenbekämpfung zu handeln. Vor allem nachdem die erste Ansteckungswelle durchgewandert war, und der erste Schreck verfliegen war (in Deutschland ab Anfang Mai), gab es jede Menge Kritik an den Maßnahmen – auch undurchdachte Schlagworte wie „Hygienismus“ (Gabriel 2020) und „Gesundheitsdiktatur“ machten die Runde. Diese Polemik war erwartbar,¹⁴ ebenso die weitaus schlimmeren Verschwörungstheorien. Aber trotzdem liegen Welten zwischen heute und früher. Als Mitte des 14. Jahrhunderts in Europa die Pest ausbrach und Ärzte und Autoritäten der damaligen Zeit keine Erklärung dafür hatten, machte man schnell die Juden dafür verantwortlich. Sie hätten angeblich die Brunnen vergiftet und dadurch die Krankheit in die Welt gebracht. Es folgten die schlimmsten Pogrome gegen Juden bis zum Holocaust (Kinet 2020). In vielen Städten wurden komplette jüdische Gemeinden ermordet – tausende von Männern, Frauen und Kindern. Vergleichbare corona-bedingte Morde gab es 2020 nicht. Anders als in früheren Zeiten folgten die Menschen *keinem* intuitiven Denken, das komplexe systembedingte Ursachen nicht anerkennt und stattdessen eine Person(engruppe) als Verursacher ausmachen will.¹⁵ Oder zumindest weniger als früher.¹⁶ Der Historiker Yuval Noah Harari weist auf

¹³ Dafür hat sich der Begriff „Lockdown“ eingebürgert. Es sollte jedoch nicht übersehen werden, dass sich „Lockdowns“ selbst in der EU von Land zu Land deutlich unterscheiden. So sind Ausgangssperren eine deutlich drastischere Maßnahme als Kontaktbeschränkungen, um nur ein Beispiel zu nennen.

¹⁴ Das Phänomen findet sich schon in Küblers Buch von 1901 über die Geschichte der Pockenschutzimpfung: „Zeigte sich eine Abnahme der Krankheit und lenkte den Verkehr wieder in die gewohnten Bahnen, so schwand auch die Furcht und das Verständnis für die Gefahr. Was vorher zur Abwehr notwendig erschien, wurde nun drückende Last; man beklagte die Uebergriffe der Behörde und hatte für die Lehren und Hilfsmittel der Wissenschaft nur Spott“ (Kübler 1901: 1).

¹⁵ Der Philosoph Philipp Hübl (2020) spricht hier von Bullshit-Resistenz.

¹⁶ Auch 2020 ist dieses Denken noch nicht eliminiert, und es gibt leider immer noch zu viele Verschwörungstheoretiker, für die wahlweise Bill Gates, Angela Merkel, Donald Trump oder die chinesische Regierung das Virus absichtlich in die Welt gebracht haben.

einen weiteren wichtigen Unterschied zwischen uns heute und früheren Epochen hin: „Wenn in vormodernen Gesellschaften wie dem mittelalterlichen Europa eine Epidemie ausbrach, fürchteten die Menschen natürlich um ihr Leben und waren erschüttert vom Tod ihrer Liebsten, aber die kulturelle Reaktion war Resignation. (...) Die Menschen sagten sich, es sei Gottes Wille – oder vielleicht göttliche Vergeltung für die Sünden der Menschheit: „Gott weiß es am besten. (...) Diejenigen, die glauben, Menschen könnten diese Epidemie durch ihren Einfallsreichtum überwinden, fügten ihren anderen Verbrechen lediglich die Sünde der Eitelkeit hinzu. Wer sind wir, um Gottes Pläne zu durchkreuzen?“ (Harari 2020a).¹⁷ Mit der wissenschaftlichen Revolution, einhergehend mit einem höheren Bildungs- und Lebensstandard, änderte sich unser Denken. Wer Corona als ein Urteil oder als eine Strafe Gottes bezeichnet, der ist ein Außenseiter und findet heute – anders als früher – nur noch ein kleines Publikum. Der Wissenszuwachs in Wissenschaft und Öffentlichkeit im ersten Quartal 2020 war enorm. Die Wissenschaft ging temporär dazu über, auf Preprint-Servern zu veröffentlichen, um Wissen global zu teilen und zu vermehren. Die Öffentlichkeit vollzog (stauend) das „trial and error“-Prinzip, das die Wissenschaft ausmacht, nach. Die Menschheit insgesamt konnte datenbasiert die Strategien verschiedener Länder anschauen, best practices teilen und durch Simulationen abschätzen, wie stark bestimmte Maßnahmen wirken (und welche wirtschaftlichen und sozialen Nebenwirkungen sie haben).¹⁸ Dies war Schwarm-Intelligenz in ihrer Reinform. Natürlich waren die Methoden der Datensammlung auch 2020 noch weit davon entfernt, ideal zu sein, aber wenn man den Fürsten der Welt vor 200 Jahren gesagt hätte, dass in ihrer Zukunft einmal alle Infektionen registriert und zentral bei einer Weltgesundheitsorganisation gesammelt werden, so hätten sie dies für ein Märchen gehalten. Nie war der Wissensfortschritt der Menschheit, weit über wissenschaftliche Kreise hinaus, in Bezug auf Seuchen so rasant wie bei der SARS-CoV2-Pandemie.

Die Entdeckung, dass Impfungen vor Infektionskrankheiten schützen können

Es lohnt sich, daran zu erinnern, dass mehr als alle anderen Maßnahmen die Entwicklung von Impfverfahren der Menschheit half, einer Reihe von früher schrecklich wütenden Infektionskrankheiten zu entkommen. Der englische Arzt Edward Jenner hatte beobachtet, dass Menschen, die von Kuhpocken angesteckt worden waren, nicht mehr an den humanpathogenen (d.h. für Menschen schädlichen) Pocken erkranken konnten. Die zuvor noch unbekannte Methode wurde von Jenner erstmals 1796 in England erprobt; seine wissenschaftli-

¹⁷ Die Pocken hatten in einigen afrikanischen Gesellschaften und in Indien sogar die Ehre eigener Pocken-Gottheiten (vgl. Tucker 2002). Nach Ansicht der Gläubigen fällten dieser Götter und Göttinnen die Entscheidung, wer erkrankte und wer nicht. Während der weltweiten Impfkampagne zur Ausrottung der Pocken wurde dies zu einem kulturellen Problem, da die Gläubigen den Zorn dieser Gottheiten fürchteten, wenn sie sich impfen ließen.

¹⁸ Eine Schätzung, wie kostspielig diverse Einzelmaßnahmen zur Seucheneindämmung sind, findet sich in Thomas Pueyos (2020b: Chart 16) viel beachtetem Artikel.

chen Veröffentlichungen erschienen ab 1798.¹⁹ Die Entdeckung, dass Infektionen mit weniger gefährlichen Varianten des Virus immun gegen die Krankheit machen, führte schon in den Folgejahren in vielen europäischen Ländern zu Massenimpfungen und letztlich – 183 Jahre später – zur Ausrottung der Pocken. Jonathan Tucker (2002) resümiert: „The discovery of vaccination marked a turning point in medical history and a fundamental change in humanities relationship to disease. For the first time, it was possible to take a harmless measure to prevent a deadly infection before it occurred.“

Wie erwähnt wüteten die Pocken in der Menschheitsgeschichte schlimmer als jede andere Infektionskrankheit (Williams 2010), gemessen an der Zahl der Toten (und der entstellten Überlebenden). Theoretisch hätten sich Menschen auch schon im 16. oder 17. Jahrhundert effektiv vor der Geißel Pocken schützen können, denn Kuhpocken waren bekannt und die nötigen Gerätschaften existierten. Vielen früheren Generationen hätte unendlich viel Leid erspart werden können, wenn die Pocken früher ausgerottet worden wären, als sie de facto ausgerottet wurden. Das Impfverfahren ist so leicht handhabbar, dass die Menschen es seit Jahrtausenden hätten durchführen können, aber die Methode wurde eben erst im Zeitalter der Aufklärung entdeckt. Zudem war es entscheidend, dass es damals gelang, die anti-aufklärerischen Kräfte zurückzudrängen. Der Medizinhistoriker Williams schreibt: „Every child in the developed world knows that germs cause disease (...) We also know that diseases such as measles, chickenpox and smallpox are infections (...) This understanding has only crystallised during the last hundred years or so. The main opponents were believers in „miasma theory“ (...) Miasmatisms were powerful in medicine and society and their stand-off against “germ theorists” led by Louis Pasteur and the German Robert Koch was bitter and lasted for decades“ (Williams 2010: 7).²⁰

Aber nach und nach setzten sich evidenzbasierte Ansichten durch. 1966 fiel innerhalb der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Entscheidung (mit einer hauchdünnen Mehrheit von nur 2 Stimmen), eine zehnjährige Kampagne zur Eradikation der Pocken zu starten und dafür ein Budget von 2,4 Millionen Dollar bereitzustellen. Mit großangelegten Impfkationen wurde ein weltweiter Feldzug zur Ausrottung der Pocken gestartet – und zum ersten Mal eine weltweite Impfpflicht eingeführt. Mit dem bekannten Ergebnis, dass es der Menschheit zum ersten und bisher einzigen Mal gelang, eine Infektionskrankheit loszuwerden. Da die Impfraten in Europa ausreichten, um Pandemien zu vermeiden, spielten die Segnungen von Jenners Entdeckung bald keine Rolle mehr in der öffentlichen Wahrnehmung westlicher Gesellschaften. Da die Meilensteine der Impfgeschichte heute nicht mehr im allgemeinen Bewusstsein sind, schaute man (zumindest bis vor kurzem) nur noch auf eine Seite der Kosten-Nutzen-Bilanz: die Kosten bzw. Risiken.

Heute wird uns klar, dass wir erst durch einen Impfstoff gegen SARS-CoV-2 das Leben zurückbekommen werden, das wir früher geführt haben (BBC 2020, Gates 2020). Wir müssen

¹⁹ Jenner hatte diverse Kinder, darunter auch seinen eigenen Sohn, der Prozedur unterzogen (Williams 2010: 190). Sein Vorgehen wäre mit heutigen medizinethischen Standards nicht mehr vereinbar.

²⁰ Die gesetzliche Pockenschutzimpfung musste auch gegen den Widerstand der Kirche durchgesetzt werden (1824 wurde die Impfung von Papst Leo XII. sogar verboten).

uns wieder bewusst machen, wo die Menschheit heute ohne die Entdeckung der Impfstände und dass mangelndes Engagement in diesem Bereich das Wohl künftiger Generationen bedrohen. Doch bevor aus diesem Bewusstseinswandel konkrete Forderungen abgeleitet werden können, zunächst ein paar Worte zu den Möglichkeiten der Menschheit im Hinblick auf Infektionskrankheiten.

Welche Krankheiten durch Impfen ausgerottet werden können, und welche nicht

Aus ethischer Sicht würden wir künftigen Generationen einen großen Dienst erweisen, wenn wir Vorkehrungen gegen kommende Pandemien trafen. Aber Sollen impliziert Können. Wir Menschen werden niemals alle Krankheitserreger eliminieren können, denn wir können nur solche Mikroben beseitigen, die nur beim Menschen, also nicht auch in Wildtieren vorkommen (Wildermuth 2020). Da allein bei den Viren rund 60 Prozent auch auf Tieren, und von denen wiederum zwei Drittel in Wildtieren leben (Shah 2020), können wir die Virenträger nicht komplett identifizieren und dann impfen.

In allen tierischen Organismen zirkulieren bestimmte Mikroben seit Millionen von Jahren, ohne Schaden anzurichten. So leben beispielsweise in Fledermäusen und Flughunden rund 3.200 Corona-Viren (Shah 2017). Ihr Immunsystem ist daran angepasst. Unser menschliches nicht. Zoonose ist der Fachbegriff für den Vorgang, wenn ein Krankheitserreger von einem Tier auf einen Mensch überspringt und sich dort etabliert (also nicht sofort vom menschlichen Immunsystem ausgelöscht wird).²¹ Um einen neuen Wirt infizieren zu können, muss ein Virus einige Barrieren überwinden: es muss (a) physisch in die Zellen des neuen Wirtes eindringen können und (b) das Immunsystem des Wirtsorganismus dann soweit umgehen, dass eine Zellinfizierung und Vermehrung möglich ist. Da sich ein Virus nicht zielgerichtet anpassen kann, entstehen die neuen Eigenschaften, die das Virus braucht, durch zufällige Veränderungen in seinem Erbgut (Thal 2020).

Alle Influenza-Virentypen, alle Corona-Virentypen, die Erreger von AIDS, Ebola, Hepatitis E und der meisten anderen Infektionskrankheiten sind virale Zoonosen. Bakterielle Zoonosen hingegen sind z.B. die Erreger von Pest, Borreliose, Milzbrand oder Tuberkulose. Laut dem Weltbiodiversitätsrat *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)* verursachen Infektionskrankheiten, die durch Vektoren²² wie Stechmücken, Zecken oder Flöhe von einem infizierten Tier auf den Menschen übertragen werden, weltweit jährlich hunderttausende Todesfälle (IPBES 2019: 22).

Eine Zunahme von Zoonosen ist künftig zu erwarten (Shah 2017; Renn / Kuhlmann 2020). Die Gründe für eine verstärkte Ausbreitung von Zoonoseerregern liegen beim Menschen

²¹ Zoonosen lassen sich noch unterteilen in Infektionskrankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden (Zooanthroponosen), als auch solche, die vom Menschen auf Tiere übertragen werden (Anthropozoonosen), als auch solche, für die beides gelten kann (Amphixenosen).

²² Ein Vektor (von lateinisch vector ‚Reisender‘) oder Krankheitsüberträger ist in der Biologie und der Medizin ganz allgemein ein Überträger von Krankheitserregern, die Infektionskrankheiten auslösen, ohne selbst zu erkranken.

selbst. Veränderte Bedingungen der Lebensmittelproduktion (Stichwort „Massentierhaltung“) und der Ernährung fördern die Verbreitung der Erreger (Alpers et al. 2004: 624). Die sinkenden Kosten von Distanzüberwindung haben zum Beispiel dazu geführt, dass Geschäftsreisen, aber auch Urlaubsreisen in entlegene (tropische) Regionen immer populärer wurden. Man kann bei einem hochansteckenden Krankheitserreger, der in einer Stadt der Welt auftaucht, ziemlich sicher sein, dass er in allen Städten, die mit dieser Stadt durch Direktflüge verbunden sind, auch dort in Kürze auftaucht. Auch der Wunsch, exotische Haustiere zu haben, erhöht die Wahrscheinlichkeit des Kontakts mit infizierten Tieren und Vektoren. Tiere, die normalerweise in der Natur nicht zusammenkommen, werden vom Menschen auf Wildtiermärkten (Wet Markets) zusammengebracht. Auf diesen Märkten werden lebende Tiere angeboten, vor Ort geschlachtet und dann portionsweise verkauft. Auffällig ist, dass mehrere Pandemien ihren Ausgangspunkt in Wet Markets in China hatten. Nach der ersten SARS-Pandemie warnten Fachleute, dass die große Zahl an Coronaviren in Fledermäusen zusammen mit dem Konsum von „exotischen Säugetieren in Südchina eine Zeitbombe“ seien (Cheng, V. C. C. et al. 2007: 683). Auch die aktuelle Corona-Krise begann auf einem solchen Wildtiermarkt, dem Wuhan South China Seafood Market. Abgesehen davon, dass es schwierig ist, illegal gejagte Tiere von solchen aus legalen Betrieben zu unterscheiden, bergen übereinander gestapelte Käfige mit unterschiedlichsten Arten generell ein zu großes Seuchen-Risiko. Natürlich spielen auch klimatische Bedingungen und die Verfügbarkeit von Kühllhallen eine Rolle, aber es könnte viel mehr zur Abschaffung dieser Märkte getan werden. In allen Ländern, in denen solche Wildtiermärkte existieren, sollten sie daher von den Behörden schnellstmöglich verboten werden.²³

Auch der Wildtierhandel, legaler wie illegaler, trägt zur Zunahme von Zoonosen bei. Der Umsatz des illegalen Wildtierhandels wird auf 24 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt (Tröster 2020) und spielt vor allem in Asien eine große Rolle. Um künftig das Überspringen von Mikroben bzw. Pathogenen von Wildtieren auf den Menschen zu vermeiden, sollte der Handel mit Wildtieren im Interesse der Weltgesundheit weit stärker als bisher reglementiert werden. Deutschland und die EU sollten den Import exotischer Tierarten, auch wenn diese nicht vom Aussterben bedroht sind, generell untersagen. Exotische Tiere kann man im Rahmen von Öko-Tourismus, im Zoo oder im Fernsehen bewundern, man muss sie aber nicht im Wohnzimmer haben.

Naturschutzgebiete auszuweisen wäre ebenfalls ein wirkungsvoller Beitrag zum Seuchenschutz. Durch das Bevölkerungswachstum und die intensive Landnutzung dringt der Mensch immer stärker in Gebiete ein, in denen andere Spezies bislang ungestört lebten. Die Eingriffe in natürliche Lebensräume, der Rückgang der Artenvielfalt und die Störung von Ökosystemen machen es sehr viel wahrscheinlicher, dass Viren von Tieren auf den Menschen übergreifen (Shield 2020).

²³ Im Januar haben die chinesischen Behörden alle Wildtiermärkte vorläufig verboten.

Individuelles epidemiologisches Denken – ein anderer Blickwinkel

Die Seuchenforscherin Sonia Shah führt aus: „Was es wirklich frustrierend macht, so viele Jahre über diese Krankheiten zu schreiben, ist, dass sich die Dinge danach nie genug ändern“ (Shah 2013). Die Menschheit muss nach dem Corona-Virus anders handeln. Sie muss Vorsorge treffen, dass sich Epidemien künftig seltener zu Pandemien auswachsen (siehe dazu auch World Economic Forum 2017).

Dazu ist zunächst einmal das Erlernen des epidemiologischen Blickwinkels – der Denkweise eines verantwortungsvollen und solidarischen Individuums, das vor der Aufgabe steht, einen Seuchenausbruch in einer Gemeinschaft zu verhindern – notwendig. Denn dieser Blick steht im Widerspruch zu unserem Denken als Einzelne, als die wir uns berechtigterweise erst einmal als Träger von Rechten (Bürgerrechten, Freiheitsrechten usw.) verstehen. Mit einer ansteckenden Infektionskrankheit können wir allerdings selbst ungewollt von einem Tag auf den anderen zu einem tödlichen Risiko für unsere Mitmenschen werden.

Es ist, als ob Max Mustermann oder Marie Müller plötzlich (natürlich ungewollt) eine Armbrust mit Giftpfeilen in der Hand hält, die ohne eigenes Zutun mal hierhin, mal dorthin auf Mitmenschen feuert.²⁴ Basierend auf dieser Logik kommt man vermutlich zu anderen Schlüssen, als wenn man seine Überlegungen ausschließlich auf der Prämisse der uneingeschränkten persönlichen Freiheitsrechte aufbaut. Würden sich alle Individuen solidarisch verhalten und bei Krankheitserregern, als deren Träger sie mit oder ohne eigene Symptome ihre Mitmenschen anstecken können, auf Kontakte verzichten, so wären staatliche Maßnahmen der Freiheitseinschränkung unnötig. In Anlehnung an den Kategorischen Imperativ von Kant können Individuen seuchenpolitische Imperative aufstellen (dazu müsste z.B. gehören, dass man bei Symptomen einer leicht übertragbaren Infektionskrankheit sofort das Gesundheitsamt informiert, eine Liste aller Kontaktpersonen zusammenstellt und sich in Quarantäne begibt, oder dass man keine falschen Angaben auf den Ausfüllzetteln in Restaurants etc. macht).²⁵ Der Appell zur Eigenverantwortung setzt allerdings klare Empfehlungen von Behörden voraus. Empfehlungen sind jedoch keine verbindlichen Regelungen. Der Appell an die Solidarität der Einzelnen ist zu unterscheiden von Verordnungen und Anordnungen, die ein Gemeinwesen für alle Einzelnen erlässt. Inwieweit der Staat berechtigt oder verpflichtet ist, bei sehr gefährlichen Erregern auch harte Zwangsmaßnahmen zur Seuchenbekämpfung zu unternehmen, ist eine schwierige Debatte, die aktuell in westlichen

²⁴ Es ist von Pathogen zu Pathogen unterschiedlich, wer durch diese Pfeile (um im Bild zu bleiben) ein besonderes Erkrankungsrisiko hat. Bei SARS-Cov-2 sind vor allem Ältere von schwerer Krankheit und Tod bedroht, während Jüngere in der Regel nur milde (oder gar keine) Symptome haben. Bei der Spanischen Grippe war es genau umgekehrt: Damals starben vor allem Jüngere, weil die Körper der Älteren schon mit früheren Grippe-Viren Bekanntschaft gemacht hatten und sich dadurch teilweise Antikörper gebildet hatten, die auch gegen den sehr aggressiven Influenzavirus des Jahres 1918 teilweise Schutz boten (Hintergrund-Immunität).

²⁵ Zu überlegen ist, ob der Staat – also die Gemeinschaft aller Bürger*innen – ihren quarantänierten Mitbürgern eine staatliche Entschädigung zahlen sollte, unabhängig von tatsächlichen Verdienstaussfällen. Voraussetzung für eine (Selbst-)Quarantäne kann und darf dies jedoch nicht sein.

Gesellschaften geführt wird. Am ethisch unproblematischsten ist in jedem Fall die Vorsorge (Prävention).

Ein umfassenderes Verständnis von Prävention

Während des Lockdowns war oft der Satz zu hören: „There is no glory in prevention!“. Der Begriff der Vorsorge (Prävention) ist jedoch im Zusammenhang mit SARS-CoV-2 von Epidemiologen recht einseitig interpretiert worden.²⁶ Das Konzept der „Vorsorge“ darf sich nicht nur auf die Verhinderung von Krankheits- bzw. Todesfällen beziehen, sondern muss auch andere Politikdimensionen in den Blick nehmen. Eine Bilanz, wie gut oder schlecht im Sinne der Generationengerechtigkeit Staaten mit der Seuche zurechtgekommen sind, muss die Kollateralschäden miteinrechnen. Wenn ein Staat durch einen drastischen Lockdown immense wirtschaftliche Schäden (inklusive einer Schrumpfung der Lohnsumme) produziert und einem wesentlichen Teil der Bevölkerung der Existenzgrundlage raubt, dann hat er zwar pandemiebedingte Krankheits- bzw. Todesfällen verhindert, aber er hat nicht „vorgesorgt“. Das gleiche gilt für Staaten, die sich ganz massiv verschulden, um den beiden anderen Schäden – dem medizinischen und dem wirtschaftlichen – aus dem Weg zu gehen. Sie laden die Kosten für die Vermeidung von Nachteilen in der Gegenwart bei kommenden Generationen ab, die diese Schulden zurückzahlen müssen. Mit den üblichen Unsicherheiten kann jedes Konjunkturpaket in zusätzliches Wirtschaftswachstum umgerechnet werden. Allein das zweite (komplett schuldenfinanzierte) deutsche Konjunkturpaket entspricht einem künstlich erzeugten Wirtschaftswachstum von 2 Prozent (Becker 2020).

Die folgende Tabelle zeigt, wie gut verschiedene Staaten *insgesamt* mit der Corona-Krise zurechtgekommen sind, also unter Einbeziehung des Ziels „Vermeidung von Kollateralschäden“. Die drei betrachteten Dimensionen sind die Zahl der Todesfälle, die konjunkturelle Situation und die Dimension der Staatsverschuldung.

Die *medizinische Dimension* – „Todesfälle pro 100.000“ Einwohner – bezieht sich auf kumulative Todesfälle zwischen dem Ausbruch der Pandemie (je nach Land) bis zum 30. Juni 2020.²⁷

Die *konjunkturelle Dimension* – „Konjunktüreinbruch“ – bezieht sich auf die Differenz in Prozentpunkten zwischen der Wachstumsrate des BIPs 2019 und der prognostizierten Wachstums- bzw. Schrumpfrate des BIPs 2020.²⁸

²⁶ Auch von einem renommierten und zu Recht viel gehörten Experten wie Christian Drosten, wenn er sagt: „Falls es wirklich so kommen sollte, dass es uns nicht überflutet, diese Welle, dass wir also trocken bleiben dabei, dann wird es natürlich auch zu dieser allgemeinen alten Auffassung kommen: There is no glory in prevention. Also kein Ruhm in der Verhinderung von Krankheiten, denn diese Krankheiten sind ja gar nicht eingetreten“ (Martini / Drosten 2020).

²⁷ Im Sommer war die „ersten Welle“ in allen betrachteten Ländern durchgerauscht. Datenquelle für die Todesfälle in allen Ländern außer den USA ist das European Centre for Disease Prevention and Control. Amerikanische Daten zu den Todesfällen stammen von dem Covid Tracking Project. Bevölkerungszahlen stammen von der Weltbank. Alle Daten zusammengestellt von der Financial Times 2020.

Die Dimension der *finanziellen Nachhaltigkeit* – „Neuverschuldung“ – bezieht sich auf die Differenz in Prozentpunkten zwischen dem Haushaltsdefizit bzw. -überschuss 2019 und dem prognostizierten Haushaltdefizit 2020.²⁹

Tab. 2: Auswirkungen der Covid-Pandemie im 1. Halbjahr 2020 in Bezug auf Todesfälle pro 100.000 Einwohner, konjunkturellen Einbruch und Neuverschuldung

Land	Todesfälle (pro 100.000 Einwohner)	Konjunkturreinbruch (Veränderung des BIP 2019-2020 in Prozent- punkten)	Prognostizierte Neu- verschuldung 2020 (Prozentpunkte)
Dänemark	10,4	-7,6	10,90
Deutschland	10,8	-6,9	8,40
Italien	57,91	-11,5	9,50
Schweden	53,5	-6,5	6,10
Spanien	60,62	-12,9	7,30
Frankreich	44,50	-12,1	6,90
Vereinigtes Königreich	60,47	-12,8	8,40
Vereinigte Staaten	36,53	-9,5	10,60
China	0,33	-8,7	6,20
Südkorea	0,55	-3,2	1,90
Japan	0,77	-6,7	2,6

Die Daten lassen sich auch an einem Rader-Chart darstellen, welches die drei Achsen „Covid-19-Tote“, „Konjunkturelle Einbrüche“ und „Neuverschuldung“ hat.³⁰

²⁸ Datenquelle für EU-Staaten: Directorate-General for Economic and Financial Affairs 2020a. Alle anderen Länder: Berechnung aufgrund Datengrundlage OECD 2020a und 2020b.

²⁹ Datenquelle Südkorea und China: Fitch Wire (2020a) bzw. Fitch Wire (2020b). Für alle anderen Länder: Directorate-General for Economic and Financial Affairs 2020b: 185.

³⁰ Bei einer Standardisierung bringt man alle Rohdate in einen Wertebereich zwischen 0 bis 1. Auf diese Weise eliminiert man das Problem, dass die ursprünglichen Zahlen unterschiedliche Einheiten und Größenordnungen haben.

Abb. 2: USA, Deutschland und Japan im Vergleich

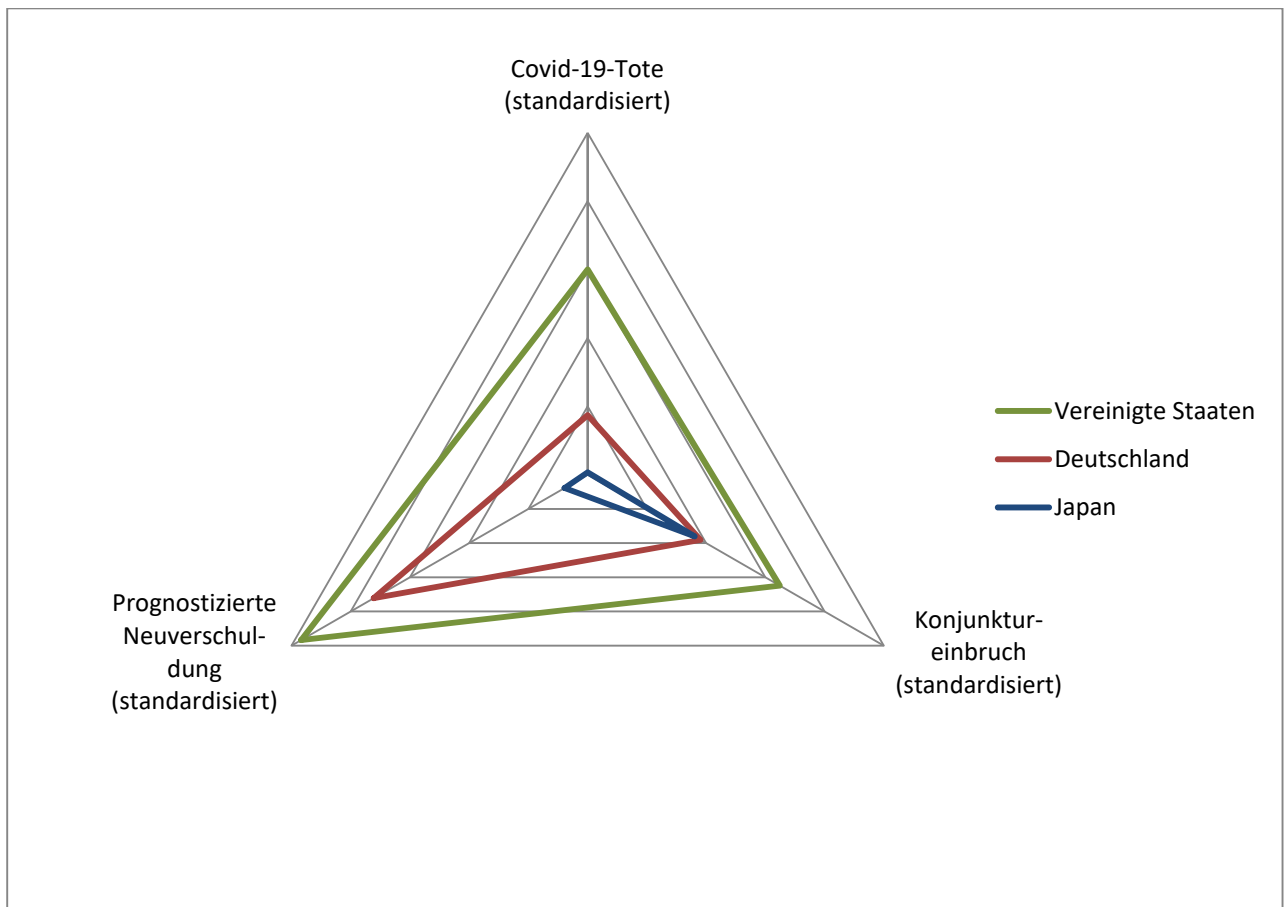


Abbildung 2 zeigt, dass die USA in allen drei Dimensionen am schlechtesten abschnitten. Sie hatten die meisten Covid-19-Toten, machten die meisten Schulden und hatten trotzdem den größten Konjunkturunbruch. Japan und Deutschland hatten etwa gleich große Konjunkturunbrüche, allerdings hat Japan seine Schulden in deutlich geringerem Ausmaß erhöht.

Abb. 3: Italien, Deutschland, Schweden und Dänemark im Vergleich

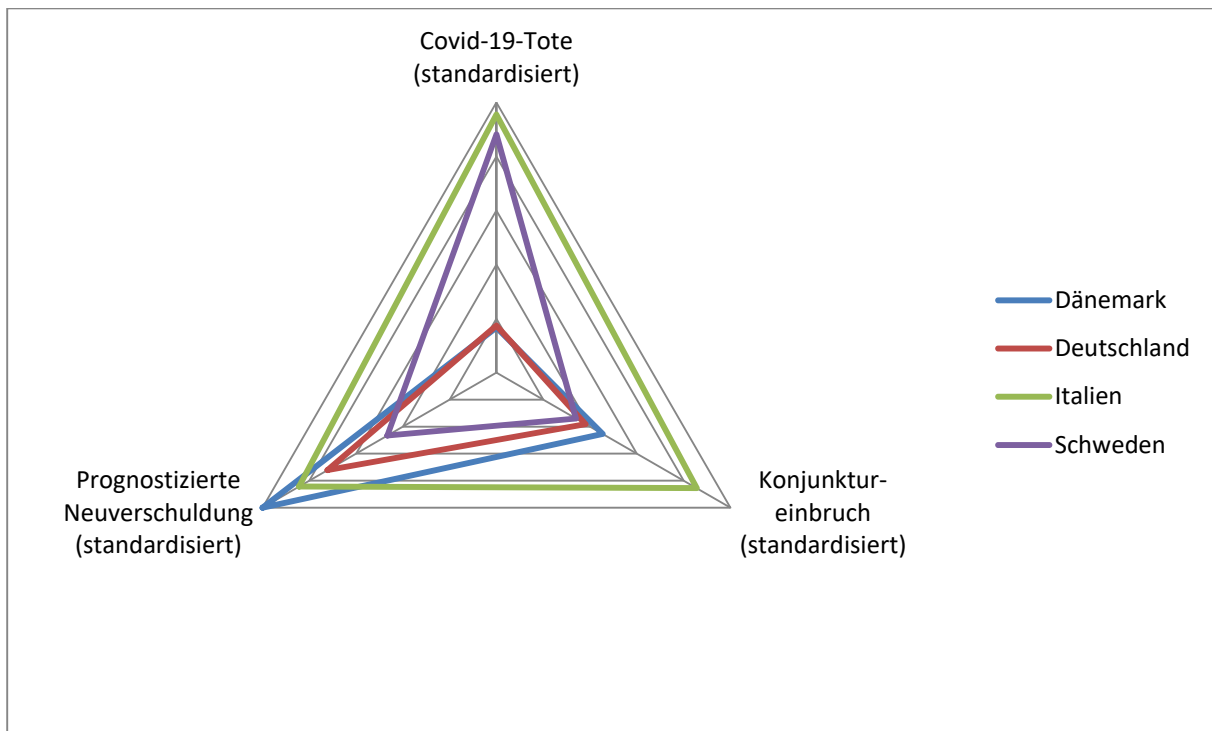


Abbildung 3 zeigt, dass auch innerhalb Europas Trade-Offs zwischen den Dimensionen der Generationengerechtigkeit zu beobachten waren. Vergleicht man die beiden skandinavischen Länder, so hat Schweden deutlich mehr Tote in Kauf genommen als Dänemark, aber auch deutlich weniger Schulden aufgenommen. Italien schneidet in allen drei Dimensionen am schlechtesten ab.

Ein (fiktiver) Staat, der präventiv im hier verstandenen Sinne gehandelt hat, würde bei allen drei Dimensionen gut abschneiden: die Krankheit bricht gar nicht erst aus, folglich kommt es auch nicht zu einem konjunkturellen Einbruch und nicht zu einem Anwachsen der Staatsverschuldung, um sich kurzfristig Wirtschaftswachstum künstlich zu kaufen. Wenn wir Menschen eine Infektionskrankheit (bzw. den Erreger davon) ausrotten, dann haben künftige Generationen weder Todes- bzw. Erkrankungsfälle, noch Konjunkturunbrüche aufgrund eines Lockdowns, der 2020 nötig war, um Tote/Erkrankte zu vermeiden, noch massive Neuverschuldung, die 2020 nötig war, um den Konjunkturunbruch abzufedern. Genau dies ist der Fall bei den Pocken. Dank des Handelns früherer Generationen hat die heutige Menschheitsgeneration weder Pockentote noch Kollateralschäden. Diese ausbleibenden Kollateralschäden sind nicht sichtbar und deswegen nicht im Bewusstsein.

Als die Gefährlichkeit von SARS-CoV-2 noch nicht genau bekannt war, waren die Seuchenschutzmaßnahmen, wie sie zu Beginn der Pandemie von vielen Regierungen verhängt wurden, rechtfertigbar. Aber sie hatten eben auch drastische negative Auswirkungen. Schul- und Betriebsschließungen, Ausgangssperren und Kontaktverbote stellten Eingriffe dar, die viele Menschen noch kurz vor Ausbruch der Pandemie für undenkbar bezeichnet hätten. Durch die staatlich angeordnete Stilllegung der Wirtschaft für einige Wochen dürften tau-

sende von Menschen, v.a. Selbständige und Kleinunternehmer, in den wirtschaftlichen Ruin getrieben worden sein. Alle Schüler*innen mussten durch die mehrwöchige Phase des Home-Schoolings Defizite im Vergleich zum Präsenzunterricht hinnehmen. Die Umstellung auf digitalen Unterricht, die in vielen Schulen nicht gut gelang, vertiefte die Kluft zwischen armen und reichen Schüler*innen, denn bei ersteren ist die digitale Infrastruktur in den Elternhäusern oft schlechter.

Die Mehrheit der Staaten dieser Welt sind *keine* Demokratien. Zahlreiche Regierungen haben die Kontaktsperrungen und die Aussetzung von Bürgerrechten wie Versammlungsfreiheit und Demonstrationsrecht in zeitlich unbefristete Gesetze umgesetzt und dadurch die autokratischen Strukturen verschärft.

In fast allen Ländern der Welt wurden im ersten Halbjahr 2020 Nachtragshaushalte bzw. Konjunkturpakete beschlossen, um den konjunkturellen Einbruch abzufedern. Die Staatsverschuldung, prinzipiell eine Lastenverschiebung von heutigen auf künftige Generationen, nahm dadurch eine astronomische Höhe an, vor allem in den USA, in denen im November 2020 die Präsidentschaftswahl ansteht. In Deutschland und anderen Ländern des Euroraums wurden kurzerhand die mühsam erkämpften Schuldenregeln außer Kraft gesetzt. Ende März 2020 hatte die schwarz-rote Bundesregierung mit ihrem Gesetzesentwurf den Bundestag aufgefordert, die Aufhebung der Schuldenbremse gemäß Artikel 115 Absatz 2 Satz 6 des Grundgesetzes zu ermöglichen, um einen Nachtragshaushalt zu verabschieden und ein erstes Hilfspaket von 156 Milliarden Euro zu schnüren. Anfang Juni 2020 verständigte sich der Koalitionsausschuss auf ein zweites umfangreiches Konjunktur- und Zukunftspaket mit einem Volumen von 130 Milliarden Euro – hierfür war ein zweiter Nachtragshaushalt notwendig. Ziel dieser schuldenfinanzierten Maßnahmen ist es, Arbeitsplätze zu sichern und die Wirtschaft wieder zum Laufen zu bringen. Für die sogenannten „Rettungsschulden“ wurde, wie im Grundgesetz vorgeschrieben, zwar ein Tilgungsplan festgelegt. Dieser wurde jedoch zu weit in die Zukunft gestreckt. Von 2023 bis 2040 müssen beachtliche 5 Mrd. Euro pro Jahr aufgebracht werden, in erster Linie durch die heute Jüngeren, die im gleichen Zeitraum zusätzlich die demografisch bedingten erdrückenden Lasten in den Sozialsystemen inklusive der Beamtenversorgung schultern sollen.

Vor SARS-CoV-2 waren der Menschheit schon sechs andere Coronaviren bekannt, die für sie gefährlich waren. Das siebte humanpathogene Coronavirus wird sicherlich nicht das letzte gewesen sein. Und dass es neue Influenza-Viren geben wird, darunter auch für uns sehr gefährliche, ist so gut wie sicher. Wie kann es künftig gelingen, Pandemien zu vermeiden, ohne die Konjunktur abzuwürgen und ohne einen Berg von Schulden anzuhäufen? Hier ist die Bedeutung von neuen Impfstrategien enorm. Bei diesem Thema spielt sowohl die Impfbereitschaft (also der/die Einzelne) als auch die Verfügbarkeit guter und kostenloser Impfstoffe (also die Politik) eine Rolle.

Impfstrategien unter dem Aspekt der Generationengerechtigkeit

Impfungen³¹ zielen darauf ab, präventiv (ohne dass Menschen die Krankheit durchmachen) in einer Population Immunität zu erzeugen, um damit Epidemien zum Erliegen zu bringen und die Krankheiten im Idealfall langfristig vollständig zu eliminieren. Eliminierte bzw. weitestgehend in Schach gehaltene Krankheiten verursachen keine Krankheitsfälle, ergo ist kein wirtschaftlicher Lockdown nötig und folglich auch keine Neuverschuldung, um wirtschaftliche Schäden durch Konjunkturprogramme zu mindern. Ist ein Virus ausgerottet, was bisher nur bei den für die Menschen schädlichen Stämmen des Pockenvirus (*Variola major* und *Variola minor*) gelang, so kann sich die Menschheit fortan auch das Geld für die entsprechenden Impfungen sparen. Die Ausrottung impfpräventabler Krankheiten wäre ein Segen für kommende Generationen – genauso wie die Eradikation der Pocken durch unsere Vorgänger ein Segen für uns ist.

In Deutschland werden im Rahmen eines „Impfkalenders“ eine Reihe von Kinderimpfungen (z.B. Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Polio, Hib und Hepatitis B) als Standard bei Arztbesuchen angeboten. Der konkrete Impfkalender zeigt, dass der größte Teil der Impfungen Kinder im Alter von 2 bis 15 Monaten betrifft, also Menschen ohne eigene Entscheidungsautonomie. Dies ist wichtig, denn leider werden impfethische Fragen zu häufig nur mit Blick auf autonome Erwachsene diskutiert.

³¹ Im Folgenden ist von Impfstoffen die Rede, die von den Gesundheitsbehörden zugelassen wurden. Alle diese Impfstoffe haben per definitionem ein aufwändiges, mehrstufiges Zulassungsverfahren durchlaufen (<https://www.nali-impfen.de/impfstoffe-sicherheit/#c992>). In Deutschland ist das Paul-Ehrlich-Institut (www.pei.de) für die Zulassung von Impfstoffen zuständig.

Tab. 4: Impfkalender Deutschlands (Stand: Oktober 2020)

Tabelle 1: Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene; 2020/2021

Impfung	Alter in Wochen	Alter in Monaten										Alter in Jahren							
		6	2	3	4	5-10	11 ^a	12	13-14	15	16-23	2-4	5-6	7-8	9-14	15-16	17	ab 18	ab 60
				U4		U5	U6				U7	U7a/U8	U9	U10	U11/J1		J2		
Rotaviren		G1 ^b		G2	(G3)														
Tetanus ^c			G1		G2					G3 ^c			A1		A2			A ^d	
Diphtherie ^e			G1		G2					G3 ^c			A1		A2			A ^d	
Pertussis ^e			G1		G2					G3 ^c			A1		A2			A3 ^f	
Hib ^g H. influenzae Typ b			G1		G2					G3 ^c									
Poliomyelitis ^h			G1		G2					G3 ^c				A1					
Hepatitis B ^h			G1		G2					G3 ^c									
Pneumokokken ^h			G1		G2					G3 ^c								S ⁱ	
Meningokokken C										G1									
Masern										G1								S ⁱ	
Mumps, Röteln										G1									
Varizellen										G1									
HPV Humane Papillomviren														G1 ^j	G2 ^j				
Herpes zoster																		G1 ^k G2 ^k	
Influenza																		S ^l (jährlich)	

 Empfohlener Impfzeitpunkt
 Nachholimpfzeitraum für Grund- bzw. Erstimmunisierung aller noch nicht Geimpften bzw. für Komplettierung einer unvollständigen Impfserie

Erläuterungen
 G Grundimmunisierung (in bis zu 3 Teilimpfungen G1–G3)
 A Auffrischimpfung
 S Standardimpfung

a Erste Impfstoffdosis bereits ab dem Alter von 6 Wochen, je nach verwendetem Impfstoff 2 bzw. 3 Impfstoffdosen im Abstand von mind. 4 Wochen
 b Frühgeborene: zusätzliche Impfstoffdosis im Alter von 3 Monaten, d. h. insgesamt 4 Impfstoffdosen
 c Mindestabstand zur vorangegangenen Dosis: 6 Monate
 d Zwei Impfstoffdosen im Abstand von mind. 5 Monaten, bei Nachholimpfung beginnend im Alter > 14 Jahren oder bei einem Impfabstand von < 5 Monaten ist zwischen 1. und 2. Dosis eine 3. Dosis erforderlich
 e 1d-Auffrischimpfung alle 10 Jahre. Nächste fällige 1d-Impfung einmalig als 1dap- bzw. bei entsprechender Indikation als 1dap-IPV-Kombinationsimpfung
 f Einmalige Impfung mit einem MMR-Impfstoff für alle nach 1970 geborenen Personen ≥ 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit
 g Impfung mit dem 23-valenten Polysaccharid-Impfstoff
 h Zweimalige Impfung mit dem adjuvantierten Herpes-zoster-Totimpfstoff im Abstand von mindestens 2 bis maximal 6 Monaten
 i Impfungen können auf mehrere Impftermine verteilt werden. MMR und V können am selben Termin oder in 4-wöchigem Abstand gegeben werden

Quelle:

https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Aktuelles/Impfkalender.pdf?__blob=publicationFile

Ohne dass eine Impfpflicht im eigentlichen Sinne besteht, sind die Entscheidungsumstände so, dass die meisten Eltern ihre Kinder in den (Kinder-)Arztpraxen impfen lassen. Das Robert-Koch-Institut warnte jedoch im Sommer 2020 nach einer Bestandsaufnahme: „Die Impfungen begannen später als empfohlen, und die Impfserien wurden nicht zeitgerecht abgeschlossen. Dadurch werden nationale und internationale Impfziele hinsichtlich der Impfquoten bei keiner Impfung erreicht.“ (RKI 2020: 9). Deutschland verstößt damit auch gegen internationale Verpflichtungen, denn es hat sich zusammen mit den anderen Mitgliedstaaten der WHO verpflichtet, unter anderem Polio, Masern und Röteln zu eliminieren. Aber Deutschland hat lange nicht die erforderlichen Maßnahmen ergriffen, um bei Masern die erforderliche Impfquote in Höhe von 95 Prozent (World Health Organization 2008) zu erreichen. Erst durch die jüngst eingeführte Impfpflicht gegen Masern besteht die Chance, das Ziel zu erreichen. Bei Polio hingegen muss dringend etwas getan werden: „Im Zuge der Aktivitäten zur globalen Eradikation der Poliomyelitis konnte die WHO im Juni 2002 die Europäische Region als poliofrei zertifizieren. Die Mitgliedstaaten der WHO-Region Europa haben sich verpflichtet, Maßnahmen zu treffen, um die erreichte Poliofreiheit in ihrem jeweiligen Staatsgebiet zu überwachen und bis zur Bestätigung einer weltweiten Eradikation der Poliomyelitis zu erhalten. Ein wichtiger Indikator zur Einschätzung des Risikos der Weiterverbreitung eines eingeschleppten Poliovirus in der Bevölkerung ist eine Impfquote

von mindestens 95% mit einer ausreichenden Anzahl an Impfstoffdosen.“ In den untersuchten Geburtsjahrgängen von 2008–2017 betrug diese Quote bundesweit rund 90% ohne nennenswerte Variation und ist damit zu niedrig, das Risiko einer Weiterverbreitung zu verhindern. Das RKI bilanzierte: „Zu spätes Impfen setzt junge Kinder unnötig lange einer Infektionsgefahr aus oder kann wie im Fall der HPV-Impfung dazu führen, dass nicht das volle Potenzial der Impfung ausgeschöpft werden kann. Bei der Rotavirusimpfung birgt nicht zeitgerechtes Impfen sogar ein erhöhtes Risiko für eine Impfkomplication. Aber auch das Risiko einer Weiterverbreitung des Erregers ist durch zu spätes oder ungenügendes Impfen unnötig erhöht und erschwert das Erreichen nationaler und internationaler Public-Health-Ziele wie im Falle der Masern oder der Poliomyelitis.“ (RKI 2020: 23).

Wie aber kommt es zu dieser mangelnden Impfbereitschaft bei Eltern? Sollten die Rahmenbedingungen für Kinderschutzimpfungen geändert werden? Hier gilt es, die bisherige Praxis kritisch zu überprüfen. Die aktuelle SARS-CoV-2 hat das Potenzial, die Einstellungen zum Impfen grundsätzlich zu ändern – nicht nur im Zusammenhang mit dem neuen Coronavirus, sondern auch bei Masern, Röteln, Influenza-Viren und weiteren Pathogenen. Dass Bundespräsident Steinmeier am 5.9.2020 ein zeremonielles Gedenken für 9.300 Corona-Opfer anregte, war nicht per se falsch. Allerdings stellt sich die Frage, warum andere Infektionskrankheiten mit höheren Opferzahlen nicht in gleicher Weise ins öffentliche Bewusstsein gehoben werden sollen.

In der Impfethik, ja in der gesamten Public Health-Debatte, gilt zunächst das – offensichtlich auch mit Generationengerechtigkeit kompatibel – Prinzip der „Population Health Maximization“ als zentraler Wert (Kompetenznetzwerk Public Health COVID-19). Die durch Infektionskrankheiten hervorgerufene Morbidität und Mortalität sollte so niedrig wie möglich sein und Impfungsstrategien sind unter dieser Maßgabe zu bewerten. Nun ist ein wesentlicher Grund, warum Eltern ihre Kinder impfen lassen, der Schutz ebenjener Kinder selbst – und damit indirekt auch der Schutz der eigenen Familie. Für Impfethiker ist es relevanter, dass Impfungen zum Fremdschutz beitragen. „Beispielsweise wird mit dem MMR-Impfstoff auch gegen Röteln geimpft, was vor allem dem Schutz des ungeborenen Kindes, also nicht der zu impfenden Person dienlich sein soll.“ (Schröder-Bäck/Martakis 2019: 472). Es geht also auch darum, Personen zu schützen, die nicht geimpft werden können, etwa wegen altersbedingter Wirkungslosigkeit von Impfstoffen, krankheitsbedingten Impfstoffunverträglichkeiten oder Immunsuppression (z.B. während einer Chemotherapie).

Auch bei gesunden Personen haben zugelassene Impfstoffe minimale Nebenwirkungen, so dass immer auch eine persönliche Nutzen-Risiko-Abwägung ins Spiel kommt. Diese fällt bei gefährlichen Krankheiten allerdings bei zugelassenen Impfstoffen eindeutig aus – rationale Personen ziehen eine juckende Einstichstelle oder ein eintägiges leichtes Fieber in jedem Fall einer tödlichen Krankheit vor. Die inzwischen extrem langen, aufwändigen und teuren Zulassungsverfahren mit präklinischer und drei klinischen Phasen haben den Sinn, dass nur solche Impfstoffe auf den Markt kommen, deren Nutzen (Schutz vor Krankheiten) mögliche Nebenwirkungen (wie Unwohlsein etc.) bei weitem übersteigt. Schon aus Haftungsgründen

wird hier jedes Risiko gescheut. Zwar gab es in der Geschichte des Impfens Unfälle, bei denen Menschen durch Impfstoffe krank wurden – nicht zuletzt im Zuge der Ausrottung der Pocken. Aber dies war vor der Einführung der heutigen Zulassungsverfahren. Es wäre überdies unredlich, die Qualität der Impfstoffe von heute mit denen von vor 20 oder 30 Jahren zu vergleichen. Die SARS-CoV-2-Pandemie hat dazu geführt, dass die Weltgemeinschaft im Jahr 2020 beispiellose Anstrengungen unternommen hat, um einen Impfstoff gegen dieses Virus zu entwickeln und zu verteilen. Hier gibt es Kollateralnutzen für die Impfstoff-Forschung im Allgemeinen. Früher dauerten Impfstoffentwicklungen mindestens 10 Jahre. Die Corona-Pandemie hat dies verändert. Anfang Oktober 2020 waren bereits 170 Impfstoff-Kandidaten entwickelt worden, von denen sich 44 in klinischen Testphasen (Erprobung am Menschen) befanden, davon 10 bereits in der dritten und letzten Phase. Fast alle davon waren keine klassischen „Lebend-“ oder Tot-Impfstoffe mehr, sondern bauten auf den Erkenntnissen der Gentechnik auf. Diese neuartigen Impfstoffe (z.B. der Tollwut-Impfstoff CV7202) enthalten keine abgeschwächten ganzen Viren mehr, sondern stattdessen z.B. den „Bauplan“ für ein Virusprotein in Form einer Boten-Ribonukleinsäure (Messenger-RNA oder kurz mRNA).³² Das Argument, zugelassene Impfstoffe seien „zu gefährlich“, überzeugt nicht.

Im Hinblick auf Kinder kommt das Argument des Elternwillens hinzu, d.h. das Recht der finalen Entscheidung, ob die eigenen Kinder geimpft werden. Hier gilt jedoch, wie auch das Bundesverfassungsrecht festgestellt hat, dass dieses Elternrecht ein „dienendes Recht“ sei – es muss dem Kindeswohl dienen.³³ Das ist bei Impfungen der Fall, denn sie kommen speziell Kindern zu Gute. Die Immunsysteme von Kindern haben noch keine Erfahrung mit den jeweiligen Viren und damit keine (teilweise) Immunität, die zu leichteren Krankheitsverläufen führen könnte. Dass Kinderimpfungen dem Schutz der Kinder dienen, zeigt sich vielleicht am besten das Beispiel der Pocken, die jahrhundertlang Kinder (mehr als jede andere Altersgruppe) tötete und entstellte.

Es kann also das Zwischenfazit gezogen werden, dass es eine *moralische* Elternpflicht gibt, seine Kinder impfen zu lassen. Dies leitet über zur kontrovers diskutierten *staatlichen* Impfpflicht *bei Kinderschutzimpfungen*. Sie geht über eine Strategie, die sich auf Appelle beschränkt, hinaus, ist allerdings auch von einem Impfwang zu unterscheiden. Auf der Skala des *Nuffield Councils for Bioethics*, mit der sich die Intensität von staatlichen Impfstrategien sehr gut abbilden lässt, entspricht diese Impfstrategie der siebten Stufe.³⁴ Der Schritt von

³² Ständig aktualisierter Stand der Impfstoff-Forschung gegen SARS-CoV-2: <https://covidvax.org/>; vgl. auch die Übersicht der WHO zu allen Impfstoff-Kandidaten <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Eine gute deutschsprachige Webseite dazu: <https://www.nali-impfen.de/index.php?id=179>

³³ So Heinz Hilgers, der Präsident des Kinderschutzbundes, im ZEIT-Streitgespräch „Darf man zum Impfen zwingen?“ (Parnack / Widmann 2020: 10).

³⁴ Hier die (leicht abgewandelte Liste) des Nuffield Councils for Bioethics (2008):

1. Impfungen nicht aktiv, sondern nur auf Nachfrage anbieten, dabei nicht öffentlich finanzieren.
2. Allgemeine Aufklärung über Impfungen leisten und empfohlene Impfungen über die gesetzlichen Krankenversicherungen finanzieren
3. Impfberatungspflicht für Ärzte bzw. den öffentlichen Gesundheitsdienst

der Postulierung einer moralischen Pflicht zur Positivierung dieser Pflicht in einem Gesetzes- bzw. Verordnungstext erscheint folgerichtig. Das deutsche Masernschutzgesetz (Bundesministerium für Gesundheit 2020) war deshalb eine zukunftsgerichtete Maßnahme, anders gesagt: ein Schritt hin zu mehr Generationengerechtigkeit. Eine Zwangsimpfung³⁵ darf es nie geben, aber Bußgelder (und die Nichtaufnahme von ungeimpften Kindern in die Kindertagesstätte) sind sinnvolle Konsequenzen. Letzteres ist nicht als Sanktion, sondern aus Gründen des Fremdschutzes nötig.³⁶ In der impfethischen Diskussion ziehen Giubilini et al (2018) folgenden Vergleich: Wenn ein Mensch mit wenig Aufwand gerettet werden kann, besteht die moralische Verpflichtung, dies auch zu tun. So ist unumstritten, dass ein Kind von einem schwimmtüchtigen Erwachsenen vor dem Ertrinken gerettet werden muss, wenn der einzige dem Retter dadurch entstehende Schaden eine kaputte Armbanduhr und nasse Kleidung wäre. Dieses Argument wird von Impfethikern zu Recht aufgegriffen (Schröder-Bäck/Martakis 2019: 475), weil es für eine Vielzahl von Krankheitsübertragungen praktisch relevant ist.

Als ein Argument gegen Impfungen nennen Impfgegner die Natürlichkeit von tödlichen Krankheiten (Gamlund et al. 2020). Diesem Argument liegt allerdings ein so darwinistisches Weltbild zu Grunde, dass es aus ethischen Gründen als unhaltbar erscheint. Ein weiteres Argument ist ein allgemeines Misstrauen gegen das Gesundheitssystem (European Commission 2018). Auch hiergegen lässt sich schwer argumentieren, da ein tiefsitzendes Misstrauen durch Argumente nicht beseitigt werden kann. Die reichen Länder des Globalen Nordens, deren Einwohner viel seltener an ansteckenden Krankheiten leiden als Einwohner des Globalen Südens, sind i.d.R viel misstrauischer gegenüber Impfstoffen als die Einwohner ärmerer Länder. Aufgrund der schon erwähnten Tatsache, dass Infektionskrankheiten heute keine große Rolle mehr für die Lebensplanung der Menschen im Westen spielen, sind

4. „Anschubsen“, indem empfohlene Impfungen als Standard beim Arztbesuch durchgeführt werden (mit „opt out“).

5. Anreize für Impfungen setzen (z.B. Vergünstigungen bei den Kosten für die Kindertagesstätte, Vergabe von Gutscheinen zu Sachleistungen).

6. Abschreckungsmaßnahmen implementieren (z. B. Beteiligung an den Behandlungskosten bei Krankheiten, gegen die man sich hätte impfen lassen können).

7. Handlungsoptionen einschränken, indem z.B. bestimmte Behandlungen oder der Zugang zu öffentlichen Einrichtungen nur denjenigen offensteht, die geimpft sind (z. B. kein Zugang zur Kinderbetreuung oder Schule).

8. Impfwang, zur Not mit physischer Gewalt.

³⁵ Der Begriff bezieht sich auf eine Verletzung der körperlichen Unversehrtheit, also das physische Verabreichen des Impfstoffs gegen den erklärten Willen der geimpften Person.

³⁶ Dies hat mit Bezug auf Masern auch das deutsche Bundesverfassungsgericht bestätigt, als es am 1. Mai 2020 Eilanträge gegen das Masernschutzgesetz ablehnte: „Impfungen gegen Masern in bestimmten Gemeinschaftseinrichtungen sollen nicht nur das Individuum gegen die Erkrankung schützen, sondern gleichzeitig die Weiterverbreitung der Krankheit in der Bevölkerung verhindern, wenn mit Hilfe der Maßnahmen erreicht wird, dass die Impfquote in der Bevölkerung hoch genug ist. Auf diese Weise könnten auch Personen geschützt werden, die aus medizinischen Gründen selbst nicht geimpft werden können, bei denen aber schwere klinische Verläufe bei einer Infektion drohen. Ziel des Masernschutzgesetzes ist namentlich der Schutz von Leben und körperlicher Unversehrtheit, zu dem der Staat prinzipiell auch kraft seiner grundrechtlichen Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG angehalten ist.“ (Bundesverfassungsgericht 2020).

Impfstoffe auch in Deutschland „ein Opfer ihres eigenen Erfolges“ geworden (IVaccinate 2019).

Weitaus praxisrelevanter ist wohl die Überlegung von Impfgegnern, dass die eigenen Kinder zu den 5% Ungeimpften gehören könnten (weil ja eine Herdenimmunität von 95% statt 100% ausreicht). Dieses Verhalten ist aber nicht verallgemeinerbar, sondern schlicht „Trittbrettfahren“ (vgl. Marckmann 2008: 213; Kompetenznetz Public Health 2020: 4). Diese Geisteshaltung ist ein Ausdruck mangelnder Solidarität.

Die Einführung weiterer Impfpflichten bei Kinderschutzimpfungen sollte durch Verstärkung der niederschweligen Maßnahmen (untere Stufen der Nuffield Skala) begleitet werden. Alle Impfungen aus dem Impfkalendar müssen kostenlos und leicht zugänglich sein. Dies beinhaltet verpflichtende Aufklärungsgespräche³⁷ auf verschiedenen Ebenen (Hausarzt, Schule, Verein, etc.) und die Schaffung der dafür nötigen Kapazitäten. Kreative edukative Maßnahmen sollten entwickelt werden, damit die Bevölkerung der Pflicht aus Überzeugung nachkommt. Durch Telefonanrufe und Briefe könnten die Behörden erreichen, dass Eltern die Auffrischungstermine ihrer Kinder nicht verschlafen.³⁸ Allerdings sind die Effekte von Appellen immer begrenzt (Zeitmangel der Eltern, Prokrastination usw.) und ein Anstieg der Impfquoten wäre unsicher. Fast alle Studien, die Impfquoten in verschiedenen Ländern vor und nach der Einführung einer Impfpflicht verglichen, zeigten hingegen einen eindeutigen Anstieg.³⁹ In Frankreich hat das Parlament 2017 die Impfpflicht von drei auf 11 Impfungen erhöht. Die Durchimpfungsrate für Kinder, die 2018 geboren wurden, hat entsprechend zugenommen (Bruhl et al. 2019: 1). In Deutschland ist die Datenlage schwierig. Die Führung eines elektronischen Impfregisters zur Identifizierung der erfolgten Impfungen ist dringend notwendig.

Wenn eine Infektionskrankheit nicht weltweit ausgerottet ist, dann ist sie nicht ausgerottet. In den Worten von WHO Direktor Tedros Ghebreyesus: „No-one is safe until everyone is safe.“⁴⁰ Daher sollten auch in Deutschland Kleinkinder, wie es bis 1998 der Fall war, wieder gegen Tuberkulose geimpft werden. Rund 2 Millionen Menschen sterben weltweit jährlich an dieser Krankheit – keine Infektionskrankheit fordert mehr Opfer. Die Erreger werden immer resistenter gegen die eingesetzten Antibiotika, so dass in einer vernetzten Welt jedes Land dazu beitragen muss, dass möglichst viele Menschen Immunität erlangen. In die-

³⁷ Die Ausrottungsstrategie der Pocken drohte zwischenzeitlich nicht an der Qualität des Impfstoffs, sondern an mangelnder Aufklärung und mangelndem Mut zu scheitern. Jenners Verfahren, die Infektion einer *gesunden* Person mit einer Substanz von einer *kranken* Kuh, wurde sofort von einem Teil der Zeitgenossen als unlogisch, unnatürlich und widerwärtig abgelehnt (Tucker 2002). Bis heute existieren diese unmittelbaren Impulse gegen das Impfen.

³⁸ „The reasons why people choose not to vaccinate are complex; a vaccines advisory group to WHO identified complacency, inconvenience in accessing vaccines, and lack of confidence are key reasons underlying hesitancy.“ (World Health Organization 2019b).

³⁹ So das Fazit eines Literaturberichts von 11 Vorher-Nachher-Studien (Lee / Robinson 2016). Rezza (2019: 293) konstatiert einen Anstieg der Impfquote in Italien um 4,4%, seitdem dort die Impfpflicht 2017 eingeführt wurde.

⁴⁰ <https://www.euronews.com/2020/08/18/coronavirus-19-european-countries-record-high-incidence-rates-as-surge-continues>

sem Zusammenhang ist besonders das medizinische Phänomen der „stillen Feiung“ interessant. Darunter versteht man in der Immunologie, dass ein (menschlicher) Organismus gegen die Erreger einer Infektionskrankheit nach einer Impfung oder Infektion komplett immun wird, so wie es bei dem oralen Tuberkulose-Impfstoff der Fall ist. Es gibt überdies Anzeichen, dass Lebendimpfstoffe gegen Tuberkulose, aber auch gegen Polio und Masern eine unspezifische antivirale Wirkung gegen SARS-CoV-2 vermitteln (Chumakov et al. 2020; Benn et al. 2013; Cumakov et al. 1992). Anders gesagt: Wer als Kind mit Lebendimpfstoffen geimpft wurde, der hat heute ein geringeres Risiko, an COVID-19 zu erkranken.

Lässt sich aus diesen Überlegungen auch eine Impfpflicht für Erwachsene ableiten? Hier kommt nun das Argument der Autonomie dazu. „Verschiedene Präventionsmaßnahmen wie z. B. die Gurtpflicht für Autofahrer oder Rauchverbote in öffentlichen Gebäuden schränken staatlich sanktioniert die Handlungsfreiheit der Bürger ein. Sind diese Eingriffe in die Autonomie des Einzelnen ethisch vertretbar?“, fragt Marckmann (2008: 2010)

Gegen staatliche Sanktionen für volljährige Impfverweigerer sprechen allgemeine Überlegungen negativer Freiheit (Abwehrrechte gegen den Staat). Das Argument lautet, dass man selbst entscheiden will, vor welchen Risiken man sich wie schützt. In unserer liberalen Gesellschaft sollte es auch weiterhin erlaubt sein, sich selbst zu gefährden. Wer Skibergsteigen oder andere Risikosportarten betreiben mag, darf daran nicht von Anderen gehindert werden. Im Kontext von Seuchen geht es jedoch auch um Fremdgefährdung. Das Argument der uneingeschränkten eigenen Freiheit muss gegenüber dem Schutzbedürfnis Anderer – eine Voraussetzung dafür, dass Andere frei leben können – zurücktreten. Um im Bild zu bleiben: Wenn ein Skibergsteiger ständig Lawinen auslöst, die andere Menschen gefährden, dann darf (und sollte) man ihn an seinem Tun hindern. Sofern sich ein Impfgegner von allen Mitmenschen freiwillig fernhält, ist dessen Impfverweigerung noch mit dem Verweis auf die Autonomie zu rechtfertigen, aber sobald diese ungeimpfte Person Kontakt mit anderen aufnimmt, nimmt er deren Schädigung in Kauf. Es besteht dennoch ein Unterschied zur vorhin diskutierten Impfpflicht bei Kinderschutzimpfungen: Während Kinder sich nicht im Alltagsleben in dauerhafte Selbstisolation begeben können (bzw. dadurch schweren Schaden nehmen würden), erscheint das bei Erwachsenen zumindest nicht völlig unmöglich.

Letztlich kann die Frage nach der richtigen Impfstrategie nur kontextbezogen, d.h. in Bezug auf eine ganz konkrete Infektionskrankheit bzw. deren Erreger diskutiert werden.

Viele Experten gehen davon aus, dass die nächste große Pandemie eine Influenza-Pandemie sein wird (Schlag/Wenz 2020). „Mit keiner Impfung lassen sich hierzulande mehr Leben retten“, erklärte das Robert-Koch-Institut nach der Grippe-Pandemie 2017/18.⁴¹ Und weiter: „Besonders ältere Menschen können schwer an der Grippe erkranken oder sogar versterben. (...) Die Impfung ist trotz der von Saison zu Saison unterschiedlichen Wirksamkeit die wichtigste Schutzmaßnahme.“ Die Impfquote bei den Übersechzigjährigen lag 2017/2018

⁴¹ https://www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/09_2018.html

gerade einmal bei 34,8 %.⁴² Das Risiko, an Influenza zu sterben, ist in dieser Altersgruppe um ein Vielfaches höher als das Risiko, im Straßenverkehr zu sterben. Der leichtsinnige Umgang mit Influenza-Viren sollte nach der aktuellen Corona-Pandemie der Vergangenheit angehören. Allerdings schwankt die Wirksamkeit der entwickelten Influenza-Impfstoffe von Saison zu Saison stark, weil der Erreger mutiert.⁴³ Aber letzteres heißt ja nichts anderes als dass auch die bereits erwähnte, extrem gefährliche Influenzavariante H1N1 (die sowohl für die Spanische Grippe von 1918-19 als auch für die Schweinegrippe 2009 verantwortlich war) jederzeit wieder auftreten kann. Jeder der jährlich neu auf den Markt kommenden Grippe-Impfstoffe hat einen Kreuzschutz (d.h. Schutz gegen Virentypen, die nicht im Impfstoff enthalten sind). Es sollte nicht vergessen werden, dass sowohl Influenza- als auch Coronaviren die Atemwege befallen. Wer sich im Herbst 2019 gegen die Grippe impfen ließ, der konnte sich im Frühjahr 2020 sicherer fühlen als wenn er nicht gegen Grippe geimpft gewesen wäre. Er konnte dann zwar COVID-19 bekommen, aber nicht zusätzlich eine Grippeerkrankung der Atemwege. Diese Wechselwirkungen sind auch für die mögliche zweite Welle der Corona-Pandemie von Bedeutung, also für den Zeitraum Herbst 2020 bis Frühjahr 2021. Ein Team von 37 Wissenschaftler*innen, geleitet von Stephan Holgate, modellierte Anfang Juli 2020 die „zweite Welle“ für Großbritannien und ermittelte, dass die maximal mögliche Zahl von 120.000 weiteren Toten deutlich reduziert werden könne, wenn es mehr Grippe-schutzimpfungen gäbe (Mills 2020). Der britische Gesundheitsminister Matt Hancock kündigte an, dass es im Winter 2020/2021 das „größte Grippeimpfungsprogramm in der Geschichte“ geben werde. Der britische Oppositionsführer Keir Starmer forderte bereits kostenlose Impfungen für alle Überfünfzigjährigen in Apotheken an, um einen „perfekten Sturm“ (saisonale Grippewelle mit einem Erreger von unbekannter Aggressivität und zweite Welle von SARS-CoV-2) im Herbst zu vermeiden (Lintern 2020).⁴⁴

Wenn die aktuelle Pandemie statt von einem Virus aus der Corona-Familie von einem Virus aus der Influenza-Familie ausgelöst worden wäre, dann hätten wir längst eine Debatte, inwieweit wir durch eine Erhöhung der Impfquote in Zukunft mehr Hintergrundimmunität herstellen können und so hohe Infizierten- bzw. Todeszahlen (und in der Folge einen Lock-down von Unternehmen und Schulen) vermeiden. Die Bekämpfung von Influenza-Viren war zu lange nur für spezielle Arbeitsgruppen, die von der Politik und den Medien kaum beachtet wurden, ein Thema. Die Spanische Grippe 1918-19, die Asiatische Grippe 1957-58, die Hongkong-Grippe 1968 und die diversen, meist nach ihren Wirtsarten benannten Vogel- und Schweinegrippen sollten uns veranlassen, die jährliche Grippe-schutzimpfung anders zu behandeln als bisher. Die Bevölkerung sollte jeden Herbst auf Plakaten (vgl. die Plakate der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung) informiert werden, sobald die Grippe-schutzimpfung im September möglich ist. Diese Impfung sollte kostenlos in Apotheken vorgenommen werden können, was die Impfbereitschaft deutlich steigern dürfte. Influenza-

⁴² https://www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/09_2018.html

⁴³ Anders als etwa das Pocken oder das Masern-Virus, bei denen es sich um genetisch sehr stabile Viren handelt.

⁴⁴ Im Winter 2019/2020 starben rund 8.000 Briten an der Grippe.

Impfstoffe für sich⁴⁵ kosten jährlich maximal 20 Euro; der Hausarzt stellt jedoch nach einer Gripeschutzimpfung i.d.R. eine Rechnung in Höhe von 60-70 Euro. Auch der Zeitaufwand ließe sich für Impfwillige deutlich senken, wenn Gripeschutzimpfungen in Apotheken vorgenommen werden könnten. Alle erfolgreichen Impfkampagnen in der Medizingeschichte zeigen: Die Impfungen müssen zu den Menschen kommen, nicht die Menschen zu den Impfungen. Die Grippe-Impfungen ergänzend zu den Arztpraxen in Apotheken oder Impfzentren zu verlagern, würde einen maßgeblichen Beitrag leisten, die Grippe-Immunität in der Bevölkerung jetzt im Corona-Herbst 2020 auf ein ausreichendes Niveau zu bringen. Man muss den Menschen hier mehr Wahlmöglichkeiten geben; das Arztprivileg (gem. § 13 Abs. 2b. S. 1 AMG) schränkt diese Entscheidungsfreiheit bei dieser konkreten Impfung zu sehr ein. Während die Gripeschutz-Impfung in vielen europäischen Ländern in Apotheken vorgenommen werden kann, ist dies in Deutschland bisher nur in wenigen Modellversuchen möglich.⁴⁶ In unserem Nachbarland Schweiz können die Menschen sich schon seit fünf Jahren in Apotheken gegen Influenza impfen lassen – die Impfquote ist dadurch um 15 % gestiegen (Eger 2020). Eine hohe Durchimpfungsrate in der gesamten (v.a. auch der jüngeren) Bevölkerung kann für die Älteren, deren Immunsystem schwächer ist als das der Jüngeren, einen kollektiven Schutz gegen Influenza herbeiführen.

Auch wenn keine Impfpflicht für die gesamte Bevölkerung eingeführt wird, so sollte zumindest die STIKO ihren Impfkalender in diesem Punkt verändern, damit die Impfung zu einer Kassenleistung wird. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt die Influenza-regelimpfung für alle Kinder ab einem Alter von sechs Monaten. In den USA sind derzeit fast 60 Prozent der Kinder geimpft, mit steigender Tendenz. In der EU folgen erste Länder der WHO-Empfehlung, grundsätzlich alle Kinder gegen Influenza impfen zu lassen, etwa Großbritannien oder Finnland. Deutschland hinkt hinterher. Zwar empfohlen am Ende des Corona-Sommers 2020 nun auch in Deutschland die Kinderärzte eindringlich eine Gripeschutzimpfung für Kinder, ebenso wie der Bundesgesundheitsminister Jens Spahn, der sagte: „Gleichzeitig eine größere Grippewelle und die Pandemie kann das Gesundheitssystem nur schwer verkraften“.⁴⁷ Bisher sieht die STIKO in Deutschland unverständlicherweise nur die Impfung für die der Übersechzigjährigen vor, obwohl diese Risikogruppe bei einer hohen Durchimpfungsrate der Gesamtbevölkerung viel besser geschützt wäre als jetzt.

⁴⁵ Eine Liste der aktuellen (Stand: 15.10.2020) Influenza-Impfstoffe, die das Paul-Ehrlich-Institut zugelassen hat, findet sich hier: <https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/influenza-grippe/influenza-node.html>

⁴⁶ Eger (2020). Möglich wurde das durch eine 2020 in Kraft getretene Änderung des Sozialgesetzbuches. Nach § 132j SGB V können öffentliche Apotheken im Rahmen regionaler Modellprojekte gesetzlich krankenversicherte Personen ab dem 18. Lebensjahr gegen Grippe impfen lassen. Quelle: <https://www.apothekerverein-saar.de/gripeschutzimpfung-in-oeffentlichen-apotheken-fuer-versicherte-der-aok-rheinland-pfalz-saarland-teilnehmende-apotheken/>

⁴⁷ <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/116076/Kinderarzte-empfehlen-Gripeschutzimpfung-fuer-Kinder>.

Impfenlassenkönnen – prophylaktische Impfstoffforschung und Bevorratung

Dies leitet über zu den Forderungen an die Politik. Die Menschheit hat bisher zu wenig für Seuchenprävention getan, weswegen wir sehr schlecht vorbereitet auf „the next big one“ unter den Krankheitserregern (eben SARS-CoV-2) vorbereitet waren (Gates 2018). SARS-CoV-2 ist – wie SARS-CoV-1 und MERS – ein Beta-Coronavirus. Beide SARS-Viren gehören zudem der gleichen Linie an, sind also genetisch recht eng miteinander verwandt. Als SARS-CoV-1 2002 in Asien ausbrach, sind einige gute Impfstoff-Kandidaten entwickelt worden, von denen es aber kaum einer in klinische Phasen (also Tests mit menschlichen Versuchspersonen) schaffte, bevor die Krankheit aufgrund von Public Health Maßnahmen eingedämmt wurde. Danach fielen die Fördergelder weg und für die Unternehmen und Universitäten lohnte sich die weitere Forschung nicht mehr. Die Entwicklung eines Impfstoffs kostet einen hohen dreistelligen Millionenbetrag, oft auch ein bis zwei Milliarden Euro (Tertilt 2020; Malcher 2020). Dass die Forschung an einem Impfstoff gegen das SARS-CoV-1-Virus zu früh abgebrochen wurde, das rächt sich jetzt.⁴⁸

Interessant ist auch die Geschichte der Impfstoffentwicklung bei Ebola. Ebola wurde eine Zeit lang von den US-Amerikanern als biologischer Kampfstoff gefürchtet, daher flossen viele Gelder in die Erforschung und die Entwicklung eines Impfstoffs. Das Genom des Erregers wurde in rasanter Geschwindigkeit sequenziert. Aber letztlich beschränkten sich die Ausbrüche auf einige arme afrikanische Staaten, so dass die reichen Länder auch hier die finanzielle Förderung zu früh einstellten (Berkley 2020; Hanrieder 2015). So konnte Ebola 2014-2016 in Westafrika wüten und 28.600 Menschen infizieren, von denen 11.300 starben.⁴⁹

Sogar für Influenza-Impfstoffe, für die es eigentlich eine hervorragende Infrastruktur zur Produktion gibt, würden die Produktionskapazitäten im Fall einer neuen Pandemie nicht ausreichen. Bei der H1N1-Influenza 2009 (Schweinegrippe), haben die Impfstoffhersteller ihre Produktionslinien schnell umgestellt, um statt des saisonalen Impfstoffes einen neuen Impfstoff zum Schutz vor einem einzelnen Erreger (monovalenter Impfstoff) zu produzieren. Trotzdem kam der Impfstoff erst nach sechs Monaten auf den Markt – viel zu spät (Kekulé 2009). Würde die Influenza-Impfstoffforschung stärker gefördert, so ist nach Ansicht von Expert*innen sogar ein Universalimpfstoff gegen Grippe kein unerreichbares Ziel (Schlag/Wenz 2020).

⁴⁸ Dazu der Historiker Frank Snowden: „Unser Problem ist, dass wir die Wissenschaft nicht an der richtigen Stelle fördern, dass wir sie nicht klug einsetzen. Wir hätten längst eine Coronavirus-Impfung haben können. Aber nachdem SARS verschwunden war und MERS sich als nicht so leicht übertragbar erwies, hat sich die Entwicklung nicht mehr gelohnt. Am Ende geht es der Pharmaindustrie eben um den Profit“ (Hackenbrock 2020: 106).

⁴⁹ Der Epidemiologe Kekulé zieht drei Schlüsse:

(a) Seuchenprävention muss integraler Bestandteil der Entwicklungshilfe werden, (b) wir brauchen ein Frühwarnsystem für neue Krankheitserreger und (c) eine medizinische Reaktionseinheit muss zur Seuchenbekämpfung im Krisenfall schnell eingesetzt werden können (Kekulé 2015).

Bisher gilt: „Globale Seuchenkontrolle leidet unter notorischer Ressourcenknappheit, vor allem angesichts schwacher Gesundheitssysteme in Entwicklungsländern, und ist geprägt von Verteilungskonflikten zwischen armen und reichen Ländern“ (Hanrieder 2015). Nach der weltweiten aktuellen Corona-Pandemie – und der Aussicht auf mehr Zoonosen in der Zukunft – sollten wir erkennen: Die Präventionstrategie hat eine räumliche Dimension, die über den nationalen Rahmen hinausgeht. Wir wissen mit Sicherheit, dass der nächste Seuchenausbruch kommen wird, wir wissen nur noch nicht, wann und wo. Wir müssen heutzutage global denken, wenn wir verhindern wollen, dass künftig aus lokalen Seuchenausbrüchen (Epidemien) globale (Pandemien) werden (Harari 2020b/Harari 2020c). Fabriken zur Produktion von Impfstoffen müssen weltweit verteilt werden. Denn wenn ein Labor in Oxford oder Tübingen einen Impfstoff produziert hat, dann ist er ja noch nicht „in den Menschen“. Letzteres kann nur schnell geschehen – und Geschwindigkeit ist von höchster Bedeutung – wenn der Impfstoff auf allen Kontinenten in großen Mengen produziert werden kann. Dies klingt jetzt vielleicht nach einer größeren Herausforderung, als es eigentlich ist. Der Arzt und Infektionsforscher Till Koch erläutert: „Es macht Sinn, genau die Viren zu erforschen, die auch das Potenzial haben, sich pandemisch weltweit auszubreiten. Es gibt nicht viele Virentypen, die dazu in der Lage sind. Um sich wirklich so schnell global auszubreiten, muss ein Virus ja eine Atemwegserkrankung auslösen können. Und da gibt es nicht so viele. Die Coronaviren gehören dazu, Inflenzaviren und Para-Inflenzaviren und sicherlich noch ein paar andere – aber es ist nicht so, dass alle Virusfamilien das Potenzial zu einer Pandemie haben.“ Wie oben ausgeführt ist es sehr wahrscheinlich, dass neue Pathogene durch Zoonosen entstehen werden. Koch weiter: „Man müsste konkret Tiere auf Viren untersuchen, diese Viren charakterisieren und solche finden, die kurz davor sind, auf den Menschen überzuspringen. Gegen genau diese Virentypen könnten dann Impfstoff-Kandidaten entwickelt werden, in präklinischen und auch schon Phase 1-Studien auf die Sicherheit und Verträglichkeit getestet werden. Es ist dann zwar eher unwahrscheinlich, dass dann genau diese Viren die Pandemie auslösen werden. Aber die Chance ist hoch, dass die Viren, die dann tatsächlich die Pandemie auslösen, relativ nah dran sind an denen, die man schon untersucht hat. Dann müssten eventuell nur ein paar Sequenzen ausgetauscht werden, und man könnte dann direkt quasi weiter oben in der klinischen Prüfung einsteigen. Außerdem kann es ja durchaus sein, dass es auch Cross-Protection gibt, dass also ein schon vorhandener Vorrat an Impfstoff-Kandidaten genutzt werden kann, um einen Ausbruch möglichst frühzeitig einzudämmen“ (Koch 2020).

Die Weltgemeinschaft hat die Ressourcen, um a) die Erreger auszurotten, die genetisch stabil sind und nur beim Menschen vorkommen; und b) bei den anderen die Ausbrüche lokal zu begrenzen. Sie muss nur den Willen dafür aufbringen. Die Forderung an die Politik lautet also: Sorgt dafür, dass vor Ausbruch des nächsten richtig gefährlichen Krankheitserregers die Kapazitäten geschaffen werden, um einen Impfstoff in wenigen Monaten zu entwickeln und produzieren. Dies ist nach Angaben aller Expert*innen möglich, wenn die Budgets, vor allem auch das Budget der WHO, deutlich erhöht werden. Wir sitzen heute angesichts weltumspannender Flugverbindungen alle in einem Boot. Einem Krankheitserreger ist so gut

wie immer egal, ob seine Beute eine helle oder dunkle Hautfarbe hat. Impfstoffe sollten daher nicht nur innerhalb von westlichen Ländern als „common good“ definiert werden (siehe oben), sondern als „global common good“. Die Menschheit sollte über einen globalen, von der WHO verwalteten Fonds dafür sorgen, dass zukünftige Generationen von weniger Geißeln geplagt werden als die Menschheit heute. Bei globalen Gemeingütern erfolgt die Grundfinanzierung durch Staaten, auch wenn Privatunternehmen oder Stiftungen natürlich eingeladen sind, Beiträge zu leisten. Zur Immunisierung der gesamten Weltbevölkerung gegen die schlimmsten Infektionskrankheiten wäre insgesamt ein zweistelliger Milliardenbetrag an US-Dollar nötig, wie Seth Barkley, der Chef von GAVI (einer Allianz für Impfstoffe), ausführt (Berkley 2020). Dies ist ein Bruchteil der billionenschweren Verluste, die die Weltwirtschaft nun gerade hinnimmt.⁵⁰

Es gibt einige Anzeichen, dass die Menschheit die Zeichen der Zeit erkannt hat. Die Rekordsummen, die Regierungen in den Geberkonferenzen des ersten Halbjahrs 2020 für Impfstoffe zugesagt haben, zeigt den Anfang eines Paradigmenwechsels. Immerhin hat die Menschheit schon vor einigen Jahren (2016) mit dem Global Virome Project die Notwendigkeit erkannt, die Viren(familien) zu identifizieren, die für die Menschheit extrem gefährlich werden könnten.⁵¹ Dieses Projekt soll die genetischen Codes der entdeckten Viren feststellen und diese veröffentlichen, damit Forscher Viren und Kombinationen von Genen in Viren identifizieren können, die besonders relevant für die Menschheit sind. Ein konkretes Ziel des Programmes ist, die genetischen Gemeinsamkeiten gefährlicher Viren festzustellen. Dies hat, wie am Beispiel von SARS-CoV-1 und SARS-CoV-2 gezeigt, einen unmittelbaren Nutzen. Neu ist seit 2020, dass staatliche Geldgeberallianzen endlich die Mittel zur Verfügung stellen, um proaktiv Impfstoffe entwickeln lassen zu können. Vor der Corona-Pandemie waren die Zahlungen hinter den Zusagen zurückgeblieben. CEPI, eine Initiative des Weltwirtschaftsforums in Davos, hatte bis zum Beginn der Corona-Pandemie nur 5 Prozent der benötigten Mittel erhalten (BBC 2020). Weil die *prophylaktische* Entwicklung von Impfstoffen für Unternehmen ein Verlustgeschäft ist (World Health Organization 2020b), braucht es in Zukunft dauerhaft deutlich höhere Summen an staatlichen und privat gespendeten Geldern für Impfstoffe.

Neben der prophylaktischen Impfstoffforschung (Stichwort „Zulassungshülsen“) und verbesserten Zulassungsverfahren⁵² spielt auch die Bevorratung von Impfstoffen eine wichtige

⁵⁰ Dabei galt schon vor dem weltweiten Lockdown die Rechnung, dass eine jährliche Investition von jeder Milliarde in die Stärkung der weltweiten Gesundheitssysteme den 15fachen Nutzen bringen würde (Tröster 2020: W7).

⁵¹ Bisher sind 111 virale Familien entdeckt worden. 25 davon stehen im Verdacht, Menschen infizieren zu können. Innerhalb dieser 25 Familien existieren etwa 1,67 Millionen noch unbekannte Viren bei Säugetieren oder Vögeln; beide Tierarten stellen 99 Prozent der Virenwirte. Von den 1,67 Millionen Viren sind zwischen 613.000 und 827.000 humanpathogen, d.h. können auf den Menschen überspringen und ihn potenziell schädigen (Tröster 2020: W7).

⁵² Bei der Zulassung von Impfstoffen gegen SARS-CoV-2 praktizieren die Zulassungsbehörden „Rolling Reviews“, d.h. sie schauen schon während der Studien fortlaufend auf die Ergebnisse, anstatt zu warten, bis der letzte der vielen Tausend Phase 3-Probanden sein Nebenwirkungsprotokoll abgegeben hat. Rolling Reviews sind personalintensiver, aber ein wichtiger Beitrag zu verkürzten Zulassungsverfahren. Dass zeigt

Rolle bei einer Prävention im oben definierten Sinn. Es ist in jedem Fall günstiger, unnötig angeschaffte Impfstoffreserven zu vernichten, wenn sie bis zum Haltbarkeitsdatum nicht verwendet werden können, als die Wirtschaft einem Lockdown auszusetzen.

Stand heute (Oktober 2020) deutet vieles darauf hin, dass 2021 die ersten Dosen eines verlässlichen und von den Gesundheitsbehörden zertifizierten Impfstoff gegen SARS-CoV-2 in der EU ausgeliefert werden können. Danach wird sich unser Leben wieder normalisieren. Die Gefahr ist, dass der Westen wieder den Rest der Welt nach Überwindung der aktuellen Pandemie alleine lässt, anstatt die Ausrottung von Infektionskrankheiten als Aufgabe unserer Generation, als unseren Dienst an künftigen Generationen, zu begreifen. Während einer Pandemie verpflichten sich Staaten und Unternehmen, alles Nötige zu tun, um den Krankheitserreger zu „besiegen“. Aber sobald die Pandemie vorbei und die Toten beerdigt sind, vergessen die Überlebenden diese Versprechen. Eine wichtige Lehre aus der Kampagne zur Ausrottung der Pocken ist, dass eine wirklich langer Atem gebraucht wird und auch der letzte Erkrankungsfall (im Fall der Pocken war dies der somalische Koch Ali Maow Maalin) nachverfolgt werden muss.

Antimikrobielle Resistenz (AMR)

Bei der Vermeidung antimikrobieller Resistenz (AMR) geht es nicht nur darum, die Lebensbedingungen nachrückender Generationen zu verbessern, sondern eine deutliche Verschlechterung ihrer Lebensqualität zu vermeiden.

AMR tritt auf, wenn Bakterienstämme Wege finden, eine Behandlung mit Antibiotika zu überleben. Wenn einige dieser Mikroben überleben, dann replizieren sie sich fortan ungehindert im Wirt (Mensch oder Tier), ohne durch die uns bekannten Medikamente daran gehindert zu werden.

Der Mensch lebt stets im Kontakt mit Bakterien, die uns Menschen normalerweise nicht schaden, sondern – z.B. im Darm oder auf Schleimhäuten – eine unentbehrliche Rolle bei der Verdauung und beim Hautschutz spielen. Wenn sich körpereigene oder fremde Bakterien allerdings an Stellen des Körpers, an die sie eigentlich nicht hingehören, ausbreiten, dann kommt es zu einer bakteriellen Infektion. Der Einsatz von Antibiotika ist bei bakteriellen Erkrankungen wie z.B. Scharlach oder Tuberkulose oft lebensnotwendig. Antibiotika können Bakterien, nicht jedoch andere Mikroben wie Viren oder Pilze, im Wachstum hemmen oder gezielt abtöten. Aber auch bei schweren viralen Infektionen ist der Antibiotika-Einsatz notwendig, um bakterielle Sekundärinfektionen zu bekämpfen (Gerberding 2020).

immerhin, dass jahrelange (bzw. jahrzehntelange) Zulassungsverfahren nicht zwangsläufig notwendig sind (bzw. waren), um ausreichende Impfstoffsicherheit zu gewährleisten. Das Robert-Koch-Institut schreibt zu SARS-CoV-2: „Das Zulassungsverfahren für einen Impfstoff ist – national oder auch international – ein aufwändiger Prozess und unterliegt strengen wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Kontrollen. Es scheint aber möglich zu sein, dass es diesmal gelingt, so schnell wie noch nie einen Impfstoff zu entwickeln, der den hohen nationalen und internationalen Qualitätsanforderungen entspricht.“
(<https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/COVID-19-Impfen.html>)

Auch bei COVID-19 wird der durch einen Virus-Infekt geschwächte Körper anfällig für Folgeerkrankungen. In der Folge können z.B. Pneumokokken-Bakterien leichter in den Körper eindringen, was zu einer lebensgefährlichen Lungenentzündung (Pneumonie) führen kann. Kurzum: Antibiotika spielen in der Medizin eine unentbehrliche Rolle.

Unterdessen werden Medikamentenresistenzen ein immer größeres Problem. Beispiel Typhus:⁵³

Typhus (engl: *typhoid fever*) ist eine bakterielle Infektionserkrankung, an der 20 Mio. Menschen weltweit jährlich erkranken. Früher konnte Typhus mit weltweit verfügbaren, billigen, oral verfügbaren Antibiotika behandelt werden. Mit dem Masseneinsatz in Entwicklungsländern entwickelten sich jedoch zunehmend Resistenzen. Schließlich konnte man mit diesen Antibiotika gar nichts mehr bewirken. Das beste noch gegen Typhus einsetzbare Antibiotikum ist das teure Ciprofloxacin. Allerdings sind in Indien inzwischen sehr viele Erreger auch dagegen resistent, ebenso wie die modernsten Therapeutika der 3. Generation. Überall, auch im Westen, ist die Behandlung gegen Typhus unsicher und weniger erfolgsversprechend geworden. In den Entwicklungsländern sind die Krankenhäuser zum Einsatz eines Antibiotikums zurückgekehrt, das im Westen aufgrund seiner starken, manchmal sogar tödlichen Nebenwirkungen schon längst aussortiert wurde (Chloramphenicol). (Aus: Infektiopod 01 – Typhus abdominalis, 16.1.2019)

Ohne wirksame antimikrobielle Substanzen drohen in Zukunft deutlich mehr gefährliche Ausbrüche von ansteckenden Krankheiten. Auch andere Bereiche der Medizin wären betroffen, weil z.B. chirurgische Eingriffe oder Chemotherapien viel gefährlicher wären als heute (World Health Organization 2015). Es wird geschätzt, dass ab 2050 rund 10 Millionen Todesfälle weltweit pro Jahr auf AMR zurückzuführen sein werden (HM Government 2019; siehe auch Tagliabue / Rappuoli 2018). Damit ist AMR eine massive gesundheitliche Bedrohung. Zudem verursacht AMR auch wirtschaftliche Kosten, die besonders für ärmere Länder katastrophal ausfallen könnten. Rund 28 Millionen Menschen könnten bis 2050 durch AMR in extreme Armut gezwungen werden (World Bank 2017).

Umstände, die das Entstehen resistenter Organismen begünstigen, sind vor allem der breite Einsatz von Antibiotika in der Massentierhaltung,⁵⁴ die überflüssige oder falsche (meist zu kurze) Einnahme von verschriebenen Antibiotika, und übertriebene Hygienestandards vor allem in Gesundheitseinrichtungen (World Economic Forum 2013: 28-32). Die Gesundheit,

⁵³ Typhus ist eine impfpräventable Krankheit, bei der die Menschheit allerdings noch weit von der Eradikation bzw. Elimination durch weltweite Populationsimmunität entfernt ist.

⁵⁴ Massentierhaltung von Rindern und Schweinen ist nicht ohne Schlachthöfe denkbar. In diesen Einrichtungen kam es besonders häufig zu Ausbrüchen von SARS-CoV-2. Ein vegetarischer Lebensstil trägt also auch in dieser Hinsicht dazu bei, Pandemien zu verhindern.

aber auch das wirtschaftliche Wohlergehen zukünftiger Generationen werden aufs Spiel gesetzt, wenn unsere Generation keine Maßnahmen gegen AMR ergreift. Würden wir generationengerecht handeln, so würden wir mit antimikrobiellen Substanzen sparsam und vorsichtig umgehen, damit spätere Generationen auch noch auf diese zurückgreifen können. Dabei steht die Gegenwartsfixierung der Politik einer effizienten Herangehensweise an das Problem im Wege. Sally Davies, die Sonderbeauftragte für Antimikrobielle Resistenz des Vereinigten Königreichs, führt aus: "People discount the future [...] They worry about the moment, and they try to sort out the moment and the near-term" (Mancini 2020).

Impfungen dienen der Bekämpfung von Infektionskrankheiten, und damit spielen sie indirekt auch bei der Bekämpfung von AMR eine wichtige Rolle. Das liegt daran, dass Krankheiten, denen durch Impfen vorgebeugt wird, nicht mit Antibiotika behandelt werden müssen. Und wenn weniger Antibiotika eingesetzt werden, gibt es weniger Gelegenheiten für die Entstehung von resistenten Erregern (World Health Organization 2016). Damit dienen Impfungen indirekt der Vermeidung von AMR.

Die Impfungen lassen sich im Kontext von AMR-Vermeidung in vier Kategorien einteilen (O'Neill 2016: 7).

1) Zunächst einmal gibt es Impfungen, die einen Schutz gegen in der Bevölkerung weit verbreitete bakterielle Infektionen bieten. Diphtherie oder Tetanus sind Beispiele für solche Krankheiten, gegen die Impfstoffe verfügbar sind.

2) Dann gibt es Impfungen gegen Bakterien, mit denen Patienten sich vornehmlich in Krankenhäusern infizieren.

3) Eine dritte Kategorie sind Impfungen gegen Viren, wie etwa die Grippeimpfung. Der wichtige Aspekt bei Viren-Impfungen ist, dass Antibiotika immer noch oft fälschlicherweise bei durch Viren hervorgerufenen Symptomen eingenommen werden. Dies passiert gerade jetzt beim neuen Coronavirus (World Health Organization 2020a; Hsu 2020), aber es passierte auch schon davor bei vielen Grippe-Viren (World Health Organization 2016). Eine Studie in Ontario zeigte, dass die Verschreibungen von Antibiotika um 64% zurückgingen, nachdem der allgemeine Impfstoff gegen die Grippe eingeführt worden war (OECD 2018: 165). In einigen Ländern sind Antibiotika zudem nicht rezeptpflichtig, was dazu führt, dass Patienten Antibiotika bei durch Viren verursachten Symptomen einnehmen. Auch dies kann vermieden werden, wenn nach Grippe-Impfungen diese Krankheit gar nicht erst auftritt.

4) Und schließlich gibt es noch Impfungen, die in der Tierhaltung eingesetzt werden können, um dem immensen Gebrauch an Antibiotika bei häufig vorkommenden Infektionen entgegenzusteuern. Solche Impfungen gibt es bereits, allerdings werden sie aus Kostengründen noch nicht kommerziell eingesetzt (O'Neill 2016: 14).

Ein wirksames Vorgehen gegen AMR muss verschiedene Maßnahmen – politische und individuelle – kombinieren (OECD 2018). Durch verbesserte Gesetze und Vorschriften in Verbindung mit Aufklärungskampagnen kann hier oft sofort und sogar mit Kosteneinsparun-

gen etwas geändert werden.⁵⁵ Ein Vorbild kann hier Schweden sein, wo erfolgreich mit einem nationalen Programm (The Swedish Strategic Programme Against Antibiotic Resistance, STRAMA) gegen antimikrobielle Resistenzen vorgegangen wurde, in erster Linie durch eine Verringerung der Verschreibung von Antibiotika um 43% zwischen 1992 und 2016 (Mölstad et al. 2017; Bakhit et al. 2020). Im Rahmen der Bereitstellung von Forschungsgeldern durch die WHO und nationale Regierungen sollten Behandlungsansätze, die Antibiotika ersetzen können, besonders gefördert werden, etwa Behandlungen mit Antikörpern, Probiotika oder Bakteriophagen (Mohammed/Millard 2020).

Aber auch bei AMR ist nicht nur die Politik, sondern auch das Individuum gefordert – speziell bei den Ernährungsgewohnheiten. 80% aller in den USA verbrauchten antimikrobiellen Substanzen werden in der Viehzucht eingesetzt (OECD 2018: 135). Ein Großteil der von Menschen verbrauchten Antibiotika, die der Mensch über seinen Fleischverzehr konsumiert, werden ausgeschieden und gelangen in die Umwelt, wo Mikroben erneut eine Gelegenheit haben, Resistenz gegen sie zu entwickeln (UNEP 2017: 15). Jeder einzelne Angehörige der heutigen Menschheitsgeneration ist gefordert, durch Verhaltensänderung der Ausbreitung von AMR vorzubeugen. Das kann auch durch kleine Beiträge geschehen. Auch durch den Gebrauch von „normaler“ Seife (die ausreicht, um Keime wie SARS Cov-2 abzutöten) statt speziell „antibakterieller“ Seife (die es Bakterien einfacher macht, Resistenzen zu entwickeln) können wir einen Beitrag zur Verringerung von AMR leisten (Burrows 2020).

Fazit

Es gibt rund 1500 Erreger, die Menschen krank machen können. Die Menschheit könnte einige davon – so wie wir es beim Pockenvirus erreicht haben – komplett ausrotten. Und sie könnte durch Impfungen Immunität gegen andere Krankheiten herstellen und sie dadurch eliminieren. Schreckliche Geißeln der Menschheit wie Polio, Masern, Malaria, Dracontiasis oder Typhus könnten von unserem Planeten verschwinden. Und wir können bei *allen* Infektionskrankheiten erreichen, dass sie nicht zu weltweiten Pandemien vom Ausmaß der Lungenkrankheit COVID-19 werden.

Im 20. Jahrhundert gelang es der Menschheit, gezielt die Pocken auszulöschen. Was bringt unsere Generation heute, im 21. Jahrhundert, zu Wege? Wenn wir weltweit beispielsweise Polio oder Masern ausrotten wollen, so müssen wir unser Bewusstsein radikal verändern. Bücher über die Meilensteine der Impfgeschichte gehören dann in jeden Haushalt,⁵⁶ und das seuchenpolitische Ziel der Menschheit gehört in jeden Lehrplan für Schulen. Deutschland

⁵⁵ Eine ausführliche Liste mit Vorschlägen für konkrete Maßnahmen findet sich z.B. in World Bank 2017: 121-125.

⁵⁶ Zur Geschichte der Ausrottung der Pocken vgl. Henderson 2013; Williams 2010; Koplow 2003; Hopkins 2002; Tucker 2002; Fenner et al 1988. Bei Polio waren die Bemühungen der Eradikation bereits weit vorangekommen. Sie erlitten einen Rückschlag, als die US-Regierung im Zuge ihrer Suche nach Osama bin-Laden Impf-Teams kompromittierte (McGirk 2015). Solange es in Pakistan lokale Nester von Polio gibt, ist die ganze Menschheit nicht sicher.

kann einen wichtigen Beitrag bei dieser globalen Menschheitsaufgabe leisten. Aber wir haben auch im eigenen Land viel zu tun. In Deutschland haben wir viel zu lange vor Tausenden von Influenzatoten (im gemittelten Durchschnitt der letzten Jahre) die Augen verschlossen (Rengeling 2017). Eine solche „Empathielosigkeit“ wird es nach 2020 hoffentlich nicht mehr geben. Die Entschlossenheit, mit der die Welt auf das neue Corona-Virus reagiert hat, ist eine Blaupause dafür, wie wir künftig auch mit neuen Influenza-Viren umgehen sollten.

Impfungen sind kein einfacher, aber der einzig nachhaltige Weg, viele hochansteckende Krankheitserreger dauerhaft von der Liste der Probleme, mit denen sich kommende Generationen herumschlagen müssen, zu streichen. Wir, alle Menschen weltweit, sollten jedes Jahr den 9. Dezember gebührend erinnern und feiern. An diesem Tag im Jahr 1979 hatten die WHO-Experten übereinstimmend erklärt, dass die Pocken ausgerottet seien.⁵⁷ Wenn wir uns alle die Bedeutung dieses Tages bewusst machen, wenn jedes Schulkind ihn auswendig weiß, dann sind wir in der richtigen geistigen Verfassung, um künftige Generationen vor schrecklichen Seuchen zu bewahren.

⁵⁷ Am 8. Mai des Folgejahres war von der 33. World Health Assembly dann ein offizielles mehrsprachiges Dokument ratifiziert worden, das die Pocken für ausgerottet erklärt hatte.

Literaturverzeichnis

Alpers, K. et al. (2004): Zoonotische Infektionen beim Menschen. Übersicht über die epidemiologische Situation in Deutschland. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Jg. 47 (7). S. 622-632.

Bakhit, Mina et al. (2020): We Can Reverse Antibiotic Resistance in Australia. Here's How Sweden Is Doing It. <https://theconversation.com/we-can-reverse-antibiotic-resistance-in-australia-heres-how-sweden-is-doing-it-123081>. Erschienen am 02.12.2019. Abruf am 16.06.2020.

Bayerischer Rundfunk (2019): Die Geschichte der Seuchen. <https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schatten-des-todes/index.html>. Abruf am 15.06.2020.

BBC (2020): Coronavirus. Bill Gates Interview@BBC Breakfast. BBC. <https://www.youtube.com/watch?v=ie6IRKAdvuY>. YouTube Video vom 12.04.2020. Abruf am 15.06.2020.

Becker, Birgid (2020): Zur Diskussion. Großer Wumms, kleiner Wurf. Wie zukunftsfähig ist das Konjunkturpaket? <https://www.ardaudiothek.de/zur-diskussion/grosser-wumms-kleiner-wurf-wie-zukunftsaehig-ist-das-konjunkturpaket/76580906>. Podcast vom 10.06.2020. Abruf am 15.06.2020.

Benn et al. (2013): A Small Jab. A Big Effect. Nonspecific Immunomodulation by Vaccines. In: Trends Immunol., Jg. 34 (9). S. 431-439.

Berkley, Seth (2020): The Quest for the Coronavirus Vaccine. https://www.ted.com/talks/seth_berkley_the_quest_for_the_coronavirus_vaccine. Abruf am 15.06.2020.

Bösche, Jan (2020): UNEP-Studie zu Zoonosen. https://www.deutschlandfunk.de/unep-studie-zu-zoonosen-gefahr-von-infektionskrankheiten.697.de.html?dram:article_id=480083. Podcast vom 07.07.2020. Abruf am 12.07.2020.

Bruhl, Daniel Lévy et al. (2019): Assessment of the impact of the extension of Vaccination Mandates on Vaccine Coverage After 1 Year, France, 2019. In: Euro Surveill, Jg. 24 (25). S. 1-4.

Buchholz, Udo et al. (2016): Todesfälle durch Influenzapandemien in Deutschland 1918 bis 2009. In: Bundesgesundheitsblatt, Nr. 59, S. 523-536.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe / Robert Koch-Institut (2007): Biologische Gefahren II. Entscheidungshilfen zu medizinisch angemessenen Vorgehensweisen in einer B-Gefahrenlage. www.dgkm.org/files/downloads/cbrn/Handbuch_Biologische_Gefahren_3__Auflage_-_Teil_II_Entscheidungshilfen_zu_medizinisch_angemessenen_Vorgehensweisen_in_einer_B-Gefahrenlage.pdf. Abruf am 15.06.2020.

Bundesministerium für Gesundheit (2020): Impfpflicht. Warum brauchen wir eine gesetzliche Impfpflicht gegen Masern? Fragen und Antworten zum Masernschutzgesetz. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/impfpflicht/faq-masernschutzgesetz.html>. Abruf am 15.06.2020.

Bundesverfassungsgericht (2020): Beschluss der 1. Kammer des Ersten Senats vom 11. Mai 2020 – 1 BvR 469/20-, Rn. 1-17. http://www.bverfg.de/e/rk20200511_1bvro46920.html. Abruf am 15.06.2020.

Burrows, Lori L. (2020): Drug-Resistant Superbugs. A Global Threat Intensified by the Fight Against Coronavirus. <https://theconversation.com/drug-resistant-superbugs-a-global-threat-intensified-by-the-fight-against-coronavirus-135790>. Erschienen am 20.04.2020. Abruf am 16.06.2020.

Cheng, V. C. C. et al. (2007): Severe Acute Respiratory Syndrome. Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection. In: *Clinical Microbiology Reviews*, Jg. 20 (4). S. 660-694.

Chumakov, Konstantin et al. (2020): Can Existing Live Vaccines Prevent COVID-19? In: *Science*, Nr. 368. S. 1187-1188.

Chumakov, M. P. et al. (1992): Live Enterovirus Vaccines for Emergency Non-Specific Prevention of Mass Respiratory Diseases During Autumn-Winter Outbreaks of Influenza and Other Acute Respiratory Diseases. In: *J. of Microbiol. Epidemiol. And Immunol.* Nr. 11-12. S. 37-40.

Destatis (2020): Sterbefälle. Fallzahlen nach Tagen, Wochen, Monaten, Altersgruppen und Bundesländern für Deutschland. 2016-2020. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Tabellen/sonderauswertung-sterbefaelle.html>. Abruf am 15.06.2020.

Directorate-General for Economic and Financial Affairs (2020a): Economic performance by country. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country_en. Abruf am 15.10.2020.

Directorate-General for Economic and Financial Affairs (2020b): European Economic Forecast. Spring 2020. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/ecfin_forecast_spring_2020_statist_annex_en.pdf. Abruf am 14.10.2020.

Earth Microbiome Project (2020): The Earth Microbiome Project. <https://earthmicrobiome.org/>. Abruf am 15.06.2020.

Eger, Birgit (2020): Grippeimpfung demnächst auch in Apotheken – Modellprojekt im Rheinland. DLF/Umwelt und Verbraucher. Sendung vom 01.10.2020. <https://www.deutschlandfunk.de/umwelt-und-verbraucher.696.de.html?drbm:date=2020-10-01>. Abruf am 12.10.2020.

European Commission (2018): Vaccination Programmes and Health Systems in the European Union. Report of the Expert Panel on Effective Ways of Investing in Health (EXPH). https://ec.europa.eu/health/expert_panel/sites/expertpanel/files/o20_vaccinationpgms_en.pdf. Abruf am 15.06.2020.

Fenner, Frank / Henderson, Donald A. / Arita, Isao / Jezek, Zdenek / Ladynyi, Ivan Danilovich (1988): *Smallpox and its eradication*. WHO. Genf.

Ferguson, Neil (2020): "Earlier lockdown would have halved death toll." <https://www.bbc.com/news/health-52995064>. Last viewed 03.07.2020.

Financial Times (2020): Coronavirus Tracked. Has the Epidemic Peaked Near you? <https://ig.ft.com/coronavirus-chart/?areas=gbr&areas=swe&areas=ita&areas=esp&areas=deu&areas=nor&areasRegional=usnj&areasRegional=usnj&cumulative=1&log-Scale=1&perMillion=1&values=deaths>. Abruf am 14.10.2020.

Fitch Wire (2020a): Korea Election Bolsters Govt's Expansionary Fiscal Stance. <https://www.fitchratings.com/research/sovereigns/korea-election-bolsters-govt-expansionary-fiscal-stance-22-04-2020#:~:text=We%20forecast%20a%202.5%25%20budget,the%20face%20of%20the%20pandemic>. Veröffentlicht 22.04.2020. Abruf am 14.10.2020.

Fitch Wire (2020b): Fitch Affirms China at 'A+'; Outlook Stable. <https://www.fitchratings.com/research/sovereigns/fitch-affirms-china-at-a-outlook-stable-27-07-2020>. Veröffentlicht 27.07.2020. Abruf am 14.10.2020.

Gabriel, Markus (2020): Der Hygienismus kann in eine Gesundheitsdiktatur umschlagen. In: Die Welt online. <https://www.welt.de/kultur/plus207389589/Philosoph-Markus-Gabriel-Der-Hygienismus-kann-in-eine-Gesundheitsdiktatur-umschlagen.html>. Erschienen am 21.04.2020. Abruf am 15.06.2020.

Gamlund, E. et al. (2020): Mandatory Childhood Vaccination. Should Norway Follow? In: Etik I Praksis – Nordic Journal of Applied Ethics, Jg. 14 (1). S. 7-27.

Gates, Bill (2018): The Next Epidemic is Coming. Here's How We Can Make Sure We're Ready. <https://www.gatesnotes.com/Health/Shattuck-Lecture>. Abruf am 15.06.2020.

Gates, Bill (2020): How We Must Respond to the Coronavirus Pandemic. https://www.ted.com/talks/bill_gates_how_we_must_respond_to_the_coronavirus_pandemic. Abruf am 15.06.2020.

Gerberding, Julie L. (2020): Antibiotic Resistance. The Hidden Threat Lurking Behind COVID-19. https://amr-review.org/sites/default/files/Vaccines%20and%20alternatives_v4_LR.pdf. Erschienen am 23.03.2020. Abruf am 16.06.2020.

Giubilini, Alberto/Douglas, Thomas/Savulescu, Julian (2018) The moral obligation to be vaccinated: Utilitarianism, contractualism, and collective easy rescue. *Medicine, Health Care and Philosophy*, Jg. 21 (4). S. 547-560.

Grolle, Johann (2020): Das Jahrhundertvirus. In: SPIEGEL, Nr. 17 (18.4.20), S. 100

Hackenbrock, Veronika (2020): Medizinhistoriker über die Macht der Mikroben. Wie Seuchen Weltmächte zu Fall brachten. <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/pandemien-was-die-menschen-aus-corona-lernen-sollten-a-00000000-0002-0001-0000-000170604494>. Erschienen am 29.04.2020. Abruf am 16.06.2020.

Hanlon, Peter et al. (2020): COVID-19. Exploring the Implications of Long-Term Condition Type and Extent of Multimorbidity on Years of Life Lost. A Modelling Study [version 1; peer review: 1 approved]. In: *Wellcome Open Res*, Jg. 5 (75).

Hanrieder, Tine (2015): Globale Seuchenbekämpfung. Kooperation zwischen Ungleichen. <https://www.bpb.de/apuz/206110/globale-seuchenbekaempfung-kooperation-zwischen-ungleichen>. Erschienen am 06.05.2015. Abruf am 15.06.2020.

Harari, Yuval N. (2020a): Der Virus und der Tod. In: Der Spiegel, Nr. 18. S. 114-116.

Harari, Yuval Noah (2020b): In der Corona-Krise stellen wir die Weichen für die Zukunft. Wir müssen den Totalitarismus bekämpfen und den Bürgersinn stärken. <https://www.nzz.ch/feuilleton/coronavirus-yuval-noah-harari-ueber-die-welt-nach-der-pandemie-ld.1547988?mktcid=sm-sh&mktcval=WhatsApp>. Erschienen am 23.03.2020. Abruf am 16.06.2020.

Harari, Yuval Noah (2020c): In The Battle Against Coronavirus, Humanity Lacks Leadership. <https://time.com/5803225/yuval-noah-harari-coronavirus-humanity-leadership/>. Erschienen am 15.03.2020. Abruf am 16.06.2020.

Harvey, Fiona (2017): Overuse of Antibiotics in Farming Is a Major New Threat to Human Health, Says UN. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22255/Frontiers_2017_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Erschienen am 05.12.2017. Abruf am 16.06.2020.

Heinken, Siebo (2020): Masken, Verbote und wilde Theorien. Wo Pest und Corona Parallelen haben, <https://m.geo.de/wissen/gesundheit/22839-rtkl-seuchen-masken-verbote-und-wilde-theorien-wo-pest-und-corona-parallelen>. Erschienen am 06.04.2020. Abruf am 15.06.2020.

Henderson, Donald A. (2013): Smallpox. The Death of a Disease: The Inside Story of Eradicating a Worldwide Killer. New York: Prometheus Books.

HM Government (2019): Contained and Controlled. The UK's 20-Year Vision for Antimicrobial Resistance.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/773065/uk-20-year-vision-for-antimicrobial-resistance.pdf. Abruf am 16.06.2020.

Hopkins, Donald R. (2002): The Greatest Killer. Smallpox in History. Chicago: University of Chicago Press.

Hsu, Jeremy (2020): How COVID-19 Is Accelerating the Threat of Antimicrobial Resistance. In: BMJ, Jg. 369 (1983).

Hübl, Philipp (2020): Unsinn erkennen. Auf dem Weg zur Bullshit-Resistenz. <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/unsinn-erkennen-bullshit-resistenz-als-philosophie>. Podcast vom 08.03.2020. Abruf am 15.06.2020.

IPBES (2019): The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Summary for Policymakers. https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_en.pdf. Abruf am 15.06.2020.

IVaccinate (2019): 'A Victim of Their Own Success': How Vaccines Became a Casualty of Misinformation in the U.S. <https://ivaccinate.org/a-victim-of-their-own-success-how-vaccines-became-a-casualty-of-misinformation-in-the-u-s/>. Abruf am 15.06.2020.

- Kekulé, Alexander (2009): Was wir aus der Schweinegrippe lernen können. <https://www.bpb.de/apuz/31516/was-wir-aus-der-schweinegrippe-lernen-koennen>. Erschienen am 11.12.2009. Abruf am 15.06.2020.
- Kekulé, Alexander S. (2015): Von Ebola lernen. Was gegen künftige Epidemien getan werden muss. <https://www.bpb.de/apuz/206112/von-ebola-lernen-was-gegen-kuenftige-epidemien-getan-werden-muss?p=all>. Veröffentlicht 06.05.2015. Abruf am 15.06.2020.
- Kinet, Ruth (2020): Pandemie und Blutvergießen. Mit der Pest kamen die Pogrome. <https://www.deutschlandfunkkultur.de/aus-der-juedischen-welt.1078.de.html>. Podcast vom 10.04.2020. Abruf am 15.06.2020.
- Koch, Till (2020): Neuartiges Coronavirus. Die Jagd auf den Sars-CoV-2-Impfstoff. <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/neuartiges-coronavirus-die-jagd-auf-den-sars-cov-2-impfstoff>. Podcast vom 10.05.2020. Abruf am 15.06.2020.
- Kompetenznetz Public Health Covid 19 (2020): Vaccination Policy. www.public-health-covid19.de. Abruf am 01.10.2020.
- Koplow, David (2003): Smallpox. The Fight to Eradicate a Global Scourge. University of California Press: Berkeley.
- Kübler, Paul (1901): Die Geschichte der Pocken und der Impfung. Berlin: Verlag August Hirschwald.
- Kucharski, Adam (2020): The Rules of Contagion. Why Things Spread. And Why They Stop. London: Profile Books.
- Lange, Michael (2020): Spanische Grippe. Schlimmer als Corona. https://www.deutschlandfunk.de/spanische-grippe-schlimmer-als-corona.1148.de.html?dram:article_id=474389. Podcast vom 09.04.2020. Abruf am 15.06.2020.
- Lee, Cecilia / Robinson Joan L. (2016): Systematic Review of the Effect of Immunization Mandates on Uptake of Routine Childhood Immunizations. In: J Infect, Jg. 72 (6). S. 659-666.
- Levin, Andrew T./Cochran, Kensington B./ Walsh, Seamus P. (2020): Assessing the Age Specificity of Infection Fatality Rates for COVID-19: Meta-Analysis & Public Policy Implications. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.07.23.20160895v1.full.pdf>.
- Lintern, Shaun (2020): Matt Hancock promises "biggest flu vaccination programme in history" this winter. <https://www.independent.co.uk/news/health/coronavirus-matt-hancock-flu-pharmacists-nhs-vaccination-uk-a9615981.html>. Abruf am 14.07.2020.
- Malcher, Ingo (2020): Im Team gegen Corona. In: Die Zeit, Nr. 24/2020. S. 24.
- Mancini, Donato Paolo (2020): Coronavirus Lessons for the Fight Against ‚Superbugs‘. <https://www.ft.com/content/84f50406-82ee-11ea-b6e9-a94cffd1d9bf>. Veröffentlicht 05.05.2020. Abruf am 16.06.2020.

Marckmann, Georg (2008): Impfprogramme im Spannungsfeld zwischen individueller Autonomie und allgemeinem Wohl. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, Jg. 51. S. 175–183.

Martini, Anja / Drosten, Christian (2020): Wir müssen weiter geduldig sein. <https://www.ndr.de/nachrichten/info/24-Coronavirus-Update-Wir-muessen-weiter-geduldig-sein,podcastcoronavirus166.html>. Podcast vom 30.03.2020. Abruf am 15.06.2020.

McGirk, Tim (2015): How the Bin Laden Raid Put Vaccinators Under the Gun in Pakistan. <https://www.nationalgeographic.com/news/2015/02/150225-polio-pakistan-vaccination-virus-health/>. Erschienen am 25.02.2015. Abruf am 16.06.2020.

Mills, Jen (2020): Second wave of coronavirus could see 120,000 hospital deaths. <https://metro.co.uk/2020/07/14/second-wave-coronavirus-see-120000-hospital-deaths-winter-2-12984320/?ito=article.mweb.share.bottom.link?ito=cbshare>. Abruf am 14.7.2020.

Mohammed, Manal / Millard, Andrew (2020): Antibiotic Resistance. Scientists Are Engineering Viruses to Cure Bacterial Infections. <https://theconversation.com/antibiotic-resistance-scientists-are-reengineering-viruses-to-cure-bacterial-infections-127283>. Erschienen am 20.01.2020. Abruf am 16.06.2020.

Mölstad, Sigvard et al. (2017): Lessons Learnt During 20 Years of the Swedish Strategic Programme Against Antibiotic Resistance. In: Bull World Health Organ., Jg. 95 (11). S. 764-773.

Nuffield Council on Bioethics (2007): Public Health. Ethical Issues. London.

O'Neill, Jim (2016): Vaccines and Alternative Approaches. Reducing Our Dependence on Antimicrobials. https://amr-review.org/sites/default/files/Vaccines%20and%20alternatives_v4_LR.pdf. Abruf am 16.06.2020.

OECD (2018): Stemming the Superbug Tide. Just a Few Dollars More. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264307599-en.pdf?expires=1592296654&id=id&accname=guest&checksum=B1EAF1A2C438CD51219D14D09A7E96DA>. Abruf am 16.06.2020.

OECD (2020a): Quarterly GDP. <https://data.oecd.org/gdp/quarterly-gdp.htm#indicator-chart>. Abruf am 15.10.2020.

OECD (2020b): Real GDP forecast. <https://data.oecd.org/gdp/real-gdp-forecast.htm#indicator-chart>. Abruf am 15.10.2020.

Parnack, Charlotte / Widmann, Marc (2020): Darf man zum Impfen zwingen? In: Die Zeit, Nr. 23/2020. S. 10.

Pueyo, Tomas (2020a): Corona Virus. The Hammer and the Dance. <https://medium.com/@tomaspueyo/coronavirus-the-hammer-and-the-dance-beg337092b56>. Erschienen am 19.03.2020. Abruf am 15.06.2020.

Pueyo, Tomas (2020b): Coronavirus. Why You Must Act Now. Politicians, Community Leaders and Business Leaders. What Should You Do and When? <https://medium.com/@tomaspuoyo/coronavirus-act-today-or-people-will-die-f4d3d9cd99ca>. Veröffentlicht 10.03.2020. Abruf am 15.06.2020.

Quammen, David (2013): Spillover. Der tierische Ursprung weltweiter Seuchen. München: DVA.

Rengeling, David (2017): Vom geduldigen Ausharren zur allumfassenden Prävention. Grippe-Pandemien im Spiegel von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Baden-Baden: Nomos.

Renn, Jürgen / Kuhlmann, Susanne (2020): Leopoldina-Studienautor zum Coronavirus. ‚Das wird nicht die letzte Krise dieser Art sein‘. https://www.deutschlandfunk.de/leopoldina-studienautor-zum-coronavirus-das-wird-nicht-die.697.de.html?dram:article_id=474603. Podcast vom 14.04.2020. Abruf am 15.06.2020.

Rezza, Giovanni (2019): Mandatory Vaccination for Infants and Children: The Italian Experience. In: Pathogens and Global Health, Jg. 113 (7). S. 291-296.

Robert Koch-Institut (2015): Epidemiologisches Bulletin Nr. 3. Berlin: Robert Koch-Institut.

Robert Koch-Institut (2019): Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland. Saison 2018/19. Berlin: Robert Koch-Institut.

Robert Koch-Institut (2020): Impfquoten von Kinderschutzimpfungen in Deutschland – aktuelle Ergebnisse aus der RKI-Impfsurveillance. In: Epidemiologisches Bulletin 32/33 2020 (6.8.2020). S. 9-27. Berlin: Robert Koch-Institut.

Schlag, Gabi / Wenz, Benno (2020) Impfstoffe der Zukunft. Wettlauf im Kampf gegen kommende Pandemien. https://www.deutschlandfunkkultur.de/impfstoffe-der-zukunft-wettlauf-im-kampf-gegen-kommende.976.de.html?dram:article_id=480235. Podcast vom 9.7.2020. Abruf am 11.7.2020.

Schröder-Bäck / Martakis, Kyriakos (2019): Impfetik – eine Skizze moralischer Herausforderungen und ethischer Kriterien. Bundesgesundheitsblatt 2019, Jg. 62. S. 472-478.

Shah, Sonia (2013): 3 Reasons We Still Haven't Gotten Rid of Malaria. https://www.ted.com/talks/sonia_shah_3_reasons_we_still_haven_t_gotten_rid_of_malaria. Abruf am 15.06.2020.

Shah, Sonia (2017): Pandemic. Tracking Contagions, From Cholera to Ebola and Beyond. New York: Farrar Straus Giroux.

Shah, Sonia (2020): How to Make Pandemics Optional, Not Inevitable. https://www.ted.com/talks/sonia_shah_how_to_make_pandemics_optional_not_inevitable/up-next. Abruf am 15.06.2020.

Shield, Charli (2020): Wie die Coronavirus-Pandemie mit der Zerstörung von Tier- und Pflanzenwelt zusammenhängt. https://www.dw.com/de/wie-die-coronavirus-pandemie-mit-der-zerst%C3%B6rung-von-tier-und-pflanzenwelt-zusammenh%C3%A4ngt/a-53080604?utm_source=pocket-newtab. Erschienen am 14.04.2020. Abruf am 15.06.2020.

Snowden, Frank (2019): Epidemics and Society. From Black Death to the Present. Yale: Yale University Press.

Spinney, Laura (2018): 1918. Die Welt im Fieber. Wie die Spanische Grippe die Gesellschaft veränderte. München: Hanser.

Tagliabue, Aldo / Rappouli, Rino (2018): Changing Priorities in Vaccinology. Antibiotic Resistance Moving to the Top. In: Front. Immunol., Jg. 9 (1068). doi: 10.3389/fimmu.2018.01068.

Tang, Audrey (2019): Digital Social Innovation to Empower Democracy. https://www.ted.com/talks/audrey_tang_digital_social_innovation_to_empower_democracy/up-next. Abruf am 15.06.2020.

Tertilt, Mathias (2020): Coronavirus. Wann gibt es einen Impfstoff? <https://www.quarks.de/gesundheit/so-lange-braucht-die-entwicklung-eines-coronavirus-impfstoffs/>. Erschienen am 07.05.2020. Abruf am 15.06.2020.

Thal, Dana (2020): Coronaviren. Gefahr für Tier und Mensch. Veröffentlicht 20.03.2020. Abruf am 15.06.2020.

Tröster, Anja (2020): Im Zeitalter der Zoonosen. In: Stuttgarter Zeitung, Nr. 11. Veröffentlicht 12.4.2020. S. W7.

Tucker, Jonathan B. (2002) Scourge. The Once and Future Threat of Smallpox. New York: Grove Press.

Twitter: <https://twitter.com/MetroUK> | Facebook: <https://www.facebook.com/MetroUK/https://metro.co.uk/2020/07/14/second-wave-coronavirus-see-120000-hospital-deaths-winter-2-12984320/?ito=article.mweb.share.bottom.link>

UNEP (2017): Frontiers 2017. Emerging Issues of Environmental Concern. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22255/Frontiers_2017_EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Abruf am 16.06.2020.

Werner, Angelika / von Lengerke, Thomas (2003): Generationengerechte Gesundheitspolitik. In: Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen (Hg.): Handbuch Generationengerechtigkeit. München: oekom Verlag. S. 311-332.

Wikipedia (2020): Influenza-A-Virus H1N1. https://de.wikipedia.org/wiki/Influenza-A-Virus_H1N1. Abruf am 15.06.2020.

Wildermuth, Volkart (2020): Pocken, Masern, Coronavirus. Welche Krankheiten sich ausrotten lassen. Und welche nicht. https://srv.deutschlandradio.de/dlf-audiothek-audio-teilen.3265.de.html?mdm:audio_id=812136. Podcast vom 26.02.2020. Abruf am 15.06.2020.

Williams, Gareth (2010): Angel of Death. The Story of Smallpox. London: Palgrave Macmillan

Witte, Wilfried (2008): Tollkirschen und Quarantäne: Die Geschichte der Spanischen Grippe. Berlin: Wagenbach.

World Bank (2017): Drug-Resistant Infections. A Threat to Our Economic Future. <http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/pdf/final-report.pdf>. Abruf am 16.06.2020.

World Economic Forum (2013): Global Risks 2013. Eight Edition. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2013.pdf. Abruf am 16.06.2020.

World Economic Forum (2017): Vaccine Alliance Launched at Davos Celebrates 20 Years, Saves 13 Million Lives. <https://www.weforum.org/our-impact/saving-lives-through-vaccinations>. Abruf am 15.06.2020.

World Health Organization (2006): SARS. How a Global Pandemic Was Stopped. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/207501/9290612134_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Abruf am 15.06.2020.

World Health Organization (2008): Vaccination Greatly Reduces Disease, Disability, Death and Inequity Worldwide. In: Bulletin of the World Health Organization, Jg. 86 (2). S. 81-160.

World Health Organization (2014): World Health Statistics 2014. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112738/9789240692671_eng.pdf. Abruf am 15.06.2020.

World Health Organization (2015): Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Abruf am 16.06.2020.

World Health Organization (2016): Why Is Vaccination Important for Addressing Antibiotic Resistance. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/why-is-vaccination-important-for-addressing-antibiotic-resistance>. Abruf am 16.06.2020.

World Health Organization (2019a): Global Tuberculosis Report 2019. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329368/9789241565714-eng.pdf?ua=1>. Abruf am 15.06.2020.

World Health Organization (2019b): Ten Threats to Global Health in 2019. <https://ivaccinate.org/a-victim-of-their-own-success-how-vaccines-became-a-casualty-of-misinformation-in-the-u-s/>. Abruf am 15.06.2020.

World Health Organization (2020a): Record Number of Countries Contribute Data Revealing Disturbing Rates of Antimicrobial Resistance. <https://www.who.int/news-room/detail/17-01-2020-lack-of-new-antibiotics-threatens-global-efforts-to-contain-drug-resistant-infections>. Abruf am 16.06.2020.

World Health Organization (2020b): Lack of New Antibiotics Threatens Global Efforts to Contain Drug-Resistant Infections. <https://www.who.int/news-room/detail/17-01-2020-lack-of-new-antibiotics-threatens-global-efforts-to-contain-drug-resistant-infections>. Abruf am 16.06.2020.

Worldometer (2020): COVID-19 Coronavirus Pandemic. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Abruf am 14.10.2020.

Ziebuhr, J. (2016): Coronaviren. In: Suerbaum, S. et al. (Hg.): Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag. S. 479-482.

Über die Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen (SRzG)



Stiftung für die Rechte
zukünftiger Generationen

Die Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen (SRzG) ist eine advokatorische Denkfabrik an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik und gilt als „bekanntester außerparlamentarischer Think Tank in Sachen Generationengerechtigkeit“ (Wirtschaftswoche). Sie wurde 1997 von einer überparteilichen Allianz fünf junger Menschen im Alter von 18 bis 27 Jahren ins Leben gerufen, wird von einem der jüngsten Stiftungsvorstände Deutschlands geleitet und verfolgt das Ziel, durch praxisnahe Forschung und Beratung das Wissen und das Bewusstsein für Generationengerechtigkeit und Nachhaltigkeit in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu schärfen. Die Stiftung ist finanziell unabhängig und steht keiner politischen Partei nahe.

UNTERSTÜTZEN SIE UNS MIT IHRER SPENDE!

per Überweisung:

Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen

GLS Gemeinschaftsbank eG

IBAN: DE64 4306 0967 8039 5558 00

BIC (SWIFT-CODE): GENODEM1GLS

...oder auf generationengerechtigkeit.info/unterstuetzen/

IMPRESSUM

Herausgeberin: Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen
Mannspergerstr. 29, 70619 Stuttgart, Deutschland
Tel: +49 711 28052777
Fax: +49 3212 2805277
E-mail: kontakt@srzg.de
generationengerechtigkeit.info

Redaktion: Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen
Autor: Dr. Dr. Jörg Tremmel
Mitarbeit: Charlotte Unruh, Janice Fuchs, Louis van Boxel-Woolf, Thomas
Betten, Anna Braam, Lena Schilling,
Verantwortlich: Der Vorstand

Design: Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen
Bildnachweis: Titelseite: IStockPhoto

© Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen

Stand: 1. Auflage, Oktober 2020.