



ВЕСТНИК

Международной Академии Наук
(Русская секция)

ISSN 1819-5733

HERALD

of the International Academy of Science
(Russian Section)

Специальный выпуск
Часть 1

2021



This paper was first published in September 2021 in the journal Herald of the International Academy of Sciences. Russian Section, 2021. Special Issue: 6–77. <http://www.heraldrsias.org/journals/2021/special/2/452/>

Despite tremendous scientific activity, there is still no confirmed state of knowledge for essential characteristics of SARS-CoV-2 and its intermediate and immediate health effects. The consequences of a lack of knowledge can and must therefore be countered in accordance with the legal situation «by applying the laws of reasoning and the experiences of everyday life». Therefore, the epidemic hygiene principle must continue to be taken into account that action and inaction must be equally well justified, as important as parallel necessary studies are. The primacy of a comprehensive precautionary principle applies.

Despite the undoubted progress in combating the incidence of serious diseases caused by the current mutants, it is also evident that large parts of the world's population have not received this protection and will not receive it in a timely manner. This is not only a global social problem, but may become the starting point for the emergence of new globally effective mutants. The world population continues to be helpless in the face of the danger of an era of pandemics emanating from the approximately 800,000 viruses that could pass from animals to humans in the short term (IBPES).

Inexplicably, however, prevention possibilities remain unused, thanks to which historical scourges such as tuberculosis and puerperal fever could be defused.

In this situation, we take the liberty of making thought-provoking ideas that have been developed in and for our community available to you as a preprint. They are freely available to everyone through our website (<http://www.heraldrsias.org>) They are also available in several languages. In this preprint you can find the full text of the article in Portuguese.

Key messages can also be found in the papers, published in the Herald of the International Academy of Sciences. Russian Section:

1. *Kofler W., Glazachev O.* Can we expand the range of our responses to COVID-19 and impending pandemics? Herald of the International Academy of Sciences. Russian Section, 2021; 1: 5–12.
2. *Kofler W.* COVID-19: «Never Let a Good Crisis Go to Waste (W. Churchill)» (Position Paper). Herald of the International Academy of Sciences. Russian Section, 2021; 1: 35–40.

The work of the International Academy of Science (Health & Ecology) is done exclusively on a voluntary basis.

EIN WEGWEISER DURCH DEN COVID-19-DSCHUNDEL

W. Kofler, O. S. Glazachev

International Academy of Science (Health & Ecology E. V.), Innsbruck, Austria
In Collaboration with Germaine Cornelissen-Guillaume (USA), Giuseppe Fumarola (Italy),
Ephraim Medeiros (China-Thailand), Joao Pedro M. da Silva (Brazil), Renuka Thakore (UK)

EDITORIAL

Dies ist ein Positionspapier, erstellt für und mit Mitgliedern der Internationale Akademie der Wissenschaft Health & Ecology und Partnern. Die aktuelle, auch durch das weltweite gesellschaftliche Vorgehen einmalige Situation fordert uns heraus, ein solches Papier zur Meinungsbildung auszuarbeiten und auch anderen zugänglich zu machen: Als Beitrag dafür, dass jeder seine eigene Antwort auf die kontroversiellen Vorgaben findet, sofern sie oder er bereit ist sich darum zu bemühen.

Wir sind — vereinfacht ausgedrückt — durch zwei unversöhnlich scheinende Gruppen fremdbestimmt, die jede auf ihre Art die Situation stark vereinfacht sieht: Die einen, die COVID-19 leugnen oder trotz der schrecklichen Bilder verniedlichen, und die anderen, die die Antiseptik nicht zur Kenntnis nehmen wollen und das sogar wider bessere Information. Doch jede lebenserfahrene Mutter, jeder verschwitzte Bauarbeiter und jeder clevere Sportler weiß, dass man sich und sein Kind durch eine schnell übergezogene angemessene Bekleidung vor der drohenden Infektion schützen kann: Ohne Einfluss auf den Kontakt mit anderen oder die Viruslast in der Nase und ohne eine Impfung zu ersetzen! Beide widerstreitende Positionen führen in einem Punkt zum gleichen Ergebnis: Es wiederholt sich das «Semmelweis-Phänomen»: Dass offensichtliches Wissen aus außerwissenschaftlichen Gründen nicht angewendet wird: Im 19. Jahrhundert, weil man die Wirksamkeit gegen das Kindbettfieber nicht akzeptieren wollte, mit der Folge, dass zwei Jahrzehnte länger Mütter unnötig sterben mussten. Im 21. Jahrhundert deshalb, weil die historisch bekannten Möglichkeiten der unspezifischen Abwehr unterschlagen werden. Diesmal sind Millionen betroffen.

Außerdem ist zu bedenken, dass Regierungen ihre Maßnahmen nur auf Grundlage der ihnen zukommenden rechtlichen Kompetenzen setzen können. Das führt geradezu zwangsläufig zu einer Unausgewogenheit (Bias) bei der Auswahl und Differenzierung der Maßnahmen in Richtung der Möglichkeiten, die mit Hilfe von Gesetzen und Verordnungen vorgeschrieben werden können. Dies hat Folgen auf unterschiedlichen Ebenen:

a. So wird der Eindruck vermittelt, als wäre die Epidemie nur die Spätfolge von unangemesse-

nen Rechtsgrundlagen etwa bei der Raumnutzen und Nahrungsmittelproduktion, sodass neue Erreger wie SARS-CoV-2 auf den Menschen überspringen konnten. Daher fordert zurecht die Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, ein weltweites Beratungsorgan der UN), entsprechende Maßnahmen mit dem Ziel der «Flucht vor der Ära der Pandemien». [1]: Wichtig, aber zu wenig.

b. Der angesprochene Bias führt auch dazu, dass die Erwartung an die Wissenschaft darauf konzentriert wird, in wie weit sie als Zulieferer von Wissen und Techniken die politischen Argumente stützen kann: Wichtig, aber zu wenig! Zurecht haben die Präsidenten der Nationalen Akademien der G20 Staaten erkannt, dass dazu entsprechende Voraussetzungen durch die Politik z.B. hinsichtlich der Ausstattung von Forschung und Entwicklung, mangelnder ökonomischer Vorausschau etc. erfüllt werden müssen, aber ohne auf grundsätzliche Aspekte von SARS-CoV-2 und COVID-19 einzugehen. [2]. Wichtig, aber unangemessene Einschränkung der tatsächlichen Aufgaben!

c. Verständlicher Weise orientiert sich das Vorgehen der UN und der WHO ebenfalls an den Möglichkeiten, die ihre Mitglieder, also Staaten haben. Daher ergeht die Ausrichtung der Kritik am bisherigen Vorgehen auch nur auf diese Möglichkeiten: Die von der Weltgesundheitsversammlung initiierte «unabhängige, umfassende und unparteiische Überprüfung der internationalen Gesundheitsmaßnahmen gegen die Pandemie» liegt als Bericht «Making COVID-19 the last Pandemic» nun vor [3]. Er enthält mehrere Forderungen, insbesondere hinsichtlich der Beseitigung der Ungleichheit, (z.B. der Impfstoff-Apartheid), die Verbesserung des internationalen Warnsystems und der rechtsverbindlichen Internationalen Gesundheitsvorschriften (IHR). Dadurch sollen auf globaler und nationaler Ebene die Maßnahmen besser koordiniert festgelegt werden können. Ebenfalls grundlegend wichtig, aber wesentliche Möglichkeiten bleiben dabei unberücksichtigt!

Am Bericht wird (nur) kritisiert, dass die lokalen, nationalen und kulturellen Gegebenheiten verstärkt berücksichtigt werden sollen [4].

- d. Doch auch den wertfrei dem wissenschaftlichen Fortschritt verpflichteten Fachzeitschriften wie Nature, Lancet, oder Science scheint der entscheidende Schlüssel in der Bewältigung dieser Pandemie in der Optimierung der eingeschlagenen verordn- baren gesellschaftlichen Maßnahmen zu liegen [5–7]. Ebenfalls wichtig, aber zu stark auf die Normalwissenschaft ausgerichtet.
- e. Die Vernachlässigung des Systemdenkens bei der Bewältigung komplexer sozialer und gesundheitlicher Probleme wie COVID-19. COVID-19 hatte Auswirkungen auf alle menschlichen und nicht-menschlichen Systeme weltweit (wie die Folgen für das Gesundheitssystem, das Rechtssystem, die biologische Vielfalt und das Ökosystem, das Verkehrssystem, das Bildungssystem, das Beschäftigungssystem, das Industriesystem, das Verteidigungssystem, das Wirtschaftssystem usw. zeigen) und hat die Verflechtung der Systeme in den Vordergrund des menschlichen Denkens gerückt. Die menschlichen, sozialen und wirtschaftlichen Kosten der COVID-19-Pandemie sind enorm [8]. Das Systemdenken ist ein unverzichtbares Instrument, um die Ursachen komplexer Probleme zu verstehen.

Denn rechtsverbindlich festgelegt werden können nur Gebote und Verbote für das Verhalten der Bürger. Dieses Vorgehen würde reichen, wenn COVID-19 durch Verhalten verursacht wird. Man kann aber nicht vorschreiben ab welchem Grad an Empfänglichkeit eine gesunde Person dies zu tun und jenes zu lassen hat. Trotzdem ist die Empfänglichkeit beeinflussbar. Daher greift dieser Ansatz zu kurz. COVID-19 ist eine Infektionskrankheit und daher ein biologischer Prozess zwischen Erregern und Zellen. Doch das Verhalten von Viren und Zellen lässt sich nun einmal nicht durch Verordnungen regeln. Wo überall und wie man in diese Prozesse wirksam eingreifen kann und welche Zwangsläufigkeiten dabei unvermeidbar sind, wird erst dadurch verständlich, dass man sich Klarheit über alle Teilschritten der Kaskade verschafft, unabhängig davon, ob sie über eine Rechtsgrundlage geregelt werden können oder nicht: Die Kaskade beginnt damit, dass das Virus auf den Menschen überspringen und konkrete Personen in Gefahr einer Infektion bringen konnte. Sie endet damit, dass der eine nicht einmal erkrankt, der andere aber einen folterartigen Tod erleidet. Dass alle die wichtigen Argumente, die in den oben zitierten Dokumenten aufgeführt sind, ihre Bedeutung haben,

ist unstrittig. Doch die aus dem Wesen der Prozesse und ihrer Dynamik erwachsenden Folgerungen verdienen es, zumindest bedacht zu werden.

Denn in keinem der oben angesprochenen Papiere wird z.B. die Möglichkeit auch nur angesprochen, die Annahme wäre zu hinterfragen, dass der «Faktor Mensch» im Infektionsgeschehen als konstant angesehen und nur durch die Impfung oder die Genesung dank spezifischer Immunität beeinflusst wird. Wie gesagt: Jede lebenserfahrene Person weiß, dass dies falsch und eine naturwidrige Unterstellung ist. Und Kermack & McKendrick, die Väter der Modelle zur Vorhersage des Effekts der Verzögerung von Kontakten zwischen Infektierbaren und Infizierten, haben klargestellt, dass «eine kleine Erhöhung der Infektiositätsrate eine sehr ausgeprägte Epidemie in einer Population verursachen kann, die ansonsten frei von Epidemien wäre». Sie bestätigen, dass Veränderungen der Empfänglichkeit in der Realität zu erwarten sind und daher «keine Rückschlüsse auf die tatsächlichen Werte der verschiedenen Konstanten gezogen werden sollten» [9].

Die Schiefelage der Gewichtung von Maßnahmen in Richtung von gesellschaftlich beeinflussbarem, ja verordnbarem Verhalten der Bürger unter Verzicht auf Möglichkeiten mit Bedacht auf die Natur einer Infektion in unserer Gesellschaft lässt erwarten, dass Einflussgrößen übersehen werden, die bei einer gezielten Auseinandersetzung mit den entsprechenden Prozessen offenkundig würden [10].

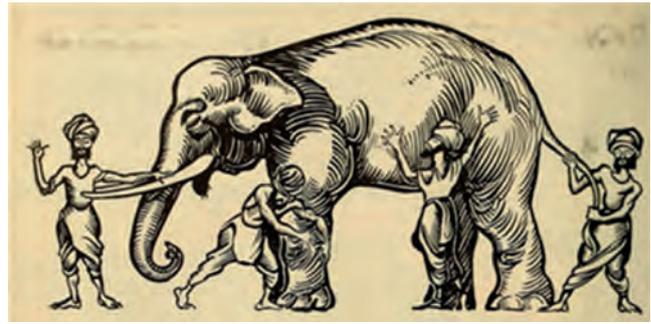
Mit diesem Positionspapier soll ein Beitrag geleistet werden, um derartige Optionen zu erschließen.

Im konkreten Fall von COVID-19 ist auch das Faktum wichtig, dass der Großteil der Personen, die mit SARS-CoV-2 in Kontakt kommen, nicht erkrankt. Daraus darf nicht der Schluss gezogen werden, dass COVID-19 unbedeutend wäre. Kinderlähmung ist ja auch nicht harmlos nur weil weniger als 1% derer, die erstmals mit diesen Viren in Kontakt kommen, erkranken. Die möglichen schrecklichen Folgen von COVID-19 alleine begründen ja schon ihre Bedeutung. Daher müssen die PH-Maßnahmen berücksichtigen, dass das Vorhandensein von SARS-CoV-2 zwar die notwendige, nicht aber die hinreichende Erklärung für das individuelle Ereignis und in Summe gesellschaftlich so bedeutsame ist: Es müssen offensichtlich mehrere Komponenten zusammentreffen, damit dieses Unglück eintritt: Wie sagt schon Leo Tolstoy: «Alle glücklichen Familien gleichen einander, jede unglückliche Familie ist auf ihre eigene Weise unglücklich!» Es ist verallgemeinerbar, dass jeder einzelne an COVID Verstorbene aufgrund seiner individuellen unglücklichen Konstellationen dieses Schicksal erlitten hat. Diesem Umstand muss auch jede zukunftsorientierte PH-Strategie für COVID-19 Rechnung tragen [11]. Die Grundsätze der

Individualität einer Person als bio-psycho-sozio-kulturelle Wesen und seine Interaktionen mit und Erwartungen an seine Umwelten müssen bedacht werden. Das bedeutet für die vorausschauenden gesellschaftlichen Strategien, dass unterschiedliche Vorkehrungsmaßnahmen einzuplanen sind, wie dies z.B. moderne Konzepte von Risikomanagement fordern (z.B. Reason).

Erschwerend bei COVID ist auch der Umstand, dass der Erreger unbekannt ist. Man kann daher nur in sehr begrenztem Maße auf Vorerfahrungen zurückgreifen. Man befindet sich daher in einer Phase, in der für wesentliche Fragestellung nur «eminence based medicine» möglich ist, die schrittweise und ethisch verantwortungsbewusst in «evidence based medicine» und letztlich in kausal begründetes Vorgehen übergeführt werden muss; auch wenn nicht alle dies so sehen [12]. Auch dabei kann Semmelweis als Vorreiter gesehen werden: Er begründete 1848 die «evidence based medicine» mit der empirischen Prüfung seiner «Eminenz — basierten» Vorstellung von der Wirksamkeit von Chlor als Antiseptikum gegen einen unbekanntem Verursacher im Tierversuch. Koch und Pasteur führten rd 20 Jahre später den kausalen Nachweis, dass Erreger diese unbekanntem Verursacher der Krankheit sind. Unser heutiges Wissen über SARS-CoV-2 und COVID hat in wichtigen Bereichen weder das Niveau der empirischen Bewährung eines Semmelweis noch der Kausalität von Koch und Pasteur erreicht. Daher sollte eine hohe Bereitschaft gegeben sein, die Gesamtstrategie immer wieder auf den Prüfstand zu stellen und allenfalls sogar tiefgreifende Erweiterungen und Modifikationen vorzunehmen. Doch davon ist wenig zu merken.

Aus diese Vielfalt erwachsen beachtliche Voraussetzungen an ein Positionspapier: Selbst die hochqualifizierten Vertreter der einzelnen Fachgebiet sind Laien in den meisten anderen Fachdisziplinen, die aber für das Verständnis unerlässlich sind. Trotzdem geht mancher davon aus, dass ihre Gesprächspartner als gebildeter Menschen zumindest die grundlegenden Kenntnisse und Begrifflichkeiten aus seinem Fachgebiet beherrschen. Welch ein folgenschwerer Irrtum! Niemand ist dazu in der Lage, auch wenn er dies nicht zugeben will. Doch keiner sollte sich als Laie ertappt fühlen, wenn in diesem Positionspapier — «nur» wegen der Bedürfnisse der Lebenspartner — Begrifflichkeiten und Zusammenhänge aus allen Fachgebieten vereinfacht vorgestellt werden. Selten ist es so wesentlich, sich um eine konstruktive Fehlerkultur zu bemühen. Jetzt kann man noch lernen, bevor die Fehler umgesetzt oder Fehlentscheidungen wiederholt werden. Gerade beim Umgang mit folgenschweren Risiken hat sich dies bewährt [13].



Graphik 1: Vier Blinde untersuchen einen Elefanten. Lewis J. Selznick, Wikipedia comum

Dabei kann und will dieses Positionspapier nur Argumente liefern, damit jeder seine eigenen, begrenzten Schlussfolgerungen auf den Prüfstand stellen kann. Dabei geht es hier weniger um Faktenwissen. Man braucht auch nicht die Techniken der unterschiedlichen Fachdisziplinen kennen, die gerade für den Umgang mit COVID-19 und SARS-CoV-2 praktisch relevant sind. Diesbezüglich kann man sich auf die Experten verlassen. Es geht vielmehr um das Verständnis für die Prozessabläufe und Vernetzungen. Dabei muss man sich in die Denkwelt der unterschiedlichsten und zumeist fremden Disziplinen hineinwagen. Ob man will oder nicht: Man muss sich ein Bild machen, ob die Position eines Entscheidungsträgers oder eine Aussage eines — und sei er in seinem Fachgebiet noch so anerkannt — Experten, für die anstehende komplexe Fragestellung insgesamt aussagekräftig ist. Kann man sicher sein, dass dieser sein Spezialwissen in das komplexe Geschehen angemessen eingebracht hat oder nur selektiv aus einer Sicht eine Position vertritt? Damit man dies abschätzen kann, muss man selbst bereit sein, sich eine komplexe Meinung zu bilden. Dazu braucht es — natürlich zur Diskussion stehende — Positionen zu den unterschiedlichen Teilaspekten. Mehr sollte man nicht erwarten und nur einfordern, dass andere auch bereit sind anzugeben, warum sie diese oder jene Position einnehmen. Derartige auch kontroverse Argumente sind im Positionspapier bedacht worden: Eingebracht von Mitgliedern und Freunden aus den unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen, aus Kunst und Kultur. Insbesondere aber auch von deren Lebenspartnerinnen und — Partnern, die im Alltag mit diesen zusammen leben wollen, obwohl diese die meiste Zeit sich auf die eigene — fremden — Welt aus Gedanken konzentrieren.

Daher muss dieses Positionspapier so vielschichtig sein und manchmal — allerdings nur scheinbar — den Eindruck erwecken weg vom Kernproblem zu sein.

EINFÜHRUNG

Das tägliche Leben fast aller Menschen hat sich seit März 2020 infolge von SARS-CoV-2 und COVID-19 verändert. Man musste seine Prioritäten umstrukturieren. Immer mehr Menschen fühlen sich nicht nur wegen einer möglichen Infektion bedroht. Sie fürchten oder hatten schon z.B. einen Zusammenbruch der Grundlage für ihre individuelle wirtschaftliche Existenz, ihrer psychosozialen Integrität und Integration durchzumachen. Sie sind auf andere Weise betroffen als die Politiker, die die Gemeinschaft durch die Pandemie und ihre auch unerwarteten Folgen führen müssen. Beide Gruppen müssen jedoch Entscheidungen treffen: Der Besitzer eines Restaurants oder der Gesundheitsminister oder die alleinerziehende Mutter im Home Office und beim Homeschooling mit drei Kindern in einer 60 Quadratmeter großen Wohnung. Alle benötigen ausreichende Informationen: Informationen, die eine schlüssige Argumentation ermöglichen, um zu entscheiden, was zu tun oder zu unterlassen ist und wie man mit dem Unvermeidbaren umgehen soll. Jeder Einzelne benötigt solche Informationen, um Einschränkungen zu akzeptieren, insbesondere unter dem Druck eingeschränkter Ressourcen und Optionen. Andernfalls fühlt man sich in der Selbstbestimmung (Reaktanz) [14]: unrechtmäßig eingeschränkt: Inzwischen sind auch negative gesundheitliche Auswirkungen von Mängeln sowie die positiven Auswirkungen, die bei erfolgreichem Coping selbst unter extremen Bedingungen erreicht werden können, wissenschaftlich nachgewiesen [15, 16]. Wer entscheidet braucht die Kooperation mit den Betroffenen. Beide müssen jedoch in der Lage sein, die komplexen Wechselwirkungen einschließlich ihrer Unsicherheitsaspekte in eine umfassende Sichtweise zu integrieren. Doch Unsicherheit ist inzwischen oft Teil des täglichen Lebens mit und ohne selbst zu erkranken. Dies führt auch leicht zu ungemessenen Ängsten und Panik, weil Risiken oft irrational eingestuft werden [17].

Ob Privatperson oder offizieller Entscheidungsträger — beide benötigen Unterstützung, um die Optionen zur Bewältigung der individuellen Herausforderungen zu verstehen. Offizielle Entscheidungsträger können Experten in Task Forces einberufen, die gewöhnliche (anonyme) Person nicht. Aber der Einzelne ist es, der krank wird. Sein Risiko kann möglicherweise verringert werden, wenn auch Möglichkeiten und nicht nur Einschränkungen angeboten werden. Beides kann derjenige angemessener bewältigen, der die möglichen Einflüsse und Interaktionen besser abschätzen kann. Dies würde mehr Hoffnung erwarten lassen.

Dieser Beitrag soll eine Hilfestellung zur Selbsthilfe ermöglichen. Das Positionspapier stützt

sich dabei insbesondere auf Möglichkeiten der angewandten Hygiene, Sozialmedizin und Public Health auf Grundlage der Physiologie. Diese Fächer arbeiten oft mit anderen Fachdisziplinen zusammen. Auch dies fließt in die Texte ein. Dieser fächerübergreifende auch für Nichtexperten offene Zugang ist untypisch für wissenschaftliche Publikationen. In der Regel bieten diese neuen Ergebnisse für eine wissenschaftliche Diskussion innerhalb einer Fachdisziplin. Der vorliegende Text bietet dagegen ausgewählte Informationen für Interaktionen. Dabei ist heute noch vieles ungewiss. Es muss ja eine Epidemie mit einem erstmals aufgetretenen Virus bekämpft werden. Daher kann vieles nur unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens abgeschätzt werden. Doch diese Situation ist typisch für das tägliche Leben: Auch im Alltag muss man entscheiden und zwar mit einem eingeschränkten Wissensstand. Hier wird dem Grundsatz des Vorsorgeprinzips besondere Bedeutung zugebilligt. Als Optimist ist es besser davon auszugehen, dass es bei unserem Wissensstand klüger ist, mit dem ungünstigeren zu rechnen. Dann wird man wohl vorbereitet in die Zukunft gehen. Gerne wird man Verbesserungen im Wissensstand zur Kenntnis nehmen! Die Situation erfordert auch die Bereitschaft, sich neuartige Prozessverläufe vorzustellen, die bisher noch nicht zur Diskussion standen. Möglicherweise werden sie aber notwendig, um Phänomene einsichtig zu machen, die deshalb erklärungsbedürftig sind, weil sie auf ansonst übersehene Bedrohungen hinweisen. Daher muss man von der in der Wissenschaft üblichen Vorgehensweise fallweise abweichen: Vermutungen führen in Normalsituationen zu Experimenten. Doch dazu ist in einer neuartigen Epidemie keine Zeit. Man muss handeln, weil Nichthandeln ebenfalls gesundheitsrelevant ist und daher genauso zu begründen ist wie Handeln. Da bleibt also oft nichts anderes über, als die vorliegenden Erfahrungen und das begrenzt verfügbare Wissen gewichtend bewertend einzuschätzen, Annahmen zu treffen und umzusetzen. Doch der Leser muss sich im Klaren sein: Derartige Spekulationen sind nur deshalb unverzichtbar, um dem Vorsorgegrundsatz gerecht werden zu können. Oft ist zu hoffen, dass sie sich später als unnötig herausstellen.

Die aktuelle Situation erfordert daher zwei Zugänge: Einmal den pragmatisch kurzen: Wo stehen wir? Wie kann es weiter gehen? Passt das überhaupt? Dazu wird ein Angebot in Teil 1 gemacht. Doch dann, wenn man feststellt, dass man zu einem Ergebnis kommt, das von dem rundum vertretenen abweicht, braucht es weitere Grundlagen. Diese werden im Teil 2 angeboten. In Teil 2 geht es auch darum, die Frage nach der individuellen Betroffenheit herauszuarbeiten und

aufzuweisen, welche Relevanz die einzelnen Einflussfaktoren für einen selbst haben können und welche Maßnahmen man persönlich treffen kann. Diese Frage ist für jeden relevant: Für den einzelnen, der nur für sich und seine Familie Entscheidungen treffen kann, als Experte oder politischer Entscheidungsträger.

Doch eines sei schon an dieser Stelle vorweggenommen, weil die Zeit drängt: In der aktuellen Situation wird empfohlen, zwei Maßnahmen auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen. Diese sollen ZUSÄTZLICH zu den aktuell vorgesehenen Maßnahmen eingesetzt werden:

1) Der Einsatz eines gut verträglichen antiviral wirksamen Antiseptikums zur regelmäßigen Inhalation der mit COVID-19 in die

Normalstationen der Krankenhäuser eingelieferten Personen.

2) Der Einsatz eines gut verträglichen antiviral wirksamen Antiseptikums als Nasenspray für jene Personen, für die ein negativer Antigen-Test als Voraussetzung für ausgewählte Tätigkeiten vorgesehen wird.

Zu erwarten ist dadurch eine Senkung des persönlichen Erkrankungsrisikos, der Gefahr andere anzustecken und die Verringerung der Möglichkeiten, dass sich Mutanten bilden. Personen mit negativem Test und einem akut verwendeten antiseptischen Nasenspray sollten kein höheres Risiko darstellen, als Geimpfte und Genesene. Doch ein Null-Risiko gibt es überhaupt nicht.

DER RAHMEN: MULTIKAUSALITÄT — MULTIINTENTIONALITÄT- WENDEZEIT?

I. MULTIKAUSALITÄT: notwendige, hinreichende Gründe verstehen, rechtskonform lokal und international umsetzen

2020 hat ein neuartiges Virus die Welt heimgesucht. Seine Anwesenheit und der erfolgreiche Kontakt mit einer Person, die dieses Virus reproduziert und an andere Personen weitergegeben hat, ist die sog. «conditio sine qua non» also die unverzichtbare Voraussetzung für die Infektionskrankheit. Dies ist der sog. «hinreichende Grund» für jeden einzelnen Infektions-, Erkrankungs- und Todesfall an COVID-19. Doch die erfolgreiche Kontamination von Zellen einer Person reicht nicht aus, damit es zur Infektion kommt, die Infektion reicht nicht zur Hospitalisierung und erst recht nicht für den Todesfall. Es braucht also weitere — notwendige — Gründe in dieser multikausalen Kette von Ursachen. Dies ändern aber nichts am Faktum, dass weder hohes Alter, Übergewicht, Armut, noch schwere körperliche oder psychische Belastung, Mangel an Spurenstoffen und auch nicht fehlende Impfstoffe oder Mangel in der Sauerstoffversorgung den Tod an COVID-19 verursacht haben. IMMER ist der Erreger die hinreichende Begründung. Doch unstrittig: Der Tod wäre nicht eingetreten, hätten die notwendigen Gründe gefehlt: Wäre der Körper zeitgerecht mit genügend Sauerstoff versorgt worden, wäre die Person nicht 85 sondern 12 Jahre alt gewesen und hätte dank unspezifischer Abwehr die Penetration des Virus in den Organismus abwehren können. Die Bedeutung der notwendigen Einflussgrößen lassen sich mit aussagekräftigen epidemiologischen Studien als Unterschiede im RISIKO erfassen, das eine Person hat. Doch Risiko ist nicht Kausalität. Conditio sine qua non — der HINREICHENDE Grund ist in jedem Einzelfall der INFEKT, also der biologische Prozess, wiewohl er durch eine Vielzahl von Einflussgrößen verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Wie bedeutsam diese Einflussmöglichkeiten gerade bei COVID-19 sind, zeigt der extreme Unterschied im Sterberisiko, den Personen nur infolge ihres Alters gegenüber der identen Belastung mit dem Virus haben: Ioannidis berichtet von einem Unterschied von 1:10.000 zwischen jungen und sehr alten durch COVID-19 Bedrohten. Epidemiologen arbeiten aber üblicherweise mit Risikounterschieden von 1:1,3 arbeiten [18].

Will man COVID-19 besser verstehen, muss man sich zuerst mit dem Prozessen befassen, die vom — an sich verhinderbaren — Übergehen neuartiger Viren vom Tier auf den Menschen ausgehen, über die Verbreitung in der Umwelt zu Kontakt mit Personen, dem Kontakt zwischen Personen, sodass Viren in den Atemtrakt des Infizierbaren kommen,

dort allenfalls die Außenbegrenzung des Körpers penetrieren, dann allenfalls zur Erkrankung mit oder ohne Symptome führen, sodass eine Hospitalisierung nötig wird, die in Ermanglung ausreichender Versorgung insb. mit Sauerstoff und spezifischer Therapie zum Tod führen kann. Da COVID-19 erstmals aufgetreten ist, ging man anfangs in vielen Bereichen von «Vermuten» und nicht von «Verstehen aus».

Trotzdem muss aktuell aus dem Vermuten und Verstehen gezieltes Handeln und Nichthandeln erfolgen.

Diese Maßnahmen kann der Einzelne selbst treffen. Oft ist sie oder er angewiesen, dass gemeinschaftliche und gesellschaftliche Strukturen (Apotheken, die die Mittel auch ausliefern können) vorhanden sind oder geschaffen werden. Da das Individuum erkrankt und nicht die Gesellschaft, muss die Maßnahme IMMER am Individuum ankommen. Dies gilt auch für die vielen Maßnahmen und Regulative, die nur durch die «Obrigkeit» veranlasst werden können.

Dies setzt in Rechtsstaaten auch rechtliche Möglichkeiten voraus, um im Falle von Epidemien auf kurzem Wege auf das Faktum reagieren zu können, dass der Standardweg für Zulassungen von z.B. Medizinprodukten oder Medikamente eine Tiefe des Wissens voraussetzt, das aktuell nicht vorhanden sein kann: Niemand kann alle Charakteristika eines erstmals aufgetretenen Erregers kennen kann. Der Gesetzgeber hat daher das Recht und die Pflicht des Entscheidungsträgers festgeschrieben, in solchen Fällen über er den Stand des Wissens hinaus unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des Täglichen Lebens die aktuell besten Handlungsanleitungen auch über Notverordnungen vorseheiben zu können. Dabei ist Verhältnismäßigkeit in der Abwägung aller mittel- und unmittelbaren Gesundheitsfolgen, aber auch die Grundrechte und Wirtschaftsfolgen zu beachten.

Weltweit auftretende Pandemien sind erst dann überwunden, wenn sie weltweit überwunden sind. Sie setzen daher die entsprechende internationale Kooperation voraus. Das vom Weltgesundheitsrat geforderte Independent Panel kommt zum Schluss, dass die Pandemie mit veränderten Internationalen Rechtsgrundlagen verhindert werden hätte können. Die IPBES verweist zurecht darauf, dass grundlegende, offensichtlich rechtlich vorzunehmende Änderungen im Verhältnis zwischen Ökologie (Biodiversität), Nahrungsgewohnheiten und dem Naheverhältnis zwischen Tieren und Menschen Voraussetzung sind, die Ära der Pandemien zu stoppen. Dazu wäre aber eine ausgewogene Einbindung von Einflussgrößen nötig, die bislang aus sektoraler Sicht durch sehr viele, methodisch oft unvereinbar scheinenden Wissenschaftsdisziplinen Voraussetzung. Darauf geht die S20, das Gremium der

Präsidenten der Nationalen Akademien der Wissenschaften der G 20 Staaten, aber nicht ein: Sie wurden auch nur um Ratschläge zur Wirtschaft gefragt.

II. MULTIINTENTIONALITÄT: da schon evolutionsbedingt begrenzt und selbstbezogen mit neuartigen Möglichkeiten

Damit wird ein weiterer unterschätzter Aspekt angesprochen: Die MULTIINTENTIONALITÄT, die bei allen Maßnahmen und Unterlassungen zu berücksichtigen sind. Entscheidungen werden nicht mit einer zweiwertigen Logik getroffen. Gewichtung bewertendes Abwägen zwischen Wünsche und Befürchtungen, die von ihrem Wesen nicht anschlussfähig scheinen wie Ethik, Machthunger, Gewinnstreben, und Naturgesetzmäßigkeiten bestimmen den Alltag der einzelnen — ob Otto Normalverbraucher, Konzernchef oder Gesundheitsminister. Für Forschung hat dies Th. Kuhn schon nachgewiesen. Faktum ist, dass die Schere zwischen arm und reich auch in westlichen Ländern während der Pandemie weiter aufgegangen ist und das Vermögen der Wohlhabenden sich in einer Weise vermehrt hat, wie es seit den Boom nach dem 2. Weltkrieg nicht mehr der Fall war. Am Flughafen Zürich herrschte laut NZZ am 16.7.2021 Goldgräberstimmung: 380 Franken für einen Express-PCR-Test! Handlungen und Handlungsblockaden im Kontext mit COVID-19 müssen daher auch aus dieser Sicht betrachtet werden. Eng verflochten scheint die Politik: So hätte Präsident Trump die Wiederwahl ohne COVID-19 wohl gewonnen. Aktuell steht jede Wahl im Spannungsfeld der Maßnahmen gegen COVID und den aktuellen Epidemiegesehen. Ist COVID-19 der Anlass für eine Wendezeit?

III. Die methodische Verknüpfung: Annäherung an das Problem aus mehreren Dimensionen unter Anwendung des Systemdenkens (MULTIDIMENSIONALITÄT)

Der dritte Aspekt, über den im Allgemeinen nicht nachgedacht wird, ist die MULTIDIMENSIONALITÄT. Multidimensionalität und Systemdenken sind eng miteinander verbunden. Mehrdimensionalität bezieht sich auf verschiedene Komponenten eines Systems und das dynamische Verhalten dieser Komponenten auf verschiedenen Ebenen. Sie verdeutlicht die Komplexität des Problems und erfordert analytische Fähigkeiten, um die Zusammenhänge zwischen den Teilen des Systems zu erkennen (Anwendung des grundlegenden Systemdenkens). Dies bedeutet auch, dass interdisziplinäre, multidisziplinäre und transdisziplinäre Forschung erforderlich ist, um die Gesundheit und damit zusammenhängende interdisziplinäre Forschungsprobleme zu verbessern [19, 20]. «Alles, was existiert, ist entweder ein System oder Teil eines Systems» [21]. Dies bedeutet, dass jedes disziplinäre Individuum ein Systemdenker sein muss, der die Fähigkeit besitzt, Einflüsse auf ande-

re Teile des Systems zu erkennen, wenn ein Teil des Systems betroffen ist. Die Mehrdimensionalität umfasst die Mehr-Ebenen-Perspektive (Makro-, Meso- und Mikroebene) des soziotechnischen Systems und die vielfältigen Auswirkungen der treibenden Kräfte (Systemakteure), der Entscheidungsfindung (maßgebliche Regeln, die die Systemakteure zu Handlungen zwingen) und der Bewertung (resultierende Leistung der miteinander verbundenen Faktoren) [22] auf die vielfältigen Folgen in der gesamten Gemeinschaft [23], um die kulturelle Erzählung der Perspektive der Menschen auf das gegebene Problem (z. B. Pandemie) zu erfassen, zu analysieren und zu übernehmen [24].

Die Pandemie hat viele Dimensionen aufgezeigt, die fragmentiert und unverbunden sind, wie z. B. die Fragilität der heutigen Wirtschaft [25], die Abhängigkeit von industrialisierten städtischen Infrastrukturen [26], das Versagen von Regierungsinstitutionen [27], die Anfälligkeit für Klimakatastrophen [28], die Entfernung von der natürlichen Welt [29], gesellschaftliche Ungleichheiten und der Verlust des kulturellen Gedächtnisses [30]. Dies wirft die Frage auf, wie diese Dimensionen integriert werden können, um ein kohärentes und ganzheitliches Bild zu erhalten, das uns hilft, die dynamischen Situationen zu verstehen und sie zu bewältigen.

Schließlich geht die Transdisziplinarität Hand in Hand mit der Multidimensionalität, die wiederum die Essenz des Systemdenkens in sich trägt. Sie überschreitet disziplinäre (dimensionale) Grenzen und bringt Systemwissen mit Zielwissen zusammen, um transformatives Wissen zu integrieren und anzubieten [31–34]. Es erleichtert das disziplinübergreifende Verständnis zwischen verschiedenen Gruppen von Menschen. Die Komplexitätstheorie, die komplexen adaptiven Systemen zugrunde liegt [35], bietet einen Rahmen für die Bewältigung der Herausforderungen der Multidimensionalität, indem sie die vielfältigen Perspektiven der verschiedenen Akteure und deren Interaktionen in einem dynamischen Kontext berücksichtigt. Infolgedessen entwickeln sich «emergente Eigenschaften». Diese Eigenschaften sind anders als die bisherigen Eigenschaften [36, 37]. Diese emergenten Eigenschaften führen zu neuen strategischen Regeln, strategischen Systemergebnissen und strategischen Herausforderungen, die auf allen Ebenen umgesetzt werden müssen [38].

Vermutlich werden wenige grundlegende Einwände gegen einen derart umfassenden Ansatz haben. Doch es bleibt dabei das Problem, wie man die einzelnen wissenschaftlichen Zugänge, die für ihr angestammtes Einsatzgebiet, wertvolle Aussagen liefern, in ein in sich geschlossenes kausal basiertes Denksystem einbringt. Gelingt dies nicht müssen die einzelnen Aussagen unverbunden neben einander gestellt werden. Vor diesem Problem standen

Bertalanffy mit seiner General System Theory [39] und Engel, der aufbauend auf der General System Theory 1977 das biopsychosoziale Modell für die Medizin vorschlug [40]. Dieses bewährt sich in der Praxis, obwohl es bislang aus erkenntnistheoretischen Gründen nicht gelungen ist, eine kausale Verknüpfung zwischen den unterschiedlichen evolutionären Niveaus, die zu berücksichtigen sind, herzustellen. Daher würde psychosomatische Medizin unverbunden zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaft anzusiedeln sein [41]. Gelänge diese Verknüpfung, würden die Möglichkeiten des systemhaften Denkens in der Praxis erweitert werden [42]. Darauf wird in Teil 2 eingegangen.

IV. VORWEGGENOMMEN: ALS WÄREN ES «TAKE HOME MESSAGES»

Es hat sich bewährt einige Kernaussagen voranzustellen, die ohne spezielle Ableitung einsichtig scheinen, an die man aber im Alltag möglicherweise nicht denkt. Sie sollen das das Lesen von Teil eins erleichtern.

- Der Erreger ist der primäre Feind nicht die Person: Nicht das Treffen mit dem Freund ist der Ausgangspunkt des gesundheitlichen Problems. Dies ist das Penetrieren des Virus durch die Nasenschleimhaut. Dagegen kann man vorgehen.
- Doch wo sind die Maßnahmen gegen SARS-CoV-2? Prioritäres Ziel sollte das Vernichten des Keims sein, erst sekundär die unstrittig bedeutsame Kontaktbeschränkung.
- In einer nicht idealen Welt sollte man nicht erwarten, dass sich irgendetwas ideal umsetzen lässt. Man muss Abweichungen rechnen. Durch Kombination UNTERSCHIEDLICHER Wirkprinzipien lässt sich das Risiko auch ökonomischer reduzieren.
- Fehleinschätzungen und andere Fehler werden wohl unvermeidbar sein, wenn man gegen einen unbekanntem Erreger vorgehen muss. Auf Grund des Vorsorgeprinzips muss man ja mit den ungünstigsten theoretisch MÖGLICHEN Eigenschaften rechnen muss. Daher muss die Situation permanent überprüft und adjustiert werden.
- Während einer Epidemie ist der wissenschaftliche Sachverständige in einer grundsätzlich anderen Situation als im Forschungsalltag: Er ist verpflichtet, unter Anwendung der Denkgesetze und Erfahrungen des täglichen Lebens das wahrscheinlichste anzuraten, selbst wenn es dazu kein gesichertes Wissen gibt. Dies gilt offensichtlich insbesondere dann, wenn eine Epidemie durch einen unbekanntem Erreger verursacht wird.
- Handeln und Nichthandeln müssen gleich gut begründet werden.

- Während einer Epidemie verfügt die Regierung über Sonderkompetenzen: Sie ist daher wohl verpflichtet, den speziell für diesen Fall übertragenen Rechtsrahmen auszunutzen um verhältnismäßig zu handeln (zumindest zu prüfen: logisch!)
- Solange nicht nachgewiesen ist, dass der Nachteil von Antiseptika, insb. des Ersatzstoffes für das aktuell zu wenig verfügbare physiologisch gebildete N-Chlortaurin (NCT), größer ist als die ohne Einsatz dieser Möglichkeiten zu erwartende Wirkungen, scheint es zwingend, dass diese Substanzen eingesetzt werden, schon um den Intentionen der Internationalen Health Regulations für den grenzüberschreitenden Verkehr nachzukommen. Vergleichbares gilt bei der Beurteilung der Notwendigkeit z.B. von Lockdowns, Homeschooling etc.,
- Jedenfalls ist die Möglichkeit der Substitution des aktuell fehlenden physiologischen unspezifischen Abwehrstoffs zu prüfen. Zu berücksichtigen sind ja ALLE Einflussgrößen auf den Prozess der Epidemie, nicht nur die, für die mathematische Modelle vorliegen:
- «Thus a small increase in the infectivity rate may cause a very marked epidemic in a population which would otherwise be free from epidemic» (Kermack & McKendrick) «So kann ein geringer Anstieg der Infektionsrate eine sehr ausgeprägte Epidemie in einer Population verursachen, die ansonsten frei von Epidemien ist [9].
- Der Einfluss von Verhalten und emotionalen, kognitiven und intellektuellen Bewertungen in den individuellen bio-klimatologischen, ökologischen und soziokulturellen Umwelten beeinflussen den Erfolg oder Misserfolg im Kampf gegen SARS-CoVB-2 so stark, dass zurecht nicht nur von einer COVID-19-Pandemie, sondern auch einer COVID-19-Syndemie gesprochen wird.
- Wie lange kann es in finanziell wohl situierter Staat und letztlich die einzelnen Bürger es verkraften, dass alle halbe Jahre eine Durchimpfung der Gesamtbevölkerung sowie die nötigen Begleitmaßnahmen zu finanzieren sind? Wie sollen dies Entwicklungsländer und deren Bewohner schaffen? Liegt der Schlüssel für die mittel- und unmittelbaren umfassenden Folgen akut im Ausmaß der Solidarität mit den Entwicklungsländern und mittelfristig im Erfolg gegen den Kampf gegen das Neuauftreten von Erregern?
- Eine Pandemie führt nicht nur zu unmittelbaren, sondern auch zu mittelbaren gesundheitlichen Wirkungen. Beide verdienen dieselbe

-
- Berücksichtigung, wie auch die nicht gesundheitsbezogenen systemhaften Effekte.
 - Diese Pandemie ist erst vorbei, wenn sie weltweit vorbei ist
 - Die Era der Pandemien ist erst im Griff, wenn die Übertragung humanpathogener Viren vom Tier auf den Menschen im Griff ist.

TEIL 1

A ALLGEMEINER ZUGANG

1) DER WEGWEISER

Der Aufbau der Broschüre geht davon aus, dass wegen COVID-19 zwar aktuell ein dringlicher Handlungsbedarf besteht, doch jetzt auch die mittel- und langfristige Entwicklung für die Zukunft bestimmt wird. COVID-19 ist daher mehr als eine gesundheitliche Herausforderung. Die Pandemie zwingt zu grundlegenden Überlegungen und zwar schon deshalb, weil sie und die Art, wie mit ihr umgegangen wird, grundlegende Herausforderungen aufzeigt. Für den anwendungsorientierten Wissenschaftler ist besonders schmerzhaft, dass es bislang nicht gelungen ist, die unterschiedlichen Zugangsweisen, die jede für sich zwar einen wichtigen Teilaspekt betrifft, zu einem ausgewogenen problemorientierten und ganzheitlichen Vorgehen zu verschränken. Es fehlen wesentliche Aspekte und insbesondere das «geistigen Band». Die aktuelle Situation ist geprägt vom Umstand, dass an sich zumindest fünf Prinzipien bestimmen, ob es zu COVID-19 und seinen Folgen kommt, aber in der Praxis nur zwei konsequent berücksichtigt werden. Pragmatisch betrachtet, kann man die Konsequenz daraus ziehen und herausarbeiten, was zusätzlich zu tun und zu lassen ist, um aktuell persönlich erfolgreicher zu sein. Dieser Ansatz wird in Teil 1 verfolgt. Doch damit wird nicht die Ursache angegangen, warum es zu dieser unverständlichen Situation gekommen ist. Offensichtliche wesentliche Einflüsse sind bislang unberücksichtigt geblieben. Wie kommt man zu diesem «geistigen Band», das Voraussetzung dafür ist, in vernetzter Denkweise die unterschiedlichen Aspekte verknüpfen zu können? Erst mit ihm keimt die Hoffnung, dass mittel- und langfristige Lösungen für COVID-19 und ihre Vernetzung mit all den anderen anstehenden Neuorientierungen gewählt werden, die schon vom Ansatz her zukunftsorientierter sind. Damit befasst sich Teil 2. Er setzt intensivere Auseinandersetzung voraus und wird daher bewusst von Teil 1 getrennt: Damit jedoch die Vorschläge für das aktuelle pragmatische Vorgehen anschlussfähig an die nötige Gesamtausrichtung bleibt, müssen schon in Teil 1 einige Inhalte von Teil 2 vorweggenommen werden.

Der pragmatische Zugang setzt entsprechende Vorarbeiten voraus: Ausgangspunkte sind Analysen des aktuellen Stands und der Erfolge, den die bisherigen Maßnahmen erbracht haben, aber auch der strategischen Überlegungen, die den aktuellen Maßnahmen unterstellt werden können. Der Australische Virologe Mackay scheint dies sehr gut

nachempfunden und in seiner Version von Reason's Schweizer Käse Modell auch optisch eindrucksvoll ausgedrückt zu haben. Daher eignet sich Mackay's Schweizer Käse Modell gut sowohl als Ausgangspunkt für die Analyse wie auch für die Darstellung der nötigen Ergänzungen. Dabei erweist sich als hilfreich, dass der Ansatz von Reason wesentlich mehr Möglichkeiten bietet, um das Risiko von Katastrophen trotz der Fehleranfälligkeit menschlichen Handelns zu reduzieren, als aus der heute weit verbreiteten Grafik von Mackay hervor geht.

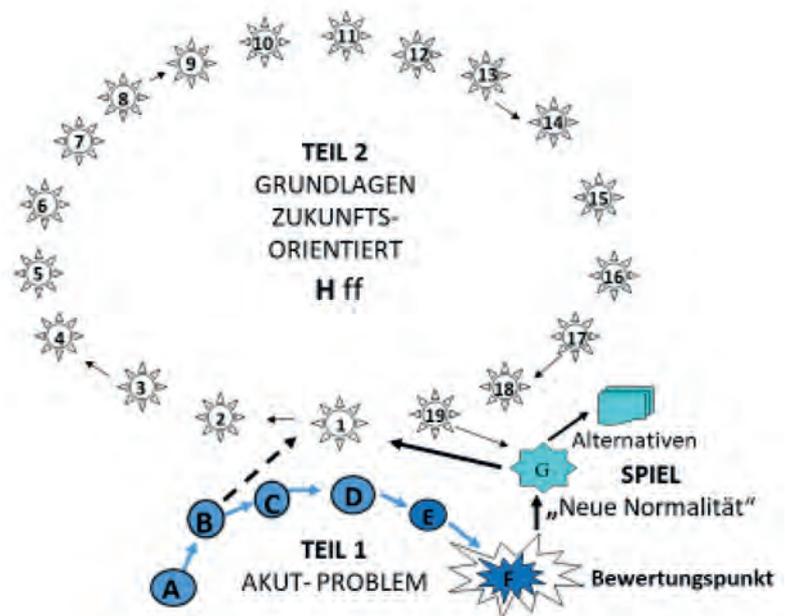
Reason geht davon aus, dass Menschen fehlerhaft sind. Daher muss man mit Fehlern rechnen und eine konstruktive Fehlerkultur entwickeln. Risiken lassen sich nur reduzieren, aber nicht grundsätzlich vermeiden. Daher soll man möglichst unterschiedliche Instrumente entwickeln, um die Wirkung allenfalls auftretender Fehler abzufangen: Dann kann erwartet werden, dass die Folge eines Fehler, der trotz der Schutzmaßnahme A aufgetreten ist, durch die Maßnahme B ausgeglichen wird. Die Käsescheibe C würde Fehler, die A und B passieren, ausgleichen, sodass es zu keiner Katastrophe kommt. Das Modell von Mackay beschreibt aber die Realität der aktuellen Politik sehr gut: Es enthält eine große Zahl von Schutzmaßnahmen gegen SARS-CoV-2. Sie haben aber einen entscheidenden Nachteil: Sie basieren auf demselben Schutzziel: Zu vermeiden, dass eine Person in Kontakt mit dem Virus kommt. Wenn z.B. jemand infiziert wurde, weil der Nachbar keine Maske getragen hat, dann hilft es ihm nicht mehr, danach eine spezielle Kontrolle beim Einreisen passieren zu müssen. Doch das sollte nicht eintreten: Mackay und die politischen Konzepte gehen ja nicht davon aus, dass Menschen Fehler machen. Sie haben und sie werden die Auflagen korrekt umzusetzen. Mackay baute in sein Modell zusätzlich eine weitere Maßnahme ein, die weltweit gegen COVID-19 vorgesehen ist: Die Impfung. Beide Konzeptionen sind notwendig: Eine gegen SARS-CoV-2 und eine gegen COVID-19. Selbst wenn alle Menschen wie geplant den Kontakt vermeiden, ändert sich ihre Empfänglichkeit für SARS-CoV-2 nicht. Man kann nicht auf Dauer Lockdowns, Homeschooling etc. durchführen. Daher geht man davon aus, dass man impfen muss, in der Annahme, dass dann alle Personen dauerhaft immun sind, nie mehr erkranken und niemanden mehr anstecken können. Soweit die Theorie. Die Praxis schaut anders aus.

Die Analyse der Kausalkette, die letztlich zum Tod an COVID-19 führt, deckt jedoch auf, dass zumindest fünf ihrem Wesen nach unterschiedliche Schritte dafür nötig sind. Damit sind auch fünf Prinzipien im Einsatz gegen den Tod an COVID-19 möglich: SARS-CoV-2 musste sich erst bilden. Gelingt

es SARS-CoV-2 zum Verschwinden zu bringen oder lokal zu inaktivieren, kann es nicht in die Umwelt gelangen. Dann kann es auch nicht Personen erreichen, die es weitertragen können. Gelangt das Virus nicht in Nase oder Lunge, kann es nicht zur Kontamination kommen. Dazu kommt es aber nur dann, wenn die unspezifische Abwehr die Penetration in den Organismus nicht verhindern kann. Dann beginnt die Phase der unspezifischen Abwehr im Körperinneren. Sie kann, muss aber nicht mit der Manifestation enden. Die Manifestation führt im Falle der Immunität nicht zu einer schweren Krankheit. Mit geeigneter Therapie braucht man an COVID-19 nicht zu sterben.

Auf all diesen Ebenen kann man eingreifen. Wie wird beispielhaft in Teil 1 herausgearbeitet.

Politische Entscheidungsträger können sich von Experten beraten lassen. Dies ist für viele Wissenschaftler eine ungewohnte Rolle, da sie gewohnt sind, nur Aussagen in ihrem engen Fachbereich zu treffen und sich dabei auf den Stand des Wissens zu stützen. Beides ist unvereinbar mit den Anforderungen, die sich aus den vernetzten Problemstellungen mit einem neuen Erreger ergeben. Der Gesetzgeber hat dieser Situation Rechnung getragen und klargestellt, dass «unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens» die am angemessenste Schlussfolgerung abzuleiten ist. Die Verantwortung für Handeln und Nichthandeln verbleibt dem Zuständigen, z.B. dem Minister bzw. der Regierung. Diese wurden für die Dauer der Epidemie mit weitreichenden Rechten und Pflichten ausgestattet. Die Prüfung auf Angemessenheit ihrer Entscheidungen obliegt dabei dem zuständigen Höchstgericht: Dieses hat zu prüfen, ob die gesetzten Maßnahmen verhältnismäßig waren. Das setzt wohl voraus, dass zumindest versucht worden war, weniger nachteilhafte Maßnahmen zu setzen bevor gesundheitlich folgenschwerere verordnet worden oder solche, durch die Grundrechte außer Kraft gesetzt wurden. Aus medizinischer Sicht wird erwartet, dass gleiche Maßstäbe zur Beurteilung der Vertretbarkeit von Maßnahmen für die unmittelbar zu erwartenden Maßnahmen (wie den Tod infolge des Zusammenbruchs der intensivmedizinischen Versorgung wegen der hohen Zahl an COVID-19 Patienten) wie für die mittelbaren Gesundheitsgefährdungen herangezogen werden. Also z.B. wegen der erhöhten Suizidrisikos von Kindern infolge ihrer Sondersituation während der Epidemie.



Graphik 2 DER WEGWEISER

Entscheidungen im privaten Bereich hängen stark von den eigenen Möglichkeiten ab. Was genutzt oder zu lassen ist, hängt oft nicht von einem selbst ab. Gerade bei begrenzten Möglichkeiten ist es wesentlich, für welche man sich entscheidet. Dafür braucht es Informationen und die Bereitschaft, Alternativen probeweise durchzudenken. Um dies zu erleichtern, haben wir das «Spiel von der Neuen Normalität» entwickelt. Damit man hier Erfolg haben kann, braucht man allerdings bessere Grundlagen. Die nachstehende Frageliste kann dabei helfen diese zu finden. Bei jeder Frage sind auch Angaben ausgewiesen, wo Überlegungen zu ihre Beantwortung zur Diskussion gestellt werden. Die Seitenbezüge für Teil 2 werden in Teil 2 ausgewiesen.

a. Wegweiser zum Beantworten von wichtigen Fragen

Diese Orientierungshilfe begründet die Bezeichnung «Wegweiser». [Die Textstellen in Teil 1 und Teil 2, die für die Meinungsbildung zu den einzelnen Fragen hilfreich sind, werden nach Fertigstellung von Teil 2 ausgewiesen.]

- Warum ist die Aufgabe eines Wissenschaftlers als Experte für eine erstmals auftretende Epidemie grundsätzlich anders als seine Aufgabe als Forscher?
- Warum erkranken bei gleicher Viruslast gleich alte, schwere etc. gesunde Personen NICHT an COVID-19, obwohl anderer erkranken, manche sogar schwer?
- Warum haben die Mutter und der verschwitzte Sportler recht, wenn sie das Tragen schützender Kleidung fordern, obwohl die Zahl und Art

- der Kontakte mit anderen und daher die Viruslast der Atemluft dadurch nicht beeinflusst wird?
- Warum bekommen manche Menschen eine Fieberblase, nur weil sie sich so geekelt haben?
 - Ist Kinderlähmung eine harmlose Krankheit, obwohl weniger als jeder Hundertste beim erstmaligen Kontakt mit dem Virus infiziert wird?
 - Warum konnte die Tuberkulose auch in Ländern ohne Impfung und Antibiotika als Todesursache pro Jahr zwischen 1900 (z.B. in Österreich 500 von 100.000) und 1950 (auf ca. 50 im Jahre 1950) radikal gesenkt werden, obwohl bestimmte z.B. einwandernde Personen auch heute noch gleich gefährdet sind wie im Jahre 1900?
 - Ist der Schmerz (und anderes subjektive Erfahren) immer DER Hüter der Gesundheit, obwohl man die Strahlenbelastung, den erhöhten Blutdruck, den schon inoperablen Tumor nicht spürt?
 - Wie schnell könnte sich die unspezifische Abwehrfähigkeit bei Einsatz eines verträglichen antiviralen Nasensprays wie NCT ändern, wenn Wirkungsänderungen so schnell möglich sind wie dann, wenn z.B. ein Asthmaspray unverzüglich den drohenden Tod verhindert, der Kältespray das Weiterspielen des gefaulten Spielers ermöglicht und das Auge sich in Bruchteilen einer Minute grob an die Dunkelheit adaptieren kann?
 - Soll der Tod unter Folterbedingungen nur deshalb keine gesellschaftliche Herausforderung sein nur weil er durch ein Virus verursacht wird?
 - Ist der verhinderbare Selbstmord eines Schülers weniger relevant als ein COVID-Tod auf der Intensivstation, nur weil er die mittelbare Folge von Maßnahmen gegen einen verhinderbaren Tod in einer Virusepidemie ist?
 - Wie verantwortungsbewusst ist es auf eine bewährte Methodenvielfalt zu verzichten, und trotz unerwarteter Misserfolge weiterhin nur auf diverse Techniken zu setzen, die alle auf dasselbe Prinzip aufbauen (den Kontakt von infizierbaren Personen mit Keimträgern zu unterbrechen)
 - Steht es einer Regierung frei zu prüfen, ob vom Parlament übertragene Sonderrechte (z.B. im Medizinprodukte- und Arzneimittelrecht) im Ernstfall eingesetzt werden können oder nicht?
 - Darf man sich bei Gefahr in Verzug durch einen neuen Erreger in seinen Maßnahmen
- nur auf das gesicherte Wissen stützen und ist ansonst zu Untätigkeit verpflichtet
- Jedes komplexe Problem hat eine einfache Antwort, die aber unterschiedlich ausfällt, je nach dem Fachgebiet des befragten Experten. Daher muss jede falsch sein, wiewohl jede einen «wahren Kern» enthalten kann: Wie geht man mit diesem Problem um? Was ist dabei vorrangig zu beachten, z.B. wegen der verwendeten Begriffe?
 - Warum stirbt nicht jeder, der mit einem Virus infiziert wird, das zum Tod führen kann, obwohl er keine ärztliche Leistung bekommt?
 - Warum ist die Menschheit nicht schon längst ausgestorben, obwohl es so viele tödliche Infektionskrankheiten gibt?
 - Warum verschwinden pathogene Viren und welchen Einfluss haben unsere Maßnahmen darauf?
 - Darf man überhaupt erwarten alle Infektketten rückverfolgen zu können, wenn es eine Dunkelziffer und ihre Dynamik geben könnte (Dark Net?)
 - Was ist Kreuzimmunität? Gibt es diese bei COVID-19 — vergleichbar der Kreuzimmunität zwischen Kuhpockenviren und «Echten Pocken»?
 - Muss eine Person Symptome von COVID-19 haben, um andere anstecken zu können?
 - Wie lange bleibt man nach einer durchgemachten COVID-19 Erkrankung oder erfolgreicher Impfung vor einer weiteren Ansteckung geschützt und kann auch andere nicht anstecken? Wie ist der Schutz gegen Mutanten?
 - Muss eine Person sich akut außer Haus angesteckt haben, wenn sie überraschender Weise Mitbewohner infiziert? Wie lange könnte die Erstinfektion zurückliegen und warum ist dieser Überträger so oft nicht rückverfolgbar?
 - Wie kann man die Clearance der Viren im eigenen Körper beeinflussen?
 - Warum verändert man die Strategie nicht, wenn sie offensichtlich nicht das bringt, was vorher prognostiziert worden ist
 - Darf man als Gesellschaft ohne empirische Erfahrung Maßnahmen setzen, von denen man weiß, dass sie auch gesundheitlich nachteilig sind? Wie regelt das der Gesetzgeber?
 - Warum waren andere Staaten (China, Neuseeland..) so erfolgreich, Europa aber nicht? Hätte man mit einer anderen Strategie SARS-CoV-2 ausrotten oder die Pandemie zumindest einschränken können?
 - Ist der Preis, den China, Neuseeland etc. dauerhaft zahlen, gerechtfertigt?

- Was muss ich wie genau wissen, was verstehen, damit ich mir eine eigene Meinung bilden bzw. meine aktuelle Meinung überprüfen kann?
- Wie aussagekräftig sind die Ergebnisse der Tests? Lässt sich das wirklich alles berechnen? Wie aussagekräftig sind diese Zahlen?
- Warum werden Methoden auf Grundlage von Kermack & McKendrick in einer Weise angewendet, von der diese ausgesagt haben, dass sie für diese Fragestellungen ungeeignet sind?
- Warum waren die Prognosen für die Wirksamkeit der Maßnahmen so unbefriedigend, während die Prognosen über die Belegung der Intensivmedizinischen Stationen so genau stimmen?
- Was kann mit den verwendeten Modellen vorhergesagt werden und was nicht?
- Wird die Impfung wie versprochen die Rückkehr zum Alltag wie 2019 bringen?
- Ab wann wird man immun gegen SARS-CoV-2? Wie lange bleibt man das? Wie wird man dies wieder und welchen Einfluss hat das darauf, ob ich andere anstecken könnte?
- Welche Möglichkeiten hat der Körper sich gegen Infekte durch Viren zu schützen? Welche Möglichkeiten hat die Person, sich und die Seinen gegen das Virus zu schützen, welche die Gemeinschaft und Gesellschaft?
- Welche Möglichkeiten hat das Virus sich gegen die Inaktivierung und die Zellbarriere durchzusetzen?
- Wie wehrt sich der Körper gegen Infekte durch Viren, wie das Virus gegen die Inaktivierung?
- Wie kann man das Infektionsrisiko selbst beeinflussen, gerade dann, wenn man diesem Stress ausgesetzt ist?
- Kann man neben der Impfung auch andere Hilfsmittel dabei einsetzen?
- Ist die Bedrohung durch die COVID-19 dann vorüber, sollte es gelungen sein, COVID-19 auf die Relevanz von «normalen Grippe-Wellen» abzusenken? Was spricht dafür, was dagegen?
- Kann man Einfluss auf das Auftreten von Mutanten nehmen?
- Was macht COVID-19 so besonders? Was ist «long COVID»?
- Wie kann es zu asymptomatischen Verläufen mit voller Antikörperbildung kommen? Wieso können Kinder ohne Symptome, aber mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2 nach Wochen lebensbedrohlich an PIMS (Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome) erkranken?
- Wie lange ist jemand infektiös und wie sicher weiß man das?
- Was ist der Booster-Effekt? Welchen Einfluss hat er bei der Ermittlung der Dauer des Immunitätsschutzes?
- Wie hängt der Kampf gegen COVID-19 mit anderen gesellschaftlichen, ökologischen und politischen Herausforderungen zusammen?
- Was hat man in der Bekämpfung von Epidemien über die Jahrhunderte dazugelernt und was ist daher nun an Entwicklung zu erwarten?
- Können Erkenntnisse verloren gehen und wenn ja, könnte das Einfluss auf die Strategie gegen COVID-19 haben? Warum werden die Erfahrungen von TBC nicht genutzt...
- Nicht nur das intellektuelle Verständnis von Epidemien und die daraus erwachsenden Möglichkeiten sie zu verstehen und zu bekämpfen, haben sich kontinuierlich erweitert. Gilt dieser evolutionäre Prozess auch für das Verständnis aller Prozesse, also auch der physikalischen, chemischen, biologischen im Körper und seiner Nutzung für Leistungsansprüche der Person an ihn?
- Wie gehen derartige dynamische Prozesse auf den unterschiedlichen Niveaus in das Krankheitsgeschehen ein? Wie beeinflussen z.B. die Lebens- und Funktionsgemeinschaften auf unseren Außenflächen (insb. Darm, Lunge, Nase, Rachen) das Infektionsgeschehen?
- Welchen Stellenwert haben unspezifische Mechanismen aktuell und langfristig im Bemühen, eine Ära der ausufernden Pandemien zu verhindern?
- Was ist das angestrebte Ziel im Kampf gegen COVID-19?
- Wie leistungsfähig ist die Wissenschaft generell und in Phasen ohne ausreichende Erkenntnisse? Welches Argumentationsniveau ist anzustreben?
- Darf man als Gesellschaft ohne empirische Erfahrung Maßnahmen setzen, von denen man weiß, dass sie gesundheitlich nachteilig sind? Wie regelt das der Gesetzgeber?
- Irren ist menschlich — Kann man Risiken auf Null reduzieren? Wie kann man damit umgehen?
- Welchen Einfluss haben Therapie und Impfung auf die Verbreitung der Pandemie?
- Was bringt es wem, wenn ich mich testen lasse?
- Was ist heute nötig, was mittel- und langfristig? Wer ist dabei wofür zuständig?
- Gibt es Hinweise, warum COVID-19 nicht nur eine Lungenerkrankung ist, sondern systemische Krankheiten verursachen kann und warum Vorgeschiedigte und Senioren besonderes Risiko haben?

b. Wie in einem Indizienprozess:

Manche Fragen werden uns an die Grenzen des verfügbaren Wissens führen. Gerade deshalb ist es wichtig, dass sie gestellt werden. Nehmen wir das Beispiel von PIMS (Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrom). Diese sehr seltene Krankheit gibt es erst seit wenigen Monaten. Dabei erkranken Kinder und Jugendliche, obwohl sie durch Wochen keine Symptome wohl aber Antikörpern gegen SARS-CoV-2 hatten, plötzlich unerwartet mit schweren multiplen Symptomen an unterschiedlichen Organen. Was sagt uns das über das Virus aus, was zur Interaktion zwischen den Zellen des Organismus und dem Virus? Welche Rolle kommt dabei der erkrankten Person zu? Nur ein Modell, das auf alle diese Fragen eine einsichtige Antwort geben kann, hilft letztlich weiter. Für die Mutter reicht es natürlich zu erfahren, dass bislang insb. mit Kortison eine sehr erfolgreiche Therapie zu Verfügung steht. Verstehen wird man den Prozess und die Bedeutung, die dabei SARS-CoV-2 zukommt, erst dann, wenn einsichtig wird, wie diese und alle anderen reproduzierbaren Phänomene im Zusammenhang mit der Infektion und Manifestation von COVID-19 als Atemwegserkrankung und ihren Übergang zu den diversen Systemverläufen in ein Denkgebäude eingebunden werden können. Der wissenschaftliche Weg dazu ähnelt einem Indizienverfahren, in dem der Angeklagte — also das Virus — und die potentiellen freiwilligen oder gezwungenen Mittäter — also die diversen Zellen und Strukturen des Organismus — standhaft die Aussage verweigern und der Geschädigte — also das erkrankte Kind — nur ein sehr schlechter Zeuge des Geschehens ist. Betroffen sind aber alle: Die Viren bis zur Person! Verstehen kann man den Prozess daher nur dann, wenn man das Zusammenwirken zwischen ihnen in einem einzigen Zugang nachvollziehbar machen kann. Da hilft das isolierte Wissen über das Virus, die einzelnen Zellen und die Person nur bedingt weiter. Es ist eben wie in einem Indizienprozess: Ohne lückenlosen Nachweis, wieso alle Indizien wem zuzuordnen sind, werden die Täter frei gehen und weiterhin ihr Unwesen treiben dürfen: Im Zweifel für den Angeklagten! Sicher ist es tröstlich, dass das aktuell betroffene Kind geheilt werden kann. Aber wäre es nicht sinnvoll, die nächsten Erkrankungen durch Prävention zu verhindern? Dazu müsste die Wissenschaft etwas können, was im Alltag ständig problemlos funktioniert: Das kausale Zusammenwirken der unterschiedlichsten Typen von physische, chemische, biologische, intellektuelle etc. Einwirkungen als eine Gesamtwirkung behandeln zu können. Doch dies schafft die Wissenschaft bislang nicht, weil die einzelnen Fachdisziplinen nur

den auf ihre speziellen Probleme orientierten Zugang entwickelt haben. Doch dazu gibt es Lösungsvorschläge [43], wie in Teil 2 gezeigt wird.

Wendet man den in diesem Sinne schlüssig aufgebauten umfassenden Ansatz an, der mit den diversen sektoralen Theorien im Einklang steht, entspricht er den so bewährten Anforderungen für Einsteins Prinzipientheorien. Trotzdem darf nicht beansprucht werden, dass das so hilfreiche Gedankengebäude die einzige brauchbare Lösung bietet. Auch dieser Ansatz ist nur «eine freie Erfindung des menschlichen Geistes» in möglichst guter Übereinstimmung mit den Fakten, wie Einstein dies formuliert hat [44]. Er kann als Teil des anerkannten «Vermutungswissen» im Sinne von Poppers «Logik der Forschung» verstanden werden [45]. Doch der von Einstein dazu entwickelte Weg hat gerade in Phasen des Zeitdrucks den Vorteil, neuartige Schlüsse vorlegen zu können, die für sich beanspruchen können, eine logische Anwendung unterschiedlicher Positionen zu sein, der dank empirischer Bewährung als Stand des Wissens anerkannt ist. Diese Begründung einer neuen Position geht wesentlich schneller als die in den Naturwissenschaften weit verbreitete erkenntnisgewinnende Technik Poppers: Diese beruht ja darauf, dass ausreichend häufig erfolglos falsifiziert werden muss. Dafür fehlt während der Pandemie die Zeit. Dies zeigt, dass es nützlich sein kann, sich auch mit den Techniken zu befassen, wie Wissen erweitert werden kann [46]. Daher wird in Teil 2 auch darauf und ihre konkrete Anwendung für COVID-19 eingegangen.

Aktuell steht allerdings im Vordergrund, dass die Epidemie gestoppt werden muss und zwar mit den eingeschränkten Erkenntnissen, die derzeit vorliegen, sowie mit einsichtigen Schlussfolgerungen, die «unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens» unterstellt werden dürfen. Es bleibt somit of nur «Eminence based Medicine» anzuwenden, diese parallel zum Bemühen um Lösungen empirisch zu prüfen und dadurch den Schritt zur «Evidence Based Medicine» zu erreichen: Womit noch lange nicht das Ziel erreicht ist, dem sich die Wissenschaft verschrieben hat: Prozesse kausal zu erklären.

2) ÜBERBLICK

Welche Informationen darf der Leser in Teil 1 erwarten. Zum einen geht es um die nötigen Analysen. Zum anderen muss die Anschlussfähigkeit zu einem umfassenden Zugang hergestellt werden. Daher ist es unvermeidbar, Kerninformationen aus unterschiedlichen Wissensgebiete zur Diskussion zu stellen. Sie berühren sehr unterschiedliche Wissensgebiete, die in ungewohnter Weise mit einander verknüpft werden müssten. Daher macht es

Sinn in einem Überblick die Kernaussagen herauszuarbeiten. Dadurch soll der Stellenwert, der den einzelnen Aspekten in der ganzheitlichen Betrachtung zukommt, leichter fassbar werden.

a. Die Situation

Im Frühjahr 2020 wurde die Welt durch die erste Welle der Epidemie mit SARS-CoV-2 überrollt. Der Erreger war unbekannt. Daher konnten nur Maßnahmen gesetzt werden, die sich bei anderen Epidemien bewährt haben. Im Zentrum standen die Reduktionen der persönlichen Kontakte bis zum Lockdown. Die Prognosen ließen eine Rückkehr zur Normalität erwarten, sobald die Neuinfektionen extrem abgesunken waren. Dies trat überraschend schnell ein, so als wären SARS-CoV-2 und COVID-19 tatsächlich mit den Prognosemodellen angemessen erfassbar. Kontaktbeschränkungen konnten im Sommer entsprechend den weiterhin niederen Kontaktzahlen in unterschiedlichem Umfang wieder gelockert werden, ohne dass es über Monate zu auffallenden Anstiegen der Neuerkrankungen und Todesfälle in weiten Bereichen Europas gekommen ist. Mit Ende der Reise- und Urlaubzeit im September kam es trotz guten Wetters jedoch zu einer in diesem Ausmaß nicht vorhergesehenen zweiten Welle in zahlreichen Staaten z.B. Europas. Trotzdem vermittelten die Politiker zahlreicher europäischer Staaten noch im Spätherbst den Eindruck, sie stünden in der Pandemiebekämpfung sehr gut da. Der Anstieg konnte jedoch trotz aller einschränkenden Maßnahmen, die entsprechend den immer wieder adjustierten Prognosemodellen gesetzt worden sind, nicht nur nicht in den Griff gebracht werden: Es kam zu einem Anstieg der Zahl an Neuerkrankungen, die einen Zusammenbruch des Gesundheitssystems befürchten ließen, wie er in der ersten Welle in der Lombardei eingetreten war. Seither steht der Kampf gegen diesen Zusammenbruch im Zentrum der gesellschaftlichen Bemühungen und nicht mehr der Kampf gegen SARS-CoV-2. Die Kontaktbeschränkungen und alle Maßnahmen, diese zielgerichteter umsetzen zu können (Testen, Grenzkontrollen, Contact tracing, Masken, Händedesinfektion...) wurden verstärkt, neuerliche Lockdowns verordnet. Inzwischen dominieren die nicht intendierten Folgen dieser Maßnahmen die Gegenwart in praktisch allen Bereichen: Das öffentliche Leben kam weitgehend zum Erliegen. Die wirtschaftlichen Belastungen steigen in ungeahnte Höhen, gesundheitliche Folgen treten in Bereichen auf, die bei der Planung im Frühjahr und in der weiteren Folge praktisch unbeachtet geblieben waren. Die Situation kann durch die der deutschen Bundeskanzlerin Merkel zugeschriebene Aussage auf den Punkt gebracht werden: «Das Ding ist uns entglitten».

Tritt eine vergleichbare Situation in der Medizin auf, dass z.B. eine an sich bewährte Therapie sich entgegen den Prognosen nicht und nicht bewährt, ist es Stand des Wissens, die Vorgehensweise grundsätzlich zu überlegen — auch auf die Gefahr hin, die offensichtlich nicht ausreichende Therapie zu ersetzen oder zu ergänzen. Dies ist im Falle COVID-19 nicht passiert.

Der Lichtblick, auf den alle hoffnungsvoll ausgerichtet sind, sind die überraschend schnell erzielten Fortschritte in der Entwicklung und Produktion von Impfstoffen. Damit stehen Instrumente zu Verfügung, die erwarten lassen, dass die Zahl der Erkrankungen insgesamt zurückgehen wird, insbesondere die schweren Verlaufsformen und die Todesfälle. Das ist das, was man von Impfungen erwarten darf. Ob die Geimpften auch als Überträger der Viren vernachlässigt werden dürfen, steht auf einem anderen Blatt. Dies ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil inzwischen neue, aggressivere Mutanten aufgetreten sind, die zudem befürchten lassen, dass Impfungen gegen sie weniger wirksam sind. Offensichtlich ist es nur eine Frage der Zeit, wann Mutanten den Impfstoffen «entkommen». Zudem muss klar sein: Tiere im Nahbereich von menschlichem Lebensraum sind Wirt von ca. 625.000 und 800.000 Virusarten, die leicht zu humanpathogenen Formen mutieren können. Es droht somit eine Ära der Pandemien [2]. Dagegen schützen die derzeit verfügbaren Impfstoffe wohl nicht, so unersetzlich sie heute sind.

Nachdenklich stimmt die Schlussfolgerung des Independent Panels, das von der WHO initiiert worden ist, um die Wirksamkeit der weltweit gesetzten Maßnahmen zu evaluieren. Demnach wäre die Pandemie verhinderbar gewesen hätte man bestimmte internationale Maßnahmen gesetzt. Damit wird die Frage nach der Angemessenheit der lokalen Maßnahmen ebenfalls aktuell. Diese Frage bekommt darüber hinaus Relevanz, weil — nicht vorhergesehen — sich herausgestellt hat, dass COVID-19 nicht nur eine Atemwegserkrankung ist, sondern systemhaft viele Organe betrifft und mit Long COVID eine Pandemie in der Pandemie aufgetreten ist. Als unberechtigte Hoffnung hat sich auch die seinerzeit verbreitete Mitteilung herausgestellt, dass mit der einmaligen Durchimpfung ein Leben wie 2019 wieder erreicht würde. Durch die inzwischen aufgetretenen Mutanten scheint es nötig, wiederholt und in überraschend kurzen Zeitumständen Auffrischimpfungen vorzunehmen.

b. Zentral: Pathogen-Virulenz vs. Empfänglichkeit, Infektion, Manifestation

Bislang wird jedoch an der derzeit verfolgten Strategie nichts Grundsätzliches geändert. Die zugehörigen Maßnahmen wurden in einer Graphik

dargestellt, die als «Schweizer Käse Modell» in vielen Sprachen um die Welt geht [47]. In ihrer Umsetzung sehen viele die Lösung aller anstehenden Probleme. Darum eignet sich diese Grafik so gut, um aufzuweisen, welche Möglichkeiten übersehen werden, wenn man nur diesen Ansatz berücksichtigt: Er sieht nämlich nur zwei Typen von Eingriffsmöglichkeiten vor: Je einen gegen den Erreger und eine gegen die Erkrankung.: 1) verschiedene Möglichkeiten der Beschränkung des Kontakts von noch nicht infizierten Personen mit Infizierten, und zwar insbesondere mit infizierten Personen und 2) die Impfung. Natürlich kann es praktisch keine Infektion geben, wenn keiner, der Infiziert ist, mit jemandem Kontakt hat, der noch nicht infiziert ist. Doch der Kontakt mit anderen ist doch nur die (wichtigste) Voraussetzung dafür, infiziert zu werden. Um infiziert zu werden braucht es den Kontakt des Virus mit den Zellen der Außenbegrenzung des Körpers. Das ist nicht dasselbe wie der Kontakt einer Person mit einer anderen Person! Die Anwesenheit von SARS-CoV-2 in der Nase bedeutet jedoch auch nicht, dass man infiziert werden muss. Gegen das Eindringen und damit gegen die Infektion kann sich die Person, genauer die Zellen der «Außenbegrenzung» seines Körpers, wehren. Und war dieser Kampf erfolglos und der Erreger konnte die Außenbarriere durchdringen, sodass die Infektion des Körpers zustande kam, dann bedeutet auch das noch nicht, dass man erkrankt. Auch dagegen wehrt sich der Körper. Ist dieser Kampf nicht erfolgreich, kommt es zur sogenannten Manifestation. Dies kann zu beobachtbaren Wirkungen des KrankSEINS (mit subjektiven Symptomen) oder zu einer asymptomatischen KrankHEIT führen. Bei der asymptomatischen Verlaufsform werden die Wirkungen des Körpers nicht subjektiv erlebt. Dass asymptomatische Erkrankungen nicht harmlos sein müssen, wissen wir alle z.B. von Krebs. Da merkt man die Folgen auch oft erst dann, wenn es zu spät ist. Dass es zu einer asymptomatischen Erkrankung gekommen ist, merkt der Arzt daran, dass spezifische Antikörpern gemessen werden können. Der Verlauf der Erkrankung hängt auch im weiteren Verlauf von den Charakteristika des Erregers und den Reaktionen des Organismus ab, beeinflusst vom Verhalten des Erkrankten. Auch dabei kann man unspezifisch (Bettruhe, Sauerstoffgabe..) und spezifisch therapeutisch und spezifisch präventiv (insbesondere durch die Impfung) eingreifen. Aus medizinischer Sicht handelt es sich somit beim Prozess vom Kontakt mit einem Keimträger bis zur schweren Verlaufsform in der Intensivstation um die Abfolge äußerst komplexer Interaktionen, die eine Vielfalt von bewusst und unbewusst wirksamen Einflussmöglichkeiten bieten.

i. Die Inhalte von Begriffen werden problembezogen zusammengefasst oder differenziert

Diese nüchterne Beschreibung der Abfolge von Einzelschritten wird eine Witwe nicht wählen, um ihrer Schwester mitzuteilen, wie ihr geliebter Mann so schrecklich zu Tode gekommen ist: «Er kam noch so glücklich vom Chor zurück. Da hat er sich angesteckt. Drei Tage später bekam er so schwere Symptome, dass wir ihn am nächsten Tag in die Klinik bringen mussten. 10 Tage später ist er in der Intensivstation trotz künstlicher Beatmung verstorben. Ich durfte ihn nicht einmal besuchen». Damit hat sie das für sie Wesentliche ausgedrückt.

Kermack & McKendrick, zwei Stammväter der Infektionsepidemiologie, hätten vielleicht auf ganz andere Aspekte Wert gelegt. Sie hätten z.B. berichtet, dass sie nicht überrascht waren, dass die Mitglieder des Chors, die an der Aufführung nicht teilnehmen konnten, nicht erkrankt sind. Auffällig war aber, dass nur einer von denen, die ganz hinten neben dem Fenster gestanden sind, erkrankte und auch die, die nur die neuen Notenblätter hereingebracht haben und gleich wieder gegangen sind, gesund geblieben sind. Dann ist doch nur die Kontaktintensität entscheidend dafür gewesen, ob ein Chormitglied infiziert wurde und erkrankte. So könnte man sich vorstellen, wie die beiden Forscher auf die Idee kamen, die Bedeutung der Kontaktintensität als zusätzliche, unabhängige Einflussgröße auf das Epidemiegeschehen nachzuweisen. Dazu war es — wie später ausgeführt wird — legitim, die Plastizität («Anpassungsfähigkeit») und sonstigen Charakteristika der Pathogenität des Erregers sowie alle Einflussfaktoren der infizierten Person samt der Zeitspanne zwischen Kontakt und dem Auftreten der Symptome als konstant zu unterstellen und mit einem Begriff, z.B. «Infektiosität», «Kraft der Epidemie» o.ä. zusammen zu fassen. Dann kann man die Häufigkeit und Intensität der Kontakte zwischen dem infizierten Chorleiter und den nicht infizierten Chormitgliedern als die einzig als unterschiedlich verbleibende Variable verwenden und auch mathematisch fassbar machen. Dann kann man z.B. errechnen, wann wie viele der so verallgemeinerten Kontaktpersonen der Chormitglieder neuinfiziert bzw. neu erkrankt sein werden. Doch Kermack & McKendrick war natürlich klar, dass in der Praxis einer Epidemie die Teilaspekte, die methodenbedingt zusammengefasst wurden, unabhängig voneinander variieren werden. Doch für den Nachweis der Brauchbarkeit des sie interessierenden Teilaspekts des epidemischen Geschehens brauchten sie keine Größen für die variable zelluläre und organismische unspezifische Abwehr und auch nicht für die möglicherweise sich ändernde Stärke der Infektiosität /Pathogenität des Erregers (Mutante..).

Sie wollten ja nur das Grundprinzip der Wirksamkeit einer Verzögerung des Kontakts auf den Verlauf einer Epidemie nachweisen!

ii. Der Inhalt der verwendeten Begriffe bestimmt die Schlussfolgerungen

Wendet man jedoch diese Formeln für die Prozesse in der Realität an, hat dies weitreichende Folgen für Fehleinschätzungen: Weichen die beobachteten Häufigkeiten der Neuerkrankten vom Rechenwert ab, kann es dafür nur eine Antwort geben: Die Kontakte erfolgten anders als angenommen. Andere Erklärungsmöglichkeiten sieht das Modell ja nicht vor. Doch möglicherweise lag der Grund ganz wo anders: Z.B. weil die unspezifische Abwehr geschwächt worden ist. Doch dazu kann diese Methode keine Aussage machen. Und der Forscher, der Begriffe mit so zusammenfassenden Inhalten verwendet, wird möglicherweise nicht auf die Idee kommen können, dass der von ihm pauschal beschriebene Prozess differenziert werden müsste, damit man die relevanten Einzelprozesse korrekt erfassen kann. Nicht nur das: Werden wortidentische Begriffe mit unterschiedlichen Inhalten verwendet, besteht die Gefahr, dass die Gesprächspartner an einander vorbei reden: Der eine glaubt dann, dass der andere verstanden hat, dass mit Infektiosität ein Merkmal des Erregers gemeint ist und nicht Empfänglichkeit bedeutet, also das Merkmal des Wirtes, infiziert werden zu können. Der andere, z.B. ein Vertreter des Robert Koch Instituts meint, über eine Eigenschaft des Wirts gesprochen zu haben [48]. Doch welchen Wirt hat er gemeint?

Dies zeigt, wie bedeutend es ist, dass alle möglicherweise veränderbaren Einflüsse auf die Teilschritte eines Prozessablaufs exakt getrennt erfasst werden können. Erste Voraussetzung dafür ist, dass für jeden relevanten Teilschritt ein eindeutiger Begriff verwendet wird. Dabei sollten auch immer alle beteiligten Aspekte eines Prozesses klar und daher getrennt erfasst werden. Geht es z.B. um die Interaktionskette, die unterbrochen werden soll, damit es zu keiner Infektion kommen kann, dann muss klar formuliert werden, welche Interaktionen von wem mit wem betroffen sind. Erst wenn dies klar ausgesprochen wird, wird dem Lesers oder dem Zuhörer klar, dass es dabei um mehrere Interaktionen gehen kann und daher auch um mehrere Ansatzpunkte für Interventionen. Die eine Bezugsgröße sollte daher das infektiöse Virus sein. Die andere Bezugsgröße wird dann das sein, das infiziert werden kann und damit zum Träger des Virus wird, also z.B. die Luft, das Waschbecken oder die Hand einer Person. Der infektiös gewordenen Träger des Virus ist aber nicht immer der «Wirt». Dazu müsste er ja die Viren reproduzieren können. Das können aber nur Zellen, nicht Gewebe, nicht Organe und erst

recht nicht die Person. Die Person selbst wird — genau genommen — NIE Träger des Virus sein, immer nur ein physischer Teil von ihr — also Zellen oder Blut. Eine Person kann eine andere mit einer Idee, einer Abneigung etc. «infizieren», doch nicht mit einem Virus. Man kann sich allerdings beim Besuch bei einer Person anstecken, aber mit einem von ihr mit der Luft ausgeatmeten Virus.

Das ist keine Wortklauberei sondern entscheidend dafür, sich klar zu machen, wo man überall eingreifen kann, um den Kontakt mit dem Virus zu unterbrechen [49]. Dies ist auch deshalb wichtig, weil das Virus selbst veränderbar ist und z.B. mit Oberflächen, unter Sonneneinstrahlung Reaktionen zeigt. Der Nachweis der Präsenz von Teilen des Virus muss daher nicht nachweisen, dass das betroffene Objekt infektiös ist oder man infiziert ist. Dies ist auch wesentlich, wenn es um den Kontakt im Nasenraum zwischen Virus und Schleimhautzelle geht. Kontakt bedeutet eben nicht automatisch «Infektion». Der für die Infektion nötige wirksame Kontakt mit den Nasenzellen hängt doch auch von den aktuellen Eigenschaften dieser Zellen ab, aber auch der Viruslast und den Charakteristika des Virus. Jeder dieser Aspekte ist bedeutsam.

iii. Wichtige verwendeten Begriffe

Daher werden die in diesem Beitrag verwendeten Begriffe wie folgt klargestellt: SARS-CoV-2 ist ein (human)pathogenes Virus. «Pathogen» deshalb, weil SARS-CoV-2 im Prinzip in der Lage ist, jeden nicht immunen Menschen zu infizieren. Die PATHOGENITÄT eines pathogenen Virus gibt den Grad der INFEKTIOSITÄT an. Diese ist z.B. messbar an der Zahl der Viren, die in der Nase vorhanden sein müssen, damit die Viren die Zellen der «Außenbegrenzung» des Organismus (z.BV. die Nasenschleimhaut) einer «Standardperson» penetrieren können. Gelingt dies, gilt die Person als infiziert. Die Infektiosität eines Virus kann — wie auch z.B. seine Gefährlichkeit (Virulenz) und das Abwehrvermögen gegenüber Impfstoffen — durch seine Plastizität (= seine Anpassungsfähigkeit) verändert werden, wie immer man sich diesen Prozess vorstellen will. Offensichtlich wird die Wirksamkeit der Plastizität durch die geänderten Eigenschaften der Mutanten im Vergleich zu denen des Ausgangsvirus.

Im Organismus wird ein zweites Merkmal des Virus wesentlich: Seine VIRULENZ. Sie beeinflusst den Schweregrad des Krankheitsverlaufes. Virulenz und Pathogenität/Infektiosität hängen nicht voneinander ab: So ist die Infektiosität des Virus für Kinderlähmung sehr gering, seine Virulenz schrecklich hoch.

Ob SARS-CoV-2 Viren in der Nase zu einer Infektion = Penetration der «Außenbegrenzung» führt, hängt nicht nur von Charakteristika des Virus ab, sondern auch von der EMPFÄNGLICHKEIT bzw.

SUSZEPTIBILITÄT der Person, genauer der betroffenen Zellen seiner Außenbegrenzung. Jeder kann sich gegen die Infektion mit Hilfe seiner zellulären und exsudativen — indem Substanzen wie NCT z.B. in die Nase abgegeben werden — unspezifischen Abwehr (oder auch «unspezifische, angeborene Immunität» genannt) mehr oder weniger erfolgreich zur Wehr setzen. Da ihre Leistungsfähigkeit individuell veränderbar ist, kann sich der Grad der Empfänglichkeit bzw. Suszeptibilität unter Umständen sogar schnell ändern. Will man Erreger in ihrer Infektiosität untereinander in Hinblick auf die Standardbevölkerung vergleichen, geht man von einer Gleichverteilung der Fähigkeit zur unspezifischen Abwehr in einem Kollektiv aus. Dies drückt man durch den KONTAGIONSINDEX aus. Dieser gibt den Anteil der nicht immunen Personen eines Kollektivs an, die bei Erstkontakt mit einem Virus infiziert werden — idealer Weise durch eine standardisierte Viruslast.

Leider spricht man auch davon, dass eine infizierte Person infektiös ist. Stimmt genau genommen nicht: Die Keime, die die Person abgibt, sind infektiös. Oft spricht man auch davon, dass z.B. SARS-CoV-2 für diese oder jene Menschengruppen (z.B. Randgruppen) besonders infektiös sei. Mit dieser Wortwahl fasst man den «humanen» Einflussbereich der unspezifischen Abwehr dieser Menschengruppe und den virusbedingten Einflussbereich zusammen, so als wären sie ein untrennbares Ganzes. Die wichtigen Fragen, warum bei diesen Personengruppen Viren häufiger penetrieren und ob man das beeinflussen kann, werden damit praktisch ausgeklammert: «Dies ist ebenso weil sie empfänglicher sind», heißt es dann.

Das Angehen der Infektion und das Penetrieren einer entsprechend hohen Zahl von Viren ist erst der Beginn eines interaktiven Prozesses, der zur klassischen Erkrankung führen kann aber nicht führen muss. Wieder beeinflusst die unspezifische Abwehr — diesmal die des Organismus — ob und wann es zur Manifestation und damit zur klassischen Erkrankung kommt. Wie hoch der Anteil derer ist, bei denen es zu keiner Manifestation kommt, ist für SARS-CoV-2 nicht bekannt, wohl aber der MANIFESTATIONSINDEX: Von diesem werden allerdings meist nur die Erkrankten erfasst, die auch klassische Symptome zeigen. (Wie das Beispiel PIMS zeigt, können auch später andersartige Erkrankungen manifest auftreten, ohne dass das Stadium der «klassischen Lungenerkrankung» durchlaufen wird) Für diese Teilgruppe kann man die INKUBATIONSZEIT ermitteln, also die Zeitspanne zwischen dem Kontakt mit der Person, die die Keime gestreut hat, und der Manifestation. Vereinfacht ausgedrückt, kann man sagen, dass die Inkubationszeit umso länger ist, je wirksamer die unspezifische Abwehr ist. Aus seuchenhygienischer Sicht ist nicht nur ihr Mittelwert

interessant. Bedeutsam sind auch die Extremwerte: Da die unspezifische Abwehr individuell und über gesellschaftliche Maßnahmen verändert werden kann, muss davon ausgegangen werden, dass auch die durchschnittliche Inkubationszeit (oder auch das davon abgeleitete sogenannte «serielle Intervall» bzw. die «Generationszeit» in den Formeln der experimentellen Epidemiologen) sich in etwa in diesen Rahmen auch bei länger andauernden epidemischen Geschehen verändern kann. Mit dieser Möglichkeit muss man also bei der derzeitigen langen Dauer der Epidemie von über einem Jahr rechnen.

1. Verwechslungsmöglichkeiten infolge unterschiedlicher Fragestellungen

Es ist wichtig sich darüber im Klaren zu sein, dass die Inkubationszeit an sich nichts mit dem Nachweis von Viren oder Virenteilen z.B. in der Nase durch einen Labortest (wie PCR-Test) zu tun hat. Die Person mit positivem Labortest kann, muss aber keine klinischen Symptome haben. Sie ist bzw. allenfalls war (nur) infiziert. Sie befindet sich also in der Phase, in der Viren Zellen der Außenbegrenzung der Körpers, also z.B. der Schleimhaut der Nase, befallen konnten, sodass diese die Viren reproduzieren und in den Nasenraum abgegeben konnten. Deshalb konnte die Zahl der Viren in der Nase so stark ansteigen, dass sie durch den Test nachgewiesen werden konnten. Daher können diese Viren durch Niesen etc. in die Umgebung abgegeben werden. Dies kann zu einer Viruslast von Personen führen, die zum Ausgangspunkt einer Infektion wird. Erfahrungsgemäß muss die Viruslast in der Nase des Spreader so hoch sein, dass in seiner Nase die Viren mit entsprechend empfindlicher Untersuchungsmethode auch nachgewiesen werden kann. Aus diesem Grund ist z.B. der PCR-Test aus medizinischer Sicht wesentlich: Um erkennen zu können, ob Personen, die noch nicht und möglicherweise nie selbst Symptome zeigen, Anlass für die Infektion anderer sind. Da jeder Test eine Momentaufnahme ist, sagt er nur wenig darüber aus, wie bedeutend die Person als Ausscheider am Tag und den Tagen zuvor war: Der Test kann ja in der Phase des Abklingens gemacht werden. Er lässt allerdings befürchten, dass die positiv getestete, symptomfreie Person schon Überträger ist und insbesondere morgen noch stärker sein wird, allenfalls auch mit eigenen Symptomen. Die positiv getestete Person gilt als ein «nachgewiesener Fall» (englisch «Case»).

Wir wissen nur von den Personen, an denen der Test vorgenommen worden ist, ob sie «Fälle» sind oder nicht. Ihre täglich erhobene Zahl lässt keine Aussage über das Kollektiv aus, dem sie angehören: Von den nicht Untersuchten wissen wir ja nichts: Sie könnten positiv sein oder nicht. Es gibt ja keinen verallgemeinerbaren für das zu beurteilende Kollektive charakteristischen Grund, warum gerade die untersucht worden sind, von denen Tests vorliegen.

Man kann die Zeit ermitteln, die zwischen dem Kontakt des Ersterkrankten und dem Auftreten des zur Beurteilung heranzuziehenden Kriteriums bei «seinem» Sekundärinfizierten. Diese Angabe geht in die Berechnung des «seriellen Intervalls» ein. Wird als Kriterium der Labornachweis z.B. mit PCR herangezogen, ist das «serielle Intervall» kürzer als die Inkubationszeit. Der Test wird ja positiv bevor die subjektiv erheblichen Symptome auftreten. Wird aber der Nachweis des Erkrankungsbeginns — also das Vorliegen solcher Symptome — herangezogen, entspricht dieses «serielle Intervall» der Inkubationszeit. Wie auch immer: Die Untersuchungen an den Zeitabständen zwischen den Ersterkrankten und diesen jeweils zuordenbaren Nachfolgebetroffenen liefern die besten Angaben sowohl zum seriellen Intervall wie zur Inkubationszeit.

Doch die Angaben, die auf die im Labor nachgewiesenen Fälle bezogen sind, haben genau genommen nichts mit der Inkubationszeit im klassischen Sinne zu tun. Ihre Definition stammt aus einer Zeit, in der es keine PCR-Tests etc. gab. Erhoben wurde der Zustand der Person an Hand des Vorliegens von Symptomen, auf die sich die Wissenschaftsgemeinschaft geeinigt hatte. Da diese Symptome erwarten lassen, derentwegen man zum Arzt geht und diese nach gleichen Kriterien beurteilen, ist es viel eher gerechtfertigt, diese Zahl heranzuziehen, will man Kollektive vergleichen. Noch aussagekräftiger für Vergleiche zwischen Kollektiven wären die täglich neu aufgenommenen Personen mit COVID-19 im Krankenhaus und deren individuelle Aufenthaltsdauer. Die härtesten Daten sind die auf kollektiv bezogenen Todesfälle an und/bzw. mit COVID-19. Doch dabei ist wesentlich, wie das Kollektiv definiert wird, auf die die Zahl der Todesfälle bezogen wird. In der Medizin wird «klassisch» zwischen Letalität und Mortalität unterschieden. Die Letalität bezieht sich schon historisch auf die Zahl der mit den klassischen Symptomen verstorbenen Personen. Die Mortalität auf die Zahl der Todesfälle auf 100.000 Personen eines Staates. Die Letalität unterscheidet sich daher offensichtlich von anderen Angaben, wie etwa die Zahl der Verstorbenen bezogen auf die nachgewiesenen Fälle (Case Fatality Rate). Doch diese Zahl ist dem Bereich der Modell-Berechner zuzuordnen. Diese haben andere Fragestellungen als die Seuchenhygieniker und klinischen Mediziner, wenn auch in der Öffentlichkeit diese Unterschiede zu verschwimmen drohen. Daher sind nicht alle Angaben wechselseitig hilfreich.

2. Zur Schnittstelle Medizin — Modellberechnungen

Verschiedene Modelle der Infektionsepidemiologie gehen davon aus, dass es nur Erkrankte mit

Symptomen gibt. Daher werden nur diese berücksichtigt. Wäre dies so, dann müsste man alle Infektionsketten lückenlos rückverfolgen können, wenn genug Personal verfügbar ist und kein Befragter lügt oder vergesslich ist. Sollten allerdings auch asymptomatisch Erkrankte (Personen, bei denen positive Antikörper nachgewiesen werden können) oder COVID-Patienten mit unauffälligen Symptomen zum Ausgangspunkt für die Infektion anderer werden können, wäre diese Unterstellung nicht mehr schlüssig. Dann könnte es zu ganz anderen Verläufen der Epidemie kommen. Die Ansteckungsquellen der wochenlang unauffällig Keime tragenden/erkrankten Kindern, die dann plötzlich an PIMS erkranken, bleiben jedoch genauso verborgen, wie allfällige Dritte, die diese Kinder schon infiziert haben könnten [50]. Schon dieses Faktum zeigt die Relevanz der «Dunkelziffer» von Keimträgern auf und fordert heraus, über die Folgen nachzudenken: Nicht nur, was den Anspruch auf eine 100% Erfolgsquote bei der Rückverfolgung betrifft.

Die Folgen weist z.B. die deutsch Nationale Akademie Leopoldina wie folgt aus: «Ein substantieller Teil der infizierten Population ist sogar für die gesamte Infektionsdauer kaum bis nicht erkrankt. Daher führen die bisher stark symptomgeleiteten Erhebungen zu einer verzerrten Wahrnehmung des Infektionsgeschehens, die belastbare (daten- oder gar modellgestützte) Schätzungen hinsichtlich der Effizienz von Maßnahmen kaum zulässt» [51].

All diese Zusammenhänge, die für das Verständnis der Prozesse und für die Überlegungen, welche Maßnahmen zielgerichtet eingesetzt werden können, um die Epidemie in den Griff zu bekommen, müssen verborgen bleiben, wenn die verwendeten Rechenmodelle, an deren Übereinstimmung der Prognosen und der real eingetretenen Ergebnissen der Erfolg oder der Zusatzbedarf von Maßnahmen ermittelt wird, die einzelnen tatsächlich möglichen Variablen nicht einbinden. Typische Modelle fassen diese jedoch leider zusammen und gehen von einer Konstanz der wenigen Variablen über die Gesamtdauer der Epidemie aus, etwa dem seriellen Intervall.

Das vorliegende Positionspapier basiert auf medizinischen Grundlagen, ist aber um Anschlussfähigkeit an alle anderen Disziplinen bemüht, die um die Erforschung und Beeinflussung gesundheitsrelevanter Aspekte bemüht sind.

c. Warum erkrankt und stirbt nicht jeder nach Viruskontakt?

COVID-19 kann zum Tod führen. Warum stirbt nicht jeder, wenn der Erreger das Potential dazu hat? Und warum ist die Menschheit nicht schon längst ausgestorben, obwohl es so viele Erreger gibt,

die zum Tod führen können? Warum werden so wenige bei identer Belastung von SARS-CoV-2 Viren in der Nase infiziert und erkranken, während andere vergleichbar Gesunde z.T. sogar schwer erkranken, ja sterben? Die Antworten auf die biologischen Prozesse liefert die Physiologie, also die Lehre, wie der Organismus Gesundheit biologisch organisiert. Die Pathophysiologie gibt Auskunft darüber, die diese Prozesse ablaufen, wenn der Organismus nicht mehr in der Lage ist, das gesundheitliche Gleichgewicht (Homöostase) herzustellen. Der Mensch wird also deshalb nicht infiziert, weil der Organismus des Menschen über Möglichkeiten verfügt, den Erreger zeitgerecht zu inaktivieren. Die einzelne Person wird nicht infiziert, wenn die Strukturen, deren Funktionsfähigkeit die Voraussetzung für die Penetration durch die Außenbarriere des Organismus ist, z.B. durch oxidative Prozesse denaturiert werden. Dann stellt sich das Problem nicht, wie mit den eingedrungenen Viren umgegangen werden kann. Sind die Virionen in den Organismus gelangt, können Denaturierungsprozesse erst wieder im Inneren der Fresszellen erwartet werden. Dazu ist die Bildung des Antigen-Antikörperkomplexes wesentlich. Doch im Falle der Erkrankung werden nicht alle Virionen zeitgerecht mit Hilfe von Antikörpern eingefangen. Sie können in andere Zellen eindringen und werden dort reproduziert. In dieser Phase kann es auch zur Änderung der Plastizität des Virus und damit zur Ausbildung von Mutanten kommen. Damit wird der Erkrankte möglicherweise zum Ausgangspunkt der Verbreitung einer neuen Variante. Je länger es dauert, bis die Viren im Organismus denaturiert und damit eliminiert werden, umso größer ist daher zum einen das Risiko für den Erkrankten, dass weitere Zellsysteme mit den dafür typischen Beeinträchtigungen von Funktionen befallen werden. Zum anderen steigt auch das Risiko der evolutionären Weiterentwicklung der Viren zu Mutanten mit höherer Pathogenität, Virulenz und der Fähigkeit sich der Wirksamkeit von Impfstoffen zu entziehen. Damit muss somit auch in Phasen gerechnet werden, in denen es noch keine vollständige Immunität gibt oder die Immunität wieder zurückgegangen ist. Latenzphasen, in denen Viren über längere Zeit in einer Art Gleichgewicht mit den Zellen funktionsfähig bleiben, verdienen daher auch im Hinblick auf die evolutionäre Entwicklung neuer Varianten eine besondere Beachtung.

Es wird somit dieser Infizierte die Infektion, die grundsätzlich zum Tod führen würde, überleben, dessen Organismus — u.U. unterstützt durch eine Impfung — die Viren zeitgerecht vernichten kann. Die Letalität drückt den «durchschnittlichen» Misserfolg bei diesen Bemühungen aus. Diese Zahl

gibt an, bei wie vielen Erkrankten eines Kollektives die Denaturierungsprozesse im Mittel nicht mehr ausreichen, um den Tod zu verhindern. Sie hängt nicht nur von der Infektiosität des Erregers und seiner Virulenz ab, wobei beide Charakteristika bei Mutanten verändert sein können. Es nehmen auch zahlreiche wirtsbezogene Prozesse fördernd und hemmend Einfluss auf die Denaturierungsprozesse. Daher ist zu erwarten, dass die Tödlichkeit der Erkrankung sich im Verlauf einer Epidemie und zwischen den betroffenen Gruppen verändert. Eine Einflussgröße ist dabei die Impfung und zwar auch dann, wenn erst oder nur mehr eine Teilimmunität besteht.

In die Mortalität, also die Sterblichkeit bezogen auf 100.000 Einwohner, geht nicht nur die Letalität ein, sondern auch wie viele Einwohner angesteckt werden. Dies hängt z.B. von der Häufigkeit und der Art ab, mit der Personen untereinander in Kontakt treten. Darauf beruhen die derzeit angewandten Strategien zur Bekämpfung der Epidemie. Doch entscheidend ist, ob die Kontakte mit infizierten Personen auch zur Ansteckung führen. Darauf nimmt die unspezifische Abwehr der Zellen der Außenbegrenzung der Atemwege Einfluss. Je erfolgreicher dort die Denaturierungsprozesse verlaufen, umso weniger Personen werden infiziert und die die Viruslast, die die Außenbegrenzung penetrieren kann, wird entsprechend geringer sein. Damit steigt die Chance die Erkrankung mit Hilfe der natürlichen organismischen Abwehr zu überwinden. Gelingt dies, dann wird die Mortalität radikal zurückgehen und zwar auch ohne Impfung und spezifische Therapie. Wie dies in Österreich zwischen 1900 und 1950 bei der Tuberkulose gelungen ist, wird im Kapitel B 1 beschrieben.

Mortalität und Letalität können durch die evolutionäre Entwicklung von Viren zu neuen Varianten verändert werden. Wie relevant dies gerade bei COVID-19 ist, belegen z.B. die «Englische», die «Indische», die «Südafrikanische» Varianten und «P 1» aus Manaus. Die evolutionäre Dynamik der Viren hängt mit der Dauer des Verbleibs von Viren im Organismus und ihre Weitergabe ab: Teilimmune Personen stellen diesbezüglich ein gewisses Risiko dar. Dies könnte Bedeutung im Zusammenhang mit der Verlängerung der beiden Impfschritte haben, die aus Mangel an verfügbaren Impfstoffen vorgenommen werden. Da jedoch schon die Teilimpfung zu einer Senkung der Letalität führt, sehen Forscher von Harvard doch ein Überwiegen der Vorteile, die begrenzt verfügbare Impfstoffe auf mehr Personen zu Lasten des Abstands zur Zweitimpfung einzusetzen.

d. Die ganzheitliche Antwort auf COVID-19

COVID-19 ist eine Infektionskrankheit. Daher ist der Erreger der Feind Nummer eins und nicht die

Person. Die Infektion spielt sich jedoch im Körper einer Person ab. Dies lässt Wechselwirkungen einerseits mit den Einflüssen auf die komplexe Biologie, andererseits aber auch verhaltensbedingte und bewertungsabhängigen Einflüsse der individuellen Person auf den Organismus erwarten. Dabei ist die Person in psychische, gemeinschaftliche und gesellschaftliche Strukturen eingebunden. Diese beeinflussen die Situation des Individuums in vielfältiger Hinsicht. Daher ist der Kampf gegen die Pandemie eine gesellschaftliche, ja weltweite Herausforderung, die ohne angemessene Berücksichtigung der Person und ihrer Biologie in ihren diversen Umwelten nicht gewonnen werden kann.

i. Die Biologie beeinflusst die Person

Die Infektion ist zu allererst ein Prozess zwischen einem Virus und einer Zelle. Er betrifft nur mittelbar die Person, solange keine Funktionen durch die Zelle beeinträchtigt werden, die für die Person relevant ist. Dies gilt genauso für alle Prozesse, die sich auf rein biologischem Niveau abspielen. Daher spüren wir das Wachstum von Krebszellen nicht, selbst wenn der Krebs so groß geworden ist und mit Metastasen im ganzen Körper verstreut ist, dass er inoperabel geworden ist. Der Arzt stellt allerdings die Diagnose anhand biologischer Veränderungen fest. Nach dem Besuch eines Fußballspiels ist man aber vielleicht stundenlang heiser, weil man so laut geschrien hat, um die Mannschaft anzufeuern. Der Arzt wird dies nicht als Krankheit bezeichnen. Sie sehen: Der Schmerz ist somit kein guter Hüter der Gesundheit. Er teilt viel mehr mit, ob Funktionen vom Körper abgerufen werden können oder nicht. Die Person kann sich also krank fühlen, obwohl so nach ärztlichen Gesichtspunkten gesund ist.

Daher ist verständlich, dass die Person während der Inkubationszeit nicht merkt, dass die Viren von den Zellen immer stärker vermehrt werden. Betroffen werden aber immer mehr Zellen im Organismus. Daher müssen Funktionen im Organismus umorganisiert werden, um trotz der Bedürfnisse durch die Infektion (oder den Krebs) das sogenannte homöostatische Gleichgewicht aufrecht zu halten. Die dafür notwendigen Botenstoffe lassen sich u.U. messen. Gemessen werden auch die Strukturen, die der Organismus ausbildet, um sich gegen die Infektion (oder den Krebs) zur Wehr zu setzen. Der Nachweis von spezifischen Antikörpern belegt somit, dass die Person an COVID-19 erkrankt ist oder erkrankt war. Unabhängig davon, ob die Person Symptome empfindet oder nicht. Daher kann die Manifestation mit SARS-CoV-2 zum Beispiel bei Kindern über Wochen unbemerkt verlaufen, sodass die Kinder symptomfrei krank sind. In dieser Zeit können Beeinträchtigungen der Funktionen in meh-

ren Organen nach sich ziehen, ohne dass dies bemerkt wird.

Die Umorganisation wird über kurz oder lang auch Funktionen betreffen, die für die Person bedeutsam sind. Dies führt zu subjektiven Erleben: Man fühlt sich geschwächt, antriebschwach etc., bekommt Fieber, Kopfschmerzen, z.B. nach der Impfung. Oder die wochenlangen Auseinandersetzungen im Körper der Kinder führen dann plötzlich bei ihnen zu massiven Symptomen. Sie müssen unverzüglich mit Multiorgandefekten ins Krankenhaus eingeliefert werden. Dort diagnostiziert man PIMS.

1. Folgerungen für COVID-19

Damit der Organismus die Leistungen erbringen kann, die in der Auseinandersetzung mit der Erkrankung nötig sind, braucht es Ressourcen. Diese sind begrenzt und müssen daher anderen Ansprüchen entzogen werden. Daher nehmen Krebskranke oft ab. Die Vielzahl an theoretisch möglichen biologischen Prozesse steht sozusagen in Konkurrenz zu einander. Damit eine Funktion verstärkt werden kann, müssen andere eingeschränkt werden. Führt dies zu Einschränkungen in den aktuell nötigen Ansprüchen der Person an ihrem Körper, kommt es dort zu einer Leistungsminderung und allenfalls subjektiven Empfindungen. Darum schmerzt der kranke Zahn, sobald er mit Eis in Berührung kommt oder man draufbeißt. Doch der Organismus bereitet sich auf zu erwartenden Leistungen vor, insbesondere wenn entsprechende freie Kapazitäten verfügbar sind oder die zu erwartenden Belastung besonders relevant ist. Daher können im Blut Antikörper auch gegen Erreger wie SARS-CoV-2 enthalten sein, die aktuell nicht vorhanden sind.

ii. Die Person beeinflusst die Biologie

Auch die Person hat aktuelle Ansprüche an den Organismus oder ist in Erwartung kommender Ansprüche. Daher wärmen sich Sportler vor dem Wettkampf auf und man bereitet sich auf eine Diskussion vor, indem man sich mit den möglichen Fragen gedanklich auseinander setzt. Geist und Körper werden daher entsprechend ausgerichtet. Letztlich müssen alle Funktionen, die eine Person erbringt, durch Zellen des Körpers umgesetzt werden. Daher greift die Person auch mit ihren Überlegungen in diese vernetzten Abläufe im Organismus zwischen Zellen, Geweben und Organen ein. Damit stehen die Anforderungen der Person in Konkurrenz zu den biologischen Anforderungen des Organismus. Die Person hat ja keine anderen Möglichkeiten wirksam zu werden, als die biologischen Funktionsweisen entsprechend zu organisieren, die genauso dem Organismus zu Verfügung stehen. Da weder der Organismus weiß, was die Person

will, noch die Person, was der Körper braucht, können überraschende Konsequenzen aus den Anforderungen der Person auf den Körper eintreten. Vielen ist das Placebo-Phänomen bekannt. Dabei lösen unbewusste Steuerungsprozesse des Gehirns biologische Funktionen aus, die auch von z.B. Giftstoffen oder Medikamenten ausgelöst werden können. Doch dies ist nur ein Beispiel dafür, wie die Person mit Bewertungsprozessen Einfluss auf biologische Prozesse nimmt. Diese zentralen Steuerungsprozesse können jedoch auch nachteilhaft für die Person sein. Wie gesagt: Das Gehirn kann ja nicht wissen, welche Ansprüche tatsächlich abgegeben sind, wenn ein Hilferuf des Körpers erfolgt. Dann wäre es oft besser, die Botschaft würde das Gehirn gar nicht erreichen. Wer kennt das nicht von Fußballspielen: Trotz eines schweren Fouls, nach denen man Stunden lang nicht gehen könnte, laufen die Fußballer nach wenigen Minuten wie vorher, da mit einem Kältespray die Weiterleitung des Reizes an das Gehirn unterbunden wurde. Daher ist der Bären dienst weggefallen, der durch die Steuerungen des Gehirns sonst eingetreten wären. Die Wirksamkeit der Anästhesie und des künstlichen Tiefschlafs belegen jedem, wie grundlegend anders die Folgen sein würden, würde die zentraler Steuerung nicht durch die Unterbrechung des Informationsflusses verhindert. Viele biologische Prozesse würden anders und oft auch effizienter ablaufen, wenn sie nicht zentral beeinträchtigt würden.

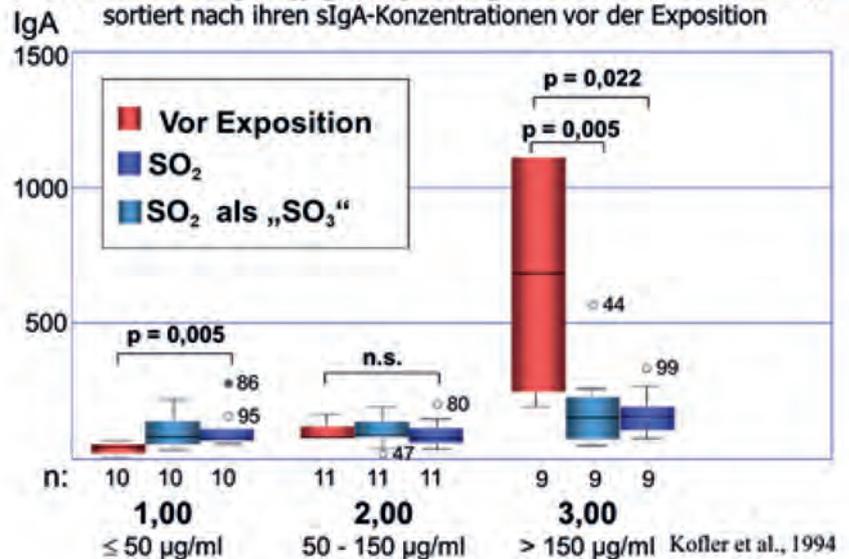
1. Folgerungen für COVID-19

Damit muss grundsätzlich auch bei Infektionen z.B. SARS-CoV-2 gerechnet werden, und zwar schon deshalb, weil es wirksame Einflüsse auf physiologische Prozesse braucht, um einsichtig zu machen, dass so viele gesunde, nicht immune Personen trotz vergleichbarer Viruslast nicht erkranken.

iii. Die wechselseitige Abhängigkeit von Organismus und Person

Derartige Einflüsse sind auch auf die Wirksamkeit der unspezifischen Abwehr zu erwarten und zwar innerhalb kurzer Zeit. Dies belegt z.B. nachstehendes Experiment: Untersucht wurde der Einfluss, den die intellektuelle Bedeutungsordnung einerseits auf einer subjektiven Wahrnehmung und andererseits auf eine weder bewusst noch chemisch beeinflussbare biologische Wirkung hat [52]. Dazu wurden Studenten eingeladen, an einem Experiment teilzunehmen.

Grafik 3: sIgA ($\mu\text{g/ml}$) bei gesunden Studenten
sortiert nach ihren sIgA-Konzentrationen vor der Exposition



Vorgegeben war, dass ermittelt werden soll, wie stark die Geruchsschwelle zwischen jungen Menschen streut und ob Geruch einen Einfluss auf die Konzentration der Antikörper IgA im Speichel hat. Den gesunden, freiwilligen Studenten wurde abwechselnd je ein Atemzug (2,2 Sekunden) geruchsfreie Luft und ein Atemzug Testgas in kontinuierlich steigender Konzentration über eine Atemmaske angeboten. Die verabreichte Dosis ist auch bei hohen Konzentrationen wegen der kurzen Expositionszeit harmlos. Die Studenten haben die Geruchsschwelle und die Schmerzschwelle eingetragen und wieder eine Speichelprobe abgegeben. Angeboten wurde in beiden Tests das deutlich harmlosere Schwefeldioxid. Im zweiten Test wurde aber angegeben, es wäre das wesentlich toxischere Schwefeltrioxid. Sowohl die Geruchsschwelle wie auch die Schmerzschwelle sanken signifikant, wenn die Studenten glaubten, sich einer anerkannt harmlosen Konzentration des toxischeren SO₃ auszusetzen. Die Konzentration der Antikörper im Speichel veränderte sich ebenfalls signifikant: Die Konzentrationen des Drittel mit den höchsten sIgA-Werten vor dem Experiment sanken schlagartig und massiv, die Konzentration des Drittel mit den niedrigsten sIgA-Werten stieg geringfügig an [53].

Diese Effekte traten innerhalb kurzer Zeit auf. Das bedeutet, dass man damit rechnen sollte, dass Bedeutungszuordnungen Einfluss darauf nehmen, ob eine objektiv gegebene biologische Belastung subjektiv wahrgenommen wird oder nicht. Diese naturwissenschaftlich gestützten Schlussfolgerungen sind in guter Übereinstimmung mit zahllosen empirischen sozialmedizinischen Studien, die die Evidenz zwischen intellektuellen, emotionalen und kognitiven Bewertungen mit biologisch vorteilhaften und

nachteilhaften Wirkungen erbracht haben. Darauf wird in Teil 2 ausführlicher eingegangen. Auf die Evidenz zwischen derartigen Bewertungsprozessen und dem Genom (Telomer und Telomerase) hat die Nobelpreisträgerin Blackburn mehrfach hingewiesen [54], z.B. auf Verbesserungen bei verwahrlosten Kindern nach erfolgreicher Schulung der Eltern [55]. Diese Ansätze eröffnen das Verständnis der bio-psycho-sozialen Prozesse, die zur Evidenz des Zusammenhangs zwischen sozialer Lage, Armut, Hilflosigkeit etc. und erhöhtem COVID-19 Risiko führen [56].

1. Folgerungen für COVID-19

Unterstellt man derartige Prozessgrundsätze auch im Kontext mit Bewertungsprozessen und COVID-19, dann wird einsichtig, warum asymptomatische Personen Keimträger und infektiös sein können: Das subjektive Erleben wird nicht ausgelöst, doch die biologischen Prozesse laufen ab. Diese Zusammenhänge machen aber auch einsichtig, warum vorstellbar wird, dass sogar kurzfristige und nicht dauerhafte Änderungen der Immunabwehr dazu führen können, dass Viruslasten, die ohne die Bedeutungsänderung durch die unspezifische Abwehr erfolgreich abgewehrt würden, zur Penetration der Außenbegrenzung des Organismus und damit zur Infektion führen können.

Derartige Prozesse machen nachvollziehbar, warum Personen zu Keimträgern werden können, ohne dass eine erhöht Viruslasten in der Nase nachgewiesen werden kann und sie auch nicht zusätzlich infiziert werden müssen, um plötzlich selbst Symptome zu zeigen. Unter Stressbedingungen kann diese Ausgangsbelastung jedoch für das Auftreten manifester Symptome ausreichen: Dann reicht eine geringere Viruslast, um zu penetrieren. Derartige Belastungen sind unter Homo Office, Homeschooling etc. in engen Wohnverhältnissen vorstellbar. Derartige Überlegungen würden auch einsichtig machen, warum ohne zusätzliche, außer Haus erworbene Infektionen, Mitglieder einer Familie daheim plötzlich ihre Mitbewohner anstecken können.

Als Grund für die schlechtere Organisation der vorher angemessen adaptierbaren Prozesse kann gesehen werden, dass das Potential zur Bewältigung von Herausforderungen begrenzt ist. Bei Auftreten einer neuen, noch bedeutsameren Anforderung muss daher dieses Potential von einer Funktion abgezogen und dieser bedeutsameren zugeordnet werden. Dies führt zu ursächlich unspezifischen Wirkungen, wie sie Kofler et al nachgewiesen haben. [57]. Diese Überlegungen entsprechen dem Erhaltungsgrundsatz — dem fundamentalsten Satz der Physik. Die epidemiologische Bewährung ist u.a. in Kofler 2019 zugänglich [58].

iv. Begrenztheit, Subjektivität und Rhythmik

Dieses Experiment zum Nachweis der Wirkung intellektueller Bewertungen auf biologische Prozesse ist in mehrfacher Hinsicht stimulierend: Die für die Abstimmung der biologischen Prozesse nötigen Kapazitäten sind offensichtlich nur in einem begrenzten Ausmaß verfügbar. Ein zusätzlicher Bedarf muss daher zu einer Veränderung der Zuteile des verfügbaren Adaptationspotentials führen. Ob die Folgen erfahren werden oder nicht, hängt offensichtlich nicht nur von der Konzentration des chemischen (physikalischen, biologischen) Reizes ab, sondern auch von der subjektiven Bedeutungszuordnung zur erlebten Situation. Damit wurde ja erklärt, warum geringere Konzentrationen von SO₂ schon wahrgenommen wurden und dann Schmerz auslösten, wenn ihr wegen der subjektiv unterstellten höheren Relevanz mehr Bedeutung zuerkannt wurde, während dieselben biologischen Interaktionen nicht wahrgenommen wurden, wenn ihnen subjektiv eine geringere Bedeutung zugeordnet wurde.

Diese Bedeutungszuordnung hängt aber auch mit dem «frei verfügbaren» und entsprechend dem Erhaltungsprinzip auch genutzten Ausmaß an Adaptationsvermögen zusammen. Damit wird einsichtig, warum ein mit der Bewertung von Luftinhaltsstoffen nicht zusammen hängender Prozess wie das vorsorgliche Vorhalten von Antikörpern ohne gleichzeitiges Vorliegen entsprechender Erreger durch intellektuelle Bewertungsprozesse beeinflusst werden konnte, und der Spiegel an sekretorischer IgA adjustiert wird, nachdem ein erhöhter Bedarf an Adaptationsvermögen aufgetreten ist.

1. Sechenov und Pavlov: Hemmung — Verstärkung und der evolutionäre Prozess

Beide Prozesse bestätigen einen in der Physiologie altbekanntem Grundsatz: Zuwendung zu einem Aspekt führt zur Abwendung bzw. Abwertung anderer Aspekte. Seit den Schlüsselarbeiten von Sechenov und Pavlov gehören «Verstärkung und Hemmung» zum Stand des Wissens. Ihre praktische Relevanz hat sicher jeder schon persönlich erfahren: Man kann nicht alles, was man grundsätzlich kann, gleichzeitig machen. Daher muss man sich auf das eine konzentrieren und das andere außer Acht lassen. Diese persönliche Erfahrung hilft weiter, um zweierlei Prinzipien zu verstehen: Zum einen die Grundsätze des Leitens mit den Möglichkeiten von automatisierter Regelung und bewusst vorgenommener Steuerung. Dazu hilft die Erfahrung, die man beim Erlernen des Autofahrens gemacht hat: Anfangs muss man sich hoch konzentrieren, hält krampfhaft am Steuer fest, hört den Ratschlag des Beifahrers nicht und trotzdem hüpfert das Auto wie ein Ziegenbock zur Kreuzung. Zwei Wochen später läuft

alles über die inzwischen erworbenen Regelkreise ressourcensparend ab, sodass man gemütlich mit dem Beifahrer sprechen kann.

Das zweite, verwandte Prinzip betrifft die Ressourcen sparende, Effizienz steigernde gute Organisation des Tagesablaufs mit der Vielfalt an Tätigkeiten, die in rhythmischer Abfolge erfolgreich in Abfolge von Schlaf und Wachzustand erbracht werden.

Auch hierzu liefern die Forschungen von Sechenov wertvolle Zusatzinformationen. «Hemmung vs. Verstärkung» und «Automatisieren» immer wiederkehrender Anforderungen tragen nicht nur dazu bei Alltagsprobleme effizienter zu lösen. Sie sind auch wesentlich um die Vernetzung der hinsichtlich ihres Erstauftretens unterschiedlich alten Funktionsträger und Funktionsweisen einer Person besser zu verstehen. Er hat Reflexe untersucht, also automatisierte biologische Prozesse, z.B. die Geschwindigkeit, mit der ein Frosch seine Pfote aus einem Säurebad zurückzieht. Entfernt man die Teile des Gehirns des Frosches schrittweise entsprechend ihrem evolutionären Erstauftreten, tritt der Reflex umso schneller ein, je mehr jüngere Gehirnteile entfernt worden waren. An kitzligen Probanden, die gebeten wurden, das Kitzeln zu unterdrücken, während sie eine Hand im Säurebad hatten, konnte er nachweisen, dass das reflektorische Zurückziehen der Hand im Vergleich zur Situation ohne Kitzen zeitlich verzögert war, wenn die Person willentlich bemüht war, das Kitzeln zu [59]. Damit hat Sechenov bewiesen, dass der Grundsatz der Hemmung über alle biologischen, psychophysiologischen und intellektuellen Niveaus hinweg gültig ist. Er führt zu zeitbezogenen Auswirkungen der Bedeutungszuordnung im Bezug zu den betroffenen evolutionären Niveaus im Organismus.

2. Rhythmische Änderung der Wirksamkeit

Diese Überlegungen lassen erwarten, dass die Einbindung immer neuer evolutionärer Strukturen und damit verbunden neuartigen Möglichkeiten zu hochkomplexen Lebewesen deshalb möglich war, weil die Bedürfnisse der unterschiedlichen evolutionären Niveaus durch eine angemessene zeitliche Abfolge, mit der den unterschiedlichen Niveaus Vorrang gegenüber anderen Ansprüchen gegeben, vereinbar gemacht wurden. Verbunden mit den Grundsätzen des Leitens, also dem Übergang von ressourcenaufwändigen Steuerungsprozessen zu sparsamen und automatisiert erscheinenden, kybernetischen Systemen, sind weitgehend selbsttätig eintretende Rhythmen zu erwarten, den entsprechende charakteristische Frequenzen zukommen sollten. Entsprechend dem Grundsatz von Hemmung und Verstärkung ist zu erwarten, dass diese Automatismen innerhalb von Grenzen in modifiziert werden können, um sich den aktuell stehenden

Anforderungen in dynamischer Weise besser stellen zu können.

Diese Überlegungen finden Anschluss an die Erforschung von der Chronobiologie und den zugehörigen biologischen, psychischen und sozialen Rhythmen. Besondere Aufmerksamkeit erhält dabei die circadiane Rhythmik, ein Begriff, der wie «Chronobiologie» von Halberg, dem Vater der Chronobiologie in den 50er-Jahren eingeführt worden ist. Spätestens seit der Vergabe des Nobelpreises 2017 an Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash und Michael W. Young für ihre Entdeckungen der molekularen Mechanismen, die der circadianen Rhythmik von Zellen zugrunde liegen, gehört dieser Zugang zum anerkannten Stand des Wissens. Die unterschiedlichen biologischen Rhythmen im Organismus sind in den circadianen 24h-Rhythmus eingebunden. Das bedeutet, dass innerhalb dieser Zeitspanne biologische Funktionen einmal Vorrang gegenüber anderen bekommen, zu anderen Zeitpunkten aber abgewertet sind. Dadurch ändert sich auch die biologische Wirksamkeit eines für diese Funktion relevanten Stimulus. Das erkennt man z.B. daran, dass die idente Dosis eines Medikaments eine ganz andere Wirksamkeit haben kann, wenn es zu Mittag oder um Mitternacht gegeben wird. Die korrekte Dosis zum Zeitpunkt A eines Narkosemittels (z.B. von Lidocain [60]) kann zum Zeitpunkt B zum Tode führen. Es ist wesentlich zu berücksichtigen, dass die Intensität der Rhythmen auch kurzfristig verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Dies gilt auch für den Einfluss von intellektuellen, emotionalen und kognitiven unbewussten Bewertungen, wie bei Placebo- und Nocebo-Phänomenen. So zeigen die schon klassischen Studien von Hildebrand und Pöhlmann nicht nur die charakteristischen circadianen Unterschiede in der Schmerzempfindlichkeit der Zähne gegenüber Kältereizen. Sie belegen auch, dass man diese mit Hilfe von Placebo — also durch Vortäuschen der Gabe eines Medikaments durch Verabreichen eines an sich pharmakologisch unwirksamen Stoffes — diese Empfindlichkeit anheben oder absenken kann [61].

3. Die Metapher vom Kohlkopf

Die Berücksichtigung von Rhythmen im Zusammenhang mit Überlegungen über die Optimierung der Maßnahmen gegen Epidemien setzt eine Änderung im Zugang zu den dabei wichtigen Prozessen voraus:

Wir sind gewohnt, bei den Überlegungen hinsichtlich der geeigneten Strategie gegen eine Epidemie von den Stärken und Schwächen der Möglichkeiten und auszugehen, die der einzelne oder die Gesellschaft dabei hat. Wenn man diese graphisch darstellen will, kommt man zu Darstellungen, wie dem später ausführlich dargelegten Schweizer Käsemodell: Die einzelnen Käsescheiben stehen

dann für die grundsätzlichen Möglichkeiten, um gegen die Epidemie vorgehen zu können, die Löcher dafür, warum man damit nicht das ideal vorstellbare Ziel erreichen wird und auch dafür, wo ein Ausgleichsbedarf gegeben ist.

Man kann aber auch davon ausgehen, dass jedes Lebewesen immer wieder mit Bedrohungen, wie einer Virusinfektion ausgesetzt ist, und nur deshalb überlebt hat, weil es bislang diese Bedrohungen erfolgreich überwunden hat. Auch dafür kann man eine Metapher wählen und diese graphisch darstellen. Cornelissen und Halberg haben dafür das Kohlkopf-Modell entwickelt [62]. Der Aufbau eines Kohlkopf unterscheidet sich von dem einer Zwiebel dadurch, dass die einzelnen Blätter nur Teilbereiche der Pflanze abdecken, sich überlappen können und für sich gewisse Eigenständigkeit haben. Daher eignet sich der Kohlkopf als Metapher für die Komplexität z.B. einer Person. Bei der Ontogenese des Menschen bilden sich aus dem befruchteten Samen Mehrzelligkeit, Gewebe, Organe und der Organismus einer Personen mit ihren spezifischen Bedürfnissen. Vergleichbar bilden sich aus dem Samen die einzelnen Blätter individuell und doch grundsätzlich vorhersagbar aus. Auch jedes Blatt hat seine eigenen Bedürfnisse, trägt aber auch zum Schutz der Gesamtpflanze dadurch bei, dass das Blatt — vergleichbar dem Käse im Schweizer-Käse-Modell — das Eindringen z.B. des Virus beeinträchtigt, allerdings abhängig von den richtigen Positionierungen auch der anderen Blätter. Für die Brauchbarkeit des Kohlkopfs als Metapher müssen Cornelissen und Halberg allerdings unterstellen, dass die unterschiedlichen Blätter dieses Kohlkopfes sich entsprechend ihren Rhythmen in ihrer Position verschieben, die Dicke der übereinander liegenden Blätter und dadurch die Schutzwirksamkeit insgesamt verändert wird. Dieser Prozess wird aktuell durch die Leitprozesse beeinflusst. Dadurch können Konstellationen entstehen, in denen z.B. ein und dieselbe Viruslast ohne nennenswerte Widerstände ins Innere eindringen kann, während zeitlich verschoben dazu ein wesentlich stärkerer Widerstand zu erwarten wäre.

4. Folgerungen für COVID-19

Für wesentliche Schritte des Infektionsprozesses bzw. seiner Abwehr liegen von Halberg, Cornelissen und Mitarbeiter zahlreiche schon klassische Studien zur circadianen Rhythmik vor. So belegen sie z.B. die Abhängigkeit der Phagozytose [63] und von T, B und natürliche Killer Zellen [64] von circadianen Rhythmen. Borrmann H et al. legten kürzlich ein Review über den Einfluss des circadianen Rhythmus auf virale Infektionen vor [65]. Diese Rhythmen nehmen entscheidenden Einfluss auf den Schweregrad von Infektionen. Daher kommt dem

Verständnis der Rolle der zirkadiane Systeme bei der Regulierung der Virusinfektion und der Wirtsantwort auf das Virus für Prävention und Therapie eine große Bedeutung zu. Es macht also einen großen Unterschied, wenn Sie einem Virus ausgesetzt sind, und es macht auch einen großen Unterschied, wenn Sie geimpft werden, um sich vor diesem Virus zu schützen. Doch nicht hat nur die circadianen Rhythmen nehmen darauf Einfluss. Ähnliches gilt von zahlreichen weiteren Rhythmen. Darauf wird in Teil 2 näher eingegangen.

v. Die Häufung von unerklärten Erkrankungen

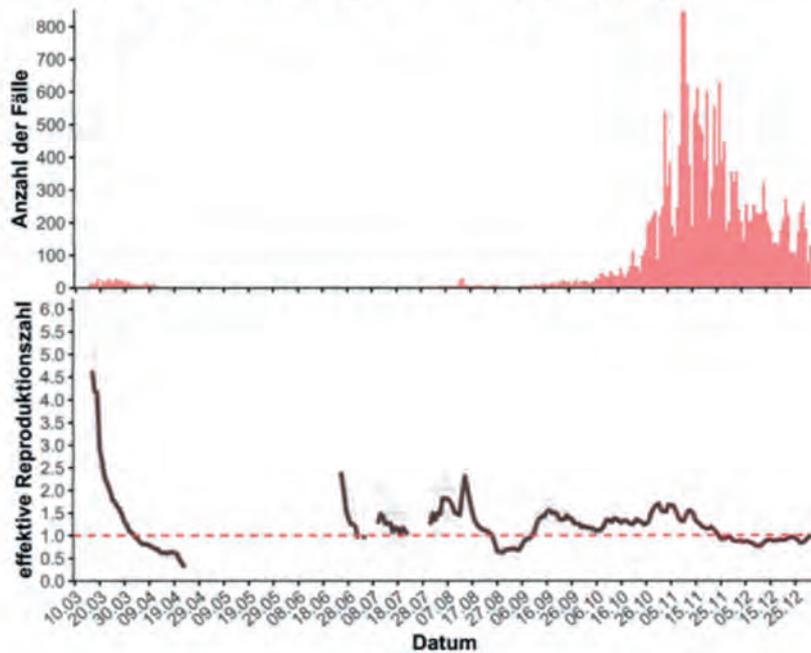
Dass derartige Prozesse häufiger zu Manifestationen führen werden, wenn die für die biologischen Prozesse notwendigen Ressourcen nur begrenzt verfügbar sein (Armut, körperliche Überlastung...), ist schlüssig. Damit wird die biologische Brücke zum höheren Risiko von Randgruppen aufgewiesen. Diese Personengruppen sind auch bewertungsbezogenen Belastungen mit höherer Wahrscheinlichkeit z.B. durch ihre Wohnverhältnisse ausgesetzt. Derartige Prozesse machen einsichtig, warum es zu einem erhöhten Aufkommen von Neuerkrankungen innerhalb von Familien kommen kann, selbst wenn die vorliegenden Befunde keinen Hinweis darauf liefern, woher die Keime stammen, die in die Familie eingeschleppt wurden.

Die Dynamik zwischen der Pathogenität des Erregers und der variablen Empfänglichkeit der Person bzw. genauer seines Organismus erklärt die Variabilität der Inkubationszeit, aber auch die Option, dass es zu einer Latenz von Erregern kommt.

Diese Prozesse verdienen nicht nur deshalb Beachtung, weil sie zur Ausbildung eines viralen Dark Nets führen könnten: Also einem Netz an symptomfrei Infizierten, die Viren verbreiten können und zwar an Personen, die ebenfalls nicht manifest erkranken müssen. Wann und bei wem dieses Netz zur Manifestation führt kann genauso wenig vorhergesagt werden, wie rückverfolgbar ist, wer die Infektion weiter gegeben hat.

Derartige Überlegungen würden die nachstehende Grafik verständlich machen: Kärnten ist mit rd. 560.000 Einwohner und einer Fläche von rd 9.400 km² wegen seiner Seen, Berge und vielfältigen Kulturangeboten ein besonders im Sommer 2020 intensiv touristisch und ländlich genutztes Gebiet. Trotz der wohl starken Zunahme der Kontakte während der Tourismusmonate (Juni — September) sank die Neuerkrankungsrate so stark ab, dass über Wochen die Reproduktionszahl nicht mehr berechnet werden konnte. Der Tote Nr 13 starb am 5. Mai. Nach den Grundsätzen der Modellberechner wäre man wohl berechtigt gewesen z.B. am 1. Juni 2020 zu verkünden, die Epidemie wäre beendet. Doch der

Grafik 4: Epidemiologische Kurve der täglichen inzidenten Fälle nach Labor-Diagnose sowie der zeitlichen Verlauf der geschätzten effektiven Reproduktionsrate Kärnten Österreich. Herangezogen wurden jeweils 13 Epidemietage. Daten nach dem 2. 1.2021 wurden von der Modellrechnung ausgeklammert. (AGES 2021)



eigentliche Welle stand noch bevor und in einem ungeklärt starken Ausmaß. Der Tote Nr 14 verstarb am 23. Oktober. Die zweite Welle schlug mit einer Intensität zu, die nicht vorhergesehen worden ist.

Alle Prozesse, die Einfluss auf die Dauer der Präsenz von Viren im Körper — von der Ausbildung einer größer werdenden Viruslast z.B. in der Nase vor der Manifestation bis zum Tod an COVID-19 — sind auch deshalb bedeutsam, weil sie zu einem erhöhten Risiko beitragen, dass sich Mutanten bilden können.

Sowohl dies wie auch das persönliche Risiko infiziert und manifest zu erkranken, wie die Wahrscheinlichkeit, die Viren an andere weitergeben zu können, sollte durch die prophylaktische Gabe von antiviralen Antiseptika z.B. als Nasenspray reduziert werden können.

e. Krankheit — Kranksein und COVID-19

Inzwischen gewinnt die Frage immer mehr Beachtung, ob und woran man die Ausscheider von SARs-CoV-2 erkennen kann und zwar unabhängig davon, ob diese auch individuell Symptome erleben oder nicht. Diese Frage wird auch deshalb immer dringlicher, weil bislang offen ist, in wie weit Personen, die die Krankheit schon einmal durchgemacht und daher eine spezifische Immunität erworben haben oder geimpfte Personen als Überträger infrage kommen. Daher wird kurz auf die vorläufigen Ergebnisse der SIREN- Studie hingewiesen [66]. In

dieser Studie wurden über 25.600 Beschäftigte (Altersdurchschnitt ca. 47 Jahre) in englischen Krankenhäuser ein Jahr lang (ab März 2020) regelmäßig auf ihre Antikörper, PCR-Werte und objektive und subjektive klinische Befunde untersucht. Von diesen 25.600 erkrankten bis rd Mitte Juli 32,3 %, also rd. 8200 Personen an COVID-19. Diese 8.200 wurden bis Jänner 2021 auf neuerliche Erkrankungen an COVID-19 untersucht. Die bis Mitte Juli Antikörpernegativen (rd 17.300) Beschäftigten wurden parallel dazu mit denselben Methoden auf das Auftreten von Erstinfektionen untersucht. In der Zeitspanne bis Jänner 2021 erkrankten — trotz weitgehend ähnlicher Zusammensetzung der Untersuchungsgruppen — «nur» rd 10% erstmals an COVID-19. Von diesen Personen wiesen rd 66% die klassischen subjektiven COVID-Symptome auf. Diese Personen fühlten sich also auch als krank. Rund 17% gaben an, überhaupt nie

Symptome wahrgenommen zu haben. Sie hatten aber nach objektiven Kriterien COVID-19. Bei COVID ist also zwischen Krankheit und Kranksein zu unterscheiden.

Mit 17% war der Anteil von atypisch Erkrankten in diesem Kollektiv somit beachtlich hoch. Noch auffälliger ist, dass weitere 14% der Personen mit nunmehr positiven AK-Nachweis zwar über subjektive Symptome berichteten. Diese waren aber untypisch für COVID-19. Daher wäre man wohl ohne die Studie gar nicht auf die Idee gekommen, sie wären an COVID erkrankt. Somit hatten rd 31% COVID-19, wären aber nicht als solche erkannt worden.

Damit es zur Ausbildung von Antikörpern kommen kann, muss die Phase durchgemacht worden sein, in der die Viruslast z.B. in der Nase so groß geworden ist, dass andere infiziert werden können, aber noch keine Manifestation vorliegt. Diese Phase kann einzelne Tage dauern [67]. Daher ist davon auszugehen, dass sowohl die symptomatischen wie auch die asymptomatischen Patienten potentielle Überträger waren.

Die Autoren der SIREN-Studie legen auch eine Grafik und Daten von 155 vermuteten Reinfektionen unter den rd 8.300 Personen vor, die zwischen März und Juli an COVID erkrankt waren und daher eine Immunität erworben hatten. Dass die Immunität nach einer Erkrankung zurückgeht, ist nichts Ungewöhnliches. Daher ist es nicht überraschend,

dass Reinfektionen auftreten und zwar in steigendem Ausmaß mit Zunahme des Abstands zur Ersterkrankung. Für unsere Überlegungen ist eine andere Aussage von Bedeutung: Die vermuteten Reinfektionen verteilen sich nämlich deutlich anders auf die Personen mit typischen COVID-Symptomen, solchen mit unauffälligen Symptomen und auf atypisch Erkrankte: Nun leiden nicht mehr 66% Prozent an COVID-19 wie bei den Erstinfektionen, sondern nur mehr rd. 33%. Der Anteil an Personen mit unauffälligen Symptomen (ca. 18%) und asymptomatisch Erkrankten (ca. 49%) steigt auf 67%. Damit hat sich das Verhältnis umgekehrt. Unterstellt man («Daumen mal Pi»), dass diese Kollektive annähernd das gleiche Risiko hatte infiziert zu werden wie das der 10% Ersterkrankten, dann liegt die Vermutung nahe, dass die schon Vorerkrankten um die ca. 7,5% (Differenz von ca. 10% und den rechnerisch rd 2,5% bei den Reinfizierten) erfolgreicher auch die Infektion vermeiden konnten. Auch dies ist für den Seuchenhygieniker kein wirklich überraschendes Ergebnis. Man beobachtet immer wieder, dass eine einmal erfolgreich durchgemachte Infektionskrankheit den Schutz gegen eine neuerliche Erkrankung verbessert. Dabei kann es zu einer Verschiebung der Anteile auf dem Kontinuum von «nicht Infizierbar» — über «Infiziert» — zu «manifest leicht» — bis zu «manifest schwer erkrankt» Richtung Zunahme der «nicht Infizierbaren» kommen. Mit Zunahme des zeitlichen Abstands der Neuinfektion von dem der Heilung an der Ersterkrankung verschiebt sich das Kontinuum wieder mehr in Richtung der Erkrankung. Ähnliches hat man auch bei Probanden mit Impfung gegen Cholera im Vergleich mit Nichtgeimpften gefunden.

Das bedeutet jedoch, dass mit der Möglichkeit der Übertragung von Viren bei allen Personen gerechnet werden muss, bei denen entsprechende Antikörperanstiege — wegen der Neuerkrankung — gefunden werden, die zur Diagnose «COVID-19» berechtigen. Der Anstieg muss ja auf eine spezifische Stimulierung des Immunsystems durch Virionen verursacht worden sein, denen die Penetration durch die zelluläre Außenbegrenzung des Organismus gelungen ist. Auch dieser Penetration geht eine Phase voraus, in der die Viruslast z.B. in der Nase ausreicht andere zu infizieren. Dies kann zu einer Infektion mit anschließender asymptomatischer Erkrankung führen, die dann «irgendwann und irgendwo» zu einer symptomatischen Erkrankung führen kann, wenn das Virus eine Person mit geschwächter Abwehrlage infiziert. Auch diese Situation ist nicht unbekannt: Wir kennen sie z.B., beim infektiösen Hospitalismus. Dort übertragen symptomfreie Personen mit guter Abwehrlage die sogenannten «fakultativ pathogenen Keime» nicht

nur folgenlos zwischen anderen Personen mit guter Abwehrlage, sondern leider auch auf immungeschwächte Personen, die dann erkranken. Besonders problematisch wird dies, wenn es sich um Keime handelt, die über die Jahre gegen die herkömmlichen Antibiotika resistent geworden sind. Grundsätzliches könnte dies auch im Zusammenhang mit dem Auftreten besonders pathogener Mutanten von Viren möglich sein.

f. Nicht statisch monokausal — interaktiv multikausal und multiintentional

Es braucht somit für das Verständnis der Infektionskrankheit für jeden der Teilschritte vom Transport des Virus in der Umwelt bis zum Tod an COVID-19 einen umfassenden prozesshaften Ansatz, der physikalische, chemische, biologische, psychosoziale, rechtliche, wirtschaftliche etc. Aspekte ausgewogen berücksichtigt. Dabei werden gleichzeitig mehrere Gründe zu berücksichtigen sein, um diverse Ziele, aber auch bestehende Sorgen in einen Prozess einbinden zu können. Daraus entstehen Wechselwirkungen, die selbst wieder einen Einfluss auf das Geschehen und die Intentionen nehmen. Dazu braucht es einen wissenschaftlich korrekten Zugang, der Aussagen über die Ursache — also über Kausalität — zulässt. Dies stößt auf das methodische Problem, dass die eingesetzten Wissenschaftsdisziplinen auf unterschiedlichen Weltbildern bzw. Paradigmen aufbauen. Daher können sie nicht kausal verknüpft werden. Das Problem lässt sich dadurch lösen, dass man ein umfassendes Paradigma verwendet, in dem die sektoralen Sichtweisen wie Teilmengen in einer gemeinsamen Grundmenge eingebunden sind. Dies ist in dem hier verwendeten Modell deshalb gelungen, weil umgesetzt wurde, dass alle verwendeten sektoralen Disziplinen in zwei Annahmen übereinstimmen:

- 1) Alles was heute ist, ist nur eine Folge der Gegebenheiten und Prozesse von gestern, die von gestern die Folge von vorgestern usw. Alle akzeptieren somit ein umfassendes evolutionäres Verständnis.
- 2) Zumindest Teilaspekte unserer Welt lassen sich erforschen und vorhersagen. Daher lassen sich alle Aussagen aller Disziplinen auch in Bezug zu diesen Grundannahmen setzen und daher mit einander verbinden.

Damit stehen uns drei Blickrichtungen auf ein und dasselbe Problem offen:

- a. der klassische Zugang der jeweiligen Fachdisziplin
- b. der umfassende Zugang, der sich aus der Annahme eines durchgängigen evolutionären Prozesses vom «Big Bang» bis zum «Big Mac» ergibt und
- c. der Zugang unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens.

Der dritte Zugang wird möglicherweise noch mehr überraschen als der zweite. Doch ihm kommt eine Schlüsselbedeutung in einer Epidemie mit einem völlig unbekanntem Erreger zu. Entscheidend ist, dass Handeln und Nichthandeln auch den Anforderungen unseres Rechtssystems entsprechen muss: Und dieses System sieht in den Fällen, in denen nur begrenztes Wissen zu Verfügung steht aber zu entscheiden ist, vor, dass die Entscheidung «auf Grundlage der Erfahrungen des täglichen Lebens und der Anwendung der Denkgesetze, zu begründen ist. Auf diese aus wissenschaftlicher Sicht besonders bedeutsamen Themen wird im «langen Weg» (Teil 2) näher eingegangen.

Die aktuelle Situation ist für jeden, der entscheiden muss, nicht mit Hilfe von schon gesichertem Wissen alleine zu beantworten. «Im Vergleich zum Teich unseres Wissens ist unser Unwissen atlantisch», meinten schon der R. Duncan und M. Weston-Smith, die Herausgeber der Enzyklopädie of Ignorance, unterstützt von zahlreichen Nobelpreisträgern [68]. So kann auch dieser Routenfinder in vielen Bereichen nur darauf hinweisen, womit man aus Vorsorgegründen rechnen sollte. Niemand kennt die Zukunft, trotzdem muss man heute so oder anders handeln oder entscheiden nicht zu handeln. Auch das Nichthandeln braucht die gleich gute Begründung.

g. Notwendige und hinreichende Begründung

Trotz dieses oft stark eingeschränkten Wissens braucht es in Epidemien schnelle und korrekte Entscheidungen. Maßnahmen, die zum Schutz der Gesundheit und zur Vermeidung von Todesfällen gesetzt oder vermieden werden dürfen oder auch müssen, brauchen einer ausreichend Begründung. Was ausreichend ist, ist einerseits durch die Grundsätze der Wissenschaft festgelegt. Letztlich bestimmend ist jedoch, ob das Vorgehen im Einklang mit der Rechtslage ist. Die Parlamente haben den verantwortlichen Entscheidungsträgern für den Fall einer Epidemie, Pandemie oder anderer Katastrophen besondere Berechtigungen übertragen. Wissenschaftler, die z.B. als Experten in Beratungsgremien dieser Entscheidungsträger berufen sind, sind also in einer ungewohnten Situation. Sie sind wohl verpflichtet, anzugeben, was unter Anwendung der Denkgesetze und ihrer Erfahrung des täglichen Lebens als zumutbar, unzumutbar, gesundheitsgefährdend etc. einzustufen wäre [69]. Der Gesundheitsexperte wird dabei — wie weiter unten ausgeführt wird — sowohl darauf hinweisen müssen, dass SARS-CoV-2 unmittelbar oder mittelbar z.B. zum Tod an oder mit COVID-19 führen kann. Er wird den Entscheidungsträger aber auch auf die Folgen hinweisen müssen, welche Auswirkungen die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung derarti-

ger Todesfälle haben können also z.B. dass durch Lockdowns die Suizidgefahr von Kindern zunehmen kann. Ob und in wie weit dem Folge geleistet wird, liegt nicht in der Zuständigkeit der Experten, sondern in der der Entscheidungsträger. Die Verhältnismäßigkeit der getroffenen Maßnahmen obliegt dem zuständigen Höchstgericht.

In der Praxis treten dabei zahlreiche Probleme auf. Besonders bedeutend erweist sich dabei die starke Spezialisierung der eingebundenen Fachdisziplinen. Sie unterscheiden sich in den verwendeten Weltansichten und davon abgeleiteten Theorien und Methoden so grundlegend, dass sie auf kausalem Niveau untereinander nicht anschlussfähig sind. Besonders relevant ist dabei, dass die Wissenschaft ihren Schwerpunkt auf den Nachweis des Verallgemeinerbaren legt, jede Erkrankung aber eine einzelne Person betrifft. Auf diese bedeutsamen Problemstellungen wird in Teil 2 näher eingegangen und ein Lösungsweg zur Diskussion gestellt.

h. Schlussfolgerungen

Dies führt dazu, dass der Wissenschaftler unter den korrekten Techniken das Wissen zu erweitern, auch die Möglichkeiten nutzen sollte, die erlauben, die empirischen und logischen Erfahrungen unterschiedlicher, bislang unvereinbar scheinender Disziplinen zu nutzen. Dazu hat Einstein offensichtlich erfolgreich eine auch in der Medizin nutzbare Technik entwickelt [70]. Diese hat zudem den Vorteil, dass ihre Aussagekraft die Möglichkeiten, die der Stand des Wissens bislang bietet, erweitert, nicht aber ersetzt. Das «dritte Bein» für die hinreichende wissenschaftliche Begründung liefert der Gesetzgeber mit der Forderung, allenfalls verbleibende Lücken auch ohne weitere empirische Bewährungen «unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens» zu schließen.

Für die Maßnahmen bedarf es eines strategischen Konzepts um die kurz, mittel und langfristigen Ziele effizient erreichen zu können. Dieses bedarf einer regelmäßigen Überprüfung, ob die erwarteten Ziele erreicht worden sind. Abweichungen sind zu erwarten, da Menschen nicht ideal sind und auch technische Hilfsmittel ausfallen und Organisationsstrukturen mangelhaft sein können.

Mit der Fristigkeit ändert sich auch die Gewichtung, die lokalen, regionalen und globalen Aspekten der Pandemiebekämpfung zukommt. Aktuell wird die Vermeidung der mittel und unmittelbaren Todesfälle und die Funktionstüchtigkeit des Gesundheitssystems im Vordergrund stehen. Doch auch aus gesundheitlicher Sicht sind die Auswirkungen auf Bildung, Arbeitsplätze, kulturelle und sportliche Vielfalt etc. bedeutsam. Ohne ökologische, raumordnerische Maßnahmen mit Bedacht

auf die internationalen Verflechtungen wird es langfristig keinen angemessenen Umgang mit COVID-19 und den nächsten Pandemien und deren Integration in die übrigen strukturellen Änderungen geben, die derzeit anstehen (Stichworte Klimawandel, Mobilität, lokale und globale Ungleichheiten).

Grundlegende Adjustierungen sind dann notwendig, wenn die Epidemie nicht im Stadium des Neuauftretens gestoppt werden kann, sondern es zu einer räumlich und zeitlich nicht mehr kontrollierbaren Verbreitung von Keimträgern gekommen ist. Grundsätzlich stehen zwar — wie unten beschrieben wird — theoretisch fünf unterschiedliche Prinzipien zu Verfügung, um die Epidemie zu stoppen und den Tod an oder mit COVID-19 zu verhindern. Da aber keines dieser Prinzipien in idealer Weise umgesetzt werden kann, ist es notwendig, alle Methoden so zu kombinieren, dass die Folgen eines insuffizienten Schutzes in einem Bereich durch die Wirksamkeit eines anderen ausgeglichen werden. So kann das Risiko verringert werden. Doch es gibt kein Null-Risiko in einer nicht idealen Welt. Vielmehr muss man befürchten, dass die Aufmerksamkeitszuwendung zu einem Lösungsansatz zu unerwarteten Folgen in einem ganz anderen Bereich führen kann. Dies scheint im Zuge des Kampfes gegen COVID-19 eingetreten zu sein. Unerwartet traten und treten Mutanten von SARS-CoV-2 auf, darunter auch solche die infektiöser und gefährlicher sind. Besonders bedrohlich ist, dass sie auch der Wirksamkeit der Impfstoffe entkommen könnten (Escape-Mutanten). Eine derartige Mutante könnte eine Situation ähnlich der im Herbst 2020 bedingen. Dies stellt eine Bedrohung dar, mit der man im März 2020 noch nicht rechnen musste.

Aus gesundheitlicher Sicht führen derartige Überlegungen zu zahlreichen Anregungen und Ableitungen. Ganz oben auf steht die Vermeidung des Auftretens von Escape — Mutanten. Die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens hängt mit der Dauer der Persistenz von SARS-CoV-2 in Zellen des Wirtsorganismus zusammen. Die effizienteste Möglichkeit dies zu verringern, liegt in der Denaturierung des Virus bevor es die Außenbegrenzung des Organismus in der Nase, dem Rachen oder der Luge penetriert. Der Einsatz z.B. entsprechend wirksamer und toleranter Nasensprays verringert auch temporär die Empfänglichkeit. Er würde auch die sich schon in der Nase befindliche Viruslasten verringern. Dadurch sinkt die Relevanz infizierter Personen als Überträger und die Wahrscheinlichkeit der Manifestation der Erkrankung beim Infizierten. Durch Inhalation mit derartigen Substanzen sollte auch die neuerliche Infektion von in Normalstationen hospitalisierten Patienten durch selbst gebildete und in den Lungen- und Nasenraum abgegebene Viren verringert werden.

3) EINE KURZE GESCHICHTE DER KONZEPTE ZUR BEKÄMPFUNG DER GEISEL VON EPIDEMIEEN

Lebewesen mussten sich seit Milliarden von Jahren mit Viren und anderen Krankheitserregern auseinandersetzen. Sie überlebten und konnten sich bis jetzt weiterentwickeln — dank des erfolgreichen Kampfes und — teilweise — der erfolgreichen Zusammenarbeit mit ihnen (Mitochondrien als in die Zelle «integrierte Viren» usw.). Daher haben sich die Werkzeuge für die Interaktion im Laufe der Zeit ebenfalls geändert.

a. *Unterschiedliche methodische Zugänge*

Zusätzliche Tools mussten für Situationen entwickelt werden, in denen die unspezifischen und spezifischen biologischen Tools nicht ausreichten: Seit der Steinzeit wird die Absonderung von Infektiösen als Mittel gegen Epidemien eingesetzt. Seither wurden die verfügbaren Werkzeuge und Schwerpunkte mit zunehmendem Wissen erweitert. So kann nun eine Vielzahl von Instrumenten in ein umfassendes Konzept gegen Epidemien integriert und in eine Zeitabfolge eingeordnet werden.

Parallel zu den Möglichkeiten, die individuell möglich waren und u.U. gemeinschaftlich und gesellschaftlich umgesetzt worden sind, wurden auch immer weitreichender rechtsverbindliche Vorkehrungen verankert. Bislang orientieren sich diese Verbindlichkeiten jedoch praktisch nur auf die Maßnahmen, um die Übertragung der Erreger von einem Staat zum anderen zu verhindern. In dieser Schwäche sieht das Independent Panel die Ursache dafür, dass es zur COVID-19 Pandemie gekommen ist.

- 1) Isolation und Quarantäne: seit der Steinzeit.. soziale Normen und Gesetze
- 2) Beeinflussung der Virulenz: Jenner, Pasteur, Koch, (1796, 1895, 1896)
 - I. Indirekte Verbesserung der unspezifischen physiologischen Abwehr und der umfassenden Bewältigungskapazitäten: Virchow (1848 Hygiene, Sozialmedizin, PH), Bismarck (1883, Sozialversicherungsgesetze)
 - II. Behring (1890, passive Immunisierung dank Antitoxinen)
 - III. Metschnikow (1863): Phagozytose dank weißer Blutkörperchen
- 3) Antiseptik — Aseptik ärztlicher Tätigkeiten: Semmelweis und Lister: (1847, 1865)
- 4) Kontaktvermeidung und natürliche Herdenimmunität: Kermack & McKendrick: (1927)
 - IV. Spezifische Therapie: Ehrlich (1909 Salvarsan), Waksman (1943 Streptomycin),
 - V. «Immunologie wie üblicherweise verstanden»: Alick Isaacs & Lindemann

- 1957 (Interferon); Porter R 1959
Antikörper-Globulin-Struktur
- 5) Internationale verbindliche Vereinbarungen: insb. International Health Regulation (2005)
VI. The Independent Panel for Pandemic preparedness & response 2021
 - 6) «Test, Test, Test» WHO 2020
VII. politische Vorgaben für individuelles korrektes Alltagsverhalten
 - 7) Schleimhautantiseptik in einem umfassenden Gesundheitsverständnis (Kofler et al. 2020, 2021)
 - 8) Humanökologischer Zugang: «Entkomme der Ära der Pandemie» dank umfassender Nachhaltigkeit durch politische Vorgaben: International Science-Policy Plattform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES 2020)
 - 9) One Health concept with «COVID-19: Mache es zur letzten Pandemie» The Independent Panel (2021), IPBES (2020)

Die «naiven evidenzbasierten» Reaktionen gegen eine Epidemie bestanden darin, Abstand zu den Kranken zu halten und sich auf Normen zu einigen, wonach solche Personen auch in speziellen Tälern (Lepra) abgesondert leben müssen oder wollen. Diese Technik belegen nicht nur Daten an Menschen, sondern auch von Tiere [71]. Epidemiegebiete wurden konsequent abgegrenzt: Niemand durfte herein- niemand hinaus.

Das Prinzip der Kontaktvermeidung geht auch weniger radikal. Kermack & McKendrick haben seine Brauchbarkeit mathematisch belegt. Ihr Ansatz wurde Grundlage diverser Prognose-Modelle (z.B. SEIR). Die Erweiterung durch die WHO mit der Forderung nach «Testen, Testen, Testen» berücksichtigt die für COVID-19 spezielle Tatsache, dass das infektiöse Individuum asymptomatisch oder präsymptomatisch Viren weitergeben kann. Daher müssen diese Personen erfasst, isoliert und ihre Kontakte ermittelt und die so erfassten potentiellen Keimträger ebenfalls isoliert werden.

Jenner nutzte die evidenzbasierte Erfahrung, dass eine Infektion mit einem weniger pathogenen Virus einen Schutz vor dem «schwarzen Tod» verursachte — ohne Kenntnisse über Immunologie und Infektionserreger wie Mikroben oder Viren. Pasteur und Koch haben die «Keimtheorie» von Infektionskrankheiten entwickelt. Sie erkannten die Möglichkeit, die Virulenz von Krankheitserregern künstlich zu verändern. Behring entdeckte, dass eine antitoxische Substanz die Ursache für eine heilende Wirkung sein kann. Diese kann aus dem Blut von geheilter Menschen und künstlich infizierten Tieren gewonnen werden. Er benutzte es z.B. gegen

Diphtherie und Tetanus. Kermack & McKendrick bezeichneten den Einfluss auf die Virulenz als das zweite Werkzeug gegen eine Epidemie, das neben der radikalen Absonderung eingesetzt worden ist, als sie den dritten Zugang entwickelten.

Virchow machte Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Armut und Infektionsrisiko (1848). Der Kampf gegen Armut, soziale Unsicherheit, Arbeitsüberlastung, unzureichende Ernährung und Wohnbedingungen war ein unspezifisches Instrument gegen fast alle Infektionskrankheiten. Dies äußerte sich in einem Rückgang des Ansteckungs-/Kontagions- und Manifestationsindex. So konnte die Sterblichkeit an Tuberkulose — die seinerzeit wichtigste Todesursache — z.B. in Österreich von etwa 500 Toten pro 100.000 Personen pro Jahr (1900) auf rd. 50 im Jahr 1950 ohne Einfluss von Impfungen und Antibiotika gesenkt werden. Die physiologische Erklärung für die Abnahme der Infektionen und Manifestationen ist die Zunahme der Leistungsfähigkeit der unspezifischen Abwehr. Die unspezifische Abwehr verursacht allerdings keine spezifische Immunität. Daher bleiben die Personen, auch wenn sie z.B. mit SARS-CoV-2 in Kontakt gekommen sind und diesen erfolgreich abwehren konnten, grundsätzlich weiterhin anfällig für z.B. SARS-CoV-2. Sie können also später, falls ihre unspezifische Abwehrlage schlechter ist, bei neuerlichem Kontakt mit SARS-CoV-2 an COVID-19 erkranken. Die unspezifische Abwehrlage kann sich schnell verändern, wie weiter unten noch dargestellt wird. Das Infektionsrisiko kann sich daher — bei gleichbleibender Belastung von SARS-CoV-2 Viren — auch kurzfristig z.B. im Gefolge einer schweren körperlichen Belastung erhöhen. Das Risiko kann aber auch dauerhaft durch die für die Erkrankung z.B. mit Tuberkulose so wesentlichen Lebensbedingungen verbessert oder verschlechtert werden. Daher können Kontagions- und Manifestationsindex innerhalb desselben Kollektivs und in Abhängigkeit von den aktuell gegebenen Situationen bei der einzelnen Person variieren. Der Erfolg der unspezifischen Abwehr gegen Kontamination mit Atemwegserregern beruht in der antiseptischen Wirksamkeit von Substanzen, die z.B. Mukosazellen der Nasenschleimhaut produzieren.

Semmelweis entdeckte das Grundprinzip der Antiseptik 1847 in seiner Sonderform der Desinfektion. Desinfektionsmittel können Viren zerstören, sind aber zu aggressiv für die Schleimhaut. Semmelweis wendete chlorhaltige Lösungen zur Desinfektion der Hände der Geburtshelfer an. Dadurch wurde er zum «Retter der Mütter», obwohl universitäre und ministerielle Obrigkeit die Umsetzung seiner lebensrettenden Erkenntnisse

über rd 20 Jahre verhinderten. Lister entdeckte 1865 das Prinzip neu und wandte es bei chirurgischen Eingriffen an. Seither ist Antiseptik das wohl grundlegendste Prinzip jeder medizinischen Aktivität weltweit. Und Semmelweis ist auch dadurch in die Geschichte eingegangen, dass nach ihm der Semmelweis-Effekt benannt ist: Dass offensichtlich wirksame Maßnahmen aus unwissenschaftlichen Gründen nicht umgesetzt werden und dadurch gesundheitlicher und gesellschaftlicher Schaden in Kauf genommen wird.

Kermack & McKendrick wiesen mit mathematischen Techniken mit der Verzögerung von Kontakten zwischen infizierten und infizierbaren Personen ein drittes Prinzip nach, durch das man Einfluss auf den Verlauf einer Epidemie nehmen kann (1927): Man muss Infektiose daher nicht dauerhaft wegsperren. Man kann auch an den nicht Infizierten ansetzen. Nimmt die Zahl der dank Immunität nicht mehr Infizierbaren über einen kritischen Wert zu, dann führt der — nun zeitlich verzögerte — Kontakt eines Infektiosen mit infizierbaren Personen zu weniger Neuerkrankten als gleichzeitig Personen (dauerhaft) gesund werden. Kermack & McKendrick gingen auch davon aus, dass Genesene dauerhaft immun und nicht mehr infektiös werden. Unter diesen Prämissen sinkt die sog. Reproduktionszahl unter 1, also die Zahl an Personen, die im Durchschnitt ein mit Symptomen Infizierter infiziert. Die Reproduktionszahl kann man auch durch Maßnahmen der Kontaktbeschränkung und die Quarantäne von (potentiellen) Keimausscheidern senken. Dann wird die Epidemie in ein endemisches oder sporadisches Auftreten übergehen. Kermack & McKendrick sind also die gedanklichen Väter der Herdenimmunität und der Reproduktionszahl. Sie verstanden diesen Weg zur Eindämmung einer Epidemie jedoch nur als zusätzliches Angebot und nicht als Ersatz der Möglichkeiten der dauerhaften Absonderung oder der Einflüsse auf die Virulenz, auf die Pathogenität und auf die Empfänglichkeit.

Ehrlich eröffnete dank der Erfindung von Salvarsan gegen Syphilis den Weg, mit Medikamenten gegen Infektionskrankheiten vorgehen zu können. Waksman entdeckte das Streptomycin 1943. Dies ist das erste Medikament, das von Mikroben (Antibiotika) produziert wird.

Die Immunologie «wie sie normalerweise verstanden wird» [72] und erst ab den Säugetieren vorkommt, basiert auf zellulärer Immunität (z.B. Phagozytose dank Leukozyten; Metschnikow 1883) und auf Globulin basierten spezifischen Antikörpern (z. B. Porter 1961). Daher konnten Kermack & Kendrick im Jahre 1927 nur die Möglichkeiten von Quarantäne und Virulenz bzw. Empfänglichkeit, nicht

aber die modernen Impfungen berücksichtigen. In letzter Zeit stehen viele Techniken zur Verfügung, um einen künstlichen Impfstoff zu konstruieren, einschließlich RNA-Techniken. Sie ermöglichten es, das Konzept von Kermack & McKendrick dank Impfung durch künstliche Herdenimmunität zu erweitern.

Kontakt mit einem Virus ist nicht identisch mit Infektion und Infektion nicht mit Manifestation: Dies deshalb, weil die unspezifische (angeborene) physiologische Abwehr in diese Prozesse eingreift. Die daraus erwachsenden indirekten Möglichkeiten zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten werden seit Virchow und den gesetzlichen Initiativen von Bismarck verwendet.

Inzwischen wurde nachgewiesen, dass Defizite der physiologischen Infektabwehr durch Gabe einer synthetisch hergestellten Substanz der unspezifischen Abwehr, nämlich N-Chlortaurin (NCT) oder durch andere Antiseptika ausgeglichen werden können. Die Verwendung von N-Chlortaurin (NCT) als Schleimhautantiseptikum kann daher dazu beitragen, die Lücke zwischen dem Ausbruch einer solchen Epidemie und der Prävention der schweren Erkrankungen und von Todesfällen mit Hilfe eines spezifischen Impfstoffs zu schließen. Entdeckt wurde NCT 1970 von einer polnischen Forschergruppe. Gottardi entwickelte in den 90ern an der Medizinischen Fakultät in Innsbruck die Technik, um diese Substanz der angeborenen Abwehr auch großtechnisch zu synthetisieren. Gemeinsam mit Nagl wurde die therapeutische Anwendung getestet, einschließlich der Verträglichkeit und Wirksamkeit gegen SARS-CoV-2 [73, 74]. Kofler et al. schlugen seine präventive Verwendung vor, um die Infektion mit SARS-CoV-2 und die Manifestation von COVID-19 zu verhindern [10].

Der Generaldirektor der WHO hat im März 2020 ein zusätzliches Instrument vorgeschlagen, um die Kontaktketten für COVID-19 zu unterbrechen: «Wir haben eine einfache Botschaft für alle Länder: Testen, Testen, Testen; Testen Sie jeden Verdachtsfall. Wenn sie positiv getestet werden, isolieren Sie sich und finden Sie heraus, mit wem sie bis zu 2 Tage in engem Kontakt waren, bevor sie Symptome entwickelten, und testen Sie auch diese Personen» [75]. Dies berücksichtigt die Tatsache, dass mit SARS-CoV-2 infizierte Personen schon infektiös sind, bevor sie Symptome zeigen. Im März 2020 konnte man allerdings noch nicht wissen, dass diese Instrumente nicht zum prognostizierten Ziel führen würden. Vorhergesagt wurde damals von praktisch allen Entscheidungsträger, dass mit den von der WHO empfohlenen Maßnahmen die Epidemie gestoppt werden würde.

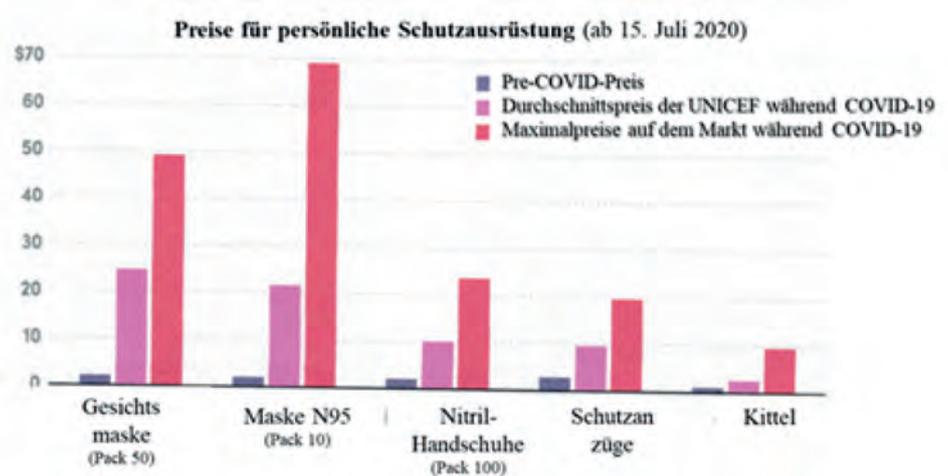
Bemühungen, die Verbreitung von Erkrankungen in andere Länder zu vermeiden, wur-

den z.B. in der Seefahrt international verbindlich schon vor Jahrhunderten geregelt. Die UN hat sich über die WHO dieser Frage zugewandt und Internationale Health Regulation vereinbart. Doch diese sind — wie das vom Weltgesundheitsrat eingeforderte Independent Panel ausführt — ein zahnlöser Tiger, der mehr hemmt als fördert. Das Panel fordert daher eine grundlegende Stärkung und zwar unter Federführung der WHO. Damit steht und fällt der Erfolg mit der Stärke der WHO. Darauf wird in einem Beitrag von Pradetto im Schwerpunktheft näher eingegangen.

Die IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform for Biodiversity and Ecosystem Services) [1] präsentierte das nachhaltige Maßnahmenkonzept, um der «Ära der Pandemien» zu entkommen. Es gelte die Bedrohung der etwa 620.000 bis 850.000 potenziell pathogenen Viren zu verhindern, für die Tiere den Wirt darstellen und leicht humanpathogen werden können. Die nächste Pandemie ist demnach nur eine Frage der Zeit — mit all den direkten und indirekten Folgen, die wir derzeit erleben, jedenfalls solange bis angemessene Impfstoffe, Therapien und die nötigen präventiven Maßnahmen verfügbar wären.

Das One Health Konzept orientiert sich an den Millennium Zielen der UN und der WHO. Sein Ziel ist das Gesundheitsniveau auf der Erde für alle Menschen, unabhängig von ihrem Wohlstand, Religion etc. anzuheben. Daher geht es über die Bekämpfung von Pandemien hinaus, hätte jedoch bei Erfolg einen entscheidenden Einfluss auf Pandemien und ihre Folgen insbesondere in Entwicklungsländern. Dies rechtfertigt, dass dieses Konzept hier angeführt wird. Seine Umsetzung stellt eine besondere Herausforderung an die Völkergemeinschaft dar, diese gemeinsam übernommene Verpflichtung umzusetzen.

Das vom Weltgesundheitsrat der WHO initiierte unabhängige Panel legte kürzlich seinen Bericht vor. Darin wird ausgeführt, in wie weit die bisherigen weltweiten Maßnahmen gegen die COVID-19 Pandemie zum Erreichen dieses Ziels beigetragen und welche Änderungen nötig wären, um Pandemiebekämpfungen erfolgreicher in das One



Graph 5: Preise für persönliche Schutzausrüstung (ab 15. Juli 2020)
The Independent Panel for Pandemic Preparedness & Response, 2021
Data: UNICEF Global COVID-19 Special Interim Report, August 2020

Health Konzept zu integrieren.

Auch das Konzept der IPBES kann als Beitrag zur Umsetzung des One-Health Konzept verstanden werden.

b. Die unterschätzten Rahmenbedingungen

Leider bestimmen nicht nur sachliche Argumente und die inzwischen entwickelten Techniken den Kampf gegen die COVID-19-Pandemie. Die vorhandenen infrastrukturellen Rahmenbedingungen setzten zwangsläufig Grenzen. Politisch unterschiedliche Interessen insbesondere im Kontext bevorstehender Wahlen führen zu Konkurrenzverhalten, das im Hinblick auf die Bewältigung der Pandemie zumeist nicht förderlich ist. Die extremen Kostenbewegungen führen zu einer Dynamik, bei der nicht das angestrebte Ziel — der Gesundheitsschutz der Bevölkerung und die Minimierung der mittel und unmittelbaren sonstigen Auswirkungen — im Zentrum stehen, sondern das Maximieren persönlicher Interessen. Wie bedeutsam dies ist, hat das Independent Panel der WHO z.B. mit nachstehender Graphik über die Änderung der Preise für Hilfsmittel im Kampf gegen die Pandemie.

Preissteigerungen um 1000% waren also keine Seltenheit. Auf diese Rahmenvorgaben wird daher ebenfalls näher einzugehen sein.

4) EIN LOB DER UNSPEZIFITÄT

In der Diskussion über notwendige Maßnahmen wird der Stellenwert spezifischer Verfahren hervorgehoben. Besonders deutlich wird dies, wenn über Immunität gesprochen wird, so gäbe es nur spezifische immunologische Effekte. Doch unspezifische Prozesse sind unverzichtbar, z. B.

- a) Der Erfolg der unspezifischen (angeborenen) Abwehr sichert das Überleben des Infizierten,

- bis die spezifische Abwehr des Individuums sich so weit entwickelt hat, um gegen die Erkrankung wirksam zu werden.
- b) Unspezifische Abwehr verringert die Zahl der Infizierten und Erkrankten. Dadurch sinkt die Reproduktionszahl, also die Zahl der von einem Erkrankten durchschnittlich angesteckten Personen. Dies ist besonders in der Zeit wichtig, bevor Impfstoffe den Anteil an Immunen und damit die künstliche Herdenimmunität erhöhen.
- c) Künstliche Stärkung der Infektabwehr ist auch gegen jedwede Art von Mutanten wirksam. Ihr breitflächiger Einsatz trägt dazu bei, dass die Entwicklung von Mutanten verringert wird.
- d) Unspezifische Prozesse können in mehrfacher Weise zur Bekämpfung des Zusammenbruchs des Intensivpflegesystems beitragen, z.B. auch dadurch, dass sie auch gegen andere Viren wirksam sind. Die Nachfrage nach Betten aufgrund «anderer» Infektionen, z. B. mit Influenza sinkt daher. Gezielt eingesetzt ist ein erhöhter Schutz z.B. des Personals in Intensivstationen zu erwarten
- e) Das beste Mittel gegen Mutanten ist zu verhindern, dass es zur Mutantenbildung kommen kann. Dies gelingt durch präventives Verhindern des Penetrierens von Viren durch die Außenbegrenzung des Organismus, aber auch durch gezielte Maßnahmen zur Reduktion von Viren in der Luft (Reinigung durch Filter etc.)
- f) Aktuell läuft ein kontroversielle Diskussion, ob RNA von SARS-CoV-2 in die Wirts-DNA gelangen könnte [76]. Alleine dass Phänomene Anlass zu dieser auf höchstem wissenschaftlichen Ebene geführten Diskussion geben, sollte dazu drängen alle Möglichkeiten aus Vorsorgegründen zu nutzen, damit dies nach Möglichkeit verhindert wird. Dazu dient die Inaktivierung des Virus, bevor es penetrieren kann.
- g) Unspezifische Prozesse tragen auch unabhängig von der Infektabwehr zur Verbesserung des Niveaus der Gesundheit im Allgemeinen, der Lebensqualität und der Bewältigung einer Vielzahl von Herausforderungen bei. So ist die Steigerung des Potenzials Sauerstoff absorbieren und weiterleiten zu können, nicht nur hilfreich, um die Infektion und den Schweregrad von COVID-19 zu bekämpfen, sondern auch um z.B. ältere Menschen in die Lage zu versetzen, sich länger selbst versorgen zu können.
- h) Der langfristige Erfolg gegen viele Infektionen (und verhaltensbasierte Krankheiten) beruht auf einer unspezifischen Hebung des Gesundheitsniveaus (z. B. gegen Tuberkulose).
- i) Die Werkzeuge, um der «Ära der Pandemien» zu entkommen, können nicht auf spezielle Viren oder Mikroben ausgerichtet sein. Heute weiß man ja nicht, welche Erreger die nächste Pandemie auslösen werden. Heute kann man also nur mit unspezifischen Methoden vorbeugen.
- j) Auch der Erfolg des One Health Konzepts steht und fällt mit dem Anheben der unspezifischen Abwehr und sonstigen Möglichkeiten im Umgang mit den Herausforderungen des täglichen Lebens, so unverzichtbar auch der weltweite Zugang zu spezifischen Möglichkeiten wie Impfstoffen ist. Eine Strategie ohne die Integration unspezifischer Instrumente würde somit auf relevante, ja unersetzliche Möglichkeiten verzichten.

5) DIE ZIELE EINER GESUNDHEITSORIENTIERTEN STRATEGIE

Die Ziele haben sich aus medizinischer Sicht seit März 2020 tiefgreifend geändert:

- Es begann mit der Absicht, den Einfluss des neu aufgetretenen infektiösen Erregers auf Gesundheit, Krankheit und Wohlbefinden dadurch auszuschließen, dass das Virus ausgerottet werden sollte.

Inzwischen ist klar geworden, dass es zumindest jetzt nicht mehr möglich ist SARS-CoV-2 auszurotten

- Die Ziele von Medizin und Public Health (PH) orientieren sich nunmehr an der Bekämpfung der Manifestation von COVID-19: Ziel ist es, mit COVID-19 wie mit «jeder anderen Infektionskrankheit, selbst mit der keineswegs harmlosen Influenza» umgehen zu können — dank erfolgreicher Prävention, Förderung der Gesundheit und Heilung.

Dies schließt den angemessenen Einfluss auf den weltweiten Imports und Exports des Virus ein.

Doch diese Ziele konnten bislang nicht in befriedigender Weise erreicht werden. Die Entwicklung von Impfstoffen ist hingegen erfolgreich und gibt die Hoffnung, die Bedrohung von schweren Krankheitsverläufen und vielen Todesfällen infolge von SARS-CoV-2 in den Griff zu bekommen.

- Das tatsächlich bestimmende Ziel beruhte jedoch Anfang 2021 darin, einen Zusammenbruch des Intensivpflegesystems mit der möglichen Folge eines Zusammenbruchs des gesamten Gesundheitssystems zu verhindern. Dieser Kampf richtet sich gegen den vorzeitigen, unnötig schmerzhaften, ja folterartigen oder erzwungenen Tod. Es ist sinnlos, grundsätzlich gegen den Tod zu kämpfen oder zu glau-

ben, man könne Risiken grundsätzlich auszuschließen.

Mit Auftreten von Long COVID ist eine Pandemie in der Pandemie aufgetreten. Sie erfasst auch jüngere Personen. Es wird berichtet, dass ca. 38% der — unabhängig vom Schweregrad — an COVID-19 Erkrankten Langzeitsymptome aufweisen [77]. Drake et al fanden in einer prospektiven Studie bei Männern unter 60 Jahren in 48,8% und bei Frauen in 36,6% Long COVID [78].

Es ist inzwischen in zahlreichen Ländern gelungen, einen Zusammenbruch des Gesundheitssystems zu verhindern. Dies war und ist mit extremen auch gesundheitsrelevanten Nebenwirkungen infolge von Lockdowns und anderen Maßnahmen verbunden, die gesetzt werden, um den Kontakt von Personen untereinander vorsorglich zu hemmen. Diese Technik verringert auch die Kontakte zwischen symptomlosen Keimträgern. Der Ansatz der Unterbrechung des Kontakts zwischen Personen hat aber keinen relevanten Einfluss auf die zukünftige Anfälligkeit der Bevölkerung. Zu bedenken ist zudem bei einer Strategie, die auf die Vermeidung des Zusammenbruchs der intensivmedizinischen Versorgung ausgerichtet ist, dass Patienten mit COVID-19 nicht der Hauptgrund sind, Betten auf der Intensivstation zu belegen. Daher sind auch andere Maßnahmen z.B. gegen andere schwere

Infektionskrankheiten, gegen Verkehrsunfälle etc. zu berücksichtigen, um den Zusammenbruch des Intensivmedizinsystems zu verhindern. Zudem begrenzt insbesondere das verfügbare Personal die Belastbarkeit.

Zu berücksichtigen ist auch, dass nicht nur die Überlastung der intensivmedizinischen Versorgung zu einer Triage führen kann. Ähnliches wird von der psychiatrischen Versorgung von Kindern berichtet: Vorrang muss inzwischen den Suizidgefährdeten gegeben werden.

Es ist an der Zeit, dass alle krankheitsbezogenen mittel- und unmittelbaren Wirkungen des Kampfes gegen die Pandemie in die Beurteilung der Angemessenheiten von Maßnahmen einbezogen werden.

Die Strategien der lokalen, regionalen und globalen Institutionen werden unterschiedlich sein. («Think global, act local») Der Stellenwert des Gesundheitsniveaus ist offensichtlich von einer über die Gesundheit hinaus gehenden Bedeutung: Sowohl die EU als auch die WHO bestätigen, dass die Entwicklung des Gesundheitsniveaus das relevante Maß für die Wirksamkeit in der Gesamtpolitik ist [79].

Die politische Strategie sollte auf die nächste Pandemie vorbereitet sein. Daher ist der Kampf gegen COVID-19 nur ein Modellbeispiel dafür, das offenlegt wie man gegen Epidemien und Pandemien künftig gerüstet sein sollte.

MULTIKAUSALITÄT

A) KAUSALKETTEN BESSERE VERSTEHEN:

1) FÜNF PRINZIPIEN GEGEN SARS-COV-2 UND COVID-19

Das vorrangige Ziel ist es den Tod an COVID-19 zu verhindern. Der Tod ist der letzte Schritt in einer Abfolge von Voraussetzungen, ohne die es nicht zum Tod gekommen wäre. Daher wird jeder zustimmen, dass das Ziel erreicht werden kann, wenn die Teilschritte verhindert werden können. Die Teilschritte betreffen Prozesse, die auf unterschiedlichen Prinzipien beruhen. Für diese kann man geeignete Techniken einsetzen. Gelingt es, diese in idealer Weise umzusetzen, müsste das Ziel erreichbar sein. Diese Prinzipien lauten:

- a. Prinzip 1: Wenn SARS-CoV-2 gar nicht aufgetreten wäre oder wieder verschwinden würde, dann gäbe es keine Transmission von SARS-CoV-2;
- b. Prinzip 2: Ohne Transmission von SARS-CoV-2 — keine Kontakt mit Keimträgern von SARS-CoV-2;
- c. Prinzip 3: Ohne erfolgreichen Kontakt mit SARS-CoV-2 — keine Infektion mit SARS-CoV-2
- d. Prinzip 4: Ohne Infektion mit SARS-CoV-2 keine Manifestation mit COVID-19 und kein Bedarf einen COVID-Kranken im Krankenhaus zu behandeln.
- e. Prinzip 5:
 - a) Wenn alle Personen erfolgreich und dauerhaft immunisiert würden, z. B. dank eines entsprechend qualifizierten Impfstoffs, könnte niemand mehr an COVID-19 erkranken und wäre — hoffentlich — niemals mehr ansteckend
 - b) Wenn wir eine erfolgreiche spezifische Therapie hätten, würden das Risiko sinken, dass für COVID-19 eine hohe Zahl an der knappen Zahl an Betten auf den Intensivstationen benötigt und so lange belegt würde.

und hätten nicht das Risiko eines Zusammenbruchs des Gesundheitssystems

- f. Bei Erfolg von 1 -5: Kein Risiko mehr für einen Lockdown wegen des drohenden Ausfalls des Health Care Systems — keine Notwendigkeit für wiederholte Sperrungen mit ihren unvermeidbaren lang anhaltenden Nebenwirkungen (z. B. Gefahr der «Lost — COVID-Generation», Wirtschaftsfolgen nur mehr vergleichbar mit der Nachkriegsphase)

2) SIND ALLE PRINZIPIEN GLEICHWERTIG UND AUCH UMSETZBAR?

Die Argumentation ist schlüssig, dass die Pandemie durch SARS-CoV-2 geblockt werden könn-

te, selbst wenn nur eines der Prinzipien 1–5 auf ideale Weise verwirklicht wird. Das bedeutet jedoch nicht, dass jedes der Prinzipien in der Anwendung gleichwertig ist. Sie sind daher nicht untereinander austauschbar. Es braucht also gute Gründe dafür, warum man sich gerade für Prinzip 2 und nicht z.B. für Prinzip 1 entscheidet. Gelänge es, Prinzip 1 in idealer Weise umzusetzen, bräuchte es doch die Maßnahmen für Schritt 2 gar nicht. Dann könnten SARS-CoV-2 Viren sich nicht zu bedrohlichen Mutanten entwickeln. Prinzip 2 nimmt praktisch keinen Einfluss auf die Inaktivierung von Viren, trägt also nicht zur Vermeidung von Mutanten bei. Möglicherweise kam die Entscheidung gegen Prinzip 1 deshalb zustande, weil man befürchtet hat, Prinzip 1 nicht ideal umsetzen zu können. Das wäre ein sehr gutes Argument.

a. Hemmung — Verstärkung

Da Prinzip 1 keinen durchschlagenden Erfolg verspricht, ist es klar, dass man eine Alternative gesucht hat. Da bot sich Prinzip 2 an: Es wurde seit Jahrhunderten in radikaler Weise umgesetzt. Dank Kermack und McKendrick stand zudem eine «humanere» Möglichkeit in der Umsetzung zu Verfügung, die zudem noch mathematisch fassbare Prognosen zuließ. Daher Zuwendung zu Prinzip 2 und Abwendung von Prinzip 1: Kenner der Physiologie werden dies mit den Grundsätzen in Verbindung bringen, die Sechenov und Pawlow für physiologische Prozesse nachgewiesen haben. Für diese gilt allerdings auch, dass sie nicht ideal ausgewogen Platz greifen: Die Hemmung wird oft überbetont und Aufmerksamkeit und Ressourcen unangemessen stark dem ausgewählten Weg zugeordnet: Diese Unausgewogenheit deckt sich mit der Schiefelage in der Verteilung der empfohlenen Maßnahmen (z.B. WHO).

b. Kollektives Vergessen?

Das Unterbrechen der Infektkette lässt erwarten, dass die Epidemie zum Stehen gebracht werden kann. Doch die Personen in der Bevölkerung werden dadurch nicht immun. Bei einer Pandemie muss immer befürchtet werden, dass die Erreger wieder eingeschleppt werden. Daher wird das Risiko zu erkranken nur hinausgeschoben. Geht man davon aus, dass die Gefährlichkeit der Krankheit konstant bleibt und durch die Wahrscheinlichkeit im Erkrankungsfall zu versterben beschrieben werden kann, lässt sich ermitteln, mit wie vielen Toten gerechnet werden muss, wenn der Erreger nicht ausgerottet und die Bevölkerung nicht natürlich oder künstlich immun geworden ist. Mit dem Unterbrechen der Infektkette kann man diese Zahl zwar nicht verändern, wohl aber den Zeitraum verlängern, in dem die Personen versterben werden. Dadurch kann man erreichen, dass die Krankenhäuser nicht überlastet und die Patienten

die verfügbare Therapie bekommen, für die man die Letalität ermittelt hat. Auf dieser Grundlage musste der Chefideologe der Charitee im März 2020 zur Prognose kommen, dass langfristig letztlich über 250.000 Personen alleine in Deutschland an COVID-19 versterben und eine exponentiell ansteigende Welle im Herbst 2020 zu erwarten wäre. Erst durch Immunität von rd 85% der Bevölkerung könne die Epidemie gestoppt werden [80]. Prinzip 2 war offensichtlich nicht ausreichend. Immunität kann künstlich durch Impfstoffe erzielt werden. Dies mag der Anstoß gewesen sein, warum die verantwortlichen Politiker bereit waren, die Impfstoffentwicklung massiv zu fördern. Doch damals ging niemand davon aus, dass die Entwicklung vor Sommer 2021 abgeschlossen werden könnte, geschweige denn die nötige Genehmigung, Produktion und Durchimpfung der Bevölkerung. Es galt somit zumindest 20 Monate ohne Impfschutz und auch ohne spezifische Medikation zu überbrücken.

Man hätte an die positiven Erfahrungen anknüpfen können, die mit der Steigerung der unspezifischen Abwehr gemacht worden sind. Es wäre auch offen gestanden, das wissenschaftliche Interesse an der unspezifischen Abwehr in ähnlicher Weise zu fördern, wie dies zur Entwicklung von Impfstoffen weltweit geschehen ist. Bei jeder systematischen Literaturrecherche hätte man z.B. auf NCT stoßen müssen. Doch dies ist weltweit nicht geschehen. Möglicherweise handelt es sich dabei um einen Prozess, der Historikern wohl bekannt ist: Diese stehen immer wieder vor dem Phänomen, dass Jahrtausend alte technische und intellektuelle Leistungen heute nicht mehr erbracht werden können: Man denke nur an die Bearbeitung der gewaltiger Bausteine der minoischen Festungsmauern, zwischen die kein Blatt Papier passt. Oder die Technologie, die zum Bau der Pyramiden nötig war. Es scheint einen Vorgang zu geben, der zu kollektivem Vergessen führt. Anders ist schwer zu erklären, warum weltweit an sich banales hygienisches Wissen von anerkannten medizinischen Experten unberücksichtigt geblieben ist. Nicht nur dies: Diese Berücksichtigung der unspezifischen Abwehr würde ja die Möglichkeit einer temporären Senkung der Empfänglichkeit eröffnen. Trotzdem findet sich kein Hinweis auf diese Möglichkeiten z.B. im Saudi Arabia Communiqué der Präsidenten der Nationalen Akademien der Wissenschaften der G 20 Staaten. Sie befassen sich u.a. mit Immunität, aber expressis verbis nur mit spezifischer Immunität [2].

Es ist offensichtlich: Es ist eine ethisch/moralische Verpflichtung, sich mit den Möglichkeiten zu befassen, die durch die Entscheidung für ein nun als dominierend anerkanntes Paradigma drohen verloren zu gehen. Dabei ist das Problem schon von Th.

Kuhn aufgeworfen worden, dass die Vertreter des neuen Paradigmas fälschlicher Weise davon ausgehen, sie würden über das endgültige und einzig korrekte Weltbild verfügen. Daher wurde davon ausgegangen, dass alle bisher eingesetzten Weltbilder falsifiziert, und alle davon abgeleiteten Aussagen als unwissenschaftlich zu verwerfen seien, selbst dort wo sie erfolgreich und einfacher einsetzbar waren. Doch auch das neue Paradigma ist nur eine Erfindung über die Welt. Auch hier kann man von Einstein lernen: Das widerlegte Paradigma von Newton verliert nicht seine Brauchbarkeit nach Vorliegen der Relativitätstheorien, wenn man seinen Anwendungsbereich angemessen einschränkt [81].

Schon Sechenov hat auf den Grundsatz hingewiesen, dass Aufmerksamkeitszuwendung mit einer Hemmung von anderen, allenfalls wesentlichen Aspekten verbunden ist [82]. Die Gefahr beim Weglassen (Occams Rasiermesser) sollte nicht unterschätzt werden. Daher braucht es Umfassende Einfachheit (Einstein: So simpel wie möglich aber nicht simpler) Vereinfachen ist hilfreich, doch nur soweit, dass alles Beobachtbare getrennt beschrieben werden kann und alles Erklärbare weiterhin erklärbar bleibt [83].

c. Woran man nicht zu denken brauchte.

Die erste Welle wurde durch die Wildform von SARS-CoV-2 verursacht. Dies entsprach der Situation, wie sie in den Epidemien gegeben waren, die als Beispiel für den Verlauf und die Beeinflussbarkeit von Epidemien weltweit genutzt wurden, z.B. in den von Cori et al beschriebenen Fällen [84]. Zu diesem Zeitpunkt gab es somit keinen Grund sich Gedanken darüber zu machen, ob es zu Mutanten kommen würde und welchen Einfluss darauf die gewählte Strategie nehmen konnte. Inzwischen hat sich dies grundlegend geändert. Man spricht inzwischen von der Evolution der Viren und versteht darunter, dass man damit rechnen müsse, dass sich aggressivere, virulentere Viren und sogenannte Escape-Viren — Viren, die sich den Impfwirkungen entziehen — sich in Zukunft immer stärker gegen die «harmlosere» Wildform durchsetzen würden. Da die Entwicklung dieser Viren an die Präsenz in den Wirtszellen gebunden ist, sind Strategien, die auch zu einer Inaktivierung führen, diesbezüglich den Strategien überlegen, die nur die Infektkette unterbrechen.

Während der ersten Welle war die offensichtliche Voraussetzung für eine Manifestation, dass das nun erstmals auftretende Virus in den Nasen- und Lungenraum gelangte. Es lag somit nahe die Häufigkeit der Manifestation nur auf die Infektiosität des Virus zurückzuführen. Doch dies griff zu kurz, wie man im Verlauf des Sommers mit dem Rückgang des epidemischen zu einem sporadischen Auftreten der

Erkrankungen (z.B. Grafik Kärnten; verteilt über das ganze Bundesland trotz Zunahme der Kontakte dank Hochsaison im Tourismus) erkennen konnte. Man muss somit auch mit Infizierten und infektiösen Personen rechnen, die asymptomatisch sind und nie Symptome zeigen und solchen, die nicht erkannt werden, da ihre Symptome untypisch sind. Unstrittig war dies schon im März 2020 für eine kurze Phase, bevor der erste Infizierte die charakteristischen Symptome zeigte. Doch inzwischen mehren sich die Befunde, dass derartige Übertragungen generell nicht ausgeschlossen werden können. Sie lassen befürchten, dass es zu einem viralen Dark Net kommt, in dem unauffällige Keimträger andere Personen infizieren, die selbst wieder unauffällig bleiben. Dies wäre damit erklärbar, dass das Auftreten klassischer Symptome nicht nur voraussetzt, dass ein Krankheitserreger vorhanden ist, sondern auch, dass die unspezifische Abwehr zumindest kurzfristig geschwächt wird. In diesem «Schwäfenster» im Rahmen der — allenfalls lange dauernden — Inkubationszeit kann es zur Manifestation und der dieser vorausgehenden für die Infektion anderer nötig hohen Viruslast in der Nase kommen.

Auch dagegen hilft vorsorgliches Testen nur wenig. Nötig wären Maßnahmen zur Inaktivierung der Viren vor und während der Inkubationszeit.

d. Das Resultat: zwei monokausale Zugänge

Wie auch immer die Überlegungen verlaufen sind. Das Ergebnis ist weltweit dasselbe: Man setzt auf ein einziges Prinzip, um gegen SARS-CoV-2 vorzugehen: Die Unterbrechung der Transmission. Ein zweites ist gegen COVID-19 gerichtet: Die Impfung. Diese beiden Ansätze werden «mit allen zu Verfügung stehenden Mitteln» und immer mehr ausgefeilten Techniken (z.B. der Erfassung von Infizierten, aber noch symptomlosen Personen durch Antigen-Massen-Tests) verfolgt, verbunden mit Restriktionen gegen Verstöße. Damit mag wohl das Ziel verfolgt werden, die letzten Unbelehrbaren auch noch zu erreichen. Gleichzeitig soll damit die Gefahr, andere anstecken zu können, ohne die eigenen Infektiosität erkennen zu können, ausgeschaltet werden. Vom Ansatz her scheint es schlüssig, dass damit die angestrebte Wirkung erreicht wird.

Natürlich stimmt es in der Theorie, dass die Kausalkette nur an einem Punkt unterbrochen werden muss. Doch ist dieser mathematisch logische Schluss auch auf die reale Welt anwendbar? Wir leben nicht in einer idealen Welt! Wir müssen akzeptieren: Kein Prinzip kann auf ideale Weise verwirklicht werden.

3) GEZIELTES HANDELN UND NICHTHAND- DELN ENTSPRECHEND DER RECHTSLAGE

Von einem Wissenschaftler, der als Experte zur Beratung eines Entscheidungsträgers berufen wird,

darf nicht vorausgesetzt werden, dass er über die besondere rechtliche Situation Bescheid weiß, in der er sich befindet, da er Empfehlungen für Maßnahmen in einer Situation abgeben soll, in der «Gefahr in Verzug» besteht. Es wird daher bei den nachstehenden Überlegungen davon ausgegangen, dass den Experten durch Juristen ihre besondere Situation und Verantwortung unmissverständlich vermittelt worden ist.

a. Die spezielle rechtliche Situation eines Experten in einer Epidemie

Dazu gehört, dass klar wird, dass nicht die Experten entscheiden, was geschieht. Ausschließlich der zuständige Minister ist befugt zu entscheiden. Wenn er sich aber auf das einstimmige Votum der Regierung bei einer Verordnung stützt, tragen wohl alle Mitglieder diese Verantwortung mit. Sie hätten ja nicht zustimmen müssen.

Die Situation ist gerade im Fall einer Epidemie mit einem erstmals auftretenden Erreger für den wissenschaftlichen Experten besonders herausfordernd: Als Wissenschaftler ist er gewohnt, nur dann eine Aussage zu machen, wenn er sich auf den Stand des Wissens stützen kann. Doch diesen kann es zu diesem Zeitpunkt nur in Teilbereichen geben. Trotzdem muss schnell gehandelt werden. Das Vorgehen ist rechtlich geklärt: Der Experte hat unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens die für ihn wahrscheinlichste Wirkung so klar zu vertreten, dass dies für den Entscheidungsträger — in anlagerechtlichen Verfahren, in denen Situationen mit eingeschränktem Stand des Wissens sehr häufig auftreten, der verfahrensleitende Jurist, im Rahmen der Pandemie z.B. der Gesundheitsminister — einschichtig wird [85].

Ein vergleichbares Vorgehen sehen auch die Internationalen Health Regulations der WHO vor, die in den einzelnen Mitgliedsstaaten in lokales Recht übergeführt worden sind. (Z.B. in Deutschland [86]). Diese Rechtsgrundlage ist nicht nur deshalb bedeutsam, weil sie darauf ausgerichtet ist, dass Pandemien durch den zwischenstaatlichen Verkehr nicht ausgebreitet werden sollen. Die IHR schreiben dabei aber auch vor, dass Gesundheitsmaßnahmen die wirtschaftlichen Auswirkungen nicht stärker beeinträchtigen dürfen, als «unter vertretbarem Aufwand verfügbare Alternativen, die ein angemessenes Maß an Gesundheitsschutz» erwarten lassen. Zu den «verfügbaren Alternativen» zählen natürlich auch alle Maßnahmen, z.B. der Einsatz von Mitteln, um aktuell bestehende Defizite in der unspezifischen Abwehr prophylaktisch auszugleichen.

Der Experte muss daher auch zu erwartende Möglichkeiten bedenken, die aus den Erfahrungen mit anderen Viren als vorstellbar einzustufen sind, und dagegen aus dem Vorsorgegrundsatz

Maßnahmen empfehlen. Das betrifft zum Beispiel die Möglichkeit, dass SARS-CoV-2 zu latenten Infektionen führen könnte. Natürlich kann sich später herausstellen, dass eine vorsorgliche Maßnahme unnötig war. Doch auch Nichthandeln muss genauso begründet werden wie das Handeln. Doch der Stand des Wissens sollte möglichst schnell ausgeweitet werden. Daher kann der Wissenschaftler parallel zur Empfehlung zur Vorsorgemaßnahme Studien zur Abklärung vorschlagen.

b. Die Grenzen der Verantwortung des Wissenschaftlers

Weder der einzelne Wissenschaftler noch die Wissenschaftsgemeinschaft ist dafür verantwortlich, dass die wissenschaftlichen Fakten vorliegen, die benötigt werden, um die Gesundheit zu sichern und vermeidbare Erkrankungen- und Todesfälle zu vermeiden. Die Verantwortung dafür, dass diese erarbeitet werden konnten und können, hat der Gesetzgeber den politischen Entscheidungsträgern überantwortet. Dieser Verantwortung sind die Regierungen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Impfstoffen nachgekommen. Praktisch in allen anderen Bereichen der Prinzipien 1–5 besteht Nachholbedarf.

c. Die Gleichwertigkeit von mittelbar und unmittelbar durch die Epidemie verursachte gesundheitliche Wirkungen

Für den Arzt und alle anderen Gesundheitswissenschaftler gibt es keinen Unterschied im Wert des Schutzes von vorzeitigem, inhumanem und erzwungenem Tod. Daher verdient z.B. der Schutz vor einem Anstieg der Suizidrate von Kinder infolge des Zusammenbruchs des Gesundheitssystems denselben Stellenwert wie der Schutz vor dem Tod an COVID-10 oder einem anderen vermeidbaren Tod infolge des Zusammenbruchs der intensivmedizinischen Versorgung.

d. Die fundamentale Bedeutung des Unterschieds zwischen Medizinprodukten und Medikamenten

Die Verletzung des Körpers durch eine Injektion oder die Aufnahme eines Medikaments durch Resorption stellt physiologisch einen grundlegenden Unterschied gegenüber einer Maßnahme dar, die ohne Eindringen in den Organismus gesundheits- bzw. heilungsrelevant ist. Dabei eingesetzte Hilfsmittel gelten daher nicht als Medikamente sondern als Medizinprodukte. Dies schlägt sich auch in der Rechtsordnung nieder: Medikamente sind strenger geregelt als Medizinprodukte. Beide können jedoch in Epidemien auch ohne den unter Normalbedingungen geforderten Nachweis dieser Voraussetzungen über Notverordnungen frei zugänglich gemacht werden. Auf diesem Weg hat die Regierung in Israel im März 2021 einen antisepti-

schen Nasenspray sogar für Kinder über 12 Jahre zugänglich gemacht [87].

Für die routinemäßige Genehmigung von Medikamenten und Medizinprodukten liegen unterschiedliche Anforderungen vor: Für den Nachweis der Vertretbarkeit eines Medikament wird der empirische Nachweis gefordert, dass die Vorteile die möglichen konkret zu erhebenden gesundheitlichen Nachteile entsprechend deutlich überwiegen. Dazu werden Doppelblindstudien gefordert.

Ganz anders bei Maßnahmen, die ohne Eindringen in den Organismus auskommen. Dies ist nicht nur für physische Produkte wesentlich, deren überwiegender Vorteil für die Genehmigung auch ohne Doppelblindstudien nachgewiesen werden kann. Dies gilt offensichtlich generell für «Nicht-Medikamente» mit Gesundheitsrelevanz: Es gibt keine Doppelblindstudien zum Nachweis, dass Lockdowns, das Schließen von Schulen etc. mehr gesundheitliche Vorteile als Nachteile haben. In diese Überlegungen scheint in der Praxis nicht einmal einzugehen, welche gesundheitlichen Nachteile überhaupt auftreten könnten. Man begnügt sich mit dem logischen Nachweis, dass die Maßnahme eine Senkung des spezifischen Einflusses auf COVID-19 erwarten lässt. Ob dies rechtlich vereinbar ist, erscheint prüfenswert.

e. Die Verpflichtung übertragene Ermächtigungen angemessen zu nutzen

Rechtlich bemerkenswert erscheint auch, dass der Gesetzgeber die Möglichkeiten geschaffen hat, die Produktion und Verteilung von Medikamenten und Medizinprodukten sogar per Verordnung erzwingen zu können. So hat Präsident Trump General Motors gezwungen Atmungsgeräte zu produzieren. Offensichtlich hat der Gesetzgeber die Möglichkeit vorgesehen, auch diesbezüglich in Grundrechte eingreifen zu dürfen, wenn dies aus gesundheitlicher Sicht unvermeidbar scheint. Es wird von der Vermutung ausgegangen, dass alle Zwangsmaßnahmen nur dann verhältnismäßig ist, wenn ein vergleichbarer schadensabwendender Effekt nicht auch durch andere, weniger belastende Maßnahmen erreicht werden könnte oder erreicht werden hätte können, wenn die Möglichkeiten ausgeschöpft worden wären, die das Parlament während einer Epidemie dem Entscheidungsträger übertragen hat. Stimmt diese Argumentation, dann wäre der zuständige Minister wohl verpflichtet, eine Substanz, für die wissenschaftliche Belege vorliegen, dass sie verträglich und antiviral ist, nicht in den Körper aufgenommen und nicht initiiert wird, per Notverordnungen zugänglich zu machen, selbst wenn keine CE-Kennzeichnung vorliegt.

Die Substitution eines aktuellen Mangels an einem natürlichen Abwehrstoffes (NCT) durch den-

selben, aber künstlich hergestellten Stoff scheint zu den Maßnahmen zu zählen, die kaum nachteilhafte Wirkungen befürchten lassen. Solange diese Option nicht genutzt wurde, dürfte es rechtlich wohl schwierig werden zu begründen, warum tiefgreifende Einschnitte in die Grundrechte unvermeidbar sind und z.B. in die internationale Wirtschaft (z.B. durch Lockdowns) eingegriffen wird.

Aufgabe der Sachverständigen ist jedoch nur, darauf hinzuweisen, dass es derartige Substanzen gibt. Bekannt sollte sein, dass in Israel im März ein Nasenspray auf NO-Basis sogar für Kinder ab 12 Jahren als Antiseptikum per Notverordnung vom Gesundheitsminister genehmigt worden ist.

f. Der Bedarf der Überprüfung von Laboratorien

Die Diskussion über die Herkunft von SARS-CoVB-2 zeigt, dass es möglich ist, pathogene Viren künstlich herzustellen. Einer in Science erschienene Arbeit zufolge weiß man, an welchen Stellen Mutationen vorgenommen werden müssten, um Mutanten herzustellen, die der Wirksamkeit der

aktuell verfügbaren Impfstoffe entkommen. Die — zudem erfolgreiche — Erpressung von Staaten mit Computerviren zeigt, dass jeder Staat und die Staatengemeinschaft vorbereitet sein müssen, dass Kriminelle derartige Viren herstellen könnten, um vergleichbare Bedrohungen zu verursachen.

4) ZUSÄTZLICHE HERAUSFORDERUNGEN: KAMPF GEGEN MUTANTEN, LONG COVID ETC.

Das bedeutet, dass die verfügbaren Werkzeuge im Kampf gegen die Epidemie nicht mehr nur gegen SARS-CoV-2 und das klassische Krankheitsbild von COVID-19 einzusetzen sind. Der Schwerpunkt verlagert sich immer mehr auf die Prävention der Auswirkungen von Mutanten, Long COVID als Pandemie in der Pandemie, der Schutz vor z.B. PIMS und anderen speziellen Ausprägungen von COVID-19 als potentielle Multisystemerkrankung. Solange gegen die Krankheitsbilder keine spezifischen Therapeutika verfügbar sind, steht weiterhin die Vermeidung der Kontamination und die Impfung im Zentrum der Möglichkeiten.

B) SPOTLIGHT AUF AKTUELL ANGEWENDETE STAATLICHE STRATEGIEN

1) DAS SWIZZ CHEESE MODEL VON REASON UND DIE 80: 20-REGEL VON PARETO

Jede Strategie braucht nicht nur ein klares Ziel sondern auch Klarheit über die verfügbaren Ressourcen und allfällige mit ihrem Einsatz verbundenen systemimmanente Folgen. Beides muss strategisch bedacht werden. Dabei können Erfahrungen mit Risikomanagement hilfreich sein. Dazu hat Reason wertvolle Beiträge auch für den Gesundheitsbereich geleistet [13].

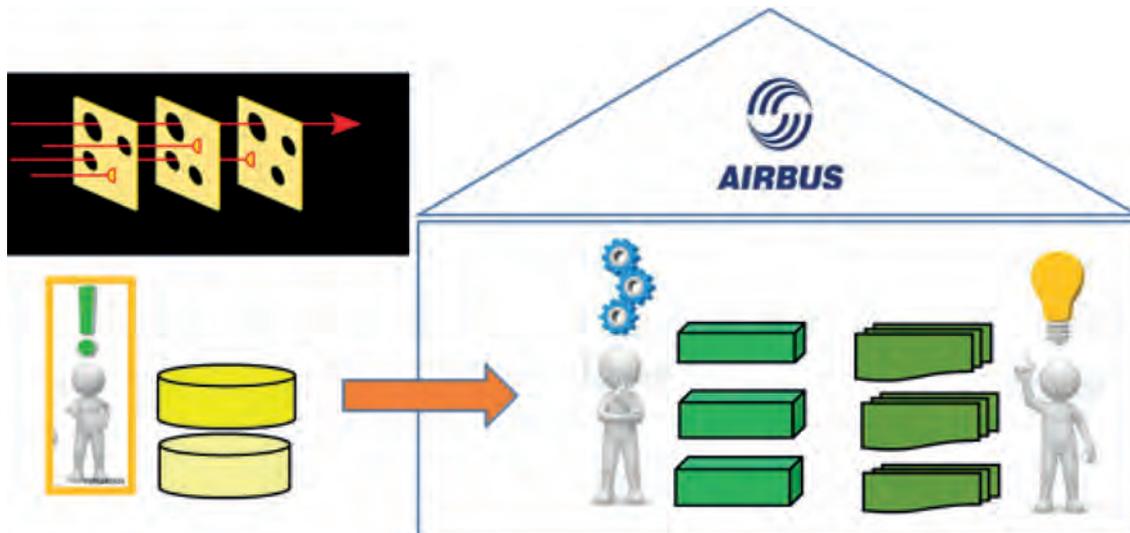
a. Der Ansatz von Reason

Eine Diskussion über Risiko und Risikomanagement sollte von der Erkenntnis ausgehen: Es ist unmöglich, Risiken auszuschließen. «Leben ist immer lebensgefährlich» (E. Kästner). Risikomanagement bedeutet daher, unterschiedliche Risiken oder unerwünschte Aspekte abzuwägen und die verfügbaren Ressourcen entsprechend zu verteilen. Reason analysierte von Menschen verursachte Katastrophen (z. B. Tschernobyl, Seveso). Er kam zu dem Schluss: Das bestens ausgebildete und organisierte Personal und der Einsatz hochentwickelter Maschinen reichen nicht aus, um Unfälle so effektiv zu reduzieren, wie man dies könnte. Ausgangspunkt seiner Überlegungen war das Erkennen der Tatsache, dass Personen nicht ideal sind. Sie machen Fehler. Darüber hinaus kann niemand genau vorhersagen, wann und unter welchen Bedingungen technische Fehler auftreten werden. Daher schlug er vor, in Organisationen, die hochentwickelte technische Methoden einsetzen (z. B. in Krankenhäusern, bei der Herstellung von Flugzeugen usw.) eigene Strukturen zu integrieren, die Methoden entwickeln und umsetzen, um das Risiko für noch unbekanntere Fehlerkombinationen zu steuern [88]. Dabei solle man weniger nach den Schuldigen von Fehlern suchen, sondern davon ausgehen, dass Menschen immer wieder Fehler machen. Daher brauche es ein entsprechendes System mit einer Fehlerkultur, in der offen und frei diskutiert werden kann: Was hat man übersehen? Was könnte auch noch zu Fehlern führen etc.? Gerade hervorragende Menschen und Schlüsselkräfte machen Fehler, die dann oft besonders schwerwiegend sind. Zudem sind oft Fehler, die Personen z.B. wegen Unaufmerksamkeit, Müdigkeit etc. machen, letztlich Fehler im System: Mangel an qualifiziertem Personal, Überlastung, schlechte Planung, Fehlen technisch möglicher Sicherungsvorkehrungen etc. Natürlich braucht es zu allererst eine erstklassige technische, logistische und personelle Ausstattung. Doch auch die ist nur in

der Theorie ideal. Menschen machen eben Fehler [13]. Doch das clever strukturierte System ist so aufgebaut, dass die Fehlertypen einer Art durch die Schutzvorkehrungen anderer Art abgefangen werden. Reason's Schwerpunkt orientiert sich daher nicht darauf, die menschliche Unzulänglichkeit zu bekämpfen, sondern Systeme so aufzubauen, dass mehrere verschiedene Ziele, bzw. Ansätze genutzt werden, damit diese in ihrer Gesamtheit das Risiko von folgenschweren Fehlern verringern. Die Vielfalt unterschiedlicher Prinzipien gibt die Hoffnung, dass ein Fehler, der nicht durch Prinzip A gehemmt wird, dank Prinzip B erfasst wird. Und sollte ein Fehler weder durch z.B. das Managementprinzip A noch der technischen Vorkehrung von B erkannt und ausgeglichen werden können, könnte seine Wirkungen durch eine dritte Schutzvorkehrung, die nicht auf den Ansätzen von A und B beruht, aufgedeckt und neutralisiert werden. Dieser strategische Ansatz kann durch viele zusätzliche Methoden des Risikomanagements erweitert werden. Dieses Vorgehen hätte auch den Vorteil, dass ganz unterschiedlichen Arten von Fehlern mit diesem System erfasst würden. Die großen menschenbedingten Katastrophen, wie Tschernobyl waren ja dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene Arten von Fehlern gleichzeitig aufgetreten waren. Schon daher braucht es unterschiedliche Ansätze für das Management. Man kann diese Fehler vergleichen mit Löchern, die Menschen in die unterschiedlichen nur theoretisch dichten Schutzwälle des Systems bohren. Daher erscheinen sie durchlöchert wie ein Schweizer Käse. Die Katastrophe tritt ein, weil die letzte Schicht nicht den zusätzlich verursachten Fehler verhindern konnte. Vermieden wird die Katastrophe ja nur dann, wenn genügend Scheiben vorhanden sind, die durch ihre unterschiedlichen positionierten Schwachstellen defakto wie Hartkäse wirken: Nichts geht mehr durch, obwohl keine Maßnahme ideal umgesetzt werden konnte. Die bekannte Grafik (in Grafik 3 links oben) beschreibt daher das Eintreten der Katastrophe — obwohl die gelben Strukturen (das Risiko-Management symbolisierend) entsprechend der Empfehlung von Reason in die Struktur der Flugzeugproduktion eingebaut worden sind.

b. Mackay's Interpretation

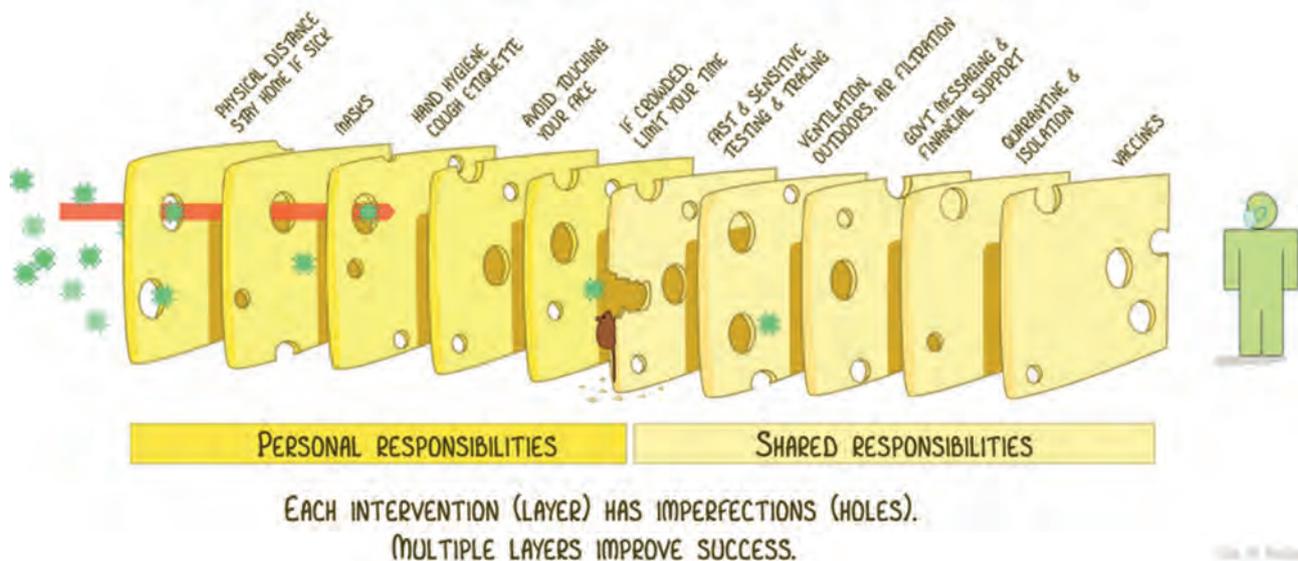
Das Follow-up von Käsescheiben mit Löchern wurde kürzlich verwendet, um den Bedarf an Werkzeugen zur Bekämpfung von COVID-19 in umfassender Weise zu behandeln. J. M. Mackay, ein australischer Virologe, entwickelte das «Swizz Cheese Respiratory Pandemic Defense-Model» basierend auf JT Reason [89]. Es wurde inzwischen modifiziert und in viele Sprachen übersetzt. Es dient als Demonstration der notwendigen Schritte für einen angemessenen Kampf gegen die COVID-19-



Grafik 6: Die Integration einer Einheit für das Risiko-management in ein gut organisiertes Unternehmen

THE SWISS CHEESE RESPIRATORY VIRUS PANDEMIC DEFENCE

RECOGNISING THAT NO SINGLE INTERVENTION IS PERFECT AT PREVENTING SPREAD



Grafik 7: Die Version von MacKay eines Schweizer-Käse-Modells nach J. T. Reason für eine umfassende Bekämpfung von COVID 19 (MacKay IM (virologydownunder.com))

Pandemie. Die breite Akzeptanz dieser cleveren Grafik zeigt sich in der hohen Anzahl von Übersetzungen (mehr als 20) und den Diskussionen in Blöcken berühmter Zeitungen, z.B. in der Wall Street Journal oder der New York Times. Selbst führende wissenschaftliche Medien verweisen auf diese Präsentation z.B. in der BBC [90]. Keine Wortmeldung geht in die Richtung, dass dieses Modell nicht ausreichen würde.

Dieses Modell eignet sich, um die aktuelle Situation in vielen Ländern (z.B. in Österreich) Ende 2020 zu charakterisieren. Das Konzept von Mackay unterscheidet sich allerdings schon deshalb deutlich vom Konzept Reason's: Jetzt wird es nicht präventiv, sondern als Richtlinie für konkretes Handeln verwendet und zwar ohne dass die Empfehlungen Reason's für die zusätzlich nötigen Leistungen aufgegriffen worden wären, damit der spezielle Ansatz

von Reason für ein Risikomanagements über das Nutzen der Fehlerkultur wirksam werden kann. Zudem fragt niemand: Sind die «klassischen» Ressourcen, genügend Personal usw. für die aktuell aufgetretenen Herausforderungen verfügbar?

Weitere Abweichungen vom Konzept:

- a. Reason schlägt einen eigenen Ansatz vor, um das Risiko hochkomplexer Maschinen und Techniken zu managen, die von Einzelpersonen innerhalb eines komplexen Organisationssystems unzureichend gehandhabt werden können. Dabei geht er davon aus, dass Menschen immer wieder Fehler machen. Das Problem der Fehler betrifft somit Prozesse von quasi-ideale menschgeschaffener Techniken und Organisationsstrukturen. Eine Infektion ist jedoch kein technischer Prozess, sondern ein natürlicher biologischer Vorgang. Er läuft ohne Maschinen, betreuende Personen oder komplexe Organisationsstrukturen ab. Die dabei ablaufenden natürlichen Prozesse sind daher nicht am Reiskbrett geplant. Vieles davon ist uns bislang nicht bekannt. Doch wir greifen in vielfältiger Weise bewusst oder unbewusst in diese Prozesse ein. Unsere Systeme müssen daher wesentlich flexibler sein. Fehlerkultur ist schon im «Standardfall» wesentlich. Hier wird sie unverzichtbar. Darauf geht der Ansatz aber nicht ein.
- b. Die Gründe, warum Personen bei der Bedienung von Maschinen für Fehler verantwortlich sind, kann ebenfalls viele Gründe haben. Schon daraus ergibt sich, dass ein Methodenmix unerlässlich ist. Das Risikomanagement braucht grundsätzlich unterschiedliche Ansätze dafür, nicht nur unterschiedliche Methoden, um das GLEICHARTIGE Prinzip — im gewählten Ansatz das Vermeiden von Kontakt mit Infektiösem — zu reduzieren. Doch dies sieht das modifizierte Modell nicht vor.
- c. Die Löcher in der Grafik von Mackay bestehen unabhängig von der Tätigkeit der handelnden Personen. Das bedeutet, dass den einzelnen Techniken, Systemen etc. an sich starke Mängel in der Vermeidung unterstellt werden. Doch das hat Reason gar nicht unterstellt! Theoretisch könnten die Verfahren etc. quasi ideal sein. Die Personen machen doch Fehler!
- d. Zudem ordnet Mackay die Käsescheiben hintereinander an. Das soll den Eindruck vermitteln, dass die dritte Scheibe den Fehler der zweiten Scheibe im Normalfall ausgleicht. Doch das ist im Fall der Maßnahmen in Mackay's Ansatz gegen die Ausbreitung der Pandemie nicht der Fall: Gelangen Viren durch irgendeine Emmentaler Scheibe kann es zur Infektion kommen. Dann hilft es nicht, wenn noch so viele weitere löchrige Scheiben einen schützen sollen. Ist man erst einmal z.B. infolge eines «maskenlosen» Kontakts infiziert worden, hilft die strenge Kontrolle am Flughafen nicht mehr.
- e. Mackay's Graphik enthält zwei Lebewesen, eine Maus, die ein bestehendes Loch vergrößert und die bedrohte Person. Die Maus kann für «Corona-19-eugner» stehen. Diese untergraben die so und so schon löchrige Wirksamkeit. Genauso gut könnte diese Maus auch für diejenigen stehen, die die biologische Natur des Infektionsprozesses in Abrede stellen oder gar diejenigen, die gezielt verhindern, dass die dadurch gegebenen Optionen berücksichtigt werden («Antiseptik-Leugner» etc.). Doch diese Art der Darstellung unterstreicht die systematische Schwäche: Die Löcher im Käse gehören eben zu einem Emmentaler — auch ohne Zutun des Menschen. Menschen können aus Böswilligkeit das Risiko noch erhöhen. Doch diese Vorstellung entspricht nicht der Position von Reason. Das System der Käsescheiben wäre dicht, würde es ideal umgesetzt dank der Dynamik zwischen den einzelnen Systemansätzen. Menschen sind fehlerhaft — auch ohne böse Absicht. Daher sollte nur ein Symbol für Personen verwendet werden.
- f. Das Kernproblem liegt aber daran, dass — mit einer Ausnahme — alle aufgeführten Maßnahmen nur Modifikationen von einem einzigen Prinzip sind, um dasselbe Ziel zu erreichen: Den Kontakt von Infektiösem mit den Infizierbaren zu verhindern. Dass dies ein Prinzip ist, um die Kaskade der Abfolge von Schritten vom Auftreten von pathogenen Erregern bis zum Tod an der Infektionskrankheit zu verhindern, ist unstrittig. (siehe Prinzip 2) Doch man sollte nicht erwarten, dass man in einer nicht idealen Welt mit nicht idealen Menschen ein Konzept ideal umsetzen kann. Der Kontakt des Infizierbaren mit dem Keimträger ist — wie das Vorhandensein von SARS-CoV-2 — eine notwendige, aber keine hinreichende Erklärung: weder dafür, dass eine Person mit SARS-CoV-2 infiziert wird, noch dass die infizierte Person auch manifest an COVID-19 erkrankt.
- g. Es gibt aber eine Ausnahme in der Reihe der aufgelisteten Maßnahmen: Die Emmentaler Scheibe für die Impfung. Sie ist dem unter B angeführten Prinzip Nr 5 zuzuordnen. Gut, dass auch diese Scheibe von vorn herein löchrig dargestellt wird.

Die Grafik von Mackay ist daher sehr hilfreich, um die verschiedenen Werkzeuge desselben «Prinzips» darzustellen. Eine Vielzahl an Werkzeugen für ein Prinzip entspricht auch den Grundsätzen von Risikomanagement: Es gibt normalerweise verschiedene Möglichkeiten, um die Effizienz eines bestimmten Prinzips zu erhöhen. Diese sind geschickt zu integrieren, nicht nur für das Ziel, das Risiko durch den Kontakt mit Überträgern zu reduzieren. Daher wird diese Art von Grafik später für die Darstellung der verschiedenen Werkzeuge der unterschiedlichen Prinzipien verwendet.

c. Paretos 80:20 Regel

Wie auch immer. Ein Krankenhaus oder eine Firma, die Flugzeuge herstellt, muss das verfügbare Geld auch für das Risikomanagement verwenden. Bei der Zuteilung von Ressourcen kann man sich auf das Pareto-Prinzip stützen: Man kann 80% der erreichbaren Wirksamkeit erzielen, wenn man 20% der Ressourcen einsetzt. Für die restlichen 20% müsste man 80% verwenden, um die insgesamt möglichen 100% zu erreichen. Auch deshalb ist es sinnvoll, Werkzeuge zu kombinieren: Dies gilt gleichermaßen für die unterschiedlichen Werkzeuge, die entsprechend demselben Prinzip eingesetzt werden, wie auch für die Aufteilung von Ressourcen auf unterschiedliche Prinzipien. Der Einsatz von 100% Ressourcen für das Risikomanagement könnte somit theoretisch 400% bewirken, wenn die Ressourcen nach 5 verschiedenen gleich aufwendigen und wirksamen Prinzipien verteilt würden, um dasselbe Endziel zu erreichen.

Der steigende Einsatz von Ressourcen, um doch noch Personen zur Impfung zu bewegen, zeigt auch hier die Wirksamkeit des Ansatzes von Pareto. Dabei scheint es prüfenswert, ob es selbst unter maximalem Einsatz möglich sein wird, die inzwischen geforderte Durchimpfungsrate von 85% zu erreichen. Ist es da nicht sinnvoller zu überlegen, wie man auf anderem Wege das seuchenhygienisch anzustrebende Ziel erreichen kann?

d. Die «Post-hoc» — Anwendung

Mackay nutzt den Vorschlag von Reason nicht, um für ein Risiko, das zu erwarten ist, vorbereitet zu sein. Er wendet es als Handlungsanleitung für einen schon eingetretenen Katastrophenfall an. Die erste Frage lautet daher: Sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Kampf gegeben? Wenn nicht — dann Sorge dafür, dass alles Nötige an Geräten, qualifiziertem Personal, Räumlichkeiten etc. und eine klare Strategie verfügbar sind! Wenn die vorhandenen Mittel eingesetzt sind, der erwartete Erfolg aber nicht eingetreten ist, braucht es eine entsprechend offene Fehleranalyse — möglichst ohne Schuldzuschreibung. Liegt es an den Personen? Liegt es am System? Dann gibt es zwei Schlussfolgerungen:

1. Dann erweitere oder adjustiere das Leistungsangebot durch ein zusätzliches Vorsorgeprinzip in der Hoffnung, dadurch die Bedrohung jedenfalls in der Zukunft auf ein vertretbares Risiko absenken zu können.
2. Ändern Sie die Schwerpunkte im Zugang, ordne die Verteilung der Ressourcen einschließlich der Arbeitskräfte so clever, dass das gegebene Problem angemessen behandelt werden kann! Personal etc. muss also von seiner angestammten Tätigkeit auf den Kampf gegen die Katastrophe verlagert werden, vielleicht auch in Bezug auf die 80: 20-Regel. Andernfalls muss ein unvertretbarer Mangel an ansonsten nötiger Effizienz erwartet werden, z. B. wenn alle Polizisten nur die korrekte Anwendung der Quarantäne- und Entfernungsregeln kontrollieren müssen oder die Krankenbetten nicht bedarfsgerecht belegt werden dürfen, um sie für COVID-19 Patienten frei zu halten.

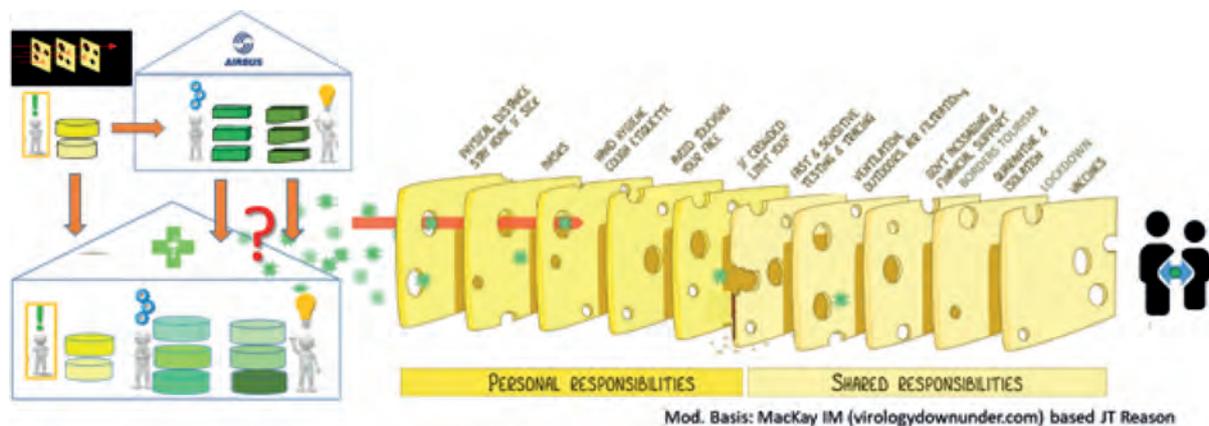
2) DIE VERÄNDERUNGEN DER SITUATION

a. Ausgangssituation — integriert in das »Swizz Cheese Model«

Mackay's Grafik enthält zwar die geplanten Elemente der im Westen verwendeten Strategie, klammert aber die Frage nach der Verfügbarkeit der Ressourcen aus. Gerade deren Mangel hat aber die Ausgangssituation in vielen westlichen Staaten bestimmt: Die Analyse von Pradetto zeigte die Unterschiede weltweit auf [91]. Er weist ein vielfaches Scheitern der WHO, der EU und Deutschlands in der Corona-Krise bis Juni 2020 auf, also in einer Situation ohne Zusammenbruch und mit geringen Inzidenz- und Sterblichkeitsraten. Er wies auf die Defizite bei der Verfügbarkeit angemessener technischer Ressourcen, logistischer Strukturen, nationaler und internationaler Kommunikationssysteme, einem Mangel an gut ausgebildetem Personal, ausreichenden Räumen usw. hin. Verschiedene Staaten in Asien und auf Inseln waren viel erfolgreicher: Diese hatten die Konsequenzen aus MERS und SARS gezogen.

Diese Defizite konnten bislang nur teilweise und unter extremem Finanzaufwand behoben werden. Die Folgen zeigen sich auch in den großen Unterschieden in den Rückgängen z.B. des Bruttosozialprodukts in verschiedenen Staaten.

Diese Situation erzwingt die Relevanz einer umfassenden mittel- und langfristigen Strategie. Die Ausbildung gut qualifizierter Mitarbeiter, z.B. für die Intensivstation braucht Jahre. Besteht aufgrund der negativen Folgen der Nähe der Infektionsabteilungen im Zentrum der Krankenhäuser ein Bedarf an gesundheitsorientierter Landnutzung und Stadtplanung? Es gibt Erfahrungen, dass die Angst, im Krankenhaus infiziert zu werden, ein Grund war,



Grafik 8: Für «MacKay's Schweizer Käse-Modell» müssen zuerst die anwendungsorientiert Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit sie dem Ausgangspunkt von Reason's gut ausgestatteten Unternehmungen entsprechen: Bedarf bestand/ besteht nach einem Ausbau der Infrastruktur in praktisch allen Bereichen, um die laufende Epidemie bekämpfen zu können.

nicht ins Krankenhaus zu gehen. Wie löst man das Bildungsproblem, wenn auch künftig mit Epidemien zu rechnen ist? Wie bindet man die aktuell zurückgestellten, aber insgesamt bestimmenden Umstrukturierungen (Klimawandel, Energiebedarf...) in das Gesamtkonzept ein usw.?

Daher war die Grafik von Mackay zu modifizieren, um der Ausgangssituation gerecht zu werden: Es braucht Infrastruktur und keine «Mäuse». Es braucht die Grundstrukturen des Systems für die eingebundenen und betreuten Personen entsprechend den Reason'schen Überlegungen.

b. Die Situation zum Jahreswechsel 2020/2021

Entgegen den Prognosen konnte die Pandemie in vielen Staaten nicht beherrscht werden. Dies gelang trotz mehrfacher inzwischen monatelanger Lockdowns und nur mehr oder weniger wesentlichen Erleichterungen des Alltagslebens nicht. Aktuell bestimmt der Kampf gegen den drohenden Zusammenbruch des Gesundheitswesens die Maßnahmen. Wir sind also im Stadium 2 der Epidemie angelangt und nicht mehr in Stadium 1! Zudem bestimmen neuartige Mutanten immer mehr das Geschehen. Sie zwingen die Umorientierung z. B. der Adjustierung der Impfstoffe und schränken neuerlich die Möglichkeiten ein, sich den mittelbaren Gesundheitsfolgen und den anstehenden generellen Strukturproblemen zuzuwenden. Es gibt also gute Gründe, davon auszugehen, dass wir uns im Übergang zu Stadium 3 befinden.

Die im Frühjahr 2020 beschlossene Strategie wurde nicht grundlegend hinterfragt. Die Palette der Maßnahmen wurde bislang ebenfalls nicht wesentlich verändert. Zugenommen haben die Methoden, die Dauer und die Konsequenz in der Verfolgung der Personen, die die Maßnahmen nicht einhalten, um

den Kontakt mit möglicherweise Infizierten zu vermeiden.

Daher eignet sich das Mackay's Swizz Cheese Modell zur Darstellung der aktuellen Situation samt den bislang getroffenen Maßnahmen gut, wenn man einige Maßnahmen zusätzlich einbaut: Dies betrifft die Grenzkontrolle, die Lockdowns und die CORONA APP. Doch die Stoßrichtung, die mit diesen Maßnahmen verfolgt werden, ist dieselbe: (Potentiell) Infektiöse früh erkennen, von Infizierbaren auch dank einfacher Hygienegrundsätze fern halten, erfolgreich die Kontaktketten rückverfolgen.

Bestimmt wird jedoch die Situation von den zwangsläufig eingetretenen, nicht intendierten Wirkungen als Folge des Kampfs gegen den Zusammenbruch des Gesundheitssystems. Aktuell scheint in vielen Staaten zwar die Gefahr gebannt, dass die Betten in den Intensivstationen nach der Überlebenschance des Patienten zugeteilt werden muss. Doch dies ist nicht überall so. Die Belastungen durch die nun so viele Monate andauernden Einschränkungen der Bewegungsfreiheit, der Zwang zu Homeschooling und der damit immer mehr drohende Verlust schwer aufholbarer Einflüsse auf die persönliche Entwicklung und Unterrichtseinheiten (Lost COVID-Generation?), Home Office, die zunehmenden Spannungen in den Familien, die wirtschaftlichen Folgen, das kultur- und sportlose Weggesperrt sein usw. zeigen wohl langdauernde Wirkungen. Verschiedentlich ist es schon zu öffentlichen gewaltsamen Auseinandersetzungen gekommen. Ist es wirklich nur mehr eine Frage der Zeit, bis bürgerkriegsähnliche Zustände auftreten werden? Die Arbeitslosigkeit hat ein Ausmaß angenommen wie seit Ende des Zweiten Weltkriegs nicht mehr.

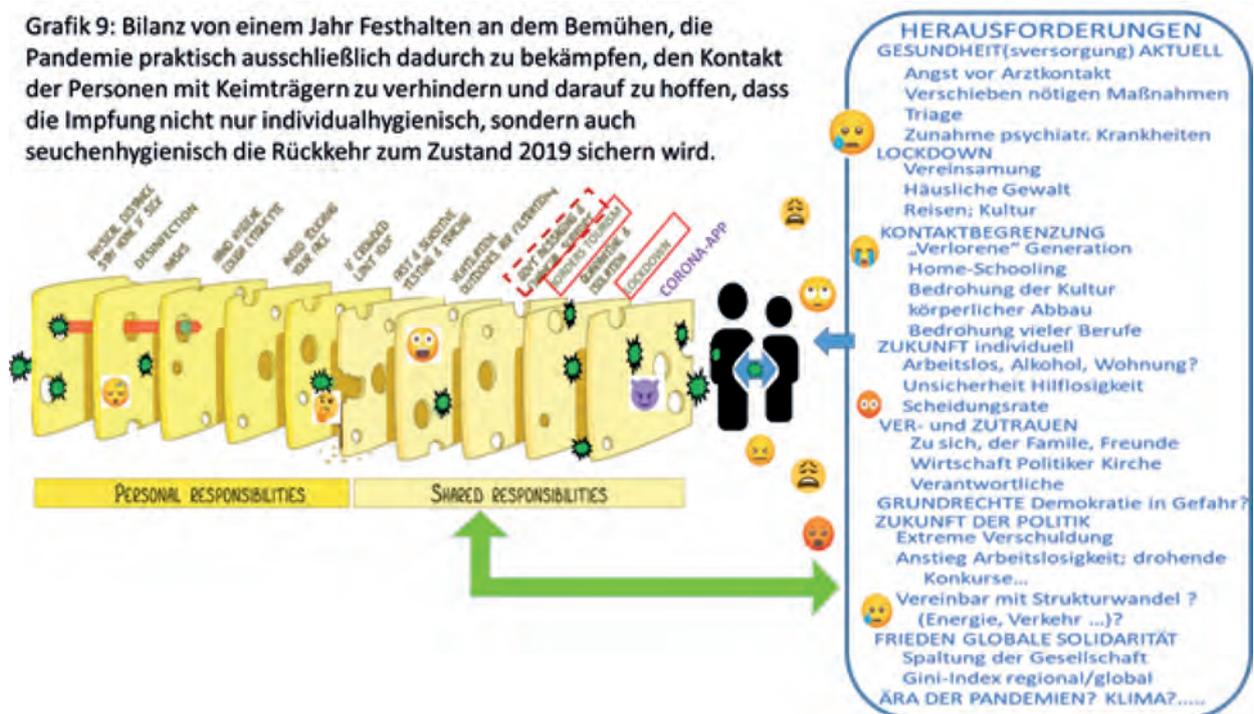
Und das, obwohl durch die Kurzarbeit ein unersetzliches Mittel eingesetzt wird, um den Zusammenbruch der Wirtschaft zu verhindern. Das Vertrauen vieler in die Verantwortlichen, aber auch zu einander und zur eigenen Fähigkeit, die Zukunft für sich und die Seinen gestalten zu können, schwindet immer mehr. Die Sorge um die Grundrechte bedrücken viele. Die Bereitschaft zur Solidarität innerhalb des eigenen Lebensbereiches, aber auch global steht auf dem Prüfstand. Wichtige Kennzahlen für die Stabilität in Gemeinschaften verschlechtert sich, etwa der Gini-Index. Dieser gibt an, wie das Vermögen in der Gesellschaft verteilt ist.

Besonders bedrückend finden wohl viele, dass nicht einmal die nächsten Wochen vorausplanbar sind. Allen wird die Hoffnung vermittelt, es würde spätestens, wenn genügend Menschen — angeblich etwa 60% oder doch 80% oder mehr — geimpft sein würden, der Alltag wiederkehren, ohne Maske und Beschränkungen in der Freizeit, im Reisen, im Schulbesuch etc. Doch immer mehr Meldungen z.B. von Mutanten, die aktuell möglicherweise nur schwer durch die Impfung angegangen werden können, machen deutlich, dass auch dieses «Licht am Ende des Tunnels» wieder einmal nur eine Fata Morgana oder zeitlich sehr befristet sein könnte. Geradezu täglich steigt die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten, dass mit Impfen alleine COVID-19 nicht besiegt werden kann [92]. So sehen dies auch Schlüsselpersonen im alltäglichen Kampf wie z.B. der Präsident des Roten Kreuzes [93]. Doch der breiten Öffentlichkeit wird dies bis-

lang kaum vermittelt. Die Verlagerung der gesellschaftlichen Aktivitäten vom Schwerpunkt «Stabilisierung der Intensivmedizinischen Versorgung» zu anderen auch nur mittelbar gesundheitlichen Herausforderungen könnte also noch länger dauern als gehofft.

Es ist nun fern jeder wissenschaftlichen Erkenntnis zu unterstellen, dass die gesundheitlichen Folgen etwa der Arbeitslosigkeit nur auf den Mangel an Geld zurückzuführen seien. Die Ursache für viele dieser Schäden berühren das Wesen der Prozesse, die den Homo sapiens Lineé zur psychosozio-kulturellen Person machen: Die Art, wie individuell Situationen bewertet werden, und wie diese intellektuellen, kognitiven oder emotionalen Einstufungen zu einer ganzheitlichen Beantwortung führen. Dies betrifft auch die Modifikation von biologischen Prozessen. In Teil 2 wird darauf näher eingegangen. In Teil 1 wurde kurz auf diese Zusammenhänge hingewiesen: Dort werden auch die tiefgreifenden Auswirkungen auf die Konzentration von Immunglobulin A im Speichel vorgestellt, die die Änderung der Bedeutung zur identen und harmlosen Substanz in der Luft hatte, wenn sie einmal als mehr, das andere mal als weniger toxisch eingestuft wurde [94].

Die Grafik 9 verdeutlicht, dass all diese Vorgänge und die zugehörigen Bewertungsprozesse und sonstigen Folgewirkungen auch Einflüsse auf die Empfänglichkeit der Personen gegenüber SARS-CoV-2 haben. Dies lässt sich aber mit den Prognosemodellen nicht erfassen, die ja nur darauf



ausgerichtet sind, die ausreichende oder nicht ausreichende Unterbrechung von Kontakten zu erfassen.

3) RAHMENVORGABEN UND ERFAHRUNGEN

a. Erfahrungen aus Europa inklusive aus Österreich

Fast alle europäischen Länder haben sich jedoch entschlossen, den unter oben beschriebenen Weg im Kampf gegen SARS-CoV-2 und COVID-19 zu gehen. Die Verantwortlichen glauben demnach noch immer daran, diese Prinzipien letztlich doch in idealer Weise umsetzen zu können. Diese Vorgehensweise hat nur einen Vorteil. Sie kann im Verordnungsweg umgesetzt werden: Ihr Effekt scheint allerdings nur mathematisch erfassbar zu sein. Würde man allerdings die Grenzen der Zulässigkeit der Methoden berücksichtigen, müsste man wesentlich vorsichtiger bei der Zuordnung des Verschuldens sein. So aber glaubt man davon ausgehen zu dürfen: Tritt der errechnete Effekt beim Rückgang der Neuinfektionen nicht ein, scheint man berechtigt zu sein davon ausgehen zu können, dass die Maßnahmen nicht korrekt umgesetzt wurden. «Schuld» seien dann die Bürger. Daher hilft nichts anderes, als die Kontrolle zu verschärfen und die Dauer der Beschränkungen zu verlängern. Das werden alle, die sich an die Maßnahmen gehalten haben, einsehen: Wir müssen es schaffen, die Zeitspanne zu überbrücken, damit die spezifischen Impfstoffe entwickelt und an alle verteilt werden können.

Dabei wird wiederum davon ausgegangen, dass nach der Durchimpfung alle Probleme gelöst seien. Das Leben würde das gleiche sein wie 2019. Jeder kennt solche Geschichten in verschiedenen Variationen, die auch jetzt noch ähnlich wiederholt werden. Das einzige Problem sei, dass endlich die Einschränkungen, die den Individuen befohlen wurde, um die Übertragung zu hemmen, auch umgesetzt werden. Doch würde man berücksichtigen, dass schon Kermack und McKendrick darauf hingewiesen haben, dass schon geringe Abweichungen in der Empfänglichkeit entscheidende Folgewirkungen haben können, würde man auch an andere Ursachen denken müssen.

Österreich und viele andere europäische Länder begannen im März 2020 mit einem sofortigen Lockdown. Sie schwächten die Einschränkungen danach — entsprechend den erwarteten Rückgängen der Neuerkrankungsrate — schrittweise ab. Ihr Ausmaß basierte auf den Vorhersagen der deskriptiven und experimentellen Epidemiologie. Die Maßnahmen beschränkten sich darauf, insbesondere die Kontakte zwischen gesunden Personen mit Infizierten oder möglichen anderen Trägern von SARS-CoV-2 zu verringern, damit der sog. R-Wert (Reproduktionszahl, also die Zahl an Sekundärinfektionen, die jeder Erkrankte im

Durchschnitt verursacht) unter 1 liegen sollte. Dies konnte ab Mai 2020 über viele Wochen realisiert werden, aber COVID-19 ist nicht verschwunden. Im Gegensatz: Nach einer Phase, in der in weiten Bereichen die Epidemie beendet schien (siehe die Kurve in Kärnten), begann nicht nur in Österreich der zweite Anstieg mit ungeahnter Intensität.

Für Österreich wurde dann neu begonnen die Maßnahmen zu prognostizieren und umzusetzen. Plötzlich war der Bedarf eines dritten «Harten Lockdowns» mit massiven Beschränkungen angemessen. Doch wie bei den vorangegangenen Prognosen traten die zu erwartenden Verbesserungen nicht ein. Das Risiko eines Zusammenbruchs des Intensivpflegesystems blieb bestehen. Derartige Fehlprognosen charakterisieren nicht nur die Situation in Österreich. Press und Levin forderten daher die Einführung einer zusätzlichen US-Bundesbehörde zur Modellierung von Pandemien, «um besser darauf vorbereitet zu sein, in Zukunft Leben zu retten». Kofler und Nagl unterstützten dieses Editorial mit der Einschätzung, dass auch die gesamte Strategie für COVID angepasst werden sollte — über die Notwendigkeit einer besseren Modellierung in der Zukunft hinaus [95]. Kofler, Glazachev, Lysol und Tellnes begannen die Diskussion: «Reicht der Kampf gegen COVID-19 aus?» [11]

b. Was kann man von anderen lernen?

Globale Gemeinsamkeit scheint nur zu sein, dass alle Staaten denselben Schwerpunkt in den eingesetzten Methoden setzen: Kontaktbeschränkung mit allen gesellschaftlich vertretbaren Mitteln, Vertrauen in die Impfung als Lösung, sofern die Finanzkraft dies zulässt. Trotzdem sind die Erfolge unterschiedlich.

i. «im Keim ersticken»

Einigen Staaten ist es gelungen, «SARS-CoV-2-frei» zu werden. Sie konnten die Überträger lokalisiert zu halten. Grundlage dafür war bei allen, dass Keimträger rigoros abgeschirmt wurden und Kontakte massiv eingeschränkt worden sind. Besonders radikal wurde dies in WUHAN umgesetzt. Das «Tagebuch aus einer gesperrten Stadt» belegt dies aus der Sicht einer Betroffenen [96]. Durch das Unterbrechen der Infektkette lässt sich zwar die Epidemie stoppen und in diesem Stadium auch die Verbreitung des Keimes außerhalb des Quarantänegebiets. Die Empfänglichkeit der Personen ändert sich dadurch nicht. Solange keine Immunisierung erreicht wird, droht das Damoklesschwert einer COVID-19 — Epidemie solange weiter, solange irgendwo auf der Erde SARS-CoV-2 Viren vorhanden sind. Daher sind tiefgreifende Maßnahmen permanent nötig. In China und andere Staaten wurde verpflichtend das permanente Tragen eines Mobiltelefons vorgeschrieben. Damit wird die Position jedes Bürgers zentral erfasst.

Trotzdem kam es in China zu neuen Clustern. Diese wurden mit rigorosen und weiträumigen Quarantäne-Maßnahmen beherrscht. China ist das einzige Land, dessen Wirtschaftsleistung 2020 — wenn auch geringfügig — gestiegen ist. Systematisch wird auch in Südkorea weiterhin konsequent kontrolliert wer ins Land einreisen darf. Ziel ist auch hier eine künstliche Herdenimmunität durch Impfung. Der Rückgang der Wirtschaftsleistung in Südkorea ist bemerkenswert gering.

Verschiedenen Inselstaaten (Australien, Neuseeland, Island..) ist es ebenfalls gelungen, nicht in die Pandemie mit einer breiten Epidemie einbezogen zu werden und zwar ohne die Position jedes Bürgers permanent überwachen zu können. Sie haben «die Epidemie im Keime ersticken können», ebenfalls durch konsequente Kontaktvermeidung. Die Gefahr der Einschleppung einer neuen Epidemie bleibt bestehen. Damit dies nicht eintritt haben Australien und Neuseeland derzeit massive Reisebeschränkungen verordnet. Und wer trotzdem einreist, muss lange und teure Quarantäneaufenthalte in speziellen Hotels auf sich nehmen. So wird Reisen in diese Länder praktisch für das ganze Jahr 2021 für Ausländer verhindert. Auch hier liegt die Hoffnung im Herdenschutz durch bevölkerungsweites Impfen. Die beiden weit abgelegenen Inselstaaten Neuseeland und Australien zählen zu den Ländern mit besonders hohen wirtschaftlichen Konsequenzen. Doch dies wird wohl primär auf die weltweiten Folgen des temporären Zusammenbruchs der Transportsysteme und damit von Lieferketten zurückzuführen sein, und weniger auf Kosten für Testen, den großflächigen Aufbau neuer Infrastrukturen zur Bekämpfung der Epidemie. Länder wie Australien und Neuseeland sind daher in besonderem Masse von den globalen Folgen der Pandemie in anderen Staaten betroffen. Damit bekommen Fragestellungen wie Lagerhaltung, eine «Basis-Autarkie» etc. nicht nur aus seuchenhygienischer Sicht Bedeutsamkeit. Grundsätzliche Überlegungen werden wohl auch im Kontext «Tourismus» notwendig sein, nicht nur in Australien.

Die globale Bewältigung der Pandemie auch in den Low Income Countries sollte daher schon aus Eigeninteressen zumindest in der mittelfristigen Strategiebekämpfung ein unverzichtbarer Schwerpunkt sein.

Möglicherweise wäre es auch dort von Interesse, sich mit komplexeren präventiven Ansätzen auseinander zu setzen, um im eigenen Land vorbereitet zu sein, wenn der Schutz durch die Impfung doch nicht so weitreichend und dauerhaft ist wie erhofft.

ii. «Das Ding ist uns entkommen»

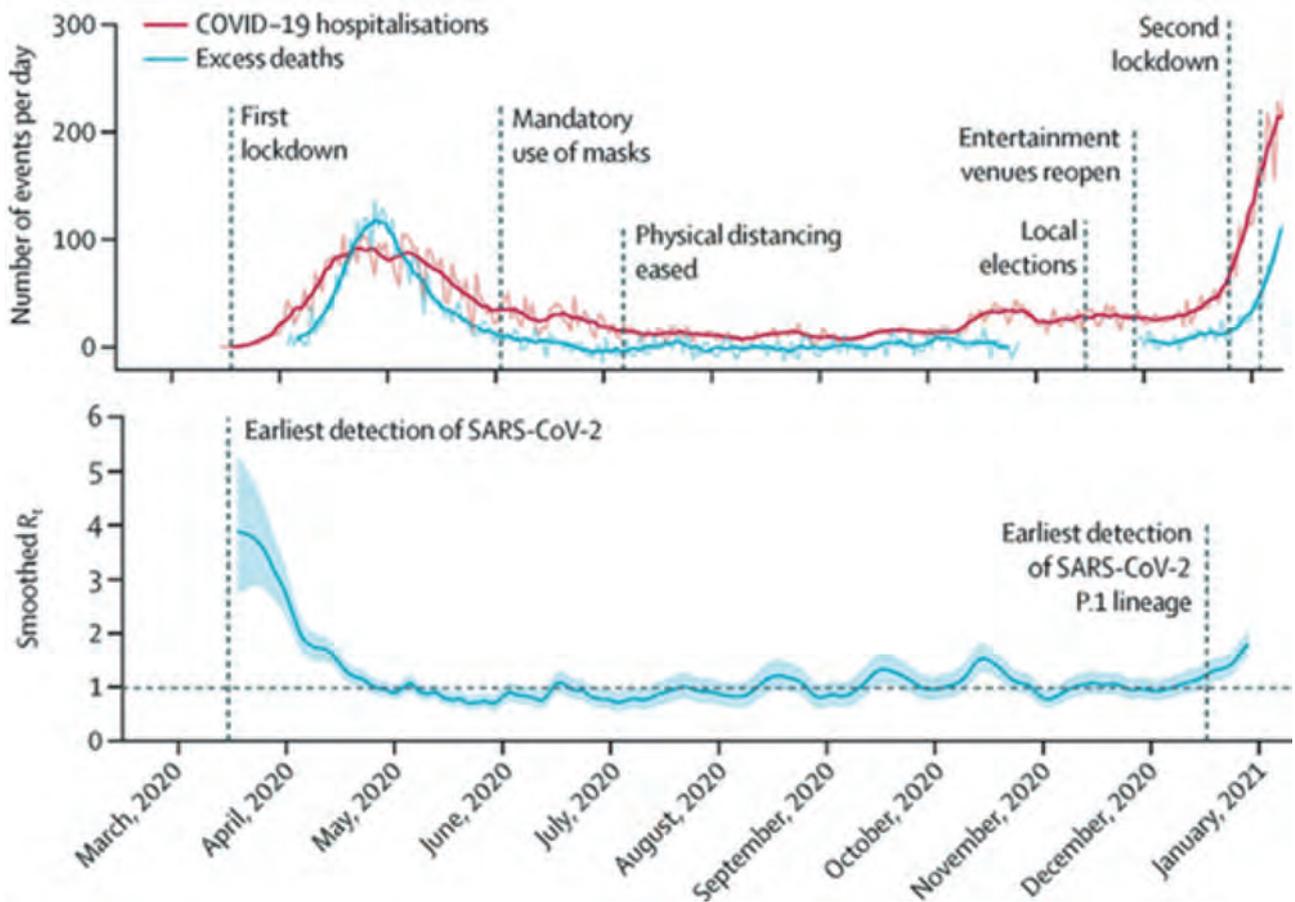
Trotz beachtlicher Bemühungen ist es dem Großteil der Staaten nicht gelungen, die Initialphase der Epidemie so zu nutzen, dass die Viren ausgerotet wurden. Möglicherweise wäre dies in der Initialphase der Epidemie möglich gewesen oder wäre dies bei einer neuen Pandemie mit Hilfe komplexere Ansätze möglich. Eine Frage, der man sich vorsorglich heute schon stellen sollte. Angewendet wurden im Grundsatz dieselben zwei monokausalen Ansätze (Kontaktunterbrechung — Impfung) wie in China, Australien und Neuseeland, doch mit geringerem Erfolg. Doch kürzlich beschrieb die Bundeskanzlerin Merkel die Situation korrekt: «Das Ding ist uns entglitten». Daher sollte heute in Ländern, in denen die örtliche Verteilung der Keimträger nicht mehr abgeschätzt werden kann, offen die Frage gestellt werden, ob dieses doch sehr einseitige Konzept unter den nunmehr grundlegend geänderten seuchenhygienischen Bedingungen noch erfolgversprechend sein kann.

Die Rahmenvorgaben, die schon aus kulturhistorischen Unterschieden zwischen Systemen in China und Westeuropa für die Umsetzbarkeit von Maßnahmen gegeben sind, weisen auf, dass Intensitätssteigerungen von grundsätzlich auf dieselbe Bewältigungsstrategie ausgerichtete Maßnahmen über kurz oder lang an ihre Grenzen stoßen werden. Notwendige Adjustierungen und Ausweitungen der Maßnahmenpalette kann man leichter umsetzen, wenn einem noch Handlungsspielraum zugestanden wird.

iii. Das Fanal aus Manaus

Alle Welt sieht mit Mitleid auf Manaus mit seinen über 2 Millionen Einwohner. Nirgend wo war die Häufigkeit der Erkrankungen und Todesfälle so hoch wie in Manaus schon in der ersten Welle. Dies führte einerseits zu einer Übersterblichkeit und andererseits zu einer Durchseuchung, bei der Herdenimmunität zu erwarten war. Trotzdem stieg die Neuerkrankungsrate und die Zahl der Toten an und mit COVID-19 im Dezember wieder exponentiell an, so als hätte es die erste Welle nicht gegeben. Dies wurde durch die Mutante P 1 verursacht.

Mutanten werden im Körper der infizierten Personen gebildet, wie oben dargelegt wurde. Diese Personen können somit andere Mutanten weitergeben als die, mit denen sie selbst infiziert wurden. Sie werden somit zum Ausgangspunkt der nächsten Generation einer Epidemie. Herdenimmunität gegen die Wildform von SARS-CoV-2 hat die Menschen in Manaus nicht geschützt. Impfstoffe können an die speziellen Strukturen der Mutante adjustiert werden. Dies geht jetzt erfreulich schnell. Trotzdem setzt dies Zeit voraus. Zeit braucht auch die Produktion, Verteilung und Verimpfen an die gesamte



Grafik 10: Wave 1 (wild form of SARS-CoV-2) and Wave 2 (with P.1.) in Manaus

Bevölkerung sowie weitere 3 Wochen, bis der Impfschutz eintritt. Das sind mehrere Monate, die entsprechende Maßnahmen nötig machen (Lockdowns, Schulschließungen...?). Dann ist die Gefahr von schweren Erkrankungen und Todesfällen weitestgehend gebannt, wiewohl keine Impfung 100% wirksam ist. Offen bleibt die Frage der potentiellen Bedeutung von Geimpften als Überträger der Keime.

Die Situation in Manaus macht nur deutlich, womit grundsätzlich zu rechnen ist: Dass infizierte Personen zum Ausgangspunkt von Mutanten werden können. Dabei gilt dies unabhängig davon, ob diese mit klassischen oder atypischen Symptomen erkrankt sind und erst recht für asymptomatisch verlaufende Erkrankungen. Besonderer kritisch wären Personen mit latenter Virusbelastung: Dann haben Viren lange Zeit zur Entwicklung erhöhter Plastizität.

Die 2. Generation der Epidemie mit P 1 wird wohl nicht die letzte sein. Man muss sich der Gefahr einer beliebig langen Abfolge von Generationen von Epidemien mit Mutanten von SARS-CoV-2 bewusst sein. Dies setzt weitere präventive Maßnahmen voraus. Dabei reicht es nicht die Übertragung des Virus

zu verhindern. Man muss bemüht sein, das Virus zu zerstören bevor es den Menschen und insbesondere die Innenräume der Atemwege erreicht. Also z.B. die Luft in Schulen, Schiffen, Kaufhäusern, Hotels nicht nur austauschen, sondern filtern oder mit UV, Ozon etc. inaktivieren. Insbesondere aber durch antiseptische Maßnahmen präventiv während einer Epidemie oder eines Clusters die Kontamination bzw. Infektion zu verhindern: Ohne Wildform in den Wirtszellen, keine Mutante, die durch die Wirtszelle verbreitet werden kann.

c. Folgerungen: (zumindest) drei Stadien von Epidemien

Die bisherigen weltweiten Erfahrungen lassen jedenfalls den Schluss zu, dass im Verlauf von Pandemien in den einzelnen Staaten unterschiedliche Stadien aufgetreten sind. Dies macht eine Anpassung der Strategie erforderlich. Doch diese Anpassungen wurden nicht vorgenommen.

- a) Das Initialstadium ist dadurch gekennzeichnet, dass die Keimträger räumlich ausreichend genau auf eine möglichst kleine Fläche eingegrenzt werden können. Das sind die Fälle, die z.B. Cori et. al beschrieben haben. Die Prozesse

lassen sich kurzfristig auf die Bekämpfung eines Pathogens, also von SARS-CoV-2 konzentrieren. Es gilt zu vermeiden, dass die Ausbreitung verhindert wird, aber auch, dass es zur Ausbildung von Mutanten kommt. Solange weltweit das Virus nicht im Griff ist, müssen permanente Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

- b) Konnte die Ausbreitung des Virus nicht lokal eingegrenzt werden, sollte die Strategie grundlegend überdacht und Messgrößen gesucht werden, die aussagekräftig für die neue Situation sind. Die Anwendung der herkömmlichen Berechnungsmethoden auf Epidemien im zweiten Stadium lässt Fehlsteuerungen erwarten. Sie ermöglichen ja nicht die Beurteilung aller Gründe, die zum Übergang von Stadium 1 zu Stadium 2 Anlass gewesen sein können.
- c) Je weniger es gelungen ist zu verhindern, dass Personen — und sei es auch nur zeitweise — zum Träger von Wildformen oder schon vorhandener Mutanten geworden sind, umso größer ist das Risiko, dass sie Anlass zur Verbreitung neuer Mutanten werden. Grundsätzlich muss damit gerechnet werden, dass die Plastizität von SARS-CoV-2 zu Mutanten führen kann, die wesentlich stärker pathogen und virulent, aber auch erfolgreicher gegen den Einsatz von Impfstoffen sind. Daher reicht es nicht, den Kontakt mit den Viren zu unterbinden, so unerlässlich diese Techniken sind. Die Viren müssen im Nahbereich des Lebensalltags (Schule, Einkaufen, ...) nach Möglichkeit inaktiviert werden. Dazu stehen schon jetzt Techniken zu Verfügung. Sie können kurzfristig eingesetzt werden, um z.B. bei großflächigen Testreihen nicht nur Keimträger frühzeitig zu erkennen, sondern deren Viren präventiv durch Antiseptika zu reduzieren. Der Ausbau der Palette der Möglichkeiten rechtfertigt eine vergleichbare internationale Zusammenarbeit wie dies bei der Entwicklung der Impfstoffe gelungen ist.
- d) Die Geschichte der Menschheit zeigt auf, dass die Möglichkeiten genutzt wurden, um eigene Vorteile zu erhalten, selbst wenn andere wider besseres Wissen dadurch Schaden zugefügt wird («Semmelweis-Effekt»). Noch erschreckender ist die Erfahrung, dass bestehende Möglichkeiten für kriminelle Zwecke genutzt werden und dazu den «Feinden» zu schaden. Daher sollte damit gerechnet werden, dass eine neue weltweite Bedrohung entstehen kann, weil das Wissen nunmehr weit verbreitet ist, wie man pathogene und virulente Mutanten schaffen kann.

4) INTERNATIONALE ANALYSEN DER STRATEGIEN

Neben den Studien, die die Wirksamkeit der einzelnen operationalen Maßnahmen der Pandemiebekämpfung untersuchten, liegen inzwischen umfassende Analysen vor, die aus unterschiedlichen Positionen die Grundsätze analysierten, die zu beachten sind, soll COVID-19 erfolgreich bekämpft und die «letzte Pandemie» sein. Es kann hier nur auf drei Schlüsselbeiträge eingegangen werden. Auf die detaillierten Schlussfolgerungen wird in Teil 2 eingegangen. Für das Verständnis der nötigen operationalen Vorgehensweisen, auf die ja Teil 1 ausgerichtet ist, reicht es auf Kernaussagen einzugehen.

Den Anfang machte im Oktober 2020 die IPBES mit ihrem Report: Ausgangspunkt der meisten Pandemien sind Erreger, die von Tieren auf den Menschen wegen Mängel in der Berücksichtigung der Nötigen Biodiversität übersprungen sind. Hauptgrund ist dabei das zu nahe Zusammenleben von Tieren und Menschen. Allein die Zahl der potentiell bedrohlichen Viren wird auf 650.000 bis 800.000 geschätzt. Will man die Era der Pandemien beenden, braucht es umfassende und grundsätzliche Maßnahmen, die eng verknüpft z.B. mit dem Klimawandel, den Ernährungsgewohnheiten, der Raumordnung, Mobilität, der Achtung vor kultureller Identität etc. sind. Daher lud die IPBES Experten der unterschiedlichsten Fachdisziplinen ein, ihre Bemühungen um Biodiversität zu unterstützen. Auf diese Einladung wir nicht oder nur sehr generell von den nachfolgenden konzeptiven Analysen eingegangen [1].

Das für das Treffen der G20 Staaten in Saudi Arabien erarbeitete Papier der Präsidenten der Nationalen Akademien dieser 20 Staaten orientiert sich praktisch ausschließlich auf wirtschaftlich relevante Forschungsentwicklungen, wie die Entwicklung weiterer Impfstoffe und Therapeutika, dem weltweiten Einsatz von moderner Internetvernetzung, dem Ausbau der Kreislaufwirtschaft (Reduktion, Wiederverwendung, Recyceln). Dies entspricht wohl den Erwartungen der Vertreter in den G20-Treffen [1].

Der Weltgesundheitsrat hat den Generaldirektor der WHOI beauftragt, ein unabhängiges Gremium einzusetzen, das die Stärken und Schwächen der von den Mitgliedsstaaten getroffenen Maßnahmen analysieren und Vorschläge zur Optimierung zu machen. Dieses «Independent Panel for pandemics preparedness & response» kam zum Schluss, dass die Pandemie verhindert werden hätte können, wenn die Internationalen Koordination effizienter unter Leitung einer ausreichend ausgestatteten WHO erfolgt wäre. Es weist auch andere Begrenzungen in der internationalen Kooperation z.B. durch die Nutzung der Dringlichkeit an

Hilfsmitteln für Gewinnmaximierungen auf. Die konkrete Umsetzung auf lokaler Ebene bleibt — wohl auftragskonform — genauso ausgeblendet, wie die Anschlussfähigkeit an die Forderungen der IPBES und der S20 [2,4].

Schon im Mai 2020 hatte Pilon eine philosophische Analyse der komplexen Problematik vorgelegt, die nach der ersten COVID-19 Welle grundsätzlich bestand und mit deren Entwicklung zu rechnen sein würde. Gestützt auf Binswanger's Dimensionen des In-der-Welt-Seiens sind die Schlüsselprobleme unserer Zeit, wie Kriminalität, Umweltverschmutzung, Ungerechtigkeit, aber auch Epidemien und die Art, mit der sie bewältigt wird, nur der offensichtlich gewordene Ausdruck von politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Interdependenzen von Personen. Dies bliebe aber weitgehend unbeachtet. Diese Zusammenhänge und die dabei bedeutsame Relevanz von individuellen Interessen müssen aber erkannt und berücksichtigt werden [97]. Dann sei aber eine für die unterschiedlichen kulturellen Solidargemeinschaften erfolgreiche Entwicklung zu erwarten Dies deshalb weil auch wechselseitiger Respekt, Verantwortungsbewusstsein etc. Ausdruck der Abwägungsprozesse zwischen Wertmustern des einzelnen als Mitglied von Gemeinschaften ist. Eine Änderung der Wertmuster würde dann auch geänderte Handlungen erwarten lassen. Derartige Überlegungen schließen an weitgehend vernachlässigte Annahmen Darwins darüber an, worin die wesentliche Weiterentwicklung des Homo Sapiens vom Primat zur rezenten Person beruhen würde: In der Weiterentwicklung der »Sympathie unabhängig von (sexueller) Liebe«, bis «dank seiner intellektuellen Kraft seine Sympathien weiter ausgedehnt wurden, so dass sie sich auf alle Menschen aller Rassen, auf die schwachen, gebrechlichen und andern unnützen Glieder der Gesellschaft erstreckten, endlich sogar auf die niederen Thiere» [98].

C) ANALYSE DER ANWENDUNGSORIENTIERTEN UMSETZUNG

Wir haben oben fünf verschiedene Prinzipien unterschieden, wie man theoretisch SARS-CoV-2 bzw. COVID-19 zum Verschwinden bringen könnte. Die laufenden politischen Strategien in den Ländern der EU und vielen anderen Ländern basieren aber nur auf den folgenden zwei Prinzipien:

1) PRINZIP NR. 2: OHNE TRANSMISSION KEIN KONTAKT MIT KEIMTRÄGERN VON SARS-COV-2

Dazu haben die politischen Entscheidungsträger die in der obigen Grafik beschriebenen Methoden implementiert. Gelänge es, diese

Maßnahmen ideal umzusetzen, würden tatsächlich alle Sekundärinfektionen verhindert werden. Derjenige, der das Virus ins Land gebracht hat, würde isoliert, könnte geheilt und daher immun entlassen werden. Oder er würde versterben. SARS-CoV-2 wäre vernichtet. COVID-19 könnte nicht mehr auftreten, solange nicht von außen wieder ein Keimträger SARS-CoV-2 einschleppen würde.

Dies ist offensichtlich reine Theorie. Inzwischen ist SARS-CoV-2 weltweit verbreitet. Überall gibt es Infizierte mit und ohne Symptome. Inselstaaten belegen zwar, dass es möglich ist, SARS-CoV-2- frei zu sein, wenn es gelingt, die Ausbreitung zu verhindern und anschließend extrem strenge Kontrollen gegen das Einschleppen umzusetzen. Doch dies ist auch folgeschwer: In Australien und Neuseeland sind die Grenzen das gesamte Jahr 2021 für Einreisende praktisch geschlossen. Daher führt auch dieser Weg nicht zu einem «Normalzustand» wie er 2019 gewesen ist. Es muss ja immer damit gerechnet werden, dass eine Epidemie auftreten kann, sobald auch nur ein Infizierter in das Land gelangt: Es ist ja niemand immun, solange nicht Impfungen durchgeführt werden.

Normalität ist auch in China erreicht worden, allerdings eine andere, als im Jahre 2019. Die Epidemie wurde durch extrem konsequent durchgeführte Maßnahmen zur Kontaktverhinderung und Nachverfolgung der Kontakte erreicht. Der Lockdown in Wuhan dauerte 60 Tage, also viel länger als lt. Modellberechnung nötig gewesen wäre. Die Absonderungsmaßnahmen auch der Verdachtspersonen waren extrem einschränkend. Seither muss jeder ein Mobiltelefon mitführen, sodass zentral jeder Schritt überwacht werden kann. Trotzdem kam es zu sporadischem Auftreten von SARS-CoV-2 Fällen. Sie wurden wieder mit extremen Einschränkungen beantwortet. China ist allerdings wohl das einzige Land, das 2020 wirtschaftliches Wachstum hatte.

Grundsätzlich gilt, dass durch die erfolgreiche Unterbindung des Kontakts mit Infektiösen der Anteil an Infizierten weder kurzfristig noch dauerhaft verändert werden kann. Daher wird die Gefahr mit SARS-CoV-2 infiziert zu werden nur hinausgeschoben. Daher bleibt das Risiko unverändert, dass man auch manifest erkranken und allenfalls an oder mit COVID sterben kann.

Das Risiko einer schweren Erkrankung oder an COVID zu sterben kann bislang nur durch Impfung entscheidend gesenkt werden. Die Chance trotz schwerer Erkrankung geheilt entlassen werden zu können, wird sich auch durch die derzeit so hoffnungsvollen Entwicklungen spezifischer Medikamente erhöhen. Doch derzeit ist auch ihr breiter Einsatz Zukunftsmusik.

2) PRINZIP 5A: VOLLER SCHUTZ DURCH KÜNSTLICHE HERDENIMMUNITÄT

Wenn alle Personen z.B. dank eines Impfstoffs dauerhaft immunisiert würden, sodass dadurch niemand mehr einen Dritten infizieren und selbst nicht wieder erkranken könnte, könnte niemand mehr an COVID-19 erkranken und daher auch niemand mehr an oder mit COVID versterben. Auch das scheint logisch zwingend und wird auch weltweit so oder so ähnlich vermittelt.

Nicht nur, dass alleine die Durchimpfung rein theoretisch noch viele Monate dauern würde, ist offensichtlich, dass diese Annahmen ebenfalls nur reine Theorie sind: Es gibt keine Impfung, die 100% wirksam ist. Es gibt berücksichtigungswürdig große Gruppen von Personen, die nicht geimpft werden sollen (z.B. Schwangere) bzw. dürfen. Dazu kommen die Impfverweigerer. Und wie oft muss geimpft werden? Die Frage ist noch offen, in wie weit die Impfung dazu führt, dass der Geimpfte als potentieller Überträger grundsätzlich — und daher auch dauerhaft — ausscheidet. Dabei geht es ja darum, ob der Geimpfte bei einem späteren Kontakt mit einem Infizierten nicht nur nicht selbst dank der vorhandenen oder neu gebildeten Antikörper erkrankt, sondern in keiner Phase Viren weitergeben kann (einschließlich der Phase, bis der Erreger in den Körper gelangt und dort den Booster-Effekt zum eigenen Schutz auslöst). Offen ist auch die Frage des Impfschutzes gegenüber Mutanten. Gut: Man kann heute relativ schnell Impfstoffe adjustieren. Was aber, wenn eine grundlegende Änderung morgen, übermorgen oder in drei Jahren und wieder völlig unvorhergesehen auftritt? Dann braucht es doch wieder nicht nur die Modifizierung des Impfstoffs, sondern auch seine weltweite Verteilung. Und was ist in dieser Phase dazwischen? Der nächste «nachkriegsanaloge» Zusammenbruch?

Unstrittig ist, dass die Durchimpfung ein entscheidender Schritt ist, um den Übergang von einer Epidemie zu einem mit niederen Erkrankungszahlen einhergehenden endemischen Verlauf, allenfalls auch mit sporadischen Clustern zu ermöglichen. Die Gefahr des neuerlichen Auftretens von Epidemien mit neuen Mutanten bleibt bestehen. Das Auftreten der aktuell bestimmenden Mutanten (aus Brasilien, England, Indien, USA, Peru) zeigt: SARS-CoV-2 ist erst dann im Griff, wenn der Erreger mit all seinen Mutanten weltweit im Griff ist. Zudem ist SARS-CoV-2 nur der aktuell aufgetretene Erreger aus den zahllosen Möglichkeiten des Auftretens humanpathogener Viren. Entscheidend könnte daher sein, die Voraussetzungen für das Neuauftreten pathogener Viren zu verringern (z.B. Konzept der IPBES).

Daher muss jederzeit auch bei voller Durchimpfung mit einer neuen Epidemie gerechnet

werden. Die pharmazeutische Industrie hat erfreuliche Fortschritte gemacht, sodass relativ schnell mit adjustierten spezifischen Impfstoffen gerechnet werden darf. Doch für die Phase bis zu ihrem Einsatz bedarf es unspezifischer Hilfsmittel, um temporäre die Empfänglichkeit auch gegen heute noch nicht bekannte Erreger abzusenkten. Dies geht grundsätzlich über Methoden, die an der unspezifischen Abwehr ansetzen. Bislang wurde auf diese Möglichkeiten verzichtet.

D) ERWEITERTE MÖGLICHKEITEN DANK ALLER TEILSCHRITTE DER KAUSALKETTE

Niemand wird bestreiten, dass durch Unterbrechen des Kontakts zwischen Keimträgern und Infizierbaren wirksam in eine Epidemie eingegriffen werden kann. Doch warum soll man alle anderen Möglichkeiten nicht nutzen, die darüber hinaus gegeben sind? Diese Frage sollte doch ganz oben stehen, wenn man sieht, dass die bisherigen Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg gebracht haben. Und das, obwohl man «mit allen verfügbaren Mitteln» — also unter Einsatz von 100% der verfügbaren Ressourcen — bemüht ist, ein einziges Prinzip gegen die Verbreitung von SARS-CoV-2 und ein einziges gegen COVID-19 umzusetzen, ohne einen nachhaltigen Erfolg zu erzielen. Hier wären Anleihen bei Reason und Pareto möglicherweise hilfreich.

Es geht also nicht darum, die Möglichkeiten der Kontaktunterbrechung aufzugeben. Es geht darum, die verfügbaren Ressourcen so einzusetzen, dass alle verfügbaren Möglichkeiten ausgewogen genutzt werden. Haben Reason und Pareto Recht, müsste dies zu einer Verbesserung der Lage führen.

Das Gefährliche ist genau genommen nicht der Kontakt zwischen Menschen. Es ist der Umstand, dass eine Person den Krankheitserreger mit sich trägt und daher der Keim von ihm auf andere übertragen werden kann. Wäre dieser Überträger also nicht selbst dem Virus ausgesetzt gewesen, weil es den Erreger gar nicht mehr gegeben hat oder aktuell nicht vorhanden war, wäre er nicht in die Gefahr der Infektion gekommen. Dann wäre sein Kontakt mit anderen unbedeutend. Doch dies ist nicht der Anfang der Kausalkette, die letztlich zum Tod an COVID-19 führen kann: Alles beginnt mit dem Auftreten der neuen pathogenen Mutante aus der großen Vielfalt von CORONA-Viren.

Doch SARS-CoV-2 ist nun einmal in der Luft, weil Infizierte und Kranke die Viren ausatmen. Warum soll es z.B. keine Umweltfaktoren geben, die Einfluss darauf nehmen ob SARS-CoV-2 eine andere Person überhaupt erreichen kann. Lassen sich diese auch gezielt nutzen? Geht da mehr als Lüften und

Händedesinfektion? Mit diesen Maßnahmen ist man ja schon beim Übergang vom Prinzip 1 (Ohne SARS-CoV-2 keine Transmission) zum Prinzip 2 (Ohne Transmission kein Kontakt mit einem Infizierbaren) und damit zu den Methoden, die derzeit den Kampf gegen SARS-CoV-2 bestimmen. Jeder weiß doch aus eigener Erfahrung, dass man nicht gleich krank werden muss, wenn man sich infiziert hat. Das gilt für eine leichte Schürfwunde, die problemlos heilt aber auch eitrig werden kann, genauso wie bei Atemwegsinfekten.

a. Jede Mutter weiß, wann der Pullover das Kind vor der Atemwegsinfektion schützt

Und jeder Sportler weiß, dass man sich leicht verkühlen kann, wenn man erschöpft und verschwitzt in der Zugluft steht. Und erst recht wissen das die Mütter: Wie heißt es so schön: » Ein Pullover ist ein Kleidungsstück, das das Kind anziehen muss, wenn der Mutter zu kalt ist«. Die Keimdichte wird doch nicht kleiner, weil man sich gleich den Anorak, den Pullover oder das Regencap drüber zieht. Die unspezifische Abwehr kann man künstlich steigern. Die richtige Kleidung ist nur ein Beispiel dafür! Soll all dies nicht auch bei SARS-CoV-2 gelten? Das betrifft eben die Prinzipien Nr 3 und Nr 4: Ohne Kontakt keine Infektion sowie ohne Infektion keine manifeste Erkrankung. Möglicherweise weiß das nicht jeder Schulbub (wie Gregory Batson die Gültigkeit seiner Kernaussagen untermauert). Aber jeder Medizinstudent musste dies zumindest bei den Prüfungen aus Hygiene, Sozialmedizin und wohl auch Physiologie wissen. Trotzdem bleiben bislang die hier gebotenen Möglichkeiten von den politischen Entscheidungsträgern ungenutzt, obwohl man damit auf die unspezifische Abwehr Einfluss nehmen kann. Bemerkenswerter Weise findet sich kein Hinweis auf diese Möglichkeiten in der Beschlussfassung der Nationalen Akademien der Wissenschaften der 20 GU-Staaten, obwohl dort detailliert auf unterschiedliche Vernetzungen sowie spezifische Immunität eingegangen wird.

Man kann das noch klarer ausdrücken: Ohne unspezifische Abwehr wären die Menschen wohl schon ausgestorben. Da man so oft Infekten ausgesetzt ist und die spezifische Abwehr erst zeitversetzt einsetzt, wäre man ohne die unspezifische Abwehr in dieser Phase den Erregern schutzlos ausgeliefert.

Die spezifische Abwehrlage ist natürlich letztlich oft entscheidend für das eigene Schicksal, da die unspezifische Abwehr nicht ideal wirksam ist. Doch gibt es nicht auch andere Möglichkeiten sie gezielt zu nutzen als durch mit Spritzen applizierte Impfungen? So wird heute auch der Einsatz von künstlich erzeugten Antikörpern gegen SARS-CoV-2 geprüft, die als Nasenspray verwendet werden. So bietet möglicherweise auch das Prinzip 5 weitere

ungenutzte Optionen. Und besondere Beachtung verdienen Impfstoffe, die intranasal appliziert werden können.

Entscheidend ist jedoch, dass man darauf verzichtet zu glauben, man könne mit einem einzigen Prinzip die gegenwärtige Situation lösen. Daher gilt es, die vorhandenen Möglichkeiten in einen Gesamtansatz einzubinden. Diese Teilschritte werden nun abgehandelt.

1. Prinzip Nr 1: Ohne SARS-CoV-2 — Keine Transmission von SARS-CoV-2

a. Viren und Virion

Hier bedarf es vermutlich für manche einer Klarstellung: Wenn man vom SARS-CoV-2 Virus spricht, stellt man sich ein kugeliges Etwas mit einer Rundumkrone vor, die Träger der spezifischen Andockstellen für die Antikörper sind. Doch genau genommen ist das das Virion. Das «eigentliche» Virus, das die eigene Reproduktion samt all den spezifischen und unspezifischen Proteinstrukturen der Wirtszelle aufzwingt, ist nur die zugehörige RNA. Dieser RNA wird die Befähigung zuerkannt, dass sie die Wirtszelle stimulieren kann, die Virus-RNA und die damit festgelegten Wirkungen, z.B. die Bildung der Strukturen des Virions von SARS-CoV-2 (insb. vier verschiedenen Proteinstrukturen sowie eine Lipiddoppelstruktur) zu produzieren. Damit schafft sich das Virus einen Schutz gegen chemisch-physikalische Einflüsse und gleichzeitig die Voraussetzungen, dass es in den Organismus penetrieren kann. Zudem wird dem Virus Plastizität zugestanden. Das bedeutet, dass es fähig ist, die eigene Wirksamkeit gegenüber den Wirtsstrukturen zu modifizieren und dadurch verbessern zu können. Dies führt zur Ausbildung von Mutanten.

Mutanten stellen eine besondere Herausforderung an die Strategien zur Bewältigung der COVID-19 Pandemie dar. Mutanten können infektiöser sein als die Wildform, zu schwereren Verlaufsformen führen und bewirken, dass der Schutz einer einmal erworbenen Immunität geschwächt oder völlig wirkungslos. Dies verdeutlicht der Verlauf der Epidemie im Jahre 2020 in Manaus: Nach der ersten Welle wurde von einer Durchseuchung der Bevölkerung im Ausmaß von (zumindest) ca. 70% berichtet [99]. Das entspricht dem damals angenommenen Ausmaß für eine wirksame Herdenimmunität. Trotzdem trat die zweite Welle mit der Mutante P 1 auf. Sie forderte noch mehr Opfer als die erste Welle.

Die Natur der Prozesse, die zur Plastizität führen, ist nicht hinreichend abgeklärt. Doch nur Prozesse innerhalb der infizierten Wirtszelle können für das Neuauftreten von Mutanten praktisch relevant sein: Sollte es Mutationen im Virion z.B. in der Luft geben, würde dies nur einzelne Viren betreffen.

Diese hätten wohl keine relevante Chance zu ihrer Vermehrung Anlass geben zu können. Dazu muss das Virus in die Wirtszelle gelangen. Es braucht aber offensichtlich beachtliche Lasten an Viren, um die nötige Penetration zu erwirken. Warum soll also gerade das einzelne Mutierte darunter sein? Die Penetration wird meist erst nach einigen Tagen des wirksamen Kontakts des Virions mit den Zellen der Außenbegrenzung des Organismus (z.B. der Nasenschleimhaut) erreicht. Daher kann es zur Mutantenbildung praktisch nur in der Wirtszelle kommen. Aktuelle Untersuchungen belegen, dass zumeist 1 oder 2 Mutanten in erkrankten Personen nachgewiesen werden können [100]. Die Autoren verweisen jedoch auf die Bedeutung der Personen, in denen eine Vielzahl von Mutanten nachgewiesen wurde. Sie sehen in der dabei gegebenen Dynamik eine Begründung für die Bildung und Ausbreitung neuer Mutanten. Wie auch immer: Will man das Auftreten und die Verbreitung neuer Mutanten verhindern, muss man vermeiden, dass ihre Bildung in der Wirtszelle möglich wird. Dies erreicht man am effizientesten, wenn man die Wildformen inaktiviert, bevor diese Ausgangspunkt von Plastizitätsmodifikationen werden können. Dies gelingt, wenn man das Virion vor dem Penetrieren inaktiviert. Dazu gibt es Möglichkeiten während ihres Aufenthalts in der Außenwelt, z.B. durch spezielle Filtration, UV- oder Ozon Einsatz in Klimaanlageanlagen. Oder aber im Nasen- oder Rachenraum sowie in der Lunge durch natürliche oder künstlich applizierte antiseptische Effekte (Sprays, Inhalation). Darauf wird im Prinzip 3 näher eingegangen.

Die chemische Natur des Virions bietet dafür z.B. in der Nase als «Vorraum» des Organismus Voraussetzungen, die in den vom Blut betroffenen Bereichen im Organismus nicht mehr so einfach sichergestellt werden könnten. So können in der Nase chemische Prozesse unter hinreichend kontrollierbaren Bedingungen eingesetzt werden, die zu einer Denaturierung chemischer Verbindungen des Virions führen. Dabei geht es um das Zerlegen chemischer Verbindungen durch oxidative Prozesse. Eichensteine brennen (= oxidieren) gleich gut wie eine gotische Statue aus Eichenholz mit einem Kronenkrantz ist! Die exakte Struktur eines bestimmten Teiles des Kronenkrantzes wäre aber bestimmen für die Antigen- Antikörperwirkung. Daher ist die Wirksamkeit eines Antiseptikums unabhängig davon, ob die chemische Verbindung auch spezifische Strukturen aufweist, die relevant für spezifische Interaktionen etwa beim Penetrieren des zellulären Schutzwalls oder als Kontaktstelle für Antikörper sind. Die Kontrolle dieser Prozesse in der Nase ist möglich, weil die Rahmenbedingungen örtlich weitgehend gleichblei-

bend sind. Die dabei physiologisch wirksamen Substanzen konnten und mussten sich dabei im evolutionären Prozess insofern bewähren, als sie einerseits wirksam gegen die Erreger und andererseits tolerabel für die eigenen Zellstrukturen sein mussten. Nur milde und speziell strukturierte Antiseptika sind mit den eigenen Strukturen der Zellen der «Außenbegrenzung» vereinbar, können aber diese Begrenzung selbst nicht überwinden. So gelangt z.B. das künstlich applizierte N-Chlortaurin nicht in den Körper. Antivirale Desinfektionsmittel sind zwar auch gegen Viren wirksam, würden aber die Zellen angreifen. Sie sind daher nur auf totem Material einsetzbar. Sie sind unvereinbar zum Einsatz auf den Grenzflächen der Atemwege. Weder Antiseptika noch Desinfektionsmittel dürfen in den Körper injiziert werden.

Ist es dem Virion gelungen, die Außenbarriere zu überwinden, kann es mit dem Blutstrom an die unterschiedlichsten Bereiche gelangen. Daher kann nicht von gleichbleibenden Rahmenbedingungen ausgegangen werden. Wie hätte sich daher ein mildes Antiseptikum evolutionär entwickelt können, das mit all diesen Systemen kompatibel ist, aber Viren inaktivieren kann? Wie sollte es gelingen, eine derartige Substanz nur an der «richtigen» Stelle, zudem in angemessener Konzentration und lange genug zu applizieren? Haben die Virionen einmal die Zellbarriere überwunden, bedarf es offensichtlich eines anderen Abwehrprinzips. Und das hat sich im evolutionären Prozess schrittweise bis zu den Wirbeltieren entwickelt. Bei ihnen treten erstmals Antigen- Antikörper-Reaktionen auf. Diese Reaktionen beruhen nicht auf dem «aggressiven» Zerlegen von chemischen Verbindungen des Virions, wie dies bei der Denaturierung z.B. dank NCT der Fall ist. Im Gegenteil. Es kommt zur «harmlosen» Bildung größerer Strukturen durch Koppelung jeweils spezifischer Strukturen von ausgewählten Proteinen des Virions (Epitop) mit Entsprechungen beim Antikörper (Paratop) zu einem AG-AK-Komplex samt Virion. Unter physiologischen Bedingungen kann es nur zu dieser Wirkung kommen, wenn die spezifischen Strukturen zusammen passen, und zwar überall, wo auch immer die AK hinkommen. Die AG-AK-Strukturen können dann von Spezialisten als solche erkannt, in die Fresszellen aufgenommen werden und dort — wieder unter lokal definierten Bedingungen — der Denaturierung z.B. durch NO zugeführt werden.

Verständlich, dass die Modifikation der Proteinstrukturen einen Einfluss auf die benötigten Antikörper hat, nicht aber auf die Wirksamkeit der Antiseptika. Um beim Vergleich mit dem Holzstein und der Holzstatue zu bleiben: Ob gotische Madonna oder Holzstein macht für den Verbrennungsprozess keinen Unterschied.

b. Pathogene Viren entstehen durch Mutation

Die Mehrheit der Wissenschaftler geht derzeit davon aus, dass SARS-CoV-2 sich natürlich in einem Tier, das mit einem Vorläufer der Corona-Viren infiziert war, aus diesem Vorläufer modifiziert hat und die Wirtszellen zur Reproduktion veranlassen konnte. Diese Mutante konnte durch die Nähe der Menschen auf den Menschen als Wirt überspringen. Vergleichbares kann immer wieder geschehen, solange Menschen so eng mit den Haus- und Wildtieren zusammenleben. Will man das Problem an der Wurzel anpacken, muss man dieses Risiko minimieren. Dazu hat die IPBES Vorschläge gemacht. IPBES (Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) ist ein internationales Beratungsorgan, das der UNO angegliedert ist, und dem derzeit über 130 Staaten angehören. Ihr Konzept zur Beendigung der Ära der Pandemien ist digital in Englisch, Spanisch und Französisch abrufbar [101]. Auf die stark vereinfachte Verbindung zwischen Gesundheit und nachhaltigem, auch soziokulturellen Umgang mit der Umwelt wird in Teil 2 eingegangen.

Die Diskussion über die Entstehung von SARS-CoV-2 legte jedoch für jedermann offen, dass es möglich ist, derartige Mutanten und auch Viren anderer Art künstlich so zu verändern, dass sie humanpathogen werden. Kürzlich wurde publiziert, an welchen Stellen SARS-CoV-2 verändert werden müsste, sodass die herkömmlichen Impfstoffe unwirksam wären [102]. Es müssten wohl viele Einrichtungen, die entsprechende Impfstoffe designen können, auch neue Mutanten und neue pathogene Viren konstruieren können. Das führt zu einem noch nie dagewesenen Bedrohungspotential. Gegen diese drohende Ära der Pandemien helfen wohl nur unspezifische Instrumente «biologischer», aber auch rechtlicher Art. Die aktuellen Konzepte gegen SARS-CoV-2 berücksichtigen dies nicht. Dies zeigt, dass es nicht reicht Maßnahmen vorzusehen, die die aktuelle Situation betreffen. Es braucht darüber hinaus auch mittel- und langfristig ausgerichtete Strategien und ihre Umsetzung.

Praktisch bedeutsam ist die Möglichkeit, künstlich Veränderungen an einem Virus vornehmen zu können, um seine Virulenz zu verringern. Dies ist ein klassischer Weg um Lebendimpfstoffe herzustellen.

c) Zwei Schlüsselfragen: Warum verschwinden pathogene Viren und warum nicht?

SARS-CoV-2 ist plötzlich durch Mutation von apathogenen Formen aufgetreten. Warum soll es nicht genau schnell wieder verschwinden? Welche Möglichkeiten gibt es theoretisch, dass SARS-CoV-2 wieder verschwinden könnte? Wie kommt es überhaupt, dass SARS-CoV-2 inaktiviert wird. Es braucht

doch einen Wirt, der dieses Virus vermehrt? Und wie relevant sind die dabei bedeutsamen Prozesse nach den bisherigen Erfahrungen für die Persistenz von SARS-CoV-2?

Warum verschwinden pathogene Viren?

- Die pathogene Form kann durch Mutation in eine apathogene Form übergehen: Darauf haben wir keinen Einfluss. Bislang sind allerdings Mutationen aufgetreten, die pathogener und virulenter sind als die Ausgangsform.
- Sie führen zum Tod des Wirts / aller Wirte, werden daher nicht mehr reproduziert und werden mit diesem begraben oder verbrannt. Dies berücksichtigen die Modelle von Kermack & McKendrick und u.a. die SEIR-Modelle.
- Viren außerhalb ihrer Wirte werden durch UV-Licht, Ozon, Austrocknung, Hitze und chemische Interaktionen denaturiert: Dies ist bei SARS-CoV-2 von praktischer Relevanz: Kontaktübertragungen sind praktisch vernachlässigbar [103].
- Viren werden durch das Mikrobiom denaturiert: Daher ist COVID-19 keine Schmierinfektion
- Viren werden im Zuge der unspezifischen Abwehr denaturiert. Hier setzen die Antiseptika, insbesondere N-Chlortaurin als akute Maßnahme, die unspezifische Gesundheitsförderung (z.B. Hyper-Hypoxia, Sport, Ernährung..) und die Stärkung der unspezifischen Abwehr durch gesellschaftliche, mittelfristig wirksame Maßnahmen an.
- Sie verschwinden dann, wenn sämtliche in den Organismus gelangten Viren dank Antikörper als Antigen-Antikörperkomplex neutralisiert, phagozytiert und in der Zelle denaturiert (natürliche und künstliche spezifische Immunität) werden/würden. Doch es ist offen, ob man davon wirklich in idealer Weise ausgehen darf. Gibt es Latenz von SARS-CoV-2 Viren?
- Immunität erreicht man «klassisch» durch erfolgreiches Durchmachen der Erkrankung. Deshalb bekommt die Therapie auch seuchenhygienische Bedeutung. Immunität verringert die Relevanz der nicht erkrankten Person als Überträger. In wie weit diese trotzdem noch zeitweise als Überträger bedeutsam sein kann, ist noch nicht hinreichend abgeklärt.
- Immunität kann man auch durch asymptomatische Verlaufsformen erwerben. Auch hier gilt: Immunität besteht nur temporär. Damit wird die Frage nach der Dynamik der Relevanz als potentielle Überträger aktuell.
- Viren werden in kontaminierten Personen inaktiviert, wenn diese derart immun sind,

dass sie weder neuerlich infiziert noch wieder kranken werden und daher niemanden mehr anstecken können. Von dieser idealen Variante gehen Kermack & McKendrick und z.B. die SEIR-Modelle optimistischer Weise aus. Sie ist nicht haltbar.

Warum verschwindet z.B. SARS-CoV-2 als Gesundheitsgefahr nicht? Z.B.

- Weil weiterhin empfängliche Wirte vorhanden sind: Durch einen Lockdown wird man weder immun noch unempfindlich! Akute Stützung einer mangelhaften unspezifischen Abwehr (z.B. durch NCT) führt nur temporär zur Unempfindlichkeit, inaktiviert jedoch Erreger und verringert dadurch die seuchenhygienische Gefahr potentieller Keimträger z.B. auch innerhalb von Familien.
- Weil asymptomatisch Keimträger in der Phase ihrer Krankheit unbemerkt und daher ungehindert den Erreger auf andere übertragen können.
- Wenn Viren latent im Körper verbleiben können (z.B. Herpes, virologisches Dark Net von SARS-CoV-2?), können sie später wirksam und verbreitet werden.
- Wenn die Immunität nicht dauerhaft ist
- Wenn die Impfung nicht 100% wirksam ist
- Wenn nicht alle immunisiert werden können (Impfung von Kindern? Touristen, Unvereinbarkeit) oder wollen (Verweigerer),
- Wenn durch Mutation von Viren die erworbene spezifische Abwehr nicht mehr schützt
- Weil sie auf andere Wirte (Haustiere, Frettchen, Nerz...) ausweichen können.
- Weil kein Prozess in einer nicht idealen Welt ideal umgesetzt werden kann.

Nur wenige Prozesse stehen uns offen, die zu einer Verringerung der Viruslast führen. Die Verringerung der Viruslast ist jedoch nur ein Zugang im Umgang mit der Epidemie.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Planung ist es, Prognosen über die Verbreitung der Erreger und ihrer Auswirkungen machen zu können und daraus Schlussfolgerungen für das Setzen von Maßnahmen ableiten zu können.

d) Zur Beeinflussbarkeit der Persistenz von SARS-CoV-2

Zahlreiche Atemwegsinfekte zeigen eine jahreszeitliche Abhängigkeit auf. Die bisherigen Befunde zeigen, dass während der Sommermonate die Neuerkrankungsrate und damit auch die Zahl an Verstorbenen in sehr vielen Ländern stark zurückgegangen ist. Dies gilt nicht nur für Österreich (siehe z.B. die Grafik 4) und die anderen europäischen Staat, sondern auch z.B. für Manaus (Grafik 5), also jenseits des Äquators. Die Gründe dafür sind nicht

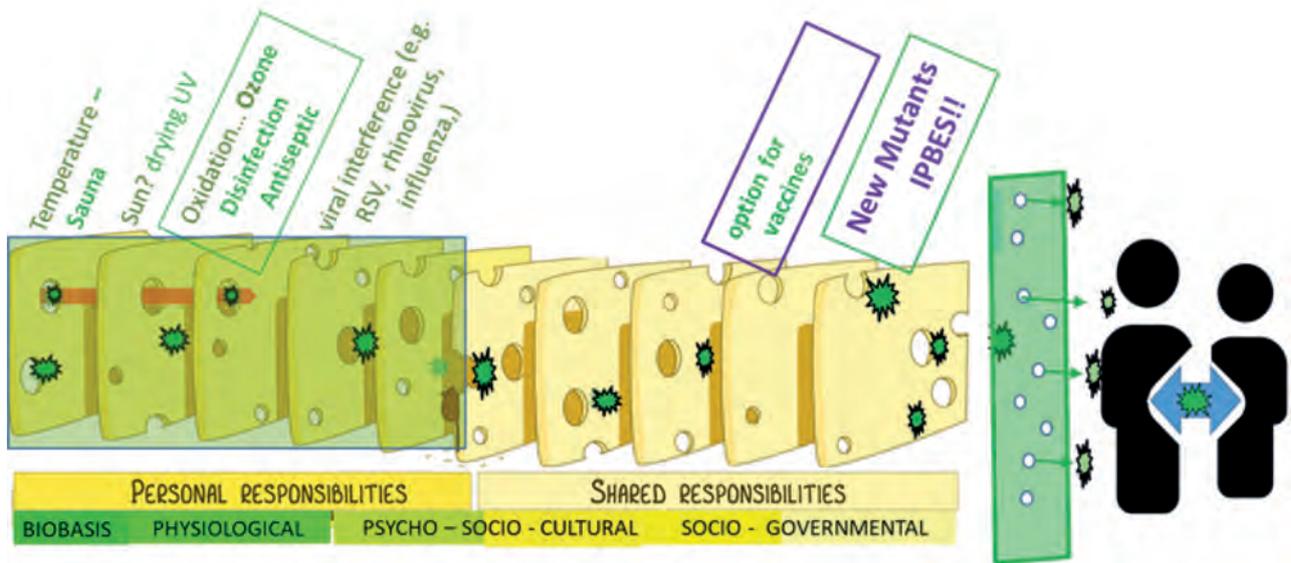
hinreichend geklärt. Wichtig ist sicher der vermehrte Aufenthalt im Freien. Die Weltvereinigung der Meteorologen äußert sich jedoch sehr vorsichtig: «Zum jetzigen Zeitpunkt sprechen die Erkenntnisse nicht für die Verwendung von meteorologischen und Luftqualitätsfaktoren als Grundlage für Regierungen, ihre Maßnahmen zur Reduzierung der Übertragung zu lockern [104]. Trotzdem wäre es wohl schon wegen der Zahl an Geimpften keine Überraschung, wenn auch im Sommer 2021 ein sehr deutlicher Rückgang der Neuerkrankungen eintreten würde.

Als Faustregel gilt, dass die Infektiosität von Viren nach 72 Stunden Aufenthalt in der Umwelt verloren gegangen ist. Doch das ist eine sehr grobe Angabe. Setzt man SARS-CoV-2 experimentell einer vollen Sonnenbestrahlung aus, sind 90% nach wenigen Minuten nicht mehr infektiös, im Innenraum jedoch erst nach rd 260 Minuten [105]. UV-Strahlung, Hitze, Austrocknung, die chemische Natur der Auflagefläche des Virus etc. gelten als Einflussgrößen, die die Deaktivierung beschleunigen. Ihre Intensität ist starken Schwankungen unterworfen. Dies wird beim Einsatz von Desinfektionsmitteln genutzt. Dies stellt eine Brücke zum Prinzip Nr 2 (Unterbrechung des Kontakts) dar: Auch der Kontakt mit Viren auf toten Oberflächen kann Anlass einer Infektion werden. Dieser Infektionsweg gilt jedoch als nicht sehr bedeutend. Warum denkt man nicht darüber nach, dass es nur ein Schritt ist, um vom Sonderfall «Desinfektion» zur Antiseptik zu kommen? Dabei kann die Inaktivierung von Viren auch durch milde und damit mit der Schleimhaut verträgliche chemische Substanzen erreicht werden. Dann würde man eine Methode anwenden, die auch Teil der unspezifischen Immunität ist. Auch dabei werden natürlicher anti-septische Substanzen produziert.

Gibt es wirklich keine anderen Möglichkeiten, als Lüften und Desinfektion insb. der Hände? Kaufhäuser verringern die Viruslast durch den Einsatz von UV oder Ozon in ihren Klimaanlage. Kreuzfahrtschiffe und Flugzeuge haben Filtertechniken eingesetzt, wie sie vormals nur in Operationssäulen verwendet wurden. Auch Temperatur kann man nutzen: Untersuchungen zeigen die gesundheitlich förderliche Wirkung von Sauna [106].

e) Schlussfolgerungen:

Wir befinden uns in der ersten Welt in Stadium 2 oder schon in Stadium drei. Die Chance SARS CoV-2 lokal zu begrenzen und dort auszurotten ist daher praktisch nicht mehr gegeben. Von selbst wird SARS-CoV-2 offensichtlich nicht mehr verschwinden. Doch die natürliche und technische Außenwelt stellt offensichtlich eine wirksame Senke für die Persistenz der Viren dar. Belastungen sind im



**Grafik 11: Maßnahmen gegen die COVID-19-Pandemie und ihre Folgen
DIE WERKZEUGE FÜR DAS RISIKO — MANAGEMENT AUF GRUNDLAGE
PRINZIP 1: KEIN SARS-CoV-2 KEINE KONTAKT MIT SARS-CoV-2**

Nahbereich von Spreader zu erwarten und in Räumlichkeiten ohne entsprechenden Luftaustausch. Die Maßnahmen sind im Hinblick auf zwei Problembereiche zu prüfen: Zum einen zur Verringerung der Belastung von Personen, zum anderen als präventive Maßnahme zur Senkung des Viruslast.

Der Luftaustausch lässt sich durch einfaches Öffnen der Fenster nur schwer in einem wünschenswerten Ausmaß erzielen. Viel sinnvoller sind daher Filtergeräte (z.B. in Schulen, Kaufhäusern...).

- Mutante werden in der Wirtszelle gebildet. Die Gefahr der Bildung von Mutanten wird dadurch reduziert, dass verhindert wird, dass die Wildform penetrieren kann. Die Gelegenheit dazu kann durch Inaktivierung in der Außenwelt (Filteranlagen...) und durch Inaktivierung in den «Vorräumen» des Organismus (Nase, Lunge, Rachen) erfolgen.
- Wesentlich veränderte Mutanten können Situationen nach sich ziehen, als hätte eine neue Epidemie begonnen. Daher ist die Inaktivierung ein vorrangiges Ziel — nicht nur die Trennung potentieller Keimträger von infizierbaren Personen.
- Die Möglichkeiten, die der einzelne für sich, seine Familie und Freunde hat, verdienen es, dass die staatlichen Informationssysteme auch darauf entsprechend hinweisen.
- Bislang erwachsen aus Eigeninitiative, etwa dem Einbau von Hochleistungsfilteranlagen in Klimaanlage, kein Vorteil gegenüber anderen Einrichtungen ohne diese. Muss das so sein?

- Die wirksamste Möglichkeit zum Verschwinden von SARS-CoV-2 beizutragen, ist die Stärkung der unspezifischen Abwehr (siehe die Prinzipien 3 und 4)
- Akute Stütungen der unspezifischen Infektionsabwehr verringert die Relevanz der derart unterstützten Personen als potentielle Überträger und Erkrankte durch Denaturierung der Erreger, bewirkt aber keine dauerhafte Unempfindlichkeit.

Das Auftreten von humanpathogenen Viren lässt sich zwar nicht grundsätzlich vermeiden. Vermeidbar sind aber Strukturen und Verhaltensweisen, die das Überspringen von Viren von Wildtieren direkt oder via Haustiere auf den Menschen erleichtern. Nochmals sei auf das Konzept der IPBES verwiesen:

- Es braucht Maßnahmen, um die Bildung spontan auftretender humanpathogener Mutanten zu verringern. Dies setzt Änderungen in der Raumplanung in Richtung auf ökosozioökulturelle Nachhaltigkeit voraus.
- Dies wird wohl ohne Adjustierungen auch in Richtung der Erzeugung und Verwendung von Energie, des Wasserhaushaltes, dem Klimawandel und der voranschreitenden Verarmung von Arten und der Vernetzung natürlicher und naturnaher Ökosysteme nicht gelingen.
- Es droht die Gefahr einer neuen Terrorwelle durch künstlich erzeugte Pathogene. Dieser kann auf individueller Ebene, jedoch insbesondere durch gesellschaftliche Maßnahmen

mit der Förderung und Entwicklung der unspezifischen Abwehr begegnet werden.

- Die daraus erwachsenden Anforderungen setzen zeitlich und erfolgsabhängig gestaffelte Strategien voraus. Sie werden nur Erfolg haben, wenn dabei nicht nur kleinräumige und regionale Aspekte, sondern auch globale Verantwortung berücksichtigt wird. Ohne die Berücksichtigung der wirtschaftlich Schwachen — ob Personen, Gruppen oder Staaten — soll man schon mittelfristig keinen Vorteil für die Wohlhabenden erwarten.

Doch wir sollen nicht übersehen: Sehr viele Staaten der Erde haben den Grad der Versorgung mit Impfstoffen noch nicht erreicht. Möglicherweise sind dort weite Bereiche noch auf Niveau 1 und könnten durch gezielte und methodisch ausgewogene Maßnahmen vor dem Auftreten einer Epidemie bewahrt werden, bis ihnen über Impfung ein dauerhafter Schutz geboten werden kann. Da die geplante Finanzierung auf Ende 2022 ausgerichtet ist, ist der zu überbrückende Zeitraum sehr groß. Und damit auch die Gefahr, dass aus diesen Ländern Erreger — allenfalls als neue Mutanten — in die sogenannte Erste Welt eingeschleppt werden.

2. GRUNDLAGEN DER PROGNOSEMODELLE AUF BASIS VON KERMACK & MCKENDRICK [9]

Im Zentrum der öffentlichen Diskussionen stehen Zahlenangaben, mit denen die aktuelle Situation beschrieben und abgeleitet wird, was zu geschehen hat, um die Bevölkerung zu schützen. Daher sollte sich jeder dafür interessieren, was diese Zahlen wirklich aussagen — außer, dass innerhalb der Staatsgrenzen so und so viele Personen als Keimträger nachgewiesen oder an oder mit COVID-19 verstorben sind. Dazu ist es nützlich sich ganz grob mit zwei Arbeiten auseinander zu setzen: der von Kermack & McKendrick aus dem Jahre 1927 und der von Cori et al aus 2013. Dazu sei auf Teil 2 verwiesen.

Doch einiges vorweg: Kermack & McKendrick wollten nachweisen, dass es über die 1927 üblichen Methoden der Bekämpfung von Epidemien hinaus eine weitere Möglichkeit gibt: Üblich waren damals das Wegsperrn von z.B. Leprakranken und die 40-tägige (daher «Quarantäne») Abschottung aller mit Schließen der Stadttore. Daher konnte in dieser Phase niemand heraus- und niemand hinein kommen. Erweitert wurde dieses Instrumentarium durch Pasteur und Koch. Sie haben spezielle Verfahren entwickelt, um die Krankheitserreger zu beeinflussen. Kermack und McKendrick wiesen nach, dass der enge Kontakt zwischen dem einzelnen Keimträger und dem konkret Infizierbaren eine weitere Voraussetzung ist, die für das Ausbremsen der Epidemie genutzt werden kann. Trifft der Keimträger nämlich erst spät genug den nächsten Infizierbaren,

dann wird die Infektionskette verlangsamt ohne dass die Eigenschaften der Viren verändert oder alle dauerhaft abgesondert werden müssen. Zudem wird die Zahl der Infizierbaren dadurch geringer, dass die Erkrankten entweder versterben oder nach der Genesung immun seien. Die Verringerung von Kontakten führt daher zu einem Abflachen der Kurve der Neuerkrankten mit all den Folgen für die Entlastung des Gesundheitssystems. Doch die Bedrohung durch den Erreger kann erst dann beendet sein, wenn die Viren niemanden mehr infizieren können. Die Gründe dafür können sein, dass alle inzwischen entweder verstorben oder immun sind oder der Zeitraum zwischen dem nächsten Kontakt so lange dauert, dass die Viren im Körper des Infizierten oder in der Umwelt inaktiviert wurden.

Für den Nachweis ihres Ansatzes mussten Kermack und McKendrick aus methodischen Gründen vereinfachende Annahmen für die Wirksamkeit der bisher anerkannten Methoden (Wegsperrn, Einfluss auf die Pathogenität und Virulenz des Erregers) festlegen: Sie unterstellten eine gleichbleibenden Gefährlichkeit des Erregers und eine Konstanz der Abwehrkraft aller Personen. Zudem nahmen sie an, dass alle Personen so nahe beisammen leben, dass jeder die gleich große Wahrscheinlichkeit hat, jeden anderen zu treffen. Nur so lässt sich nachweisen, dass ihre Methode, die Kontakthäufigkeit zu verändern einflussreich ist. Sie gingen dabei auch davon aus, dass die Infektiosität einer Person jedenfalls mit ihrer Gesundheit verloren geht, die Geheilten lebenslang nicht mehr erkranken und sie niemanden mehr anstecken können. Daher verringert sich die Zahl der Infizierbaren durch die Zahl der Verstorbenen und der Geheilten dauerhaft. Sie haben allerdings darauf hingewiesen, dass diese Vereinfachungen in der Realität nicht unterstellt werden dürfen. Nicht nur das: Sie haben sogar als Punkt 1 ihrer Ergebnisse hervorgehoben, dass schon geringe Veränderungen der Infektiosität zu bedeutenden Änderungen im Verlauf der Epidemie führen können: «Thus a small increase in the infectivity rate may cause a very marked epidemic in a population which would otherwise be free from epidemic». Diese Vereinfachungen sind jedoch aus methodischen Gründen notwendig, da Kermack & McKendrick ja nachweisen wollten, dass ihr Ansatz für sich alleine wirksam ist. Daraus ergibt sich, dass Kermack & McKendrick davon ausgehen, dass für die Beschreibung einer real existierenden Epidemie natürlich alle Variablen auch als variabel zu berücksichtigen sind.

Für die Dynamik einer Epidemie wird es auch nötig sein z.B. zu berücksichtigen, wie lange Viren in der Umwelt überdauern können, ohne ihre Infektiosität zu verlieren. Kermack McKendrick

berücksichtigen auch dies nur indirekt: Mit der Unterstellung, dass Geheilte die Keime nicht weitergeben können und dass es keine anderen Infektionsquellen als infizierte Personen gibt, deren Wirksamkeit formelmäßig über den Kontakt und den zeitlichen Abstand hinreichend charakterisiert werden kann.

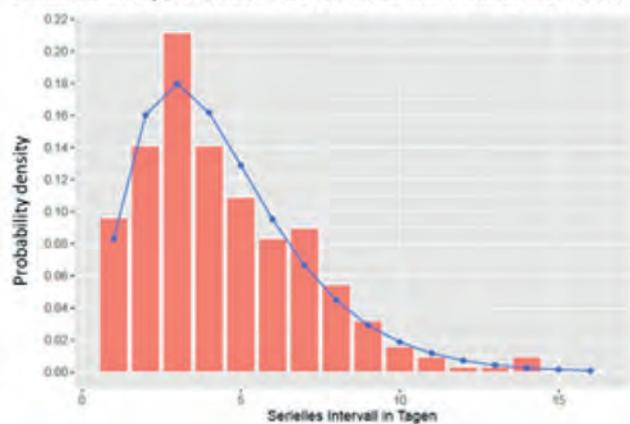
In jedem »realen« Fall muss man sich im Klaren sein, dass im Ansatz von Kermack & McKendrick und allen davon abgeleiteten Modellen alle diese unstrittig variablen Aspekte des Faktors «Virus» gemeinsam mit allen Aspekten des Faktors «Mensch» in der einen Größe «Infektiosität» enthalten sind. Variabel ist in ihrem Modell nur der Kontakt zwischen Personen. Dies entspricht offensichtlich nicht der Realität. Trotzdem beruhen diverse Prognosen auf diesem Ansatz, ohne dass auf die Grenzen der Aussagemöglichkeit hingewiesen wird.

- Kermack & McKendrick gehen zudem davon aus, dass Individualdaten vorliegen, also Angaben, die jeder einzelnen Person im Kollektiv exakt und individuell zukommen. Derzeit werden die Berechnungen auf der Basis von Aggregatdaten vorgenommen. Das sind die «auf aggregierten» Daten, die z.B. von den Bezirkshauptmannschaften an die Zentrale gemeldet werden. Dabei stützt man sich üblicherweise auf die Methode, die Cori et al entwickelt haben. Darauf wird ebenfalls in Teil 2 näher eingegangen.
- Wesentlich ist für den angemessenen Umgang mit beiden Techniken, dass die Personen sich auch wechselseitig und mit annähernd gleicher Wahrscheinlichkeit treffen können. Daher müssen sie z.B. in einem entsprechend räumlichen Naheverhältnis leben. Sonst könnten sie ja ihre Keime nicht weiter geben. Dies ist bei den Angaben für Staaten und Bundesländer nicht gegeben.

Wird eine Person einer relevanten Viruslast ausgesetzt, kommt es zu einer Auseinandersetzung zwischen den Viren und den Zellen der Außenbegrenzung des Organismus — mit offenem Ausgang. Viren können dabei in einzelne Zellen eindringen und von diesen reproduziert und wieder z.B. in die Nasenraum abgegeben werden. Dadurch steigt die Viruslast in der Nase und erhöht das Risiko einer Penetration in das Körperinnere. Gleichzeitig steigt die an die Außenwelt durch Niesen etc. eingebrachte Virusmenge mit der Gefahr der Transmission auf andere Personen [107]. Je nach den individuellen Gegebenheiten kann daher die Zeitspanne zwischen dem Kontakt des Spreader und der Manifestation stark schwanken.

Diese für das Wesen einer Infektion und die Dynamik einer Epidemie wichtige Bandbreite vernach-

Graphik 12: Verteilung der Zeit zwischen Erkrankung eines COVID-19 Falles und seines Folgefalles (312 Transitionspaare) und geschätzte Gammaverteilung (blau), 23.2. – 1.4. 2020, Österreich, Richter L et al, 2020



lässigen die herkömmlichen Modellberechnungen. Sie gehen von Mittelwerten aus und rechnen mit sog. «Seriellen Intervallen». Dabei bauen sie auf den Ermittlungen der Inkubationszeit auf.

Der hier für Österreich an 312 Transitionspaaren im Frühjahr 2020 ermittelte Mittelwert des seriellen Intervalls betrug 3,96 Tage (Standardabweichung 4,75 Tage) [108].

3. PRINZIP 3: OHNE ERFOLGREICHEN KONTAKT MIT SARS-COV-2 — KEINE INFEKTION MIT SARS-COV-2

Auf die Darstellung der Möglichkeiten, das Risiko durch Maßnahmen auf Basis von Prinzip 2 (Ohne Transmission — keine Kontamination) zu senken, kann hier verzichtet werden. Es wurde auf die entsprechenden Maßnahmen ja schon unter «aktuelle Situation» hingewiesen.

Wenn die Maßnahmen des Risikomanagement auf Basis der Prinzipien 1 (Ohne SARS-CoV-2 keine Transmission) und 2 (Ohne Transmission keine Kontakt) nicht zum Erfolg geführt haben, kann eine relevante Viruslast den Innenraum z.B. der Nase erreichen. Dann kommen die Mukosa-Zellen der Schleimhaut mit ihrer unspezifischen Abwehr zum Einsatz. Damit schließen wir direkt an die Einführung in das Modell von Kermack & McKendrick an.

a. *Nochmals: Kontagionsindex und serielle Intervall*

Die Wirksamkeit gegenüber demselben Erreger kann zwischen unterschiedlichen Gruppen ein und desselben Landes, aber auch beim Einzelnen in Abhängigkeit von seiner aktuellen Situation beim Kontakt mit dem Virus stark schwanken. Diese Unterschiede drücken Mediziner mit Hilfe von Veränderungen des Kontagionsindex aus. Er gibt — wie oben ausgeführt — ja an, wie viele Personen, die noch nie an der betreffenden Infektion erkrankt waren und auch nicht geimpft sind, bei Erstkontakt mit dem Erreger kontaminiert und damit infiziert werden. Wie stark dieser Wert sich ändern und sogar —

in Verbindung mit dem Manifestationsindex — zu einem radikalen Rückgang der Sterblichkeit ohne Einsatz der Impfung und von Antibiotika führen kann, kann man am Beispiel der Tuberkulose erkennen. Die Tuberkulose ist die bedeutendste Infektionskrankheit in der Geschichte der Menschheit. Die Zahl der an ihr verstorbenen wurde kürzlich auf 2 Milliarden Menschen geschätzt [109]. In Teil 2 wird dargestellt, dass es in Österreich gelungen ist die Sterblichkeit an Tuberkulose von rd 500 pro 100.000 Einwohner im Jahre 1900 auf 50 im Jahr 1950 zu senken, ohne dass dies auf die Impfung oder auf den Einsatz von Antibiotika zurückgeführt werden kann. Es waren gesellschaftliche Maßnahmen, die zur Hebung der unspezifische Abwehr und damit zur Senkung des Kontagions- und Manifestationsindex geführt haben. (Siehe dazu Teil 2). Derartige Zeitspannen stehen aktuell natürlich nicht zu Verfügung. Doch der Kontagionsindex und der Manifestationsindex lassen sich auch kurzfristig auf individueller Ebene verändern. Doch dies sehen die Berechnungsmodelle auf Basis von Kermack und McKendrick sowie von Cori et al. nicht vor. Daher ist es eine extreme Vereinfachung, wenn in den Modellrechnungen von konstanten «seriellen Intervallen» auch über die Zeit ausgegangen wird [107]. In den Ausbreitungsberechnungen geht man davon aus, dass die Faktoren «Virus» und «Mensch» konstant sind. Veränderbar ist nur die Häufigkeit, mit der Infizierbare Infektiose treffen. Daraus errechnet man die Reproduktionszahl, also die Zahl an Neuinfizierten, die ein Erkrankter im Durchschnitt ansteckt. Da der Kontagionsindex und auch der Manifestationsindex sogar stark variieren können, dies aber nicht in die Ausbreitungsberechnungen eingeht, können sie auch nicht in die Überlegungen eingehen, warum sich die Reproduktionszahl nicht entsprechend den Prognosen verändert hat.

Die Erfahrungen mit der Tuberkulose heben die Bedeutung hervor, dass möglichst umgehend auch die gesellschaftlichen Maßnahmen begonnen bzw. verstärkt werden, die dauerhaft den Kontagionsindex verbessern, also absenken. Doch während der Epidemie sind kurzfristige Effekte auf den Kontagionsindex vorrangig. Diese werden eintreten, ob man sich dessen bewusst ist oder nicht. Die Veränderungen können aber sowohl wünschenswert wie nachteilhaft sein.

Daher muss man davon ausgehen, dass sich der Kontagionsindex durch das Erleben z.B. eines Lockdowns verändert hat und weiter verändern wird. Diese Verschiebungen können zu einer — nicht erwünschten — Anhebung des Kontagionsindex führen. Es gibt aber auch Einflussmöglichkeiten, die zu einer — wünschenswerten — Absenkung führen. Nochmals sei an die mathematisch begründete

Prognose von Kermack & McKendrick erinnert: Sie heben ja hervor, dass man die Erreger- Person Beziehungen nicht unterschätzen darf. Schon geringfügige Anhebungen der Infektiosität — also auch infolge eines geringfügigen Anstiegs des Kontagionsindex- würden zu schweren Epidemien führen.

Politische Entscheidungsträger sollten nach dem Vorsorgeprinzip vorgehen und damit rechnen, dass es mit zunehmender Dauer der Pandemie zu einem zunehmenden Anstieg des Kontagionsindex kommt. Bei den Überlegungen, wie man dem begegnen kann, kann man sich auf die Erkenntnisse der Physiologie und z.B. auch der unter C ausgeführten Arbeiten der Nobelpreisträgerin Blackburn stützen, auf die unter «die ganzheitliche Antwort auf COVID-19» hingewiesen wurde. Biologische Prozesse laufen immer auf der Ebene der einzelnen Zelle ab, von welchem evolutionär jungen Niveau auch immer die Prozesse initiiert werden. Die Infektion ist eben ein biologischer Prozess.

Daher werden die Wirkungen, aber auch die Einflussmöglichkeiten gegen die unerwünschten Wirkungen wie einer mangelhaften unspezifischen Immunabwehr, sich auf der Zellebene abspielen. Daher sollte man vorsorglich davon ausgehen, dass man drei Möglichkeiten hat, um eine wie auch immer verursachte aktuelle — und daher möglicherweise nur temporäre — Schwäche der unspezifischen Immunität zu verbessern.

- a) Man kann die mangelhafte natürliche antiseptischer Wirkung infolge zu geringer Produktion der entsprechenden Substanz dadurch beheben, dass man dieselbe, aber synthetisch hergestellte Substanz verabreicht (NC).
- b) Man kann ein — auf den Applikationsort bezogen — fremdartiges Antiseptikum einsetzen, sofern die entsprechende Toleranz nachgewiesen ist.
- c) Man kann ein allfälliges Defizit in der Leistungsfähigkeit der Zellen infolge eines Mangels an z.B. Sauerstoff durch vorausschauendes Training der Aufnahme von Sauerstoff auch aus sauerstoffarmer Luft entgegen wirken.

b. Der Einsatz von N-Chlortaurin (NCT)

Die einzige praktikabel einsetzbare Substanz der unspezifischen Abwehr, die derzeit großtechnisch hergestellt werden kann und an dem Ort eingesetzt wird, an dem sie physiologisch auftritt, ist N-Chlortaurin. Es ist ein sicheres, gut verträgliches, endogenes, mildes Antiseptikum mit entzündungshemmenden Eigenschaften. NCT kann als Nasenspray oder über Inhalation verabreicht werden. Es gelangt nicht in den Körper, ist also im strengen Sinne des Wortes kein Medikament, sondern ein Medizinprodukt. Mehr als 200 wissenschaftliche

Artikel sind in PubMed aufgeführt. Die Verträglichkeit von NCT wurde beim Menschen mehrfach bestätigt, z. B. 2010 [110] und 2018 [111]. Seine breite Wirksamkeit gegen Bakterien, Pilze, Viren und Protozoen wurde in zahlreichen Studien auch an Tier und Mensch nachgewiesen. Im Gegensatz z.B. zu HOCl, das aufgrund seiner hohen Reaktivität nur augenblicklich vorhanden ist und daher nicht persistiert, gehört NCT zu den Chloraminen. Diese werden im Gegensatz dazu auch als «long-lived oxidants» bezeichnet, weil angenommen wird, dass sie länger persistieren. Lackner, Nagl et al. konnten kürzlich auch die viruzide Aktivität gegen SARS-CoV-2, Influenza A-Virus und respiratorische Syncytialviren (RSV) bestätigen [74]. Diese breite Wirksamkeit ist nicht überraschend, wenn man die in Teil 2 ausgeführte Argumentation des Nobelpreisträgers Burnett berücksichtigt: Demnach setzen Interaktionen zwischen chemischen Strukturen voraus, dass sie zu einander anschlussfähig sind. NCT ist ein Amin und kein Globulin. Es hat eine «einfache» chemische Struktur: Cl-NH-CH₂-CH₂-SO₃Na. NCT führt zu einer Denaturierung, also einen Abbau des Proteins von SARS-CoV-2 durch Oxidation. Auch die Verbrennung von Eichenholz beruht auf Oxidation: Bei einem Holzsplit genau so wie bei einer kunstvoll mit der oben beschriebenen Krone einer geschnitzten Statue. NCT greift also ganz woanders an als z.B. Antikörper. Antikörper verbinden sich mit einem ganz speziellen Bereich der Krone des Erregers zu einem Antigen-Antikörperkomplex. Dies ist somit ein «aufbauender» Prozess, der erst nach der Phagozytose (Aufnahme in die Fresszelle) zu einer Denaturierung führt. Der Unterschied der Mutanten liegt gerade in diesen charakteristischen Strukturen in der Krone, nicht im grundsätzlichen Aufbau des Virus. Daher bräuchte es gute Gründe, warum Mutanten von SARS-CoV-2 durch NCT NICHT inaktiviert werden sollten. Der Einsatz einer zwar künstlich hergestellten, aber natürlichen Substanz genau an der Stelle, an der sie physiologisch eingesetzt wird, erklärt, warum NCT eine so gute Verträglichkeit hat: Der Kampf gegen Viren gehört ja wohl zum Alltag der Zellen der Mukosa. Daher konnten nur solche Substanzen sich im evolutionären Prozess bewähren, die zum einen antiviral waren, zum anderen aber gut verträglich für die Zellen der Mukosa.

i. «Es wäre toll und eine Superidee, wenn man ein Mittel hätte.....».

Es finden sich nicht viele Kommentare von Virologen zum Thema «Prävention». Das Thema wurde jedoch in einem Podcast des Norddeutschen Rundfunks mit Prof. Drosten (Charitee Berlin) und Prof. Ciesek (Uni Frankfurt) grundsätzlich angesprochen, allerdings nicht am Beispiel der unspezifischen Abwehr,

sondern der Möglichkeit präventiv einen Nasenspray mit Antikörpern einsetzen zu können [112]. Im Podcast Nr 77 (27.2.2021) wird ausgeführt [113]: «...es wäre auch toll, wenn man eine Mittel hätte, das die Übertragung verringern können, wenn jemand infiziert ist... Für.. den Viruseintritt in die Zellen, ist eine Fusion zwischen der Membran der Wirtszelle und des Virus nötig. Und diese Fusion der Membran kann man hemmen. ... Und die Idee ist, dass man so ein ... Mittel zur Prophylaxe vor und nach der Exposition anbietet. Aber auch im Kontext von bestimmten Lebensbereichen wäre das interessant. Wenn zum Beispiel jemand, der infiziert ist, ganz dringend eine medizinische Behandlung bedarf, um das Risiko für den Behandler zu minimieren, wenn man an einen Zahnarzt zum Beispiel denkt. Oder aber auch manchmal, wenn jemand infiziert ist und trotzdem eine Behandlung braucht oder Kontakt haben muss, um die Mitmenschen zu schützen, wäre so ein Einsatz natürlich denkbar. Und ich finde, wenn das funktioniert, ist das eine Superidee.».

Inzwischen wurde nachgewiesen, dass es derartige Mittel gibt, insbesondere NCT, die natürliche antivirale Substanz der natürlichen unspezifischen Abwehr, die auch großtechnisch herstellbar ist. Seine Wirksamkeit gegenüber SARS-CoV-2 wurde in Zusammenarbeit mit der Charitee Berlin (Carsten Schwarz) und dem Robert Koch Instituts (Thorsten Wolf), 360biolabs Melbourne im Dezember 2020 und der Sektion Virologie (v. Laer) und der Sektion Hygiene der Medizinischen Universität Innsbruck unter Federführung von M Nagl nachgewiesen. (Lackner, Nagl et al. [74])

Bislang fehlt die Zulässigkeit des Einsatzes als präventives Medizinprodukt. Dies könnte — wie dies für NO in Israel erfolgt ist — kurzfristig über eine Notverordnung erreicht werden. Auch ohne CE-Kennzeichnung und ohne Notverordnung könnte ein Nasenspray von jedem Arzt magistraliter seinem Patienten verschrieben und von einer Apotheke hergestellt werden, sofern die Rohsubstanz den Apotheken zugänglich gemacht würde. Dies setzt voraus, dass der Patentinhaber die Auslieferung zulässt. Dieser Schritt könnte dazu beitragen, die aktuell in vielen Ländern laufende Diskussion der Ungleichbehandlung von Geimpften und Genesenen zu entspannen und Personen mit negativen Tests und Nasenspray vergleichbare Erleichterungen eröffnen, ohne eine nennenswertes Zusatzrisiko in Kauf zu nehmen. Warum sollte man nicht auch denjenigen Personen mit Nachweis eines negativen AG-Tests und der Applikation von 1% NCT vor den Augen des Besitzers den Besuch eines Restaurants ermöglichen, indem ja auch alle anderen inzwischen «klassischen» Vorkehrungen (Abstand...) eingehalten werden? Die Wirksamkeit wäre höher als durch das Testen. Dieses hilft ja nur asymptomatische Keimträger vorzeitig zu

erkennen und als potentielle Überträger zu separieren. Durch die zusätzliche Gabe des antiviralen Nasensprays würde das Erkrankungs- und Infektionsrisiko gesenkt, selbst wenn diese Person am Nachfolgetag einen positiven AG-Test liefern würde. Zudem wäre dies eine wirksame Maßnahme zur Reduktion der Viren und damit ein Schritt in Richtung Reduktion der Gefahr der Bildung weiterer Mutanten.

Warum bietet man nicht allen Patienten mit COVID-19 auf den Normalstationen regelmäßige Inhalationen mit NCT an?

c. Unterstützung der unspezifischen Abwehr mit bestandsfremden Substanzen

i. Stickstoffmonoxid

Erfolgreich lässt sich auch NO einsetzen. Für diese Substanz liegen umfangreiche Studien über seine Funktion im Inneren des Organismus bzw. in und zwischen Zellen vor, jedoch keine Angaben, ob sie im Zuge des Exkretion z.B. in den Nasenraum abgegeben wird. Doch die Studien zur präventiven Wirksamkeit als Nasenspray waren dem israelischen Gesundheitsminister so überzeugend, dass er den Einsatz des israelisch-kanadischen Produkts in einer Notverordnung sogar Kindern über 12 Jahren zugänglich gemacht hat. Damit hat Israel einen Präzedenzfall geschaffen: Die erste Notverordnung für ein Antiseptikum gegen SARS-CoV-2 [114].

Stickstoffmonoxid ist ein Gift und zwar ein Reizgas und Methämoglobinbildner. Es hat also in den Atemwegen (Autoabgase!) an sich nichts zu suchen. Doch die Dosis macht aus, ob etwas ein Gift ist oder nicht (Paracelsus). Im Körper dienen geringe Spuren von NO als Botenstoffe. In den Immunzellen wird NO als Teil der unspezifischen Abwehr gegen Erreger zu ihrer Denaturierung durch Oxidation eingesetzt. Dank seiner Kleinheit kann NO Zellwände problemlos passieren. NO ist seit Jahren als Medikament z.B. bei schweren Lungenfunktionsstörungen zugelassen.

Im März 2021 wurde NO als präventiv einsetzbarer Nasenspray («Endovid» von SaNOoffice) im Wege einer Notverordnung wohl als Medizinprodukt [keine Studien Niveau 3 vorliegend] auch für Kinder ab 12 Jahren zugelassen [115]. (Bislang — Sommer 2021 — gibt es ja keine Impfung für Kleinkinder. Aus seuchenhygienischer Sicht ist es wesentlich, ihre Bedeutung als Spreader zu verringern)

ii. Diverse weitere potentielle Antiseptika

In letzter Zeit wurden verschiedene Vorschläge zur Verwendung künstlicher Substanzen als Antiseptikum zum Einatmen oder als Nasen-Mund-Spray publiziert. (zB. Cegolon L., M. Javanbakhit, G. Mastrangelo 2020 [116]) Sie bieten die Verwendung von Antiseptika an, die auf Substanzen basieren, die auf der Schleimhaut nicht

üblicherweise vorkommen, z. B. Jod, Kupfer, Carragelose aus Rotalgen. Daher ist die Abklärung der Verträglichkeit besonders bedeutsam.

Andere Forschungen werden durchgeführt, um den direkten Kontakt von SARS-CoV-2 mit der Schleimhaut dank eines Nasensprays auf der Basis von Lipopeptiden zu verhindern. (z.B. Outlaw VK et al [117], de Vries et al [118]) Andere bieten Prophylaktika auf der Basis von Nanopartikeln (z.B. König PA et al. 2021 [119]) und Antikörper an. Auch diese können mit einem Nasenspray appliziert werden können. Auch Medikamente werden entwickelt [120]. Der Nachweis der Toleranz fehlt leider auch bei diesen Substanzen.

Es ist offensichtlich: Die spezifische Immunität ist nicht das einzige unverzichtbare Werkzeug im Kampf gegen die Infektion! Alle sind sich einig: Die Verwendung von Antiseptika ersetzt weder die Methoden zur Hemmung der Übertragung von Person zu Person durch Kontakte noch die Notwendigkeit, die Krankheit dank spezifischer Therapien zu behandeln oder die Prävention dank Impfstoffen. Doch die unspezifische Abwehr scheint bislang die einzige Möglichkeit zu sein, um eine temporäre Immunität zu erreichen. Zudem führt sie zu einer Verringerung des Risikos der Infektion von anderen. Dies ist wichtig zur Überbrückung der Phase, bis Impfstoffe entwickelt, allenfalls an Mutanten adaptiert und auch bevölkerungsweit verteilt sind. Sie sind unersetzlich im Kampf gegen terroristische Bedrohungen durch künstliche noch unbekannt Pathogene.

d. Weitere unspezifische Abwehr des Organismus

NCT ist nur ein Beispiel für die Leistungsfähigkeit der unspezifischen Abwehr im Kampf gegen das Penetrieren von Viren. Grundsätzlich ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass auch andere ökophysiologische Prozesse hier wirksam werden. Der Begriff «ökophysiologisch» soll dabei ausdrücken, dass z.B. die Nasenmukosa mit einem Netzwerk von interagierenden Mikrobiom inklusive Virobiom interagiert. Über ihre Wirksamkeit ist viel zu wenig bekannt, wie überhaupt die unspezifische Abwehr der Lebewesen, die nicht zu den Wirbeltieren zählen, unverständlich wenig Interesse findet, obwohl gut dokumentierte Gründe dafür vorliegen, dass sie als Vorläufer der «spezifischen Immunität der Wirbeltiere» für das Verständnis des gesamten Abwehrgeschehens relevant sind. Verweisen sei nur auf das Standardwerk der Akademie der Wissenschaften von New York [121].

Ist ein Virus erstmals in den Organismus einer ungeimpften Person eingedrungen, verfügt diese Person noch nicht über Antikörper. Erst nach ca. 4 Tagen kann man die ersten Antikörper im Blut nach-

weisen, eine sehr lange Zeit, wenn man bedenkt, dass z.B. Escherichia Coli ca. 20 Minuten zur Reproduktion braucht. Auch in dieser Phase ist die infizierte Person darauf angewiesen, dass die unspezifische Abwehr sie so lange am Leben erhält, bis die spezifische Abwehr voll wirksam wird. Hier spielt NCT keine Rolle mehr, da es nicht in den Organismus gelangen kann. Doch das bedeutet nicht, dass die angeborene Immunität nicht wirksam wäre. Auch hier kann nur auf einige Beispiele hingewiesen werden, z.B. auf die Arbeit von Gaudet et al: A human apolipoprotein L with detergent-like activity kills intracellular pathogens [122], oder von Nathan, der folgerichtig eine Ausweitung der Interessensgebietes der aktuellen Immunologen fordert [123] Bedeutsam auch die native Funktion der B-Zellen in dieser Phase vor Auftreten der spezifischen Antikörper zur Bildung konvergenter Klone zu SARS-CoV-2 mit schwachen Kreuzreaktivitäten zu anderen Coronaviren. Ihnen wird ein Beitrag zum milden Verlauf der Erkrankung bei Kindern zugeschrieben, da dadurch die Abwehr in der Phase bis zur Bildung spezifischer Antikörper unterstützt wird [124].

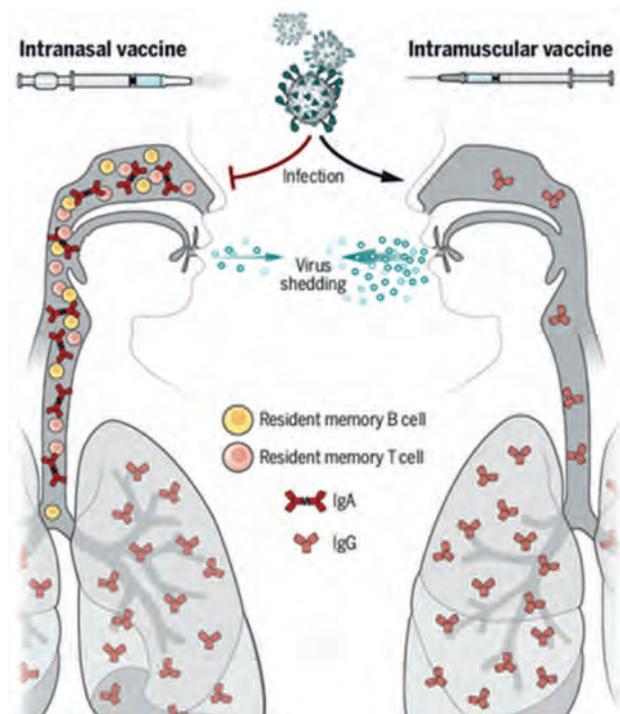
Doch diese Arbeiten erlauben aktuell keine konkreten Maßnahmen.

Möglicherweise könnte man durch den Einsatz von Spurenstoffen und Vitaminen, die für die intrazelluläre Blockierung der Virusreproduktion als wirksam gelten, insbesondere bei Personen, die diesbezüglich Defizite aufweisen, eine präventive Unterstützung bieten. Erfahrungen dazu liegen z.B. aus den USA vor [125].

e. Brücke zur spezifischen Immunität

Die Art der Impfung scheint ebenfalls einen Einfluss sowohl auf die Penetration der Viren wie auch auf das Potential des Geimpften, im Falle einer nachträglichen Kontamination durch SARS-CoV-2 als Überträger wirksam zu werden. Grundsätzlich eignen sich ja intranasale Impfmethode gerade gegen Atemwegsinfekte besonders gut. Sie lassen eine stärkere mukosale Immunantwort erwarten als bei intramuskulär verabreichten Impfstoffen [126]. Die nachstehende, dieser Arbeit von Lund und Randall (2021) entnommene Grafik verdeutlicht dies. Lund und Randall erläutern die Grafik und damit den Unterschied wie folgt: Immunglobulin A (IgA) und residente B- und T-Gedächtniszellen in den Nasengängen und oberen Atemwegen werden durch die intranasale Impfung ausgelöst und verhindern eine Infektion und verringern die Virusausscheidung. Serum-IgG, das durch eine intramuskuläre Impfung ausgelöst wird, transudiert in die Lunge und verhindert eine Lungeninfektion, ermöglicht jedoch eine Infektion in der Nasenpassage und die Virusausscheidung

Zu den Vorteilen intranasaler Impfstoffe gehören die nadelfreie Verabreichung, die



Grafik 13: Wege der Impfung. Lund FE, TR Randall, Science, 10.1126/science.abg9857

Verabreichung des Antigens an den Ort der Infektion und die Auslösung einer Schleimhautimmunität im Respirationstrakt. Dies macht die Überraschung von Lund und Rendal verständlich, dass nur sieben der fast 100 Impfstoffe gegen SARS-CoV-2, die sich derzeit in der klinischen Prüfung befinden, intranasal verabreicht werden, darunter auch ein Projekt in Oxford [127].

f. Verknüpfung von Kontagionsindex mit dem Manifestationsindex

In epidemiologischen Studien wird zumeist nicht zwischen dem Einfluss des Kontagionsindex und dem des Manifestationsindex auf die Evidenz der untersuchten Wirkungen unterschieden. Daher werden die Einflussgrößen, die beim Risikomanagement für das Wirkprinzip Nr 3 (Ohne erfolgreichen Kontakt mit SARS-CoV-2 keine Infektion mit SARS-CoV-2) und dem Wirkprinzip Nr 4 (ohne Infektion mit SARS-CoV-2 keine Manifestation von COVID-19) in der gemeinsamen Graphik Nr 7 dargestellt.

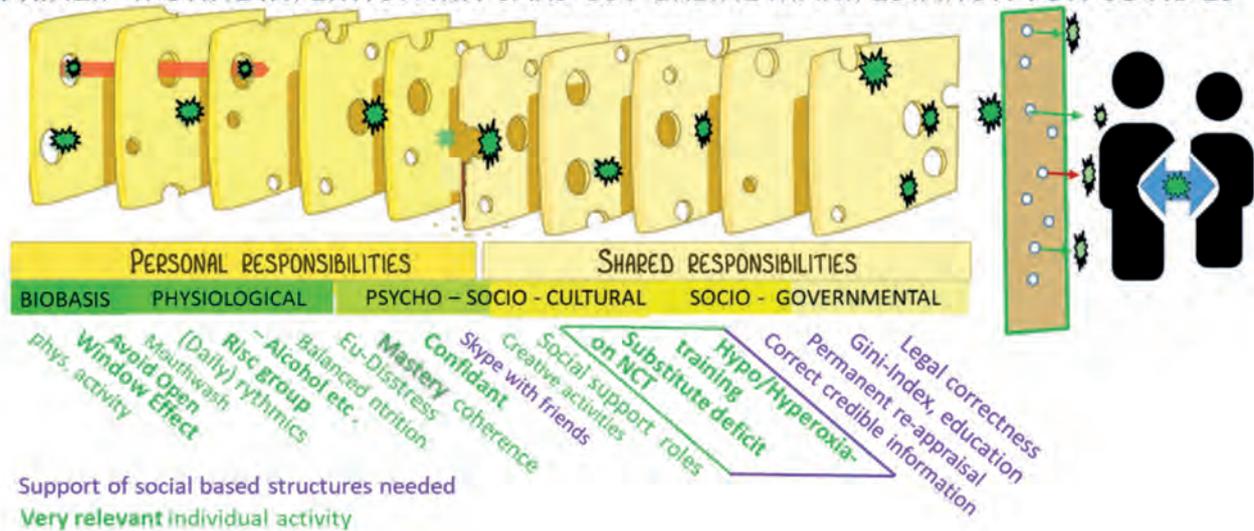
4. PRINZIP NR 4: OHNE INFEKTION MIT SARS-COV-2 — KEINE MANIFESTATION VON COVID-19

Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Phase zwischen der Infektion und der Manifestation aus gesundheitlicher Sicht nicht berücksichtigungswürdig wäre. Ganz im Gegenteil. Dies ist die Phase, in der entschieden wird, ob und wann es zur Erkrankung kommt. Diese Phase wird wiederum durch die

Grafik 14: Maßnahmen gegen die COVID-19-Pandemie und ihre Folgen
DIE WERKZEUGE FÜR DAS RISIKO - MANAGEMENT AUF GRUNDLAGE

PRINZIP 3: „OHNE KONTAKT MIT SARS-CoV-2 KEINE KONTAGION/INFEKTION“

PRINZIP 4: OHNE INFEKTION MIT SARS-CoV-2 KEINE MANIFESTATION VON COVID 19



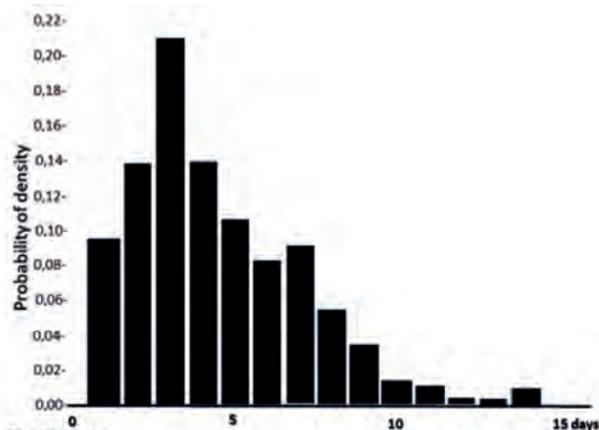
Leistungsfähigkeit der unspezifischen Immunität bestimmt. Nun nicht mehr auf Ebene der Mukosazellen, sondern des Organismus.

a. Die Variabilität der Inkubationszeit als Indikator

Je leistungsfähiger die unspezifische Abwehr ist, umso länger wird die Inkubationszeit sein. Im optimalen Fall wird die Erkrankung trotz Kontamination und damit Infektion verhindert werden. Es gibt zudem noch den bemerkenswerten Fall, dass es zu einer dauerhaft asymptomatischen Form von Erkrankung kommt, die unbemerkt von der Person ist, aber zur Ausbildung von Antikörpern führt. Wie häufig dieser Weg zur Ausbildung von Immunität ist, ist offen: Er scheint starken Schwankungen zu unterliegen, was im Hinblick auf die Einflussmöglichkeiten auf den Kontagions- und Manifestationsindex nicht überraschend ist. Das Robert Koch Institut geht davon aus, dass die Übertragung von Asymptomatischen eine «untergeordnete Rolle» spielen würde» [128]. Die Nationale Akademie Deutschlands vertrat schon im April 2020 die Meinung, dass «ein substantieller Teil der infizierten Population sogar für die gesamte Infektionsdauer kaum bis nicht erkrankt» ist [51]. Hu et al [129] belegen mit ihrer aufwendigen und für Wuhan aussagekräftigen Studie, dass in Wuhan zwar nur rd 7% der Bevölkerung am Ende 2020 immun waren. Davon hatten aber 82% der Personen mit Antikörper nie Symptome.

Kommt es zu keinen Symptomen, dann stellt sich die Frage nach der Länge der Inkubationszeit nicht mehr, wohl aber die Frage, ob diese Personen möglicherweise Überträger waren. Ist die unspezifi-

sche Immunität aber geschwächt, wird die Inkubationszeit kürzer. Die unspezifische Abwehr gegenüber ein und demselben Erreger kann zwischen Personen aus den in der Graphik aufgeführten Gründen stark schwanken. Wie groß die Unterschiede der Inkubationszeit für COVID-19 innerhalb von einer Gruppe von Menschen in der Praxis sind, die man für repräsentativ für eine Bevölkerung zu einem bestimmten Zeitpunkt hält, belegt die nachstehende Grafik für Österreich. Sie zeigt die Verteilung der Zeitspannen zwischen dem infektiösen Kontakt eines mit COVID-19 (primär) infizierten Österreicher und dem Auftreten von COVID-19 Symptomen an der von ihm (sekundär) infizierten Person [108]. Gar nicht wenige zeigten schon nach einem Tag COVID-19 Symptome, die letzten nach 14 Tagen. Offensichtlich kann die Inkubationszeit stark schwanken. Trotzdem macht diese Verteilung eine Aussage über eine ganz bestimmte Situation, in der sich die sekundär infizierte Person während der Inkubationszeit befand. Berücksichtigt man die Überlegungen, die unter «Die wechselseitige Abhängigkeit von Organismus und Person» ausgeführt wurden, wird vorstellbar, dass bei jedem sekundär Infizierten die Symptome auch früher auftreten hätten können, wenn er oder sie z.B. eine schwere körperliche oder psychische Belastung zu bewältigen gehabt hätte, oder auch, dass die Inkubationszeit länger gedauert hätte, wenn derartige Belastungen nicht hätten bewältigt werden müssen. Letztlich muss man sogar offen halten, ob unter besonders günstigen Bedingungen der eine oder andere gar nicht erkrankt wäre.



Grafik 15:
Verteilung der Inkubationszeiten von COVID-19 pro Tag;
312 Personen erhoben zwischen 23.2. und 1.4. 2020, Österreich
 Daten: Richter et al, AGES 2020, <https://www.ages.at/download>

Die Erhebung der AGES diente an sich der Ermittlung des sogenannten «seriellen Intervalls». Methodisch wurde dabei so vorgegangen, dass zum Zeitpunkt der Analyse (=7. 04. 2020) 312 Quellenfall-Folge-Paare mit verlässlicher Information zum Erkrankungsbeginn verfügbar waren. Von jedem dieser Paare wurde die Zeit zwischen den Tagen des Erkrankungsbeginns berechnet [108]. Daher erfüllt diese Versuchsanordnung auch die Anforderungen, um die Zeitspanne zwischen dem Erstkontakt und des Erkrankungsbeginns, also der Inkubationszeit zu ermitteln. Den aus den Werten der 312 Paare gemittelten Wert brauchen Berechner von Modellen, um die Dynamik der Epidemie z.B. nach Cori et al ermitteln zu können. Je kleiner das serielle Intervall ist, umso größer ist das, was Cori et al «Kraft der Epidemie» nennen [84]. In die «Kraft der Epidemie» geht nicht nur der «Faktor Mensch» mit seiner unspezifischen Immunität gegen die Infektion und Manifestation sowie der «Faktor Erreger» mit seiner Infektiosität und Virulenz ein, sondern auch die Häufigkeit der Kontakte zwischen einem Infizierten und einem Infizierbaren. Bei den Berechnungen der Dynamik werden die Faktoren «infizierbarer Mensch» und «Erreger» als unveränderlich angenommen. Die Zahl muss auch den Einfluss «Modifizierbarkeit der Virusausscheidung» beinhalten. Die «Kraft der Epidemie» kann in einem Modell auf Basis Cori et al. daher nur durch eine einzige der diversen Variablen beeinflusst werden: durch den Einfluss auf die Kontakte mit Infizierbaren. Und das ist aus medizinischer Sicht fern jeder Realität. Die medizinischen Überlegungen unterscheiden sich offensichtlich deutlich von denen, die Modellberechner anstellen müssen. Sie müssen das individuelle Verhalten vernachlässigen. Sonst kommen sie zu keiner Berechenbarkeit.

Aus medizinischer Sicht muss es das Ziel sein, die Inkubationszeit zu verlängern, wenn es schon nicht gelungen ist die Verbreitung von Keimen an sich und auch nicht den Kontakt des Infektiösen mit dem Infizierbaren zu verhindern. Hier geht es darum, «die Kraft der Epidemie widerstehen zu können» ins Zentrum zu rücken.

b. Einflussmöglichkeiten

In der Grafik 12 werden Möglichkeiten unterschieden, wie man individuell oder gemeinschaftlich bzw. gesellschaftlich das Risiko senken kann. Dabei kann man an biologischen und physiologischen Prozessen ansetzen. Dazu bedarf es allerdings unter Umständen auch Vorleistungen der Gesellschaft. So kann man z.B. NCT nur dann erwerben, wenn es in Apotheken auch angeboten wird. Geräte zum Training der Sauerstoffaufnahme mittels Hyper-Hypo-Oxia-Training wird sich auch nicht jeder privat kaufen können (siehe dazu auch Teil 2). Sie könnten aber z.B. in Tagesheimen für Senioren allgemein zugänglich gemacht werden. Körperliche Tätigkeit unter Beachtung des Open Window Effekts liegt dagegen viel stärker im eigenen Entscheidungsbereich, wie auch das Bemühen um das Einhalten des Tagesrhythmus. Auch dazu sind Details in Teil 2 ausgeführt. Schwieriger ist schon die Frage nach dem Alkoholkonsum einzustufen. Hier sind wohl Einflüsse auch durch die Pandemie zu erwarten. Manchen mag es überraschen, dass Eu- und Distress in der Grafik angeführt werden. COVID-19 ist doch eine Infektionskrankheit. Sicher: Doch die Pandemie und die gesetzten Maßnahmen liefern geradezu klassische Beispiele für die unterschiedlichsten Formen von Stress und die damit verbundene Herausforderung, mit ihm angemessen umzugehen. Daher sei auf das entsprechend Kapitel im speziellen Teil verwiesen. Dieser Verweis auf spezielle Kapitel gilt auch für alle anderen Aspekte der Bewertungsprozesse. In diese fließen z.B. die psychosozioökulturellen Vorgaben ein. Sie führen zu individuellen emotionalen, kognitiven und intellektuellen Bedeutungszuordnungen. Es gilt ja die klassische Aussage «Ein Schimpanse ist kein Schimpanse» nicht nur für Schimpansen, sondern jedenfalls für alle Primaten: Sie brauchen Kontakt zu ihresgleichen. Um wie viel bedeutender gilt dies für den Menschen als sozialem Wesen!

In der Grafik 12 sind auch Einflussgrößen auf das Risiko, an COVID-19 zu erkranken oder an den diversen Folgen der nicht intendierten, aber zwangsläufig eingetretenen Auswirkungen des Kampfs um die Sicherung des Gesundheitssystems, angeführt. In der Graphik Nr 9 sind einige der wichtigsten angeführt worden. Diese hängen mit den angeführten Einflussgrößen wie z.B. der Glaubhaftigkeit der übermittelten Informationen, dem Einhalten der Rechtsgrundlagen, aber auch mit den Auswirkungen

zusammen, die durch den Gini-Index ausgedrückt werden. Dieser Index gibt an, wie die Verteilung von Vermögen in einer Bevölkerung ist. Es ist bemerkenswert, dass dank Studien, die schon als klassisch einzustufen sind, Evidenz vorliegt, dass nicht nur die Armen gesünder sind, wenn die Schere zwischen arm und reich nicht zu groß ist, sondern auch die Wohlhabenden [130].

c. Asymptomatisch — untypisch — symptomatisch — Krankheit — Kranksein — Long COVID et al.

Aus medizinischer Sicht bekommen Überlegungen zur Bedeutung von asymptomatisch Personen mit positiven Antikörpern, aber auch von Personen mit atypischen Symptomen ein besonderes Gewicht. Kann man vorbeugend tätig werden, um Long COVID zu reduzieren: Schon jetzt wird geschätzt dass Millionen Menschen davon betroffen sind (Hayday Adrina, Francic Crick Institute): «Es betrifft Menschen in der produktivsten Phase des Lebens». (A Nath, NINDS in NIH). «COVID-19 ist eine neue Krankheit, die die Forschungsgemeinschaft und die Welt im Allgemeinen in «unerforschte Gebiete» stößt (Jean Laurent Casanova, Rockefeller University). So begeben sich Forscher auf die Suche, ob «virale Reservoirs oder verbleibende Fragmente viraler RNA zu den bedrohlichen Befunden beitragen [131]. Sehr viele offene Fragen. Doch klar ist schon jetzt. Gelingt es die Viren zu inaktivieren, bevor sie penetrieren können, und schafft der Organismus es, primär dank seiner unspezifischen Abwehr und sekundär durch die spezifischen Abwehrmechanismen zu verhindern, dass es zur Erkrankung kommt, sinkt das Risiko, dass die klassische Lungeninfektionskrankheit in eine systemische Verlaufsform übergeht, aber auch das Risiko an Long COVID, an PIMS etc. Der «weggeworfene Stein» müsste zum Eckstein werden: Die Möglichkeiten der Stärkung der fundamentalen biologischen Prozesse (Beispiel Hyper-Hypo-Oxia-Training) und die Unterstützung aktuell verringerter Kapazitäten an unspezifischer Abwehr durch NCT, NO oder irgend ein anderes verträgliches Antiseptikum können durch «Testen, Testen, Testen» nicht ersetzt werden, so bedeutsam Tests sind. Der Erfolg im Kampf gegen die Tuberkulose zeigt, wie wirksam der Aufbau einer permanenten Verbesserung der unspezifischen Abwehr ist, ohne dass die Pathogenität und Virulenz der Erreger verändert wurde. Wie dringlich derartige Maßnahmen gerade für die Bewältigung von COVID-19 wären, haben z.B. Maxmen [132] sowie Wilkinson und Marmot für die WHO zusammengestellt [133].

Der Kampf gegen Long COVID steht uns noch bevor: In Anbetracht der schätzungsweise über 1 Mio. Menschen — und damit jedem sechsten — in Großbritannien, die unter den Langzeitsymptomen von Covid leiden, geht der Chef Medical Officer

England Professor Chris Whitty davon aus, dass wir uns immer noch «in den Anfängen unseres Verständnisses der Langzeiteffekte von Covid» befinden [134].

d. Schlussfolgerungen, um das Risiko der Infektion mit SARS-CoV-2 und der Manifestation von COVID-19 zu verringern

- COVID-19 ist eine Infektionskrankheit. Daher ist die Wechselwirkung des Virus mit den Schleimhautzellen der Ausgangspunkt des gesundheitsrelevanten biologischen Prozesses.
- Im Zentrum der Möglichkeiten, das Risiko der Infektion mit SARS-CoV-2 trotz Kontakt mit Keimträgern und die Wahrscheinlichkeit an COVID-19 zu erkranken zu senken, stehen unspezifische Prozesse. Aktuell sind die kurzfristig verfügbaren Möglichkeiten, die die Gesellschaft bereitstellen könnte, sehr begrenzt: N-Chlortaurin könnte kurzfristig weltweit zu Verfügung gestellt werden, für ein NO — Präparat liegt in Israel eine Genehmigung auf Basis einer Notverordnung vor. Technologie für die Verbesserung der Sauerstoffaufnahme ist verfügbar, aber während der Pandemie nur begrenzt einsetzbar.
- Es liegen verschiedene vielversprechende Vorschläge für antiseptisch wirksame Substanzen vor. Bislang fehlt offensichtlich das öffentliche Interesse, diesen Zugang auch nur ansatzweise so zu unterstützen, wie dies für die Impfung erfolgt ist. Auch Optionen des Einsatzes von z.B. nasal applizierbaren Antikörpern und insbesondere Impfstoffen verdienen Beachtung.
- Bislang bleiben die Möglichkeiten nicht nur nicht genutzt, die die Prinzipien 3 und 4 eröffnen, um die Epidemie zu beeinflussen. Es muss befürchtet werden, dass die Pandemie durch die Art, wie derzeit vorgegangen wird, nachteilhaft beeinflusst wurde. Dies lassen jedenfalls die mathematischen Argumente von Kermack & McKendrick erwarten.
- Dies ist umso unverständlicher, als die Rechtslage in verschiedenen Staaten die Entscheidungsträger für den Fall von Pandemien mit Sonderrechten ausgestattet hat, auch in diesem Bereich wirksam zu werden, z.B. ein Medizinalprodukt auch über Notverordnung zugänglich zu machen. Auch das Nichtnutzen von übertragenen Rechten muss verantwortet werden.
- Die mit dem Einsatz von Hilfsmitteln verbundenen Risiken, die zu einer temporären Immunität beitragen können, stehen der

- Reduktion von unmittelbaren und mittelbaren Folgen von COVID-19 gegenüber. Die Angemessenheit ihres Einsatzes muss daher überprüft werden. Dabei ist wohl mit denselben Grundsätzen vorzugehen, wie dann, wenn die Angemessenheit der Einschränkungen der persönlichen Freiheitsrechte etc. gegen die Gefahr des Zusammenbruches des Gesundheitswesens abschätzt wird.
- Es dürfte auch von Bedeutung sein zu prüfen, ob Maßnahmen, die zur Einschränkung von verfassungsmäßigen Grundrechten führen, zulässig sind, wenn nicht die Möglichkeiten genutzt worden sind, die der Gesetzgeber den politischen Entscheidungsträgern in Epidemien übertragen hat.
 - Im vorliegenden Fall erscheint es jedoch auch wesentlich zu bedenken, dass es offensichtlich ist, dass durch die inzwischen so lange andauernden Einschränkungen auch schwerwiegende gesundheitliche Schäden eingetreten sind, die möglicherweise nicht oder nicht in diesem Ausmaß eingetreten wären, hätte man früher auch andere Methoden eingesetzt, um die Verbreitung von SARS-CoV-2 zu beeinflussen.
 - Bei der Beurteilung von NCT scheint es bedeutsam zu sein, dass das synthetisch hergestellte Produkt auf Verträglichkeit überprüft worden ist. Es handelt sich um chemisch dieselbe Substanz, die auch in der Natur regelmäßig an derselben Lokalität — also z.B. in der Nase, zum Schutz gegen z.B. Viren gebildet wird.
 - Die Gesundheitsrisiken von COVID-19 müssen mit anderen Gesundheitsrisiken abgewogen werden, die unbeabsichtigte Folgen des Kampfes gegen den Zusammenbruch des Gesundheitssystems sind.
 - Personen können aus gesundheitlichen Gründen oder wegen ihrer beruflichen Tätigkeit ein erhöhtes Risiko haben. Zudem ist der Schutz von Personen mit systemerhaltender Tätigkeit besonders bedeutsam. Die Personen über 65 Jahren gelten generell zur Risikogruppe (rd ein Viertel in den westlichen Ländern). Asthmatiker, schwer Übergewichtige, Diabetiker, HKH-Kranke etc. zählen ebenfalls zu den Personen mit besonders schweren Verlaufsformen. So werden in Deutschland 36,5 Mi. der 83 Millionen als Personen mit erhöhtem Risiko und 21,6% als Hochrisikogruppe eingestuft [135]. Berücksichtigt man die Systemerhalter und die besonders oft Exponierten ist rd die Hälfte der Bevölkerung besonders zu schützen.
 - Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status tragen ein höheres Risiko für schwere COVID-19-Verläufe.
 - Es ist in vielen Staaten nicht gelungen, die Pandemie zum Zeitpunkt ihres Entstehens in den Griff zu bekommen. Inzwischen muss davon ausgegangen werden, dass Keimträger weitum verstreut vorhanden sind und vorhanden bleiben. Es scheint nur mehr eine Frage der Zeit bis besonders wirksame Mutanten das Infektionsgeschehen bestimmen, die allenfalls durch die aktuellen Impfstoffe nicht bekämpft werden können.
 - Es scheint absehbar, dass verzögerte Effekte von Infektionen mit SARS CoV-2 unerwartete und bislang nicht hinreichend erklärbare Folgen (wie PIMS, Long COVID) in steigendem Ausmaß nach sich ziehen werden. Die beste aktuell verfügbare Maßnahme ist die Stärkung der unspezifischen präventiven Möglichkeiten. («Der weggeworfene Stein sollte zu einem Eckstein werden»)
 - Das One Health Konzept ist bemüht die vorhandenen traditionellen evidence gestützten Methoden in den Kampf zur Steigerung der Gesundheit und gegen ihre weltweite Bedrohung zu nutzen. Gerade die Bedrohungen z.B. durch Long Covid stellen dabei eine Herausforderungen dar, der man sich stellen muss.
 - Der erfolgreiche Einsatz der unspezifischen Abwehr verursacht keine spezifische Immunität. Daher sind auch die Prinzip 3 und 4 alleine nicht in der Lage, SARS-CoV-2 in einer Situation zu eliminieren, in der die infizierten Personen über das gesamte Land verteilt sind. Aber beide Prinzipien können dazu beitragen, die Epidemie von einem epidemischen zu einem endemischen und sporadischen Verlauf überzuführen.
 - Der Einsatz künstlicher Mittel zur Unterstützung der unspezifischen Abwehr gegen Infektionen (z.B. NCT, NO) lässt eine temporäre Senkung sowohl der Wahrscheinlichkeit erwarten selbst infiziert zu werden wie auch andere zu infizieren. Damit sollten die zeitlich sehr begrenzten Möglichkeiten, das Risiko durch z.B. Antigentests zu senken, deutlich verbessert werden, da die Viruslast verringert wird.
- 5. PRINZIP 5:**
- A) IMMUNISIERUNG: OHNE ERKRANKUNG AN COVID-19 KEIN BEDARF AN HOSPITALISIERUNG**
- B) DANK ERFOLGREICHER THERAPIE KEINE ÜBERLASTUNG DES INTENSIVE CARE SYSTEMS**
- Die Maßnahmen, die auf Grundlage der Prinzipien 1 bis 4 gesetzt werden können, führen daher in der derzeitigen Situation zwar zur

Reduktion des Erkrankungsrisikos. Sie ändern aber umso weniger an der Zahl an Personen, die weiterhin empfänglich für die Infektion mit SARS-CoV-2 sind, je erfolgreicher ihr Einsatz ist. Im günstigsten Fall kann eine temporäre Immunität bei allen erreicht werden, aber eben nur temporär! Das reicht nicht auf die Dauer.

a. Möglichkeiten und Grenzen der künstlichen Immunisierung

Daher stellt das Vorhandensein von SARS-CoV-2 wo auch immer in der Welt ein Damoklesschwert für die gesundheitliche Bedrohung jedes einzelnen Bürgers dar. Diesem Risiko kann durch dauerhafte und weltweite Immunisierung begegnet werden. Doch auch der Einsatz von Impfstoffen erlaubt keine Garantie, dass niemand mehr an COVID-19 erkranken und allenfalls auch daran sterben wird. Dies ergibt sich schon daraus, dass kein Impfstoff eine 100% Wirkung hat, nicht alle geimpft werden dürfen oder sich impfen lassen wollen. Zudem braucht es eine beachtliche Zeitdauer, bis die benötigten Impfstoffe entwickelt, produziert sind. Dann müssen sie an die gesamte Bevölkerung verteilt werden und ihre Wirkung entwickelt. In dieser Zeit bleibt ein erhebliches Erkrankungs- und Sterberisiko.

Besonders problematisch ist das Auftreten neuer Mutanten: Ihr Auftreten kann — im Gegensatz z.B. zu Influenza — zeitlich nicht vorhergesehen werden. Daher ist die vorsorgliche Herstellung wirksamer Impfstoffe bislang nicht möglich. Die Adjustierung der Impfstoffe muss dann u.U. während einer Epidemie erfolgen. Das kann dazu führen, dass neuerlich die Durchimpfung der Bevölkerung vorgenommen werden muss, obwohl diese gerade erfolgreich gegen den «alten Erreger» geimpft worden ist.

Die Impfung ist daher zwar unverzichtbar, kann aber alleine auch nicht die Rückkehr zu einem Leben wie 2019 sicherstellen. Dies gilt auch dann nicht, wenn man Erkrankungs- und Sterbezahlen wie bei der Influenza hinnimmt. COVID-19 ist eben mit Influenza nicht wirklich vergleichbar (siehe Teil 2)

b. Spezifische Therapie und Rehabilitation

Daher bekommt die Entwicklung spezifischer Therapiemethoden in Hinkunft eine steigende Bedeutung. Erfreulich, dass dazu beachtliche Erfolge z.B. bei der Entwicklung neuer Medikamente gemeldet werden.

Die Heilung reicht allerdings nicht, um die gesundheitlichen Probleme infolge von COVID-19 zu lösen. Die Spätfolgen nach COVID-19 führen bei vielen Genesenen dazu, dass sie «nicht mehr die alten sind» [136]. Monate lange Rehabilitation ist häufig nötig. Dafür bürgert sich gerade ein neuer «englischer Terminus» ein: Long Covid. Viele müssen erst wieder

lernen, mit den eigenen Muskeln atmen zu können. Möglicherweise kann diese Phase dadurch abgekürzt werden, dass die Möglichkeiten von Hyperoxia-Hypoxia-Training eingesetzt werden [137].

c. Umsetzung von Maßnahmen auf Basis des Prinzips 5 gegen COVID-19

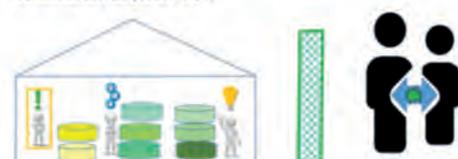
Wer gerade geimpft wird, im Krankenhaus oder zur Rehabilitation ist, sollte wenigstens in dieser Zeit als Spreader vernachlässigt werden können: Die entsprechenden Institutionen können ja so organisiert und entsprechend personell und gerätemäßig ausgestattet werden, dass das Übertragungsrisiko extrem gering ist. Sinnvoll wäre der Einsatz eines geeigneten Antiseptikums sowohl zur Stützung der Therapie durch Verminderung der Relevanz der Re-Infektion mit den von den eigenen Zellen in Nase und insbesondere Lunge abgegebenen Keime wie auch als arbeitsplatz-sichernde Maßnahme.

Da viele Erkrankte somit schon jetzt als Verursacher von Sekundärinfektionen wegfallen, stellt sich u.a. die Frage, mit welcher Berechtigung eigentlich immer von «effektiver Reproduktionsrate» gesprochen wird. Ausgangspunkt ist dabei die Zahl der manifest Erkrankten. Dabei werden die prä- und asymptomatischen Überträger nicht berücksichtigt. Zudem gehen die Modelle ja davon aus, dass jeder jeden mit gleicher Wahrscheinlichkeit treffen kann. Doch das trifft doch gerade auf die nachgewiesenen und vermuteten, also zumindest in Heimquarantäne befindlichen Personen gar nicht zu. Natürlich ist es bedeutsam zu wissen, wie viele Personen wo neu infiziert wurden, ins Krankenhaus aufgenommen wurden etc. Doch warum gerade diese Personen, die man damit zahlenmäßig erfasst hat, Aufschluss für den weiteren Verlauf geben sollen, darf doch wohl hinterfragt werden. Sind nicht auch ganz andere Personen die Überträger der heute frisch infizierten als die «unter Kontrolle»? Und wo wurden die Personen infiziert, die die Keime in die Familien gebracht haben?

Unabhängig von derartigen Fragen bleibt es offensichtlich: Bei allen Maßnahmen, die auf dem Prinzip 5 beruhen, stehen die Infrastruktur, die Kreativität der Akteure und die Logistik im Vordergrund und nicht die von COVID-19 bedrohten Personen.

Dies schlägt sich auch in der graphischen Darstellung nieder:

Grafik 16: Prinzip Nr 5: Steigerung des Anteils an Immunen und der Überlebensrat durch Impfung, Therapie und Rehabilitation dank angemessener Strukturen, Logistik etc.



6. KEIN EINZIGES PRINZIP FÜHRT ALLEINE ZUR ERREICHBAREN ABSENKUNG DES RISIKOS

Die vorliegende Argumentationskette belegt: Jedes der vorgestellten Prinzipien lässt eine Reduktion der mit COVID-19 verbundenen Risiken erwarten. Dies wird mit der nachstehenden Grafik Nr 10 verdeutlicht. Doch es ist nicht zu erwarten, dass auch nur eines der 5 Prinzipien in idealer Weise umgesetzt werden kann. In unserer Welt ist nichts ideal. Zudem können Fehler grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Daher kann man das Risiko grundsätzlich nicht beseitigen: Leben ist immer lebensgefährlich. Man kann nur bemüht Risiken zu verringern. Da unsere Mittel begrenzt sind, muss damit gerechnet werden, dass ein anderes Risiko erhöht wird, wenn man seine Ressourcen nur auf einen Lösungsansatz verlegt. Dies gilt auch beim Einsatz eines einzigen Wirkprinzips, wenn mehrerer Techniken eingesetzt werden können, um dasselbe Ziel (z.B. die Vermeidung des Zusammenbruchs des Gesundheitswesens) zu erreichen. Das Pareto Prinzip 80:20 lässt erwarten, dass ein größerer Erfolg zu erwarten ist, wenn nicht eine Methode unter Einsatz aller verfügbarer Mittel eingesetzt wird, sondern wenn es zu einer ausgewogenen Verteilung der Ressourcen kommt.

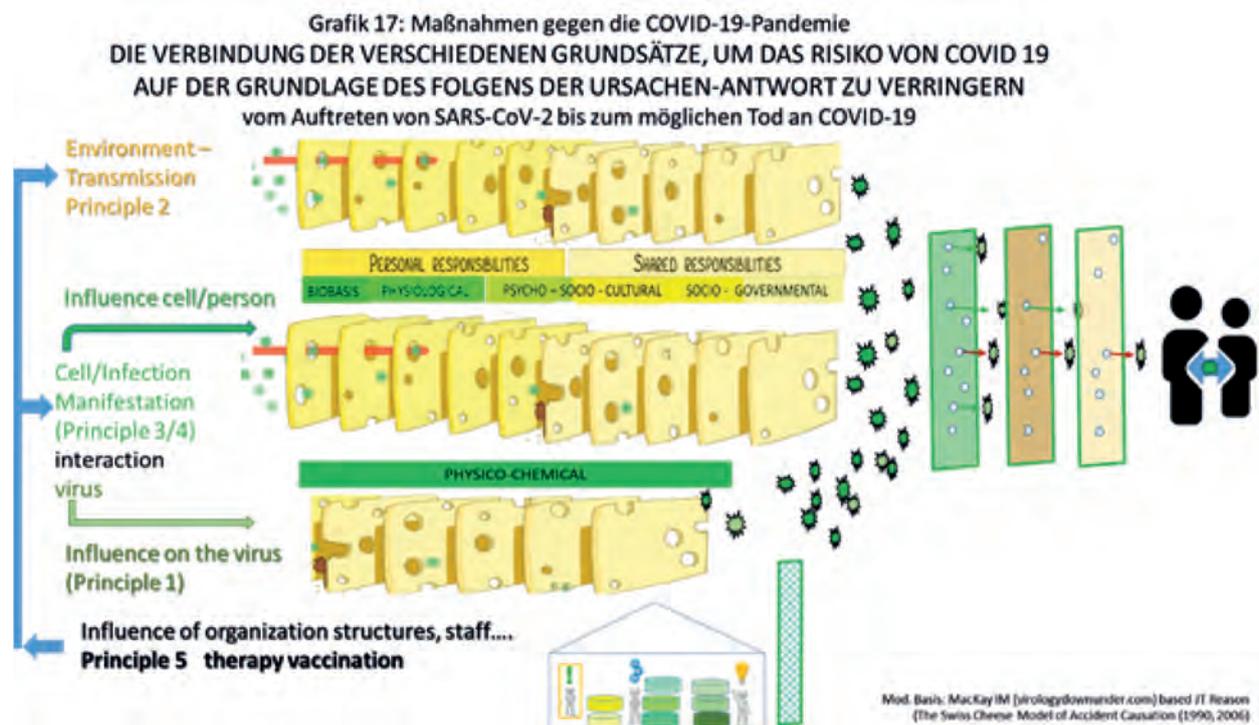
Dies wird mit der nachstehenden Grafik verdeutlicht. Dabei wird auch deutlich, dass die 5 Prinzipien in dynamischer Weise mit einander verbunden sind.

a. Wie sicher kann man sein, dass Geimpfte und Genesene nicht zum Dark Net beitragen?

Es besteht Konsens darüber, dass frisch und erstmals kontaminierte ungeimpfte Personen zuerst infektiös werden und erst danach selbst Symptome bekommen. Daher ist diese kurze Phase der asymptomatischen Weitergabe von Keimen seuchenhygienisch bedeutsam. Es besteht auch darüber Konsens, dass die erstmals auftretenden Symptome vor Auftreten der Antikörper auftreten und die Infektiosität der nun Antikörper habenden Personen stark zurückgeht.

Nachstehende zwei Grafiken sollen die Situation verdeutlichen. Die erste gibt die aus vielen Einzelwerten ermittelten durchschnittliche Veränderung der Viruslast z.B. in der Nase und das Auftreten von Antikörpern nach Erstkontamination wider. Eingetragen ist auch der Zeitpunkt, ab dem die kontaminierte Person im Mittel kontagiös ist: Also etwa 1–2 Tage vor Auftreten der Symptome bei der kontaminierten Person.

Die zweite Grafik zeigt nochmals die Verteilung der Tage nach Kontakt der kontaminierten Person mit der Person, die sie infiziert hat, und dem Auftreten von Symptomen (Inkubationszeit). Ausgewiesen sind die an 312 Paaren in Österreich im April 2020 erhobenen Werte. Im Mittel vergehen 4,6 Tage bis zum Auftreten der der Symptome. Überträgt man die aus der ersten Grafik grob übernommenen Schlussfolgerungen, beginnt etwa am Tag 3 nach dem Kontakt die Infektiosität. Doch beachtlich viele Personen bekommen erst nach 5 Tagen Symptome und nicht wenige schon Tage vor dem 5. Tag. Daher können die Zeitpunkte, ab wann und bis wann asym-





Grafik 18: Viruslast (Abstrich, Nase), ausgewählte Antikörper (Blut) über die Zeit nach Infektion (Symboldarstellung) und Infektiosität bei Ersterkrankung sowie vor Boosterung im Falle fehlenden Schutzes gegen Kontamination bzw. Infektion.

ptomatische Personen Überträger sein können, deutlich vom «Planwert» ein Tag vor den eigenen Symptomen abweichen.

Wer voll erfolgreiche geimpft worden ist oder den vollen Immunschutz nach Erkrankung hat, lässt ein geändertes seuchenhygienische Geschehen erwarten als ein Ungeimpfter oder eine Person, deren Impfung oder Heilung lange zurück liegt. Dies ist in Abhängigkeit davon zu erwarten, ob und wie lange die Impfung und bzw. die durch die Erkrankung erworbene Immunität einen Schutz vor der Kontamination hat oder nicht und wie stark diese Schutzwirkung ist.

Vernachlässigbar ist der Fall, sollte und solange die spezifische Immunität durch Impfung und Erkrankung auch zu 100% vor der Kontamination schützt.

In allen anderen Fällen sollte damit gerechnet werden, dass es z.B. in der Nase der kontaminierten immunisierten asymptomatischen Person zu einer Anhebung der Viruslast kommt, die so hoch wird, dass es zur Übertragung der Viren kommen kann, obwohl die Penetration der Erreger in den Organismus ausreichend verhindert werden kann. Erst wenn diese Penetration nicht mehr verhindert werden kann und beim Ungeimpften Erstinfizierten der Aufbau der spezifischen Immunität beginnen würde, kann auch beim Geimpften oder Genesenen damit gerechnet werden, dass die vorhandenen Antikörper die kontaminierte und immunisierte Person vor einer Neuerkrankung schützen kann. Gleichzeitig sollte mit einem Booster-Effekt gerechnet werden.

Dies würde seuchenhygienisch bedeuten, dass Geimpfte und Genesene einen — in Abhängigkeit des Grades ihrer Immunität — mehr oder weniger hohen oder niedrigen Anteil an der Weitergabe der Keime verursachen.

Durch die Wirksamkeit der spezifischen Immunität würde die Relevanz der nun sekundär infizierten Geimpften und Genesenen ihre Relevanz für die Möglichkeit, dass es zur Ausbildung neuer Mutanten kommt, zwar verringert, nicht aber völlig behoben werden. Mutanten entstehen ja auf natürlichem Wege praktisch ausschließlich im Körper infizierter Personen. Der volle Schutz gegen die Weiterentwicklung von Mutanten würde nur dann gegeben sein, wenn es gelänge, die Kontamination oder zumindest die Penetration zu verhindern. Dies geht wohl am besten durch die Applikation von verträglichen Antiseptika oder allenfalls auch durch künstlich erzeugte Antikörper insbesondere in die oberen Atemwege.

Dies alles ist nur dann zu befürchten, sollten die Genesenen und Geimpften nicht neben der spezifischen intrakorporalen Wirksamkeit gegen die eigene Erkrankung auch die neuerliche Kontamination verhindern können. Dazu liegen allerdings bislang keine Belege vor. Ziel der Impfung ist zudem ja «nur» der Schutz vor schwerer Erkrankung und Tod. Dieses Ziel wird bei bis zu über 90% der Geimpften erzielt, allerdings nicht dauerhaft. Daher verbleiben auch im optimalen Fall Geimpfte als potentiell selbst bedrohte Personen.

Aus Gründen des Vorsorgeprinzips sollte man derzeit somit davon ausgehen, dass auch Geimpfte und Genesene einen berücksichtigungswürdigen Beitrag zur Verbreitung der Epidemie sowie zum Auftreten neuer Mutanten leisten. Seuchenhygienisch steht nicht die Quantität der Erkrankungen im Zentrum der Befürchtungen, wie dies für den Kliniker verständlich ist: Ein einziger, insbesondere unauffällig Keime Streuender reicht als Ausgangspunkt einer Epidemie sein — wie z.B. der Barkeeper in Ischgl belegt.

Stimmt diese Argumentationskette, ist die unverzichtbare Möglichkeit der WELTWEITE Einsatz von gut verträglichen Antiseptika. Diese Maßnahme wird als notwendige Ergänzung zu möglichst weltweiten Impfung aller Impfwilligen gesehen.

E) REICHT DIESER KAMPF GEGEN COVID-19?

1) DIE NEUE PRIORITÄT: KAMPF GEGEN DIE MUTANTEN — ODER DOCH DER KAMPF GEGEN LONG COVID?

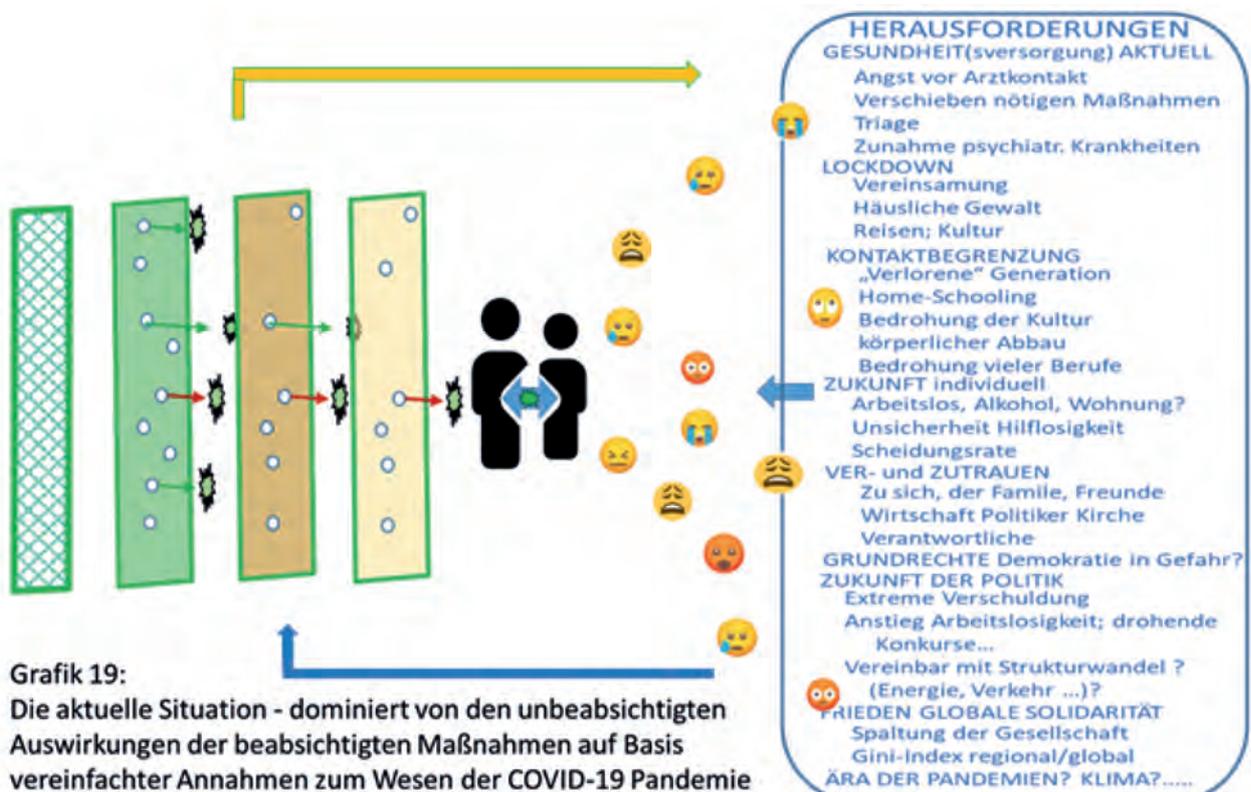
Offensichtlich reicht der derzeitige Zugang nicht. Es braucht auch hinsichtlich der Infrastruktur wichtige Maßnahmen, wenn man sich der Pandemie in der Pandemie, als Long COVID zuwendet. Will man sich gegen das Neuauftreten von Mutanten konsequent einsetzen, wird man sich in verstärktem Maß der Versorgung der LMIC sowie den unterprivilegierten Gruppen in den eigenen Ländern zuwenden müssen. Dabei sind dauerhafte Erfolge nur dann zu erwarten, wenn man sich die Erfahrungen der Tuberkulosebekämpfung in Österreich zwischen 1900 und 1950 zu Nutze macht.

2) DIE VERKNÜPFUNG DES KAMPFES GEGEN SARS-COV-2 UND GEGEN DEN ZUSAMMENBRUCH DES GESUNDHEITSSYSTEMS IN DER UMFASSENDEN COVID-19- KRISE

Der Kampf gegen SARS-CoV-2 ging im Frühsommer 2020 in vielen Ländern verloren: Die

Chance, das Virus mit einer kombinierten Strategie auszurotten, wurde verpasst. Die Situation zu Beginn von 2021 ist durch den Kampf gegen den Zusammenbruch des Gesundheitssystems und die Bemühungen gegen die nicht intendierten Folgen dieses Kampfes auf Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur, internationale Vernetzung und nicht zuletzt gegen die Bedrohung des inneren und äußeren Friedens gekennzeichnet. Das folgende Diagramm symbolisiert die umfassenden Optionen in der aktuellen Situation. Aus gesundheitlicher Sicht ist dabei zu bedenken, dass die dabei zu verwendenden Maßnahmen sich wechselseitig beeinflussen. Nicht ohne Grund vertreten sowohl die WHO wie auch z.B. die EU die Ansicht, dass die Entwicklung des Gesundheitsniveaus eine wesentliche Messgröße für den Erfolg der Politik insgesamt ist [138].

Der Effekt der mittelbaren Auswirkungen auf COVID-19 stellt dabei nur die Spitze des Eisberges dar. Dies zeigen die Veränderungen der Lebenserwartung in den USA, die zwischen Jänner und Juni 2020 nachgewiesen wurden [139]: Die Lebenserwartung aller Amerikaner sank insgesamt um ein ganzes Jahr, die der schwarzen Bevölkerung um 2,7 Jahren innerhalb dieses halben Jahres! Der Unterschied zwischen weißen und schwarzen Amerikanern vergrößerte sich damit auf 6 Jahre. Er sank damit auf den Wert von 1998! [140] Derartige Veränderungen gab es zuletzt nach der Spanischen Grippe 1917/1916.



a. «Drei mal drei und drei»

Die Überlegungen über das optimale Vorgehen im Falle einer Epidemie mit einem neuartigen Erreger lässt sich mit dem Schlagwort «Drei mal drei und drei» ausdrücken:

1. Aus zeitlicher Sicht kann man den Bedarf unmittelbar, mittelfristig und langfristig handeln zu müssen unterscheiden.
2. Der Verlauf einer Epidemie beginnt damit, dass an einer exakt definierbaren Örtlichkeit Überträgern, die bekannt sind bzw. entdeckt werden könnten, Erreger in eine Bevölkerung bringen, die mit diesem noch nie in Kontakt gekommen sind. Gelingt es nicht, den Keim in dieser Phase zu vernichten, wird der Keim über nicht mehr genau definierbare Bereiche und Personen verbreitet.
3. In der dritten Phase stehen zeitlich verzögerte Gesundheitseffekte im Vordergrund.
4. Eine Epidemie und insbesondere eine Pandemie haben nicht nur mittel- und unmittelbare gesundheitliche Auswirkungen, die individuell, lokal, regional und global zu berücksichtigen sind. Die Epidemie und die gesetzten und nicht gesetzten Maßnahmen haben auch ökologische, ökonomische, soziokulturelle und solidaritätsbezogene Auswirkungen.

Die daraus erwachsenden Anforderungen können nur gewichtend bewertend berücksichtigt werden.

Die Wissenschaft kann dabei wertvolle Hilfestellung anbieten. Zur Begründung kann sie sich auf drei Fundamente stützen:

1. Den gesamten verfügbaren Stand des Wissens
2. Erkenntnistheoretisch verfügbare Techniken, um unterschiedliche, bislang auf kausalem Niveau unvereinbar scheinende Wissenschaftsdisziplinen untereinander anschlussfähig zu machen (z.B. Einsteins «Prinzipien-Theorien»)
3. «Die Anwendung der Denkgesetze und die Erfahrungen des täglichen Lebens»

b. «Lass niemals eine Krise ungenutzt verstreichen (Churchill)»

Krisen erfordern tiefgreifende Veränderungen. Unter diesen Bedingungen ist die Bevölkerung auch bereit, Eingriffe zu akzeptieren, die unter «Normalbedingungen» zu massiven Widerständen führen würden. Verantwortungsbewusste Politik kann und soll diese Bereitschaft für zukunftsorientierte Weichenstellungen zu nutzen: Also Maßstab für den Erfolg der Gesamtpolitik verweisen WHO und EU auf die Entwicklung von Gesundheit und Wohlbefinden. Es geht somit um die Möglichkeit jedes einzelnen als sozio-kulturelles und verantwortungsbewusstes Wesen sich zukunftsorientiert entwickeln zu können [141].

MULTI-INTENTIONALITÄT

Churchills Zitat lenkt unser Interesse auf ein geradezu schamhaft ausgeklammertes, daher auch hier nur wenige Ausführungen umfassendes Thema, das jedoch zurecht als Gegenstück zu den umfangreichen Kapiteln zur Multikausalität zu sehen ist: Dass die Gründe für Handlungen und Unterlassungen nicht bestimmt werden von objektiven Bedarf, sondern von der Vertretbarkeit mit den persönlich und in einer Gemeinschaft durchsetzbaren Wünschen.

Churchill dehnt damit das für den Bereich Forschung und Entwicklungen wissenschaftlich belegte Faktum auf Alltagsgeschehnisse aus: Th. Kuhn hat in seiner bahnbrechenden Arbeit «Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen» nachgewiesen, dass nicht das im Zentrum wissenschaftlichen Interesses steht, wo der größte Bedarf an Erkenntnissen wäre, sondern das, was mit dem Erreichen und Absichern der privaten persönlichen Wünschen zusammenpasst. Und wehe dem, der über den Graubereich der Grenze zwischen der pragmatischen Normalwissenschaft und der sogenannten paradigmatischen Wissenschaft hinausgeht. Er wird mit allen legalen und illegalen Mitteln von der Gemeinschaft der Normalwissenschaftler verfolgt: Kuhn belegt die Bandbreite von «nicht einmal ignorieren» und daher von allen Ressourcen fernhalten bis zur gesellschaftlichen und physischen Vernichtung.

a. Evolution und der Kampf um physisches, psychisches und soziales Überleben

Aus evolutionärer Sicht sollte dieses Vorgehen nicht überraschen: Im Zentrum steht nun einmal der Erhalt des eigenen physischen, psychischen und sozialen Überlebens, gepaart mit dem Bestreben, den eigenen Vorteil zu vermehren. Man wirft dem Bäcker ja auch nicht vor, dass er Brot nicht deshalb packt, um den Hunger in der Welt zu stillen, sondern um das Studium der Tochter und allenfalls die Freundin am Gardasee finanzieren zu können. Wen wundert es, wenn Forscher ihr Interesse daher lieber auf die offenen Fragen richten, für die Personal, etablierte Förderungsmittel und hohe Impact-Punkte winken. Dies führt dann dazu, dass objektiv dringliche Fragestellungen von der Normalwissenschaft praktisch ausgeklammert werden. Und dies, obwohl jedermann, der unvoreingenommen an die Problemstellungen herangeht, ihre Dringlichkeit — ja ihre Unverzichtbarkeit für die Problemlösung — offensichtlich ist. Dies wird gerade im Zusammenhang mit der Natur der Abwehrmechanismen gegen Infektionen und dem Bereich, der von einer sehr großen Zahl an Forschern abgedeckt wird, deutlich: Schon 1978 wies Micklem

in der auch heute noch bemerkenswerten, unter Beteiligung zahlreicher Nobelpreisträger verfassten «Enzyklopädie des Unwissens» darauf hin, dass die Immunologie, wie sie heute verstanden wird, mit dem Evolutionsniveau der Wirbeltiere beginnt. Nur Wirbeltiere verfügen über Antikörper. Wirbeltiere machen aber nur einzelne Prozent aller Lebewesen aus, die ihr Selbst gegen potentielle Eindringlinge schützen müssen und offensichtlich auch erfolgreich schützen konnten. Daher scheint jede Zelle auch im Organismusverbund von Wirbeltieren in einem gewissen Umfang fähig zu sein sich gegen Infektionen zu wehren und zwar nicht durch Antikörper. Dies legen jedenfalls die Studien von Gaudet et al nahe [122]. C. Nathan geht einen Schritt weiter: Er fordert im Lichte eigener Studien die Wissenschaftsgesellschaft auf, endlich ihre viel zu enge Ausrichtung in der Immunologie zu überdenken [123]. Ihm geht es um die Ausweitung auf grundlegende unspezifische Aspekte, also darauf, was in dem von der NY Akademie of Science 2006 neuerlich publizierten Standardwerk hervorgehoben wurde. Die evolutionären Vorstufen der Infektabwehr sind für das Verständnis von Erfolg oder Misserfolge der Infektabwehr beim Menschen unverzichtbar. Dabei ist das sehr komplexe adaptive System der Wirbeltiere das Ergebnis einer graduellen Entwicklung von Uraltsystemen, deren Wirksamkeit daher im Grundsatz nicht verloren gegangen sind [142]. Warum — zum Schaden der Patienten — freiwilliger auf den zu erwartenden Einfluss auf ein Pandemiegeschehen verzichtet wird, war dem Herausgeber dieses Standardwerkes nicht einsichtig. Gleiches gilt für N-Chlortaurin. Über 20 Jahre Forschung mit über 200 Publikationen in PubMed bleiben unberücksichtigt. Und kein Gesundheitsminister ist dem Vorbild des israelischen gefolgt, der den Einsatz von NO als unspezifisch wirkendes Antiseptikum als Nasenspray sogar für Kinder über 12 Jahre im Notverordnungsweg bewilligt hat.

b. Der persönliche Vorrang und das Semmelweis-Phänomen

Es sind somit nicht fachliche Gründe, sondern persönliche Entscheidungen, die möglicherweise in Erwartung kollektiver Zustimmung und auch Förderung getroffen werden. Einstein hat dies so treffend formuliert: «Wer ein anerkanntes Mitglied einer Schafherde sein will, muss zu allererst ein Schaf sein». Und wer dem Erkenntnis von Max Planck folgen will, wonach der tiefste Beweggrund von jedermann «der Erhalt des Seelenfriedens» sei, hat eine bewährte Möglichkeit, der Dringlichkeit anderer Fragestellungen auszuweichen: Die Drei Affen: «Nichts hören, nichts sehen, nichts sagen». Es gibt ja sonst genug zu tun! Im Zweifel hilft dann ein alte ara-

bische Weisheit weiter: Lieber 1000 Peitschenhiebe auf dem Rücken des/der anderen, als ein Peitschenhieb auf den eigenen Rücken. Und wer will sich schon mit der Obrigkeit anlegen und zugeben, dass man sich geirrt hat: So wurden die empirische Evidenz der Antiseptik, die Semmelweis 1847/48 als höchst erfolgreiche Waffe gegen das Kindbett-Fieber nachgewiesen hat, gezielt von den Universitäten und ihren Autoritäten einschließlich Virchow und den Ministerien unterdrückt. Über 20 Jahre mussten Mütter ihr Leben lassen wegen außerwissenschaftlicher Gründe. Bei COVID-19 geht es wohl um andere Dimensionen. Ist COVID-19 das nächste Beispiel einer «Semmelweis-Phänomens», wie in der Fachwelt derartige Unterschlagungen von Fachwissen aus unwissenschaftlichen Motiven bezeichnet wird?

c. Die «linke» Hand des Adam Smith

In einer begrenzten, nicht idealen Welt, muss man zwischen den unterschiedlichen Optionen, Vorteilen und Nachteilen wählen, wenn man kritisch ein Problem lösen will. Dann kann man sich bewusst für eine bestimmte Lösung entscheiden und bewusst in Kauf nehmen, dass diese oder jene unerwünschten Folgewirkungen eintreten werden. Doch wer ist schon in der Lage abzuschätzen, was die Folgewirkungen dieser Folgewirkungen sind? An diesen Zwangsläufigkeiten ändert auch nichts, wenn Entscheidungen automatisch und ohne Überlegen getroffen werden.

Von derartigen Überlegungen ist Adam Smith ausgegangen und hat damit eine wesentliche Grundlage für den wirtschaftlichen Liberalismus geschaffen: Selbst durch die Aufträge Reicher für aufwändige Luxusgüter bekommt eine Kaskade von Dienstleistern einen Auftrag und damit auch Einnahmen, die deren Lebensunterhalt sichern, solange genug Aufträge erteilt werden. Diese werden aber nur deshalb erteilt, weil die Auftraggeber sich daraus persönliche Vorteile erwarten — unabhängig vom unbeabsichtigten und unbedachten Vorteil der Auftragnehmer.

Das Beispiel COVID-19 zeigt eine zweite Seite von Zwangsläufigkeiten auf, die unbeachtet und unbeabsichtigt, aber zwangsläufig aus demselben Gedankengang zu erwarten sind. Die unterschiedlichen Methoden im Kampf gegen COVID-19 bieten auch ausgewählten Gruppen Vorteile. Und je teurer Maßnahmen verrechnet werden können, umso größer sind die damit verbundenen Vorteile. Diese zu nutzen ist schon aus den oben ausgeführten Gründen zu erwarten. Es ist auch nicht überraschend, dass zwischen den potentiellen Nutzern Rivalitäten auftreten werden und man versuchen wird, Mitbewerber zu überwinden. Diesen Eindruck

könnte man bei den Argumenten, die gegen AstraZeneca vorgebracht und mit Hilfe der Massenmedien verbreitet worden sind, bekommen. Man muss gar nicht unterstellen, dass gezielt gegen den Einsatz der billigen Antiseptika vorgegangen wird. Es reicht das fehlende Interesse an den vergleichsweise geringen privaten Vorteilen.

Da verlegt man das Interesse leichter auf das, wo wirklich viel Gewinne in kürzester Zeit zu erwarten sind: Angebot und Nachfrage — wobei insbesondere die Dringlichkeit der Bereitstellung selbst bei Massenprodukten wichtig ist — z.B. bei so banalen Dingen wie Masken, Handschuhen etc. schlägt sich in Preissteigerungen nieder, die der Not gehorchend zu zahlen sind.

Es geht hier um durchschnittliche Steigerungen von über 1000 Prozent und bei den Maximalpreisen von an die 4000%. Diesen Unterschieden steht nicht ansatzweise eine entsprechende Mehrbeschäftigung von Dienstnehmer gegenüber. Dies war aber der Gedanke, der der «unsichtbaren Hand» von Adam Smith zugrunde gelegt wurde. Zudem handelt es sich bei Gesichtsmasken nicht um Luxusgüter, sondern um lebensnotwendige Anschaffungen, die alle, also auch Dienstnehmer erwerben müssen. So wundert es nicht, dass die Schere zwischen Arm und Reich in der Pandemie weit aufgegangen ist und damit alle die nachteiligen Gesundheitsauswirkungen zu erwarten sind, die im Zusammenhang mit dem Gini-Index (also dem Maß dieser Schere) belegt sind. So macht es Sinn darauf hinzuweisen, dass der Ansatz der klassischen Nationalökonomie des 19. Jahrhunderts unter den gegebenen Bedingungen nicht mehr 1:1 übertragen werden darf: Man muss auch mit einer unsichtbaren «linkischen» Hand rechnen.

Es gilt als Faktum, dass trotz der massiven wirtschaftlichen Einbußen sehr großer Teile der Bevölkerung in den westlichen Ländern das verfügbare Vermögen insgesamt im Gefolge der Pandemie sich vermehrt hat wie selten in der Phase seit Ende des zweiten Weltkriegs. Noch extremer macht sich dies in den Entwicklungsländern bemerkbar: Viele mussten Rückschritte in ihrer Entwicklung im Ausmaß von vielen Jahren hinnehmen.

Auf eine unglücklich enge Verknüpfung zwischen Politik und Wirtschaft scheinen auch die diversen Korruptionsfälle führender Politiker im Kontext von COVID-Initiativen hinzuweisen. Doch auch ganz legale Lobbytätigkeit trägt zu der Gesamtsituation bei, die Churchill veranlasst zu raten die geänderte Bewertungslage während und nach Katastrophen für zukunftsorientierte Langzeitmaßnahmen zu nutzen.

ZUSAMMENFASSUNG

Vorab nicht vergessen: Es geht um die angemessene Vorgehensweise während eines Ausnahmezustands. Daher darf nicht gefordert werden, dass jede Maßnahme durch den Stand des Wissens abgedeckt ist. Im Gegenteil: Die Herausforderung beruht gerade darin, trotz mangelhaftem Wissen die am ehesten zukunftsorientierteste Lösung zu finden, die «unter Anwendung der Denkgesetze und den Erfahrungen des täglichen Lebens» gewichtend bewertend — begründet werden kann. Daher ist es zu erwarten, dass mit Zuwachs an Wissen immer wieder vormals unterstellte Bedrohungen als unberechtigt zurückgenommen werden können und müssen. Auch diese Sondersituation im Verständnis des Risikomanagement bei bislang unbekanntem Erregern muss der Bevölkerung entsprechend kommuniziert werden.

1. AKTUELLEN FREIRAUM SCHAFFEN

- Der Entscheidungsträger ist entsprechend seiner Position verantwortlich JETZT zu handeln oder von bestimmten Möglichkeiten Abstand zu nehmen. Auch das Unterlassen der Nutzung übertragener Kompetenzen bedarf derselben Begründung wie das Handeln.
- Experten werden ausgewählt, da man erwarten kann, dass sie über den Stand des gesicherten Wissens hinaus gewichtend bewertend Ratschläge geben können. Ein Verweis, etwas sei noch nicht gesichert und könne daher nicht berücksichtigt werden, ist in einer Pandemie — bei Gefahr in Verzug — nicht vertretbar. Die gilt auch für das Vernachlässigen von — bekanntlich nach einer Vorprüfung durch einen Fachmann — online gestellter, aber noch nicht peer-revierter Publikationen.
- Individueller Beitrag: Das Einhalten der diversen Vorschriften zur Vermeidung des Kontakts mit Kontagiösem sollte an sich unstrittig sein. Doch durch Kontaktunterbrechung kann die Zahl der nicht mehr Empfänglichen nicht erhöht werden. Daher sollte jedem die Möglichkeiten aufgezeigt und eröffnet werden, wie jede und jeder seine bzw. ihre Bedrohung selbstbestimmt bis zur erfolgreichen Immunisierung verringern kann und zwar ohne unangemessene Einschränkungen hinnehmen zu müssen.
 - So könnte man im Zuge eines AG- oder PCR- Tests der Testperson einen Nasenspray mit einem verträglichen und wirksamen Antiseptikum übergeben. Dies könnte z.B. im Zuge der Präventionsmaßnahmen bei

Rückkehrern aus dem Ausland erfolgen. Dadurch würden sich die positiv Getesteten möglicherweise vor der Erkrankung schützen und die Wahrscheinlichkeit der Übertragung der Viren an andere verringern, und zwar längere Zeit, wenn der Spray regelmäßig verwendet würde.

- Personen mit einem aktuellen negativen AG- oder PCR-Test könnte man — bei entsprechenden Rahmenvorgaben — zusätzliche Handlungsmöglichkeiten eröffnen: Ihnen könnte z.B. der Besuch eines Restaurants — bei Einhaltung aller anderen derzeit nötigen Vorschriften — dadurch eröffnet, dass sie zusätzlich zur Vorlage des Testergebnis vor den Augen des Restaurantbesitzers sich links und rechts in die Nase eine 1% NCT-Lösung applizieren würden. Diese Maßnahme wäre sowohl seuchenhygienisch wie auch individualhygienisch wirksam.
- Im Lichte der neuen Mutanten und der doch zeitlich eher begrenzten Wirksamkeit der Impfungen sollte auch überlegt werden, den schon Geimpften und Genesenen beim Besuch z.B. eines Restaurants oder Fußballspieles nahe-zulegen, sich — und allenfalls auch andere — durch einen antiseptischen Nasenspray zu schützen
- Bislang werden derartige Möglichkeiten jedenfalls in Österreich den Bürgern vorenthalten. Daher macht es für den einzelnen Sinn, sich zu allererst die Beispiele durchzulesen, wie man sein eigenes Risiko an COVID-19 zu erkranken, über die Vorschriften hinaus senken kann (siehe z.B. Open Window Effekt, Grünpflanzen, Tagesstruktur erhalten, Confidantbeziehung pflegen, Gurgeln mit einem Antiseptikum— aber nicht in die Nase, in Gefäße injizieren oder gar essen oder trinken! Details dazu in Teil 2)

Damit sollte der Handlungsspielraum geschaffen sein, der es erlaubt, sich mit einem gedanklichen Abstand an die anstehende Situation zu machen. Auch dafür lassen sich Schlussfolgerungen zusammenfassen.

2. ZUM WESEN DER ERKRANKUNG

- COVID-19 ist eine sehr gefährliche Krankheit, die mit vielerlei Gesichtern zu einem schrecklichen Tod führen und die Stabilität des Gesundheitssystems und nicht nur die der

- intensivmedizinischen Versorgung bedrohen kann.
- SARS-COV-2 ist ein «hintertückischer» Erreger mit hoher «Plastizität» (= Anpassungsfähigkeit)
 - Diese Plastizität tritt insbesondere in der Wirtszelle und trotz «Gegenwehr» auf [143]: Ein Grund mehr nach Möglichkeit zu suchen, um mit unspezifische Maßnahmen (z.B. NCT) oder neuen Impfangeboten (intranasal verabreicht) darauf Einfluss zu nehmen, dass Viren nicht penetrieren können.
 - Das zeitliche Auftreten seiner gesundheitsrelevanten Mutationen kann bisher nicht — wie in pragmatischer Weise bei Grippe- vorhergesehen werden.
 - Es muss damit gerechnet werden, dass der Keim unauffällig infizieren kann und sehr lange auch ohne Symptome im Körper vorhanden sein kann. Daher sollte aus Vorsorgegründen mit einem «viralen Dark Net» gerechnet werden.
 - Er kann Krankheitsbilder verursachen, die bislang nicht hinreichend verstanden sind
 - Er kann zu unterschiedlichen Langzeitschäden führen.
 - Es gibt keinen Anlass zum Leugnen von COVID-19 oder der Gefährlichkeit von SARS-CoV-2!
 - Es gibt aber auch keinen Anlass, die aktuellen Möglichkeiten zu übergehen, die durch Antiseptika gegeben wären: Also auch kein Anlass für Antiseptik-Leugner und –Verhinderer! Es braucht einen umfassenden Zugang zur Krankheit und zur Strategie.
 - Trotzdem ist SARS-CoV-2 nicht besonders ansteckend. Beim Großteil der Personen führt der Kontakt mit SARS-CoV-2 weder zur Kontamination noch zur Manifestation der Erkrankung. Das bedeutet nicht, dass SARS-CoV-2 harmlos ist. Das sind die Viren der Kinderlähmung auch nicht, obwohl nur etwa 1% der empfänglichen Personen nach Kontakt mit dem Virus erkrankt.
 - Die Personen erkranken nicht, wenn ihre Schleimhautzellen die Penetration der Viren in den Körper und die nötige Vermehrung verhindern können, sodass die Erkrankung verhindert werden kann. Dies verdankt die Person ihrer unspezifischen Abwehr.
 - Die Gefahr der Erkrankung steigt daher insbesondere aus nachstehenden Gründen
 1. Dass nicht verhindert werden kann, dass eine entsprechend hohe Viruslast die Person erreicht.
 2. Dass die Viren an Infektiosität zunehmen (Mutanten) und wirksamer penetrieren können.
 3. Wenn die aktuelle unspezifische Abwehr der Zellen die Empfänglichkeit und damit die Kontamination nicht verhindern kann, selbst wenn dies unter Normalbedingungen, unterstützt durch individualhygienische Maßnahmen («Open Window Effekt») zu erwarten wäre.
 4. Wenn die unspezifische Abwehr des Organismus die Erkrankung mit manifesten Symptomen nicht verhindern kann.
 5. Das Risiko steigt in Personengruppen mit einer dauerhaft verminderten Abwehrlage aus soziokulturellen Gründen und infolge von Vorschädigungen, aber auch aus akut auftretenden Mehrfachbelastungen u.a. infolge von Maßnahmen gegen die Verbreitung von SARS-CoV-2.
 - Gegen 1) helfen Maßnahmen wie Testen, Überprüfen, Absondern, Filteranlagen....
 - Gegen 2) helfen die Maßnahmen der IPBES und alle Schritte, die zu einer frühzeitigen Inaktivierung der Viren und damit Verkürzung der Dauer führen, in denen es zur Mutantenbildung kommen kann
 - Gegen 3, 4 und 5 helfen die präventive Stärkung und die Substitution der aktuell mangelhaften unspezifischen Abwehr.
 - Wir müssen SARS-CoV-2 und COVID-19 mit ALLEN Mitteln bekämpfen, aber wirklich mit ALLEN und zwar in ausgewogener Weise.

3. ZUR AKTUELLEN SITUATION

Doch was kann man im eigenen Bereich unternehmen bzw. unterlassen, um entsprechende Schritte selbst setzen zu können. Oder wie würde man handeln, wenn man politischer Entscheidungsträger wäre? Was wäre der allererste Ansatzpunkt, um die aktuelle Einschränkung der Maßnahmen zu beenden? Dazu müsste man wohl eine der Grundsäulen zur Diskussion stellen, von der die Begründer der derzeitigen Maßnahmen ausgehen: Die Dominanz der Prognosen auf Basis der Berechnung der Dynamik der Epidemie. Doch dies sollte eigentlich leicht möglich sein, wenn den Entscheidungsträgern nur bekannt wäre, welche Einschränkungen Kermack & McKendrick (1927) für die Anwendbarkeit ihres Modells gemacht haben. Interessierte seien auf die Abhandlungen in Teil 2 verwiesen: Doch jedem sollte zumindest Nachstehendes klar sein: Die Väter der experimentellen Epidemiologie von Epidemien erinnern daran,

dass sie in ihrem Modell den Infektionsprozess selbst als konstant annehmen, um den Nachweis einer eigenständigen Wirkung der Kontaktverringerung nachweisen zu können. Dass diese Vereinfachungen natürlich in der Praxis nicht gegeben sind, sollte jedem klar sein. Kermack & Kendrick war dies gerade für den Faktor «Mensch» klar. Sie führten das auch unmissverständlich wie folgt in der Charakterisierung der Teilkomponenten ihres «Infektiositäts-Begriffs» aus:

- a. Die Pathogenität des Virus, die es ihm ermöglicht, die Schleimhautwand in Nase, Mund und Lunge zu durchdringen
- b. die Fähigkeit der unspezifischen Abwehr der Zellen der Schleimhaut, die Ansteckung zu hemmen, und
- c. die unspezifische Fähigkeit des Organismus, gegen die Manifestation der Krankheit zu kämpfen, um die Symptome zu hemmen.

Sie kommen daher zu Punkt 3 der Zusammenfassung: «Kleine Erhöhungen der Infektiositätsrate können zu großen Epidemien führen» (p. 720)

Das berücksichtigt allerdings schon jede Mutter auf der individuellen Ebene. Sie drängt ihr Kind dazu, bei Kälte einen Pullover und bei Regen einen Regenschutz zu tragen: Die Kleidung verändert weder die Virenlast, die eingeatmet wird, noch die Zahl der Kontakte. Es ersetzt auch nicht die Impfung. Doch das Risiko, sich einen Schnupfen zu holen, sehr wohl. Dies ist nur ein Beispiel für die Möglichkeit der individuellen Verbesserung der unspezifischen Abwehr. Doch derartige Einflüsse können durch die verwendeten Prognosemodelle nicht aufgedeckt werden. Im Gegenteil. Alle nachteilhaften Einflüsse auf die Infektiosität über den «Faktor Mensch» sowohl als Lebewesen wie auch als psycho-sozio-kulturelles Wesen können nur als Folgen mangelhafter Einhaltung der Vorschriften zur Kontaktvermeidung interpretiert werden. Eine Methode kann eben nur das was sie kann. Und darauf haben Kermack & Kendrick hingewiesen: «Kleine Erhöhungen der Infektionsrate — also z.B. auch durch Bewertungsprozesse — können zu großen Epidemien führen» — bzw. Kleine Senkungen der Infektionsrate — z.B. durchgezielte Nutzung von NCT-lassen relevante Bremseffekte auf große Epidemien erwarten.

4. WEITERE SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Wichtige weitere Schlussfolgerungen sind schon in den einzelnen Kapiteln aufgeführt. Zusätzliche Begründungen werden in den Kapiteln von Teil 2 behandelt.

- Risiken können in unserer nicht idealen Welt nur verringert, nicht aber ausgeschlossen werden. Setzt man seine Ressourcen zur Senkung eines Risikos ein, muss man damit rechnen,

dass andere Risiken erhöht werden, weil die Mittel fehlen, auch dort das Risiko zu senken.

- Menschen machen Fehler. Dies ist letztlich unvermeidbar. Um Risiken zu senken kann man an den handelnden Personen sowie am System ansetzen. Entscheidend ist, ständig zu prüfen, ob man nicht Möglichkeiten übersehen, statt «den Schuldigen zu suchen» und nur «dasselbe, nur mit größerer Härte» umzusetzen. (Reason)

- Der Wirkungsgrad ein und desselben Wirkprinzips sinkt mit dem steigenden Anspruch an den zu erzielenden Erfolg: Pareto gibt als Daumenregel an, dass mit 20% Einsatz 80% der möglichen Wirkungen erzielt werden können, die restlichen 80% benötigt werden, um die verbliebenen 20% zu erreichen.

- Daher ist die Allokation der Mittel (Follmer) für ein umfassendes Vorgehen (Comprehensive Care) anzustreben. Dies entspricht Reason's Modell von Risikomanagement («Schweizer Käse Modell»). Doch dies geht — im Gegensatz zur derzeit weit verbreiteten Vorgehensweise — vom Einsatz unterschiedlicher Wirkprinzipien aus und nicht von unterschiedlichen Techniken desselben Wirkprinzips, z.B. um die Epidemie durch Unterbrechen der Kontaktnahme zu stoppen.

- Der Kontakt mit infizierten Personen ist eine üblicherweise notwendige, aber keine hinreichende Erklärung weder für die Infektion mit SARS-CoV-2 noch für die manifeste Erkrankung an COVID-19. Ohne Penetration des Virus z.B. durch die Schleimhaut der Nase keine Infektion. Dieser Schritt wird durch die unspezifische Abwehr der Schleimhautzellen beeinflusst. Aktuelle Schwächen der Abwehr können durch Antiseptika ausgeglichen werden. Der Grundsatz der Antiseptik ist seit 1847 (Sammelweis: Retter der Mütter vor Kindbettfieber) bekannt. Autoritätsstreben in der Universität und dem Ministerium verhinderten bis 1865 den europaweiten Einsatz. («Sammelweis-Effekt»). Dann entdeckte Lister die Antiseptik neu.

- Die natürliche Ausbildung des spezifische Schutzes gegen Krankheitserreger (Antikörper...) setzt die Penetration der Erreger und damit das Überwinden der unspezifischen Abwehr voraus. Es braucht dann noch Tage, bis die ersten Antikörper verfügbar sind. In dieser

- Phase sind weiterhin unspezifische Möglichkeiten (z.B. verbesserte Sauerstoffversorgung nach erfolgreichem Training) bedeutsam
- Rechtlich bedeutsam ist bei der Einstufung von Antiseptika, ob sie als Medizinprodukte einzustufen sind oder als Medikamente. Medizinprodukte dürfen nicht in den Körper aufgenommen werden, Medikamente schon. Ihr allgemeiner Einsatz (CE-Kennzeichnung) kann daher mit geringerem experimentellem Aufwand erreicht werden.
 - Die Regierung/ der zuständige Minister ist in Europa während Epidemien berechtigt, sowohl Medikamente wie auch Medizinprodukte im Notfallverordnungsweg zuzulassen, notfalls auch ihre Produktion und Verteilung vorzuschreiben.
 - Handeln und Nichthandeln müssen gleichermaßen unter Bedachtnahme auf das Vorsorgeprinzip begründet werden.
 - Ärzte sind in Europa berechtigt, für ihre Patienten auch Rezepte ausstellen, die magistraliter von Apotheken herzustellen sind. Das können diese aber nur, wenn die Rohprodukte ausgeliefert werden. Dies können Patentinhaber untersagen.
- Aktuell steht nur eine synthetisch großtechnisch produzierte, antivirale und auf Verträglichkeit überprüfte Substanz der natürlichen Abwehr zu Verfügung, die an dem Ort eingesetzt werden kann, an dem sie auch natürlich auftritt und für die auch seit Jahren umfangreiche Studien zur Wirksamkeit vorliegen: N-Chlortaurin.
 - Die Wirksamkeit von NCT wurde in Vitro von Forschern der Sektionen Hygiene und Mikrobiologie sowie Virologie der Medizinischen Universität Innsbruck, dem Robert Koch Institut, der Charitee Berlin und dem 360biolabs Pty Melbourne bestätigt. Diese Arbeit kann seit Dezember 2020 im Internet eingesehen werden [74].
 - Mit Hilfe von NCT könnte individualhygienisch das Infektions- und Erkrankungsrisiko gesenkt werden. Diese Möglichkeit wird derzeit den Bürgern vorenthalten.
 - Auch seuchenhygienisch ist eine wünschenswerter Einfluss zu erwarten: Die Übertragungswahrscheinlichkeit auf andere würde sinken.
 - Der Wirksamkeit von Antiseptika beruht darauf, dass die Strukturen der Viren denaturiert, also zerstört werden. Antigene wirken anders: Es kommt zuerst nicht zu einer «Zerkleinerung» von Strukturen, sondern zu einer «Vergrößerung»: der Verbindung von Antigen und Antikörper zu einer Einheit. Dies erfolgt an ganz speziellen, Mutanten-spezifischen Raumstrukturen (Epitop und Paratop). Diese neue Einheit wird erst im Zuge des nächsten Schritts (Phagozytose) in den entsprechenden Zellen zerlegt. Daher ist zu erwarten, dass effiziente Antiseptika gegen die Stammform von SARS-CoV-2 auch gegen Mutanten wirksam sind.
 - Zusätzlich steht in Israel ein NO-Präparat seit März 2021 zu Verfügung, dessen Einsatz im Wege einer Notfallsverordnung sogar für Kinder über 12 Jahre bewilligt wurde. Dadurch steht in Israel ein Medizinprodukt zu Verfügung, das diese Gruppe von Spreader beeinflussbar macht.
 - Mittelfristig stehen unterschiedlich hoffnungsvolle Methoden zur Diskussion, aktuelle Defizite der unspezifischen Abwehr mittels Antiseptika oder z.B. lokal anwendbare Antikörper auszugleichen. Dazu bedarf es der Initiative der politischen Entscheidungsträger: Sie sind es, die dafür verantwortlich sind, die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen, nicht die Wissenschaftler oder die Wirtschaft.
 - Die Regierung / der Minister ist wohl auch verpflichtet die Kompetenzen, die das Parlament für den Fall einer Epidemie oder Pandemien übertragen hat, zu nutzen.
 - Die unspezifische Abwehr wird durch physikalische, chemisch, emotionale, intellektuelle, kognitive etc. Vorgänge verändert. Dies kann zu ihrer kurzfristigen Verschlechterung aber auch Verbesserung der Abwehrlage führen. Es ist grundlegend falsch, davon auszugehen, die Abwehrlage bliebe konstant und die Art, wie die Epidemie und ihre Folgen erlebt werden, wäre gesundheitlich und für die Verbreitung der Erreger irrelevant. Dies sollte im Umgang mit den Betroffenen von den Entscheidungsträgern berücksichtigt werden, um die Epidemie besser in den Griff zu bekommen und vermeidbaren Schaden von den Bürgern zu vermeiden.

- Daher sind die mittelbare Gesundheitsrelevanz der Maßnahmen sowie die daraus zu erwartenden epidemiologischen Effekt genauso zu prüfen, wie ihr Einfluss auf die Unterbrechung der Transmission.
- Der Einsatz von Substanzen zur temporären Senkung des Kontagionsindex z.B. durch Unterstützung der unspezifischen Abwehr sollte genutzt werden, um das Gesundheitspersonal besser zu schützen, gerade wenn mit Mutanten zu rechnen ist, gegen die Impfungen nicht voll wirksam sein könnten.
- Die Frühphase von COVID-19 ist mitbestimmt von der Reinfektion von Viren, die im Atemtrakt wieder «nach außen» (in die Nase, Lunge, Mund) abgegeben werden. Es ist zu erwarten, dass durch Inhalation mit einem verträglichen Antiseptikum die Heilungsprozesse dieser Patienten verbessert und daher der Anteil an Personen, die künstlich beatmet werden müssen und dadurch ein erhöhtes Sterberisiko haben, gesenkt werden kann.
- Zudem wird dadurch das Übertragungsrisiko auf das Pflegepersonal verringert.
- Mittelfristig kann das Risiko für Infektionskrankheiten gesenkt werden, indem die Lebensqualität angehoben, die Vorsorge für vom einzelnen nicht bewältigbare Risiken (Krankheit, Arbeitslosigkeit, Altersversorgung, Pflege) gestärkt und die Hoffnung auf eine bessere, absehbare Zukunft unterstützt wird (Bildung) etc.
- Nicht nur aus individual- und seuchenhygienischer Sicht ist es wesentlich umfassende Strategien zu entwickeln. Der Mensch als soziales Wesen braucht persönlichen Kontakt mit anderen. Er hat einen Anspruch auf transparente, überprüfbare Erklärung, warum welche Maßnahme gesetzt, wie diese (auch mathematisch) begründet werden und ihm damit seine Grundrechte, aber auch Zukunftschancen beschnitten werden. Doch schon aus medizinischen Gründen ist dies wesentlich.
 - Auch bei Setzen der Maßnahmen ist ein Restrisiko nicht auszuschließen.
 - Gerade dort, wo die betroffenen Personen und ihr aktuelles Risiko die Keime übertragen zu können bekannt sind, bietet sich an, durch begleitende Maßnahmen die individuelle Handlungsfreiheit zu erhöhen: So könnte man bei Vorliegen eines aktuellen negativen Tests den Besuch in einer Gastwirtschaft denen ermöglichen, die vor Betreten des Lokals ein verträgliches Antiseptikum vor einem Zeugen in die Nase applizieren. Dies ist gedacht als zusätzliche Maßnahme zu den übrigen den Lokalbetreibern und Gästen vorgeschriebenen Vorkehrungen
 - Mit einer solchen Maßnahme könnten Personen für ausgewählte Situationen den schon geimpften Personen gleichgestellt werden.
- Seit Anfang Jänner 2020 stehen Impfstoffe zu Verfügung, die intramuskulär verabreicht werden. Ihre Aufgabe ist es das individuelle Risiko für den Geimpften wesentlich zu senken schwer zu erkranken oder an COVID-19 zu sterben. Es ist erfreulich, wenn zusätzlich auch seuchenhygienische Vorteile eintreten. Wirksamkeit ist jedenfalls dadurch zu erwarten, dass die Relevanz der Geimpften als klassische Überträger stark reduziert wird. Sie erkranken ja nur mehr viel seltener. Ob es darüber hinausgehende relevante Auswirkungen auf das epidemische Geschehen gibt, kann derzeit nicht endgültig beurteilt werden.
- Größere Wirksamkeit wird intranasal applizierten Impfstoffen zugeordnet und zwar auch hinsichtlich der Relevanz der Abgabe von Viren an andere und als Schutz vor einer neuerlichen Infektion. Leider sind derartige Impfstoffe noch nicht verfügbar.
- Es muss damit gerechnet werden, dass plötzlich auch Mutanten auftreten, die durch die aktuell verfügbaren Impfstoffe nicht bekämpft werden können. Will man nicht mit der ständig drohenden Gefahr neuer Lockdowns leben, muss man vorbereitet sein, diese auch durch unspezifische Maßnahmen zu bekämpfen.
- Es sind noch zahlreiche Fragen zum Wesen der Interaktion zwischen SARS-CoV-2 und dem Organismus offen.
 - So ist auffällig, wie oft es unmöglich ist, die Infektkette rückzuverfolgen. Nur den Infizierten die Schuld zu geben, sie wären unwillig oder vergesslich, reicht offensichtlich nicht: Eine epidemiologisch hervorragend aufgebaute Studie über den Verlauf der Auswirkungen der Epidemie in Wuhan kam kürzlich zum Ergebnis, dass 82% aller Personen, bei denen Antikörper und damit die

Erkrankung nachgewiesen wurde, keine Symptome hatten [129]. Die Einschätzung der Relevanz dieser sogenannten «Asymptomatischen» reicht daher von «vermutlich untergeordneter Rolle» (Robert Koch Institut [144]) über «dringenden Bedarf weiterer Abklärung» wegen der Breite Unterschiede (4– 41%) [145] bis zu mit 82% wohl sicher nicht mehr untergeordnet. Die Aussagekraft der mit Symptomen oder durch PCR Tests in der Nachverfolgung auffällig gewordenen Personen für die Charakterisierung der Situation und der Abschätzung des weiteren Verlaufes scheint somit überprüfenswert.

- Unabhängig davon wäre es wertvoll zu wissen, welche und wie viele Personen pro Tag nachweislich mit COVID-19 stationär aufgenommen worden sind und wie lange jeder einzelne davon verweilen musste. Dazu bedarf es aber Individualdaten.
- Worauf ist zurückzuführen, dass z.B. in Kärnten während des Sommers 2020 trotz extremer touristischer Auslastung und der damit verbundenen Zunahme an Kontakten die Reproduktionszahl über geraume Zeit (Ende April bis Ende Juni) nicht einmal mehr berechenbar war? Der Tote Nr 13 wurde in Kärnten am 3.Mai 2020, der Tote Nr 14 erst am 23.Oktober registriert. Naturwissenschaftliche Charakteristika des Klimas kann die Weltorganisation der Meteorologen für Saisonalität nicht finden [146].
- Die globale Bedeutung der Pandemie verdient besondere Beachtung. Das Bestreben auch den finanzschwachen Ländern die nötigen Hilfsmittel bereit zu stellen, ist schon aus Selbstschutz vorrangig. Die Hilfe muss schnell kommen: So ehrenvoll es ist darüber zu disku-

tieren, die Patente für die Impfstoffe freizugeben, ist dadurch der nötige Schutz nicht erreichbar. Sinnvoller wäre eine zügige, flächendeckende und kostenlose Versorgung mit Impfstoffen. Mehr geholfen wäre diesen Staaten mit der Freigabe der Patente für die Herstellung tolerabler Antiseptika. Diese könnten sie wohl sehr schnell selbst herstellen und damit die Phase überbrücken, damit ihnen die Impfstoffe verfügbar gemacht werden können.

- Es droht eine Ära der Pandemien. Dies hat vielfältige Folgerungen: Sie betreffen in vielfältiger Weise auch den inneren und äußeren Frieden. Wer einen modernen Impfstoff herstellen kann, könnte auch in terroristischer Absicht ein pathogenes Virus konstruieren. Eine neue Form der Bedrohung ist entstanden. Individualhygienisch kann man dagegen nur unspezifische Abwehr einsetzen. Zur z.B. rechtlichen Lösung und der entsprechenden Überwachung ist die Gesellschaft gefordert.
- Dies gilt auch für die Umsetzung der Forderungen der IPBES: Sie schätzt die Zahl der unterschiedlichen Typen von Viren, für die Tiere derzeit die Wirte sind, und potentielle Bedrohung für Menschen sind, auf bis 825.000. Es ist hoch an der Zeit, der Gefahr zu begegnen, dass neue humanpathogene Viren sich bilden und Epidemien verursachen. Dazu bedarf es z.B. entsprechend umfassende raumplanerische Maßnahmen und eine entsprechender Entflechtung von Lebensräumen.
- Die globale Auseinandersetzung mit COVID-19 muss nicht nur mit Bedacht auf die ökologischen Rahmenvorgaben erfolgen. Die Bedrohung betrifft auch die kulturelle Vielfalt. Doch möglicherweise bieten die über Jahrtausende gesammelten Erfahrungen auch evidence basierte medizinische Optionen, die bislang nicht angemessen berücksichtigt worden sind.

«DAS SPIEL UM DIE NEUE NORMALITÄT» — FAST EIN GEDENKENEXPERIMENT

Niemand kennt die Zukunft, jeder möchte zumindest grob wissen, wie sie ausschauen könnte. Mit den nun vorliegenden Informationen ist es möglich, sich sein eigenes Zukunftsmodell gedanklich abzuleiten. Dazu soll ein Spiel weiterhelfen: Nicht als klassisches wissenschaftliches Gedankenexperiment, sondern eher als eine spielerische Auseinandersetzung mit dem «Was wäre wenn?». Daher «Das Spiel um die NEUE NORMALITÄT». Es soll jedem helfen — ob Privatperson oder Entscheidungsträger — sich klarzumachen, welche «NEUE Normalität» uns erwarten würde, wenn welche Maßnahmen gesetzt werden oder gesetzt worden wären.

Das Spiel kann man alleine, zu zweit oder mit mehreren spielen. Nötig ist nur, dass man sich vorher darauf einigt, was der Inhalt des Spieles diesmal sein soll. Das Spiel lässt viele kreative Möglichkeiten zu. Die Grundlagen für das Spiel sind in dieser Handreichung enthalten.

So kann man sich Gedanken darüber machen, wie die Situation heute ausschauen könnte, wenn man im März 2020 nicht die tatsächlich verwirklichten Maßnahmen getroffen hätte, sondern auch noch diese oder jene Möglichkeit genutzt hätte. Es steht einem auch frei als Inhalt des Spieles z.B. ermitteln zu wollen, welche Folgen in der Zukunft zu erwarten sind, wenn heute diese oder jene Maßnahmen gesetzt würden. Dabei kann man sich auf die nahe oder fernere Zukunft der persönlichen Lebenswelt konzentrieren, oder sich Gedanken über die globalen Veränderungen machen. Man kann auch zum Ziel machen zu überlegen, welche Maßnahmen geeignet wären, damit im nächsten Sommer wieder das alltägliche Normalität wäre, wie es im Sommer 2019 war.

Dabei kann man berücksichtigen, was welche Konzepte bisher in der Praxis erbracht haben, z.B. das Vorgehen der meisten westlichen Staaten mit ihren weit über gesundheitliche Aspekte hinausgehenden Auswirkungen. Man kann auch überlegen, wie es zur aktuellen Situation in China gekommen ist und wie überraschend wenig Einfluss die Modelle der experimentellen Epidemiologen für die chinesische Politik hatten. Die Entscheidungsträger in so vielen Staaten sind allerdings von dem Modell ausgegangen, das im Frühjahr für WUHAN errechnet worden ist. Kein SEIR Modell hätte wohl 60 Tage Quarantäne in Wuhan errechnet, verknüpft mit der Palette sonstiger Maßnahmen. Welche Konsequenzen hätte es gehabt, wenn man z.B. den Südkoreanischen Ansatz übernommen hätte. Dieser Staat wies für 2020 nur einen Rückgang des Bruttosozialprodukts um ca. 1% auf, erfordert jedoch

von den Bürgern und den Gästen des Landes beachtliche Zugeständnisse hinsichtlich dem Zugang des Staates auf das individuelle Verhalten.

1. NULLSUMMENSPIEL ODER WINWIN?

Mit Absicht werden nur wenige Vorschläge gemacht, wie das Spiel organisiert werden soll. Spielen soll zu eigener Kreativität anregen. Für viele ist es wesentlich, beim Spiel den Mitspieler besiegen zu können, wie beim Fußball: Damit man Erfolg hat, muss der anderen Mannschaft eine Niederlage zugefügt werden. Der Gewinn des einen steht dem Verlust des anderen gegenüber: Daher «Null-Summenspiel». Doch geht es nicht auch anders [147]? Gerade Computerspiele zeigen uns: Man kann gemeinsam gegen einen anonymen Feind kämpfen und gewinnt dadurch, dass auch der Mitspieler gewinnt. Derartige WINWIN-Situationen sind eine Voraussetzung für den evolutionären Fortschritt. Spiele haben sich auch durchgesetzt, in denen man seinen Erfolg dadurch erlebt, dass es gelingt, die Prozesse in einer Stadt erfolgreich zum Wohlstand ihrer Bürger zu leiten. Dies muss also nicht zwangsläufig dazu führen, dass man letztlich doch den früheren Partner betrügen muss, wie uns das die Spieltheorie am Beispiele des Gefangenendilemmas vermittelt wird: Dabei gehen beide Gefangene mit einer geringen Strafe nach Hause, solange beide sich gegenseitig decken. Daher hätten beide einen Vorteil, solange man annimmt, dass der Partner sich weiterhin mit dem kleinen Vorteil zufrieden gibt. Jeder hat ja die Chance durch Verrat dem anderen eine schwere Strafe und sich einen größeren Vorteil zu verschaffen. Doch warum muss man davon ausgehen, dass beide etwas zu verbergen haben und daher objektiv gesehen beide straffällig geworden sind? Muss die (wirtschaftliche, biologische) Erfolgsmaximierung immer als bestimmende Steuerungskomponente angenommen werden, wie führende Ökonomen (z.B. der Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaften Nash) und John Maynard Smith, ein Trendsetter der Evolutionären Spieltheorie, angenommen haben? Dieser «klassische Ansatz» trifft doch eher selten im Falle von COVID-19 zu, wenn es wirklich um den erfolgreichen Kampf gegen die Pandemie geht. Dass man aus der Not anderer persönlichen Vorteil ziehen kann, ist unstrittig. Doch dieses Vorgehen ist doch eher kontraproduktiv, wenn es um das anstehende Problem, nämlich den Kampf gegen die unmittelbaren und mittelbaren Folgen von COVID-19 geht.

2. TEILEN DES RISIKOS UND FUNKTIONALE KOOPERATION

Die der Wirtschaft verordnete Doktrin der Gewinnmaximierung lenkt das Interesse auf eine kaum diskutierte, doch für COVID-19 Strategien entscheidende Veränderung: Das Faktum, dass Impfstoffe innerhalb von Jahresfrist entwickelt und

auf den Markt gebracht werden konnten. Bislang waren Phasen von rd 10 Jahren dafür nötig. Inama-Sternegg führt dies darauf zurück, dass erstmals die früher hintereinander gesetzt Teilschritte in der Impfstoffentwicklung parallel und in kontinuierlicher Abstimmung mit den Kontrollbehörden vorgenommen worden sind [148]. Damit konnten die Interessen sowohl der die Impfstoffe Entwickelnden wie auch die naturgemäß andersartigen, und daher nicht in Konkurrenz stehenden Anforderungen einer verantwortungsvollen Überprüfung gleichzeitig gesichert werden. Die parallele Abwicklung der vormals hintereinander angesetzten Teilschritte konnten wohl nur deshalb aus wirtschaftlicher Sicht verantwortet werden, weil die für die Gesundheitssicherung verantwortlichen Institutionen, nämlich die EU sowie die betroffenen Staaten bereit waren, sich im Voraus am Kostenrisiko der Entwicklung zu beteiligen. Voraussetzung für diesen Erfolg war offensichtlich ein Paradigmenwechsel im Selbstverständnis. Nicht nur WINWIN kann verbinden, sondern auch die Verringerung unterschiedlicher Risiken. Doch dazu war es notwendig, dass auf beiden Seiten Jahrzehnte lang außer Diskussion stehende Paradigmen aufgegeben worden ist. Wie schwer es fällt, eine einmal vertretene und lange bewährte Position aufzugeben, so logisch zwingend es im Nachhinein auch scheinen mag, kennt wohl jeder aus eigener Erfahrung. Weil dies gerade in der Wissenschaft so schwierig und meist nur unter großen Opfern eintritt, sah sich Th. Kuhn genötigt zwischen «paradigmatischer Wissenschaft» und «Normalwissenschaft» zu unterscheiden [149]

3. GEGEN DEN INNEREN WIDERSTAND — MAX PLANCK UND DER SEELENFRIEDEN

Das Spiel eröffnet uns eine weitere Möglichkeit zum Erfolg: Im Spiel «darf» man ja Überlegungen hegen, die man selbst «in der realen Wirklichkeit» als völlig indiskutabel einstufen würde. Doch oft haben sich derartige Überlegungen später als völlig offensichtlich korrekt, wenn auch für den Alltag als unbedeutend herausgestellt. Denken wir nur, welche Widerstände Galilei, Kopernikus, Darwin und Freud mit ihren logischen Ableitungen aus an sich unstrittigen Fakten ausgelöst haben. Wen rührt es heute, ob sich die Erde um die Sonne oder die Sonne um die Erde dreht, dass der Mensch biologisch ein Primat ist und dass es unbewusste Einflüsse auf das Verhalten gibt. Doch damals war dies offensichtlich keine Frage der logischen Beurteilung von neu vorliegenden Fakten oder Schlussfolgerungen. Hier ging es um das «Eingemachte» und zwar nicht nur der damaligen Menschheit, sondern jedes einzelnen in seinem Selbstverständnis als Person und Mitglied seiner Gemeinschaft. Die Widerstände erwachsen sozusagen aus der Notwendigkeit, sich

selbst vor den Folgen einer neuen Denkweise zu schützen, gegen die man keine logischen Argumente vorbringen konnte.

a. Wer will sich schon selbst infrage stellen?

Freuds sah darin eine «narzisstische Kränkung» der Menschheit [150]. Möglicherweise beschrieb Max Planck derartige Situationen besser, wenn er von der Bedrohung des «Seelenfriedens» spricht, den zu erhalten Max Planck als fundamentalstes Ziel jedes Menschen einstufte. Damit nimmt er Schlussfolgerungen vorweg, die in der modernen Kommunikationsforschung in verschiedenen Versionen diskutiert werden: z.B. als «Tragödie der Risikowahrnehmung» [151]. Untersuchungen der neuronalen Korrelate zeigen, dass das Erkennen von grundlegenden eigenen Fehleinschätzungen mit Reaktionen beantwortet wird, wie man sie auch bei Bedrohung z.B. durch einen Bären zu erwarten hat [152].

Wie tiefgreifend derartige festgefahrene Positionen sein können, belegt kein geringerer als Albert Einstein. Er vertrat zwar die revolutionäre wissenschaftliche Meinung, dass die Planeten und alle Partikel sich selbst entsprechen dem aus technischer Sicht für sie bequemsten Weg zielgerichtet bewegen würden. Sein Freund Bertrand Russel verdeutlichte die Weltsicht Einsteins mit nachstehendem Beispiel: «Ebenso, wie das Meer nicht die Ursache ist, dass das Wasser zu ihm hin fließt, ist die Sonne nicht die Ursache dafür, dass die Planeten sie umkreisen. Die Planeten bewegen sich um die Sonne, weil das für sie die leichteste Möglichkeit ist — im technischen Sinn von «kleinster Wirkung». Es ist die leichteste aller Möglichkeiten wegen der Natur des Gebietes, in dem sie sich befinden, nicht wegen eines Einflusses, der von der Sonne ausgeht» [153]. Doch gleichzeitig beharrte Einstein darauf, dass alles, sogar er selbst, keinen freien Willen habe. Wir würden uns das nur einbilden. Dies war unvereinbar mit einem insbesondere von Heisenberg zeit seines Lebens vertretenen Denkmodell. Demnach könne man die Unbestimmtheit der einzelnen Ausrichtung z.B. eines Teilchens dadurch einsichtig machen, dass man ihnen innerhalb erforschbarer und enger Grenzen eine individuelle Beliebigkeit zugesteht [154]. Heisenbergs Vorschlag ist wissenschaftlich korrekt und prüfenswert. Einstein konnte darauf — als bekennender Anhänger der Religionssicht von Baruch Spinoza [155] — konsequenter Weise nur mehr emotional reagieren. Und das tat er in extremer Weise: «Der Gedanke, dass ein einem Strahl ausgesetztes Elektron aus freiem Entschluss den Augenblick und die Richtung wählt, in der es fortspringen will, ist mir unerträglich. Wenn schon, dann möchte ich lieber Flickschuster oder gar Angestellter einer Spielbank sein als Physiker» [156].

Und Darwin schrieb seinem engsten Freund Hooker 1844: «Ich bin fast überzeugt (ganz im Gegensatz zu meiner anfänglichen Meinung), dass Arten nicht unveränderlich sind (das ist als hätte ich gerade einen Mord gestanden) I am almost convinced (quite contrary to opinion I started with) that species are not (it is like confessing a murder) immutable [157]. Diese wissenschaftlich korrekte Schlussfolgerung hatte für Darwin zwangsläufig Folgen, die weit über die Wissenschaft hinausgehen: Sie zwangen Darwin zu Einstellungen, die mit seinen Anforderungen an sich selbst nicht mehr vereinbar waren. Deshalb verhinderten sie 1844 Darwins Seelenfrieden wie ein Mord dies getan hätte. 14 Jahre später, als Darwins Ideen erstmals öffentlich vorgebracht wurden, hatte Darwin seine Denkwelt so weit geordnet, dass die Vorstellung, Arten seien veränderbar, weder mit seinen wissenschaftlichen Vorstellungen, noch seinen Vorstellungen über «Gott und die Welt» unvereinbar waren. Sie entsprachen — wie der spätere Erzbischof von Canterbury in seiner Predigt vor der weltberühmten Auseinandersetzung zwischen Bischof Wilberforce und «Darwins Bulldogge» Huxley betonte — sehr wohl der Religionssicht, die von den letztlich erfolgreichen progressiven Klerikern der anglikanischen Kirche vertreten wurde [158]. Einstein und Darwin belegen damit zweierlei: Zum einen, dass religionsgebundene Weltansichten für sie auch für das Wissenschaftsverständnis bedeutsam waren, und zum anderen, dass wissenschaftliche korrekte Argumente weit über die Grundsätze der Logik bedeutsam sein können. Gerade derjenige, der derartige Fundamentalpositionen logisch zwingend vorbringt, bringt einen ja in die Situation, sich selbst infrage stellen zu müssen. Dies muss verhindert und der Seelenfrieden wieder hergestellt werden. Dieser Nestbeschmutzer muss daher mit allen Mitteln bekämpft werden. Und die vorgebrachte wissenschaftliche Argumentation wird «nicht einmal ignoriert». Auch das lässt sich mit Darwin belegen: Der Generalsekretär der Lineé-Gesellschaft, in der am 1.7.1858 die weltverändernden Beiträge von Darwin und Wallace vorgetragen wurden, kommt im Bericht über das Jahr 1858 zum Schluss, es wäre kein wirklich bedeutender Vortrag gehalten worden. Wenige Monate später war die von 500 auf 1250 erhöhte Erstauflage der *Origin of Species* innerhalb einer Woche ausverkauft. Von wegen niemand hätte die Bedeutung des Vortrags erkannt!

Man wird nun einwenden, dass die Zeit — jedenfalls in Europa — vorbei ist, wo religionsbezogene Tabus verletzt und dadurch der Seelenfrieden von aufgeklärten Wissenschaftlern bedroht werden könnte. Heute würde doch jedes Argument vorurteilslos diskutiert, solange es nur logisch korrekt sei.

Doch stimmt dies wirklich? Oder bestätigt sich nicht Newtons Selbsteinschätzung, wonach seine Bedeutung als Religionsphilosoph größer sei als die als Physiker und Mathematiker. Einstein relativierte Newton als Physiker und seine Mathematik. Er wies mathematisch und empirisch nach, dass Newtons Weltbild von den Kräften erst ab dem evolutionären Niveau, in dem es solide Körper gibt, angemessen ist. Popper wollte Einstein sogar davon überzeugen, er habe Newtons Formeln damit falsifiziert. Doch Newtons Weltbild von der Ursache der Bewegung der soliden Körper scheint ungebrochen: Die soliden Körper werden passiv bewegt. Um dies begründen zu können, musste er das Verständnis des Wesens Gottes als Erstbeweger ändern. Seit Aristoteles und — für das Christentum adjustiert durch Thomas von Aquin — galt, dass Gott zur Selbstbewegung und jeder Wirksamkeit motiviert und nichts und niemanden zwingt. In diesem Weltbild war Gott der Erstbeweger, weil er dazu motiviert, zwischen Alternativen die langfristige vorteilhafte zu wählen, aber auch andere Wahlmöglichkeiten offen lässt. Newton änderte dies grundlegend. Sein Gott ist der Erstbeweger, weil er die Objekte seiner Schöpfung durch seine physische Allmacht zu einem fremdbestimmten Handeln zwingt. Schuld und Sünde werden erst durch die dem Menschen eingehauchte Seele möglich.

b. Bestimmt Newton als Religionsphilosoph heute noch die Wissenschaft?

Bei Aristoteles ruht nur Gott in sich und erlebt so seine Glückseligkeit in dieser idealen Ruhe. Die gottähnlichen Sterne und Planeten beobachten Gott und bemühen, sich so exakt wie möglich um Gott zu bewegen, um dadurch möglichst ähnliche Glückseligkeit zu erlangen. Sie selbst sind befähigt sich wirksam auf selbst gewählte Ziele auszurichten. Es braucht keine passive, fremdbestimmte Ursache. So nahm Aristoteles das Weltbild Einsteins von den sich selbst möglichst bequem ständig bewegenden physikalischen Objekten vorweg, allerdings zum Preis, den Sternen und Planeten Göttlichkeit zuerkennen zu müssen. Für Einstein werden die Sterne zu unbelebten irdischen Objekten. Sie bleiben aber Teil der Schöpfung durch einen idealen Gott, der daher selbst darauf eingeschränkt ist, nur Ideale schaffen zu können (Baruch Spinoza!). Alle Objekte müssen daher letztlich — bewusst oder unbewusst — zur Entscheidung für das letztlich ideale Wirken kommen. Einstein widerlegt somit nicht nur Newtons Maschinenmodell von der Physik. Er widerlegt das gezwungen sein, ersetzt es durch bewusste oder unbewusste Einsicht auf das Ideale. Vom Effekt kommt es auf dasselbe heraus: Ob man als Forscher sicher sein kann, dass eine Wirkung eintreten wird, weil die Objekte fremdbestimmt so handeln müssen (Newton), oder weil sie sich bewusst oder unbewusst

dafür entscheiden werden (Einstein) oder in der Erwartung eines eigenen Vorteils (Darwin, erweiterte evolutionäre Sicht) wohl so handeln werden, braucht man nicht einmal offen legen: Das Ergebnis entspricht ja der Prognose. Wirklich interessant wird es erst dann, wenn man begründen soll, warum es nicht immer zum prognostizierten Ergebnis kommt.

So ist es gut vorstellbar, dass auch atheistiche Wissenschaftler davon ausgehen, in einer Welt zu leben, die nur deshalb so gut funktioniert, weil unbelebte Objekt nur fremdbestimmte, also passive Wirkungen haben können. Offen bleibt dann, wer letztlich bestimmt. Dass diese Wissenschaftler damit das Erbe einer religionsphilosophischen Weltansicht weiter tragen, die erst im ausgehenden 18. Jahrhundert erfunden wurde, wissen diese Forscher wohl gar nicht. Trotzdem muss man damit rechnen, dass diese irrationale Position heute genauso konsequent vertreten wird, wie seinerzeit gegenüber Galilei, Kepler, Darwin, Freud etc., allerdings unter Verweis auf Gott als Verursacher. Auf diese Fragen wird in Teil 2 näher einzugehen sein.

c. Mögliche Relevanz für das Verständnis von Mutationen bei SARS-CoV-2?

Für die Auseinandersetzung mit SARS-CoV-2 und COVID-19 könnte diese Diskussion Bedeutung erlangen, wenn es z.B. um die Erklärung geht, warum es zu vermehrtem Auftreten von Mutanten kommt. Diskutiert wird z.B. in Oxford, dass in den wohl seltenen Fällen einer gleichzeitigen Infektion mit zwei Varianten desselben Virus oder von unterschiedlichen Viren es zu einem Austausch bzw. Übertrag von Genmaterial kommen könne. Es ist jedenfalls auch bemerkenswert, dass diskutiert wird, ob dem örtlichen Zusammentreffen unterschiedlicher Mutanten eine Relevanz für eine spezielle Kombination von Erbmaterialien zugestanden wird. Dann würde die Wahrscheinlichkeit des Auftretens doch auch von anderen Einflussgrößen abhängen als der reinen Zufallsverteilung mit der Spontanmutationen etwa im Sinne einer Lederbergkonstante. Bemerkenswert die Interpretation von Nels C Elde der eigenen Arbeit [159] über die Bedeutung extensiver Rekombination, also dem Einbau ganzer Genabschnitte in das Genom, ohne dass deren Herkunft klar war: «In einigen Fällen sieht es fast so aus, als würde eine Sequenz aus dem Weltraum kommen, von Coronaviren, von denen Existenz wir noch nicht einmal etwas wissen».

Doch muss es überhaupt eine Rekombination sein? Feng Gao (Jinan-Universität in Guangzhou) vermutet: «Es könnte einfach sein, dass sie sich selbst entwickelt haben». [160].

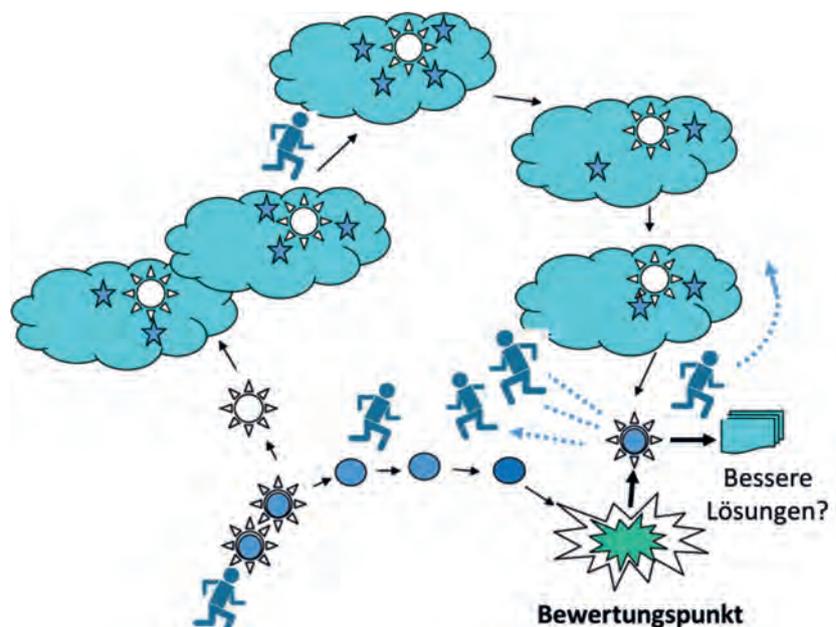
Damit nimmt Feng Gao eine Position ein, die sehr nahe dem Diskussionsvorschlag ist, den Burnet anlässlich der Nobelpreisverleihung als zentrale Position seiner Arbeit über die Begründung für die Interaktion zwischen den unbelebten Strukturen der Antigene und Antikörper vorgestellt hat.

Aktuelle Untersuchungen über die Verteilung der Mutationen auf dem Genom von SARS-CoV-2 bestätigen die nicht eine zufallsverteilte Anordnung der Mutationen: 38% befanden sich auf jenem 50stel des Virusgenoms, das die antigenbindende Domäne des Spike-Proteins codiert [160]. Die Mutationen waren also nicht normal über die RNBA verteilt.

Auch darauf wird in Teil 2 eingegangen.

4. DAS SPIELFELD UND DIE CLOUD

Auch ein Gedankenspiel braucht ein Spielfeld: Dies kann man sich vorstellen wie bei einem Spiel, in dem die Spielfigur vorgegebene Möglichkeiten hat, die der Spieler nach seiner Selbsteinschätzung nutzen kann, um auf einem kürzerem oder längerem Weg zum Bewertungspunkt kommt. Der kürzeste Weg entspricht dabei der Annahme über ausreichende Kenntnisse zu verfügen, um das Problem pragmatisch zu lösen. Der längere Weg wird dann gewählt, wenn man wie ein anwendungsorientierter Wissenschaftler vorgehen will oder wenn man glaubt, zu einzelnen Fragestellungen zusätzliche Informationen einholen zu wollen. Vom Spieler wird ja erwartet, dass er so kritisch ist, dass er nur zum



Grafik 20:
DAS SPIEL UM DIE NEUE NORMALITÄT

nächsten Feld weiterschreitet, wenn er sich eine eigene Meinung zum bisherigen Ablauf gebildet hat. Jede Spielfigur hat die Möglichkeit sich dazu Informationen «aus der Cloud» abzurufen: Also z.B. den kurzen Weg zu gehen und sich zusätzliche Informationen nur dann «aus der Cloud» zu holen, um sich mehr Einblick in einem speziellen Aspekt zu verschaffen.

Wenn man das Spiel mit anderen spielt macht es Sinn, bei Erreichen der einzelnen Punkte eine Diskussion mit den anderen Mitspielern beginnen wird, wie diese die Situation einstufen. Schon daher macht es Sinn, Information aus der Cloud einzusehen, um für diese Diskussion besser gerüstet zu sein. Man will ja letztlich seine Vorstellungen über die «Neue Normalität» gut vertreten können. In der Cloud befinden sich alle Positionen, die auf dem «langen Weg» durchlaufen werden. Wie bei der Cloud im Internet, kann man problemlos von jedem Punkt zu den angestrebten Informationen kommen. Man kann natürlich auch jederzeit Positionen sowohl auf dem pragmatischen, kurzen Weg wie auf dem an der anwendungsorientierten Wissenschaft ausgerichteten «langen» Weg auslassen oder zu einer Position via Cloud hinspringen.

Ist man am Bewertungspunkt angekommen, beginnt der nächste wesentliche Teil dieses Spiels: Die inzwischen erworbenen Erkenntnisse zu nutzen, um sich ein eigenes Bild von der «Neue Normalität» zu machen. Jetzt ist es besonders informativ, wenn man das Spiel gemeinsam mit anderen spielt und über die Positionen diskutiert. Diese werden möglicherweise andere Lösungsvorschläge machen. So sind letztlich alle Mitspieler Gewinner.

5. DIE GEWICHTUNG UND VERNETZUNG DER ARGUMENTE

Das geht aber nur, wenn die Spielanleitung auch Methoden anbietet, wie man die unterschiedlichen Argumente in Bezug zu einander setzen kann. Man muss ja dann die Vor- und Nachteile, Ziele und Befürchtungen gegen einander abwägen können. Doch diese sind ihrem Wesen nach noch viel unterschiedlicher, als die berühmten «Äpfel und Birnen». Die zu vergleichen wäre ja wissenschaftlich unzulässig. Doch diese Unvereinbarkeit besteht nur dann, wenn man von einer zweiwertigen Logik ausgeht. Dann sind Äpfel eben Äpfel und keine Birnen. Doch im Alltag ist es selbstverständlich, dass man immer zwischen nach diesen strengen Regeln der Aristotelischen Logik Gesichtspunkten nicht vergleichbaren Vor- und Nachteilen entscheiden muss. Es gibt eben gute Gründe, warum jemand diese Sorte von Äpfel gegenüber jenen Birnen bevorzugt, obwohl man eigentlich lieber Birnen mag. Noch schwieriger wird es, wenn man zwischen Pflicht und Neigung abwägen muss, lieber jetzt noch Fußball zu spielen

oder doch Hausaufgaben zu machen? Und problematisch wird es bei Vorhersagen über die Epidemie mit COVID-19 in einem bestimmten Land, wenn man abschätzen soll, wie Einflussgrößen, die in den Formeln als Konstante genutzt werden, berücksichtigt werden sollen, wenn sie gar nicht konstant sind, sondern von mehreren voneinander unabhängigen Einflussgrößen abhängig sind. Dies betrifft z.B. die Infektiosität im Sinne von Kermack und McKendrick: In deren Formeln gehen ja Variablen der Viren und zahllose Einflussgrößen auf den Faktor Mensch als ein und dieselben Konstante ein. Wie bedeutsam die daraus erwachsenden Unsicherheiten sind, erkennt man auch daran, das kürzlich der frühere CEO des Trägerverses von SCIENCE in einem Editorial von Science die Errichtung einer neuen Federal Agency der USA gefordert hat: Die derzeit verfügbaren Modelle seien zu wenig aussagekräftig und würden oft zu extrem unterschiedlichen Prognosen kommen. Für unsere Spielanleitung können wir nicht auf diese Agency warten.

Verschiedentlich kann es hilfreich sein, sich über die Ergebnisse der Studien zur Wirksamkeit der Maßnahmen schlau zu machen, die bislang im Kampf gegen die Pandemie eingesetzt werden. Man kann dann auch überlegen, wie die Epidemie im eigenen Land verlaufen wäre, wenn die Strategie nach der ersten Welle geändert worden wäre, etwa um einen ausgewogen umfassenden Ansatz umzusetzen.

Und es wäre sehr bedeutsam auch die Entwicklungen der Kosten zu berücksichtigen, die über die Zeitdauer abzudecken sind, in der SARS-CoV-2 und seine Mutanten neue Wellen erzielen oder aber durch neue Erreger abgelöst werden. Aktuell müssen wir damit rechnen, dass jedenfalls nach etwa einem halben Jahr der Impfschutz nicht mehr ausreicht, den Geimpften sicher vor einer schweren Erkrankung zu bewahren. Daher muss man mit diesem Personen auch als Spreader rechnen. Wie lange kann auch ein aktuell noch wirtschaftlich stabiler Staat die Kosten für eine Strategie tragen, die praktisch ausschließlich auf Kontaktunterbrechung und per Injektion vermittelte Impfstoffe aufgebaut ist? Welchen Einfluss hat auf das Geschehen im eigenen Land der Umstand, dass sehr viele Staaten diese Maßnahmen nicht treffen können? Welche Auswirkungen sind auf den inneren und äußeren Frieden zu erwarten? Droht eine Flüchtlingswelle aus gesundheitlichen Gründen? Welche Auswirkungen hat dies auf jeden einzelnen Bürger und seinen Kindern und Kindeskindern? Fällt die Entscheidung dann letztlich doch in der Frage der Solidarität mit den Entwicklungsländern und den schwächsten Mitgliedern innerhalb jedes Staates?

Überraschender Weise wird diese zukunftsbezogene Diskussion praktisch nicht geführt. Dies erinnert an das von Parkinson beschriebenen «Gesetz der Trivialität («Die auf einen Tagesordnungspunkt verwendete Zeit ist umgekehrt proportional zu den jeweiligen Kosten [161]».) über das Interesse von Aufsichtsratsmitgliedern an den zur Entscheidung vorgelegten Projekten. Parkinson findet, dass Projekte, die über einem bestimmten Betrag liegen, praktisch durchgewinkt werden, während darunter liegende umso länger diskutiert werden je billiger, absehbarer und durchschaubarer sie sind. Am längsten würde über den Wechsel der Kaffeesorte diskutiert werden. Gilt dies auch im Alltag? Dann wären wir in Anbetracht der anstehenden komplexen und extrem folgenschweren Entscheidungen in einer Situation, in der wir uns wie die berühmten «Drei Affen» verhalten würden: Nichts sehen, nichts hören und nicht darüber reden.



Grafik 21: Drei Affen:
Nichts hören, sehen, sagen,
Amazon, Leonardo Collection

Im Spiel von der Neuen Realität lassen sich auch diese Überlegungen risikolos und unauffällig durchdenken. Doch dazu braucht man einsichtige Annahmen, und seien sie noch so grob.

Wir bieten daher nachstehende Zugänge für die Entscheidungsfindung an:

Zum einen eine Handreichung für das gewichtend bewertende Abwägen, nämlich das «Fadenkreuz». Es erlaubt eine semiquantitative und individuelle Einstufung. Der zweite Zugang kann für die Entscheidungsfindung auf der Ebene einer zweiwertigen und damit verallgemeinerbaren Logik herangezogen werden. Hilfreich können auch Evaluierungen spezieller Maßnahmen sein.

a. Das Fadenkreuz

Der Name kommt vom Vergleich mit einem Zielfernrohr, das Schützen verwenden. Dabei ist das gewählte Ziel im Zentrum. Zu berücksichtigen sind die Anforderungen, die auf einander abgestimmt werden müssen. Abzustimmen sind in unserem Fall die Einflussgrößen und ihre Auswirkungen in Bezug auf das im Zentrum stehende Ziel. Man kann die unterschiedlichen Wirkungen auf der senkrechten Achse (Ordinate) untereinander auflisten und auf der waagrechten Achse (Abszisse) die unterschiedlichen Maßnahmen, um diese Wirkungen zu erzielen. Die Bedeutung, die man der erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme für das im Zentrum stehende Ziel aus der persönlichen Sicht heraus zuordnet, kann man mit semiquantitativen Symbolen, z.B. ein bis drei Plus- oder Minus-Punkten oder eine Null angeben, wenn keine Wirkung zu erwarten ist.

So werden auch an sich nicht vergleichbare Zusammenhänge etc. aus der Sicht der eigenen Bedeutungszuordnung vergleichbar gemacht. Schon das Erstellen des Diagramms ist hilfreich: Man muss sich klar machen, was ins Zentrum gerückt werden soll und welche Möglichkeiten überhaupt gegeben sind. Sind erst einmal die Liste von Möglichkeiten und die der Wirkungen erstellt, wird man daran erinnert, dass Maßnahmen auch Wirkungen in Bereichen haben können, an die man vorher gar nicht gedacht hat. Die Zuordnung von semiquantitativen Bewertungen zu jedem Feld des «Fadenkreuzes» trägt auch dazu bei, sich selbst zu prüfen, ob man in einem Zusammenhang «aus einer Mücke einen Elefanten» gemacht hat, in einem anderen «aus einem Elefanten eine Mücke».

Und sollte man derartige Fehleinstufungen nicht selbst erkennen, wird man von einem Mitspieler darauf aufmerksam gemacht, dass man die Gewichtung der Bedeutung mit mehr oder weniger guten Gründen auch anders machen könnte.

Die hier vorgestellte Vorgehensweise wird in ähnlicher Form z.B. in Umweltverträglichkeitsgutachten verwendet, um die Positionen von Experten unterschiedlicher Disziplinen für ein Vorhaben transparent zu machen.

Das Fadenkreuz kann man einfach oder sehr umfassend erstellen. Wer auch diese Bedeutungszuordnungen in eine mathematisierbare Form überführen will, kann durch Aufsummieren der Bewertungspunkte für jede Maßnahme und jede Wirkung jeweils einen Score ermitteln. Damit kann man z.B. die Bedeutsamkeit ermitteln, die für die Verwendung der zweiten Technik hilfreich ist.

b. Ein einfacher logischer Entscheidungsbaum (nach G. Fumarola [163])

Es gibt Fragestellungen, bei denen gewichtend bewertendes Abwägen nicht oder nicht mehr entscheidend ist. Denken wir nur an ein Schachturnier.

Für die Schachspieler ist es wesentlich, sich in den anderen hineindenken zu können, um zu erraten, welche der gewichtend bewertenden Entscheidungen er treffen wird und wie man sich selbst entsprechend vorbereiten soll. Der Partner kann ja zwischen unterschiedlichen Figuren wählen und dann entscheiden, in welcher Art er die gewählte Figur bewegen will. Doch ganz anders der Schiedsrichter: Er kontrolliert nur, ob die Regeln korrekt eingehalten wurden. Wer gewinnt und wer verliert ist für ihn unwesentlich. Trotzdem verbindet alle drei ein gemeinsames Ziel, für das das Schachspiel ein Mittel ist: Professionelle Schachspieler und Schiedsrichter werden bezahlt. Geht es um die Frage der Sicherung des Lebensunterhalts, fallen also die Unterschiede weg. Dann braucht es kein gewichtendes Bewerten mehr.

Ob hinter physikalischen und biologische Prozessen gewichtend bewertende Abwägungsprozesse zu unterstellen sind, wie dies z.B. Burnet [162] im Zusammenhang mit der Sensibilisierung gegen potentielle Allergene zur Diskussion stellt, kann man in der Praxis oft übergehen: Beim Allergiker wird das Allergen die Antikörper-Reaktion auslösen. Warum die beiden unbelebten Substanzen dies können, ist für den Patienten nicht relevant. Ähnliches gilt auch für die unterschiedlichen Interessen und Befürchtungen, die man für das angemessene Vorgehen z.B. im Rahmen des Spiels berücksichtigen will. Doch ist erst einmal durch gewichtend bewertendes Abwägen klargestellt, wie bedeutsam was eingestuft wird und welche Methoden für das Erreichen als sinnvoll erachtet worden ist, dann kann man zu einer pragmatischen «ja- nein» Entscheidung übergehen. Doch auch dazu braucht es ein Schema. Es gilt jetzt zu berücksichtigen, was in welcher Reihenfolge zu machen ist, von wem man den besten fachkundigen Ratschlag bekommen kann, welche Technologie wie erfolgreich die nötige Leistung erbringen wird usw. Geht man hier planlos vor, kann dies zu folgenschweren Fehlern führen. Es braucht also dazu eine Entscheidungshilfe, um diese Fehler zu vermeiden.

Eine Möglichkeit besteht darin, sich dem Pandemiephänomen mit Hilfe von Logikbäumen zu nähern. Dabei kann man mit der Infektion der ersten Person beginnen, die zum Ausgangspunkt einer Epidemie geworden ist und die Kette verfolgen, die zum Top-Ereignis, führen kann aber nicht muss, das es abzuwehren gilt, d. h. eine hohe Anzahl von Todesfällen weltweit. Der folgende logische Entscheidungsbaum ist eine starke Vereinfachung. Er soll nur die wichtigsten Schritte der sofort zu ergreifenden Abhilfemaßnahmen, die kritischsten Bedingungen im Falle eines Pandemierisikos und die Verantwortlichkeiten von Wissenschaftlern, Institutionen, dem Gesundheitssystem und den Bürgern aufzeigen [163]:

Einige kurze Kommentare können helfen, den Logikbaum von unten nach oben zu lesen.

- Ein Virus, das sich als humanpathogen entwickelt hat, infiziert eine oder mehrere Personen.
- Wenn die Personen nicht geimpft sind, und sie nicht über eine ausreichende unspezifische Abwehr verfügen, kann sich die Infektion ausbreiten und weitere Personen befallen, entweder solche, die Symptome zeigen, oder solche, die keine Symptome zeigen.
- Bei Personen, die Symptome zeigen, kann sich die Krankheit verschlimmern und, falls sie nicht richtig isoliert werden, können sie unkontrolliert auch andere Personen infizieren.
- Personen, die keine Symptome zeigen und nicht rechtzeitig diagnostiziert und isoliert werden, können unkontrolliert eine Kette von weiteren infizierten Personen verursachen.
- Bei einer hohen Anzahl von schwer erkrankten Patienten ist weltweit mit einer relativ hohen Zahl von Todesfällen zu rechnen, wenn keine geeignete Therapie zur Verfügung steht.

c. Hilfestellung durch Evaluierungen der einzelnen Maßnahmen

Als Grundlage der Prognosen der geplanten Maßnahmen wurden und werden — wie oben beschrieben — Modellberechnungen herangezogen. Die Übereinstimmung dieser Prognosen mit den tatsächlich eingetretenen Phänomenen wurde ebenfalls überprüft. Sie hat zur Forderung nach einer neuen Bundesbehörde in den USA geführt. Es wurden auch Studien zur Wirksamkeit der eingesetzten Interventionsmaßnahmen durchgeführt. Die Ergebnisse streuen stark. Bemerkenswert ist die Abhängigkeit der angewendeten Berechnungsmethode auf das Ergebnis. So berichtete J. Ioannidis im Mai 2021 in Salzburg von den widersprüchlichen Ergebnissen hinsichtlich der Wirksamkeit desselben Lockdowns in Abhängigkeit von der verwendeten Methode. Auf eine der dabei auftretenden Grenzen hat Haug hingewiesen [164]: Die Annahme dass dieselbe mathematisch fassbare Maßnahme immer zur selben Wirkung unabhängig vom Staat führt, in dem sie angewendet wird, ist zu optimistisch. Dies gilt aber auch für die Annahme, dass dieselbe Vorschrift zu anderen Zeiträumen einer länger andauernden Epidemie zur identen Reaktion durch dieselbe Bevölkerung führt. Gemessen wird ja in den mathematischen Modellen immer nur das Verhalten der Personen, nicht aber ihre Bewertungsprozesse und deren Einfluss auf die Interaktion zwischen Zelle und Virus: COVID-19 bleibt eben eine Infektionskrankheit und nicht eine verhaltensbedingte Erkrankung.

Trotzdem liefern die Angaben über die Wirksamkeit der Verschreibung z.B. vom Tragen von Masken etc. in unterschiedlichen Kollektiven und Zeiträumen nützliche Informationen. Daher wird darauf in Teil 2 noch eingegangen.

LITERATUR

- IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Escaping the «Era of Pandemics». Daszak P., das Neves C., Amuasi J., Hayman, D., Kuiken T., Roche B., Zambrana-Torrel C., Buss P., Dunderova H., Feferholtz Y., Foldvari G., Igbinoza E., Junglen S., Liu Q., Suzan G., Uhart M., Wannous C., Woolaston K., Mosig Reidl P., O'Brien, K., Pascual U., Stoett P., Li H., Ngo H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2020. DOI:10.5281/zenodo. www.ipbes.net; www.ipbes.net/pandemics
- S20 Saudi Arabia Science 2020: Saudia Arabia Communique. https://www.g20-insights.org/related_literature/s20-saudi-arabia-communique/
- WHO: COVID-19 Strategic Preparedness and Response Plan, Operational Planning Guidelines to support country preparedness and response, 22 May 2020, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>
- Kohn K.S., Heymann D.L. Pandemic preparedness in the 21st century which way forward? Lancet PH 2021. DOI:[https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00101-8)
- Duff J.H. et al. A global public health convention for the 21st century. The Lancet Public Health; May 05, 2021. DOI:[https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00070-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00070-0)
- Maxmen M. How the world failed to curb COVID, Nature news, 12 may 2021. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01284-5>
- Ruktanonchai N.W. et al. Assessing the impact of coordinated COVID-19 exit strategies across Europe, Science, 17 Jul 2020. DOI: 10.1126/science.abc5096
- Hassan I., Obaid F., Ahmed R. et al. A Systems Thinking approach for responding to the COVID-19 pandemic. East Mediterr Health J. 2020; 26 (8): 872–876. <https://doi.org/10.26719/emhj.20.090>
- Kermack W.O., McKendrick A.G. A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics. Proc.Royal Society A, Mathematical, Physical and Engineering sciences, 1927. <https://doi.org/10.1098/rspa.1927.0118>
- Kofler W., Glazachev O.S., Tellnes G. Evolution and the Promotion of Health, Wellbeing and Peace. Herald of the International Academy of Science. Russian Section, 2020; 1: 01–01
- Kofler W., Glazachev O.S., Lyshol H., Tellnes G. Is fighting against COVID-19 enough? Scandinavian Journal Public Health, 2021; 49 (1): 9–13. DOI 10.1177/1404394820969539
- Pearson H. How COVID broke the evidence pipeline. Nature, 2020; 593: 182–185 (2021) doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01246-x>
- Reason J. Human error models and management. BMJ. 2000; 320 (7237): 768–770. doi: 10.1136/bmj.320.7237.768
- Brehm J.W. Control, Its Loss, and Psychological Reactance: Weary, Gleicher, Marsh (Hg.), Control Motivation and Social Cognition. Springer, Heidelberg, 1993.
- Antonovsky A. Unraveling the Mystery of Health. How people manage stress and stay well. San Francisco: Jossey-Bass, 1988.
- Frankl V. Man's Search for Meaning. An Introduction to Logotherapy. Simon & Schuster, New York/Beacon, Boston,; Random House/Rider, London 2004.
- Altman M. The Nobel Prize in behavioral and experimental economics: a contextual and critical appraisal of the contributions of Daniel Kahneman and Cernon Smith. Review of political economy, 2004: 3–41. <https://doi.org/10.1080/0953825032000145445>
- Ioannidis J. COVID-19 epidemiology: risks, measures and ending the pandemic. https://youtu.be/B_ehqHQOBO0 Vortrag Salzburg, 26.06.2021
- Rosenfield P.L. The potential of transdisciplinary research for sustaining and extending linkages between the health and social sciences. Soc Sci Med. 1992; 35: 1343–1357. doi: 10.1016/0277-9536(92)90038-R
- Bhaskar R. Enlightened Common Sense: The Philosophy of Critical Realism. 1st ed. Hartwig M. (Ed.). New York, NY: Routledge, 2016. doi: 10.4324/9781315542942
- Bunge M. Medical philosophy: conceptual issues: Medicine. 1st ed. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2013. doi: 10.1142/8825, pp 47.
- Thakore R., Kavantera A. and Whitehall G. Systems-thinking theory: Decision-making for sustainable workplace transformations: A Handbook of Management Theories and Models for Office Environments and Services, 2021: 25–35. Routledge, <http://dx.doi.org/10.1201/9781003128786-1>.
- Bradley D.T., Mansouria M.A., Keea F., Garcia L.M.T. A systems approach to preventing and responding to COVID-19. EclinicalMedicine, 2020; 21:100325
- Haley D., Paucar-Caceres A. and Schindlwein S. A Critical Inquiry into the Value of Systems Thinking in the Time of COVID-19 Crisis. Systems, 2021; 9 (1): 13. <https://doi.org/10.3390/systems9010013>.
- International Labour Organisation (ILO). Available online:<http://www.euractiv.com/section/coronavirus/opinion/covid-19-has-exposed-the-fragility-of-our-economies/> (accessed on 17 April 2020).
- Orr D.W. The Nature of Design; Oxford University Press: New York, NY, USA, 2002.
- Ison R., Straw E. The Hidden Power of Systems Thinking: Governance in a Climate Emergency; Routledge: New York, NY, USA, 2020: 311pp.
- Davis I., Alexander D. Recovery from Disaster. Routledge: Abingdon, UK, 2016. <https://doi.org/10.4324/9781315679808>.
- Capra F., Luisi P.L. The Systems View of Life: A Unifying Vision. Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2014.
- Andriotti V. Weaving threads that gesture beyond modern-colonial desires. Historicizing Curriculum Knowledge Translation on a Global Landscape: William Pinar's Book Series, Studies in Curriculum Theory; Zhao, W., Popkewitz, T., Autio T. (Eds.); Routledge: New York, NY, USA; London, UK, 2021.
- Costanza R., Cumberland J., Daly H., Goodland R. and Norgaard R. An Introduction to Ecological Economics. CRC Press LLC., 1997.
- Hadorn G., Bradley,D., Pohl C., Rist S. and Wiesmann U. (2006) Implications of transdisciplinarity for sustainability research. Ecological Economics, 2006; 60 (1): 119–128.
- Jahn T., Bergmann M. and Keil F. Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. Ecological Economics, 2012; 79: 1–10.
- Pohl C., Hadorn G. and Zimmermann A. Principles for designing transdisciplinary research. Oekom Munich, 2007.
- Emmeche C., Köppe S. and Stjernfelt F. Explaining emergence: towards an ontology of levels'. Journal for general philosophy of science, 1997; 28 (1): 83–117.
- De Wolf T. and Holvoet T. Emergence versus self-organisation: Different concepts but promising when combined. Engineering self-organizing systems: Springer, 2005: 1–15.
- Holland J. Emergence: From Chaos to Order. Oxford University Press, 1998.
- Thakore R. A Conceptual Strategic Engagement Model for Delivering Energy Efficiency Initiatives in the English Housing Sector. 2015.
- Bertalanffy L. General System Theory: Foundations Development Applications, Penguin Press, NY, 1968.
- Engel G.L. The need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine. Science, 1977; 196 (4286): 129–196.
- Tress W., Junkert B. Psychosomatische Medizin zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft — Tertium non datur? Psychother Psychosom Med Psychol., 1992; 42: 400–407.
- Kofler W. «Information» from an Evolutionary Point of View. Information, 2014, 272–284; doi: 10.3390/info5020272
- Kofler W. Open lecture serious: A future oriented model for physiology: 1a) back to the future, b) Simplicity Potentia Hiroshima c) Physiological consequence of a and b, Sechenov First Moscow State Medical University, 2019
- Einstein A. Autobiographical notes: Schilpp (Ed.) Einstein Philosoph — Scientist, Library of Living Philosophers, VII, La Salle, 1949.
- Popper K. Die Logik der Forschung — Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft, 1935, 10. Auflage, Mohr Siebeck, Tübingen, 1971.
- Kofler W. A future oriented model for physiology, Part 2b: A model from Big Bang to Big Mac. Toolbox — Theory of Principles Einstein, Open Lecture, I.M.Sechenov First Moscow State Medical university, Moscow, 2019; 19138_M-2019.09.02_02_2, https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj_vpVQ
- MacKay I.M. (virologydownunder.com) based on J.T. Reason (the Swiss Cheese Model of accident causation (1990, 2006).
- Robert Koch Institut: Control COVID, Strategie und Handreichung 19.3.2021 https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Downloads/Stufenplan.pdf
- Kofler W. Open lecture series; A future oriented model for physiology: 1a) back to the future, b) Simplicity Potentia Hiroshima c) Physiological consequence of a and b; 2a) A model for a dynamic understanding of the evolutionary process b) From Big Bang to Matrix World; c) from Matrix World to Fundamental Break and modern person; 3a) The person — the principles — daily life and health; b) The person and his/her environments; c) The frame for modern health, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, 2019. https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj_vpVQ
- <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>

51. Leopoldina: Dritte Ad-Hoc-Stellungnahme: Coronavirus-Pandemie- Die Krise nachhaltig überwinden, 13.4.2020. www.Leopoldina.org
52. Kofler W. A future oriented model for physiology: Part 3b) Interrelationship environment health Open Lecture, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow 2019, 19138_M-2019.09.02_03_02 https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj-_vpVQ
53. Kofler W., Wagner M., Paduch M., Mannebeck H. On combinatory effects of subjective stimulants and physical and chemical loads, Int. Union of Air Pollution and Environmental Protection Associations (ed.) The interface between developing and developed Countries, — NACA, Parklands, 1998; 2: 7G2.
54. Blackburn E., Epel E. Die Entschlüsselung des Alters — Der Telomer-Effekt, Mosaik, München 2017, orig. The Telomere Effect, Grand Central Publ. NY 2017.
55. Brody A. et al. Prevention Effects Ameliorate the Prospective Association Between Nun-supportive and Diminished Telomere Length, Prevention Science: The official Journal of the Society for Preventive Research, 2015; 16(2): 5944-5949, doi:10.1073/pnas.1404293111
56. Maxmen A. Inequality's deadly toll, Nature 28 April 2021, <https://www.nature.com/immersive/d41586-021-00943-x/index.html>
57. Kofler W., Lercher P., Puritscher M. The need for sufficiently taking into account unspecific effects in the understanding of health risk: Part 1: Unexplained phenomena, Part 2: Epistemological limitations and offers for solution, Part 3: Prove of the proposed solution by an experimentum crucis, IUAPPA and Korean Society for Atmospheric Environment, Seoul, (on CD-Rom), 2001; F 0245a,b,c.
58. Kofler W. Open lecture series: A future oriented model for physiology: 1b) Inhibition and enforcement, 1c) Measurement of Discrimination ability: Flicker frequency. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 2019, https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj-_vpVQ, 19138_M-2019.09.02_01_2/3
59. Sechenov I.M. The reflexes of the brain: I.M. Sechenov: Selected works, reprint Bonset, 1968: 263–336.
60. Winfree et al. 1988
61. Hildebrandt G., Pöllmann L. Chronobiologische Befunde zum Placebo — Problem: Stacher A. (Hrsg.) Placebo und Placebophänomen. Wien: Facultas, 1995: 49–70.
62. Cornelissen G., Halberg F. Chronobiologic response modifiers and breast cancer development: classical background and chronobiologic tasks remaining. In vivo, 1992; 6: 387–402.
63. Baciú I., Cornelissen G., Olteanu A., Halberg F. Chrono-Meta-Analysis of circadian phagocytosis rhythms in blood of Guinea Pigs on two different light regimes. Chronobiologia, 1994; 21: 307–310.
64. Fernandes G., Halberg F., Good R.A. Circadian Rhythm in T, B and Natural Killer Cells: Smolensky A. et al. (Eds.) Recent Advances in the Chronobiology of Allergy and Immunology, Pergamon Press, Oxford, NY, 289-x.
65. Borrmann H., McKeating J.A., Zhuang X. The Circadian Clock and Viral Infections. Journal of Biological Rhythms, 2021; 36 (1): 9–22.
66. Hall V.J. et al. SARS-CoV-2 infection rates of antibody-positive compared with antibody-negative health-care workers in England: a large, multicentre, prospective cohort study (SIREN) Lancet, 2021. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00675-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00675-9)
67. Ashcroft P. et al. COVID-19 infectivity profile correction, Swiss Med Wkly, 2020; 150: w20336, DOI: <https://doi.org/10.4414/smw.2020.20336>
68. Duncan R., Weston-Smith M. (eds.): The Encyclopedia of Ignorance, Poclet Books, NY, 1977.
69. Kofler W. Umweltmedizinisches Gutachten in Verwaltungsverfahren: Janauer GA, Kerschner F, Oberleitner F. (Hrsg.). Der Sachverständige in Umweltverfahren. Wien: Manz, 1999: 152–215
70. Einstein A. Prinzipien der Theoretischen Physik, Inaugurationsvortrag Preussische Akademie der Wissenschaften, Proceedings, II, 1914: 739–744.
71. Stockmaier S. et al. Infectious diseases and social distancing in nature. Science, 2021; 371, eabc8881. DOI: 10.1126/science.abc8881
72. Micklem H.S. Immunology: Duncan R., M. Weston-Smith (Eds.) The Encyclopedia of Ignorance, Wallaby Book, NY, Pergamon Press, 1978: 305–310.
73. Gottardi W., Nagl M. N-chlorotaurine, a natural antiseptic with outstanding tolerability. J. Antimicrob. Chemother., 2010; 65, 399–409.
74. Lackner M., Nagl M. et al. N-chlorotaurine, a novel inhaled virucidal antiseptic is highly active against respiratory viruses including SARS-CoV-2 (COVID-19) <https://www.researchsquare.com/article/rs-118665/v1>
75. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---16-march-2020>
76. Cohen J. Do coronavirus genes slip into human chromosomes? Science, 2021; 372, 65543, 674–675. DOI: 10.1126/science.372.6543.674
77. Nisreen A. Alwan D. The road to addressing Long Covid. Science, 2021; 10.1126/science.abg7113
78. Drake T.M. et al. Characterisation of in-hospital complications associated with COVID-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol UK: a prospective, multicentre cohort study, Lancet, 2021. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00799-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00799-6)
79. EUR/&RC48/9 Lissabon treaty Art 168, WHO Strategy H21
80. Drosten Chr. Interview Neue Osnabrücker Zeitung, zitiert Fokus, 278.000 Virus-Tote in Deutschland? Wie der Top-Virologe seine Zahl meint, 13.3.2020
81. Kofler W. A future oriented model for physiology: Part 1a) Back to the future, Open Lecture, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, 2019, 19138_M-2019.09.02_01_1, https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj-_vpVQ
82. Sechenov I.M. The reflexes of the brain: I. M. Sechenov: Selected works, reprint Bonset, 1968, 263–296.
83. Kofler W. A future oriented model for physiology: Part 1a) Inhibition and enforcement, Open Lecture, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University. Moscow, 2019, 19138_M-2019.09.02_01_2, https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj-_vpVQ
84. Cori A., Ferguson M.N., Fraser Chr., Cauchemez S. A New Framework and Software to Estimate Time-Varying Reproduction Numbers During Epidemics. American Journal of Epidemiology, 2013; 178 (9): 1505–1512, <https://doi.org/10.1093/aje/kwt133>
85. Kofler W. Umweltmedizinisches Gutachten in Verwaltungsverfahren In: Janauer GA, Kerschner F, Oberleitner F. (Hrsg.). Der Sachverständige in Umweltverfahren. Wien: Manz, 1999: 152-215
86. Gesetz zu den internationalen Gesundheitsvorschriften 2005 IGV vom 23. Mai 2005 vom 20. Juli 2007
87. Times of Israel: <https://www.juedische-allgemeine.de/israel/viren-einfach-weggesprueht/>
88. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents, 1997.
89. Mackay J.M. Swizz Cheese Respiratory Pandemic Defense-Model based on JT Reason: virologydownunder.com
90. <https://www.bbc.co.uk/news/resources/idt-40ac92b1-1750-4e86-9936-2cda6b0acb3f>, 20.5.2021
91. Pradetto A. Multiples Versagen: WHO, EU und Deutschland in der Corona-Krise, WIFES Arbeitspapier, 3, Hamburg, 2020.
92. Aschwanden Ch. Five reasons why COVID herd immunity is probably impossible, Nature, 2021; 591: 520–522. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00728-2>
93. COVID-19: Vaccines alone will not end pandemic, warns IFRC; <https://media.ifrc.org/ifrc/press-release/covid-19-vaccines-alone-will-not-end-pandemic-warns-ifrc/>
94. Kofler W., Wagner M., Paduch M., Mannebeck H. On combinatory effects of subjective stimulants and physical and chemical loads, Int. Union of Air Pollution and Environmental Protection Associations (ed.) The interface between developing and developed Countries, — NACA, Parklands, 1998; 2, 7G2.
95. Kofler W., Nagl M. The whole strategy has to be extended now — beyond modeling, e-letter, Press WH, RC Levin, Modeling, post COV-BIDF-19, Science, 2020; 370, 6520. DOI: 10.1126/science.abf7914
96. Fang Fang. Wuhan Diary: Tagebuch aus einer gesperrten Stadt, M. Kahn-Ackermann (Übersetzer), Hoffmann & Campe 2020.
97. Pilon A.F. EuroScientist Journal [on line]: 14 5 2020, <https://www.euro-scientist.com/thinking-and-acting-in-a-disrupted-world-governance-environment-people-inequality-and-disease/>
98. Darwin C.R. Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Translated by J. V. Carus. 3^d edition. Stuttgart: Schweizerbart, 1875; 1, IV.
99. Sabino E.S. et al. Resurgence of COVID-19 in Manaus, Brazil, despite high seroprevalence. The Lancet, 2021. doi [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00183-5)
100. Lythgoe K.A. et al. SARS-CoV-2 within-host diversity and transmission. Science, 2021, DOI: 10.1126/science.abg0821)
101. <https://ipbes.net/sites/default/files/2020-12/IPBES%20Pandemics%20Report%20Media%20Release.pdf>
102. Starr T.N., Greaney A.J. et al. Prospective mapping of viral mutations that escape antibodies used to treat COVID-19. Science, 2021, DOI: 10.1126/science.abf9302
103. Lewis D. COVID-19 rarely spreads through surfaces. So why are we still deep cleaning? Nature 2021; 590: 26–28. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00251-4>
104. World Meteorological Organization: First Report of the WMO COVID-19 Task Force; 18 3 2021, <https://public.wmo.int>

105. Schuit M., Ratnesar-Shumate S., Yolitz J. et al. Airborne SARS-CoV-2 Is Rapidly Inactivated by Simulated Sunlight. *The Journal of infectious diseases*. 2020; 222 (4): 564–571.
106. Cohen M. Turning up the heat on COVID-19 Heat as a therapeutic intervention, F1000Research 2020, <https://doi.org/10.12688/f1000research.23299.2>
107. Jones T.C. et al. Estimating infectiousness throughout SARS-CoV-2 infection course. *Science*. 2021, DOI: 10.1126/science.abi5273
108. Richter R. et al. Schätzung des seriellen Intervalls von COVID19, Österreich, AGES 2020, <https://www.ages.at/download>
109. Gibbons A. How tuberculosis reshaped our immune systems. *Science*. 2021 doi:10.1126/science.abh3787
110. Gottardi W., Nagl M. N-chlorotaurine, a natural antiseptic with outstanding tolerability. *J. Antimicrob. Chemother.*, 2010; 65: 399–409.
111. Armitz R. et al. Tolerability of inhaled N-chlorotaurine in humans — a double-blind randomized phase I clinical study. *Ther. Adv. Resp. Dis.*, 2018; 12, 1–14, 582. doi:10.1177/1753466618778955
112. de Vries R.D., Schmitz K.S. et al. Intranasal fusion inhibitory lipopeptide prevents direct-contact SARS-CoV-2 transmission in ferrets, *Science*, 2021. DOI: 10.1126/science.abf4896
113. <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Coronavirus-Update-Alle-Folgen,podcastcoronavirus134.html>
114. [https://www.timesofisrael.com/life-saving-nose-spray-that-kills-99-9-of-viruses-begins-production-in-israel,abgerufen 31 3 2021](https://www.timesofisrael.com/life-saving-nose-spray-that-kills-99-9-of-viruses-begins-production-in-israel,abgerufen%20am%2031%203%202021)
115. [https://www.timesofisrael.com/life-saving-nose-spray-that-kills-99-9-of-viruses-begins-production-in-israel,abgerufen 31 3 2021](https://www.timesofisrael.com/life-saving-nose-spray-that-kills-99-9-of-viruses-begins-production-in-israel,abgerufen%20am%2031%203%202021)
116. Cegolon L., Javanbakhit M., Mastrangelo G. Nasal disinfection for the prevention and control of COVID-19: A scoping. *Int J Hyg Envir Health*, 2020; 239: 113605.
117. Outlaw V.K. et al. Inhibition of Coronavirus Entry In Vitro and Ex Vivo by a Lipid-Conjugated Peptide Derived from the SARS-CoV-2 Spike Glycoprotein HRC Domain. *mBio*, 2020. DOI: 10.1128/mBio.01935-20
118. de Vries R.D., Schmitz K.S. et al. Intranasal fusion inhibitory lipopeptide prevents direct-contact SARS-CoV-2 transmission in ferrets, *Science*, 2021. DOI: 10.1126/science.abf4896
119. Koenig P.A. et al. Structure-guided multivalent nanobodies block SARS-CoV-2 infection and suppress mutational escape. *Science*. 2021. DOI: 10.1126/science.abe6230
120. Higgins T.S., Wu A.W., Illing E.A. Intranasal Antiviral Drug Delivery and Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A State of the Art Review, *Otolaryngol Head Surg*, 2020. <https://doi.org/10.1177/0194599820933170>
121. Beck G. Primordial Immunity: Foundations for the Vertebrate Immune System. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2002.
122. Gaudet B. et al. A human apolipoprotein L with detergent-like activity kills intracellular pathogens. *Science*, 2021, DOI: 10.1126/science.abf8113
123. Nathan C. Rethinking immunology. *Science*, 2021, DOI: 10.1126/science.abj5637
124. Yang F et al. Shared B cell memory to coronaviruses and other pathogens varies in human age groups and tissues, *Science*, 12 Apr 2021, DOI: 10.1126/science.abf6648
125. Poco M.L. Prevention and Treatment of SARS-CoV-2, A Clinical Review, 2020 <https://www.linkedin.com/pulse/prevention-treatment-sars-cov-2-clinical-review-milton-l-pozo-md-?articleId=6707032324204228608>
126. Lund F.R., Randall T.D. Scent of vaccines *Science*, July 23 2021, DOI: 10.1126/science.abg9857; G Alderton: Intranasal Vaccines. *Science*. 2021. DOI: 10.1126/science.373.6553.405-j
127. Oxford University: <https://www.jennner.ac.uk/volunteer/recruiting-trials/covid-19-vaccine-intranasal-study-cov008>
128. Robert Koch Institut: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html, abgerufen 31 3 2021](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html,abgerufen%20am%2031%203%202021)
129. Zhenyu H. et al. Seroprevalence and humoral immune durability of anti-SARS-CoV-2 antibodies in Wuhan, China: a longitudinal, population-level, cross-sectional study *The Lancet*, March 20, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00238-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00238-5)
130. Vagero D. Lundberg O. Health inequalities in Britain and Sweden. *Lancet*, 1989; 11: 35–36.
131. Marx V. Scientists set out to connect the dots on long COVID, *Nat Methods*, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41592-021-01145-z>
132. Maxmen A. Inequality's deadly toll. *Nature*, 2021, <https://www.nature.com/immersive/d41586-021-00943-x/index.html>
133. Wilkinson R., Marmot M. Determinants of Health: The solid facts, WHO, Copenhagen, 2003.
134. Royal Society of Medicine: Invitation to the COVID-19 series «Spotlight on Long Covid», 2021. <https://www.rsm.ac.uk/events/>
135. Rommel A. et al. Bevölkerung mit einem erhöhten Risiko für schwere COVID-19-Verläufe in Deutschland. Auswertungen der Studie GEDA 2019/2020-EHIS. *J Health Monitoring*, 2021; 6: 25–29.
136. Nalbandian A., Sehgal K., Gupta A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
137. Dudnik E., Zagaynaya E., Glazachev O.S., Susta D. Intermittent Hypoxia-Hyperoxia Conditioning Improves Cardiorespiratory Fitness in Older Comorbid Cardiac Outpatients Without Hematological Changes: A Randomized Controlled Trial. *High Altitude Medicine & Biology*. 2018; 19 (4): 339–343. DOI: 10.1089/ham.2018.0014
138. EUR/&RC48/9 Lissabon treaty Art 168, WHO Strategy H21
139. Arias E., Tejada-Vera B., Ahmad F. Provisional Life Expectancy Estimates for January through June, 2020, *Vital Statistics Rapid Release*, 2021, US DHHS, CDCP, National Center for Health Statistics
140. Tavernise S., Goodnough A. A Grim Measure of Covid's Toll: Life Expectancy Drops Sharply in U.S., *NY Times*, 18 02 2021
141. Kofler W. A future oriented model for physiology: Part 3c) The Frame for modern Health Open Lecture, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow 2019, 19138_M-2019.09.02_03_03 <https://yadi.sk/d/OmMBG7Zj-ypVQ>
142. Travis J. On the Origin of The Immune System. *Science*, 2009; 324 (5927): 580–582. DOI: 10.1126/science.324_580
143. Lythgoe K.A. et al. SARS-CoV-2 within-host diversity and transmission. *Science*, 2021; 372: eabg0821 DOI: 10.1126/science.abg0821
144. Robert Koch Institut: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html (29 3 2021)
145. Byambasuren O. et al. Estimating the extent of asymptomatic COVID-19 and its potential for community transmission: systematic review and meta-analysis, 13 9 m2020, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.10.20097543>
146. World Meteorological Organization: Review on Meteorological and Air Quality Factors affection the COVID-19 Pandemic, First Report, 2021.
147. Runkel G. Das Spiel in der Gesellschaft, LIT, 2003.
148. Inama-Sternegg J. Über die zügige Impfstoffentwicklung, GlaxoSmithKline <https://youtu.be/c-qscBagmwE>
149. Kuhn Th. Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp wissenschaft 25, 1977 engl: The structure of scientific revolutions, Univ. of Chicago, 1962.
150. Freud S. Eine Schwierigkeit der Psychoanalyse: Imago. *Zeitschrift für Anwendung der Psychoanalyse auf die Geisteswissenschaften*. Bd. V., 1917: 1–7.
151. Kahan D.M. et al. The Tragedy of the Risk-Perception Commons: Culture Conflict, Rationality Conflict, and Climate Change, Cultural Cognition Project, Working Paper nr 89, <http://ssrn.com/abstract=1871503>
152. Kaplan J.T., Gimbel S.L., Harris S. Neural correlates of maintaining one's political beliefs in the face of counterevidence. *Nature*, 2016, *Scientific Reports*, 6: 39589, DOI: 10.1038/srep39589
153. Russel B. Das ABC der Relativitätstheorie, 1925, erweitert, überarbeitet 1969 von Pirani, Fischer, 1989.
154. Heisenberg W. Physik und Philosophie. Hirzel, Stuttgart 2000 (Heisenberg W: Physics and Philosophy — the revolution in modern science, World Perspectives, unwin university books, London 1959).
155. Einstein an Rabbi Goldstein, *The New York Times* 25 4 1929: Ich glaube an Spinozas Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit Schicksalen und Handlungen der Menschen abgibt. (I believe in Spinoza's God, Who reveals Himself in the lawful harmony of the world, not in a God Who concerns Himself with the fate and the doings of mankind).
156. Einstein A. Letter to Max Born, 28.4.1924, e.g... Albert Einstein und Max Born, Briefwechsel, Rowohlt, Reinbek, 1969: 67.
157. Darwin Ch. Letter to Hooker, JD, 11.1.1844; <https://cudl.lib.cam.ac.uk/collections/darwinhooker>
158. Brooke J.H. The Wilberforce Huxley Debate: Why did it Happen? *Science & Christian Belief*, 2001: 127–141.
159. Goldberg A.A., Elde N.C. et al. Extensive recombination-driven coronavirus diversification expands the pool of potential pandemic pathogens, *bioRxiv*, medRxiv, 2021. <https://doi.org/10.1101/2021.02.03.429646>
160. Choi B., Choudhary M.C., Cernades M., Li J.T. et al. Persistence and evolution of SARS-CoV-2 in an immunocompromised host. *N Engl J Med.*, 2020; 383: 2291–2293, DOI: 10.1056/NEJMc2031364
161. Parkinson C.N. Parkinson's law, and other studies in administration; Parkinsons Gesetz und andere Studien über die Verwaltung. Ullstein, München 2001.
162. Burnet F.M. Immunological recognition of self, Nobel Lecture, December 12, 1960.
163. Fumarola G. persönliche Mitteilung, 15.2.2021
164. Gibney E. Whose coronavirus strategy worked best? Scientists hunt most effective policies. *Nature*, 2020; 581: 15–16. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01248-1>

About authors:

Walter Kofler — PhD, Professor, President of the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.), Innsbruck, Austria, Foreign member of the Russian Academy of Science

Oleg S. Glazachev — PhD, Professor, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, Secretary General of the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.)

Germaine Cornelissen-Guillaume — PhD, Professor, Integrative Biology and Physiology Director, Halberg Chronobiology Center, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA, active member of the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.)

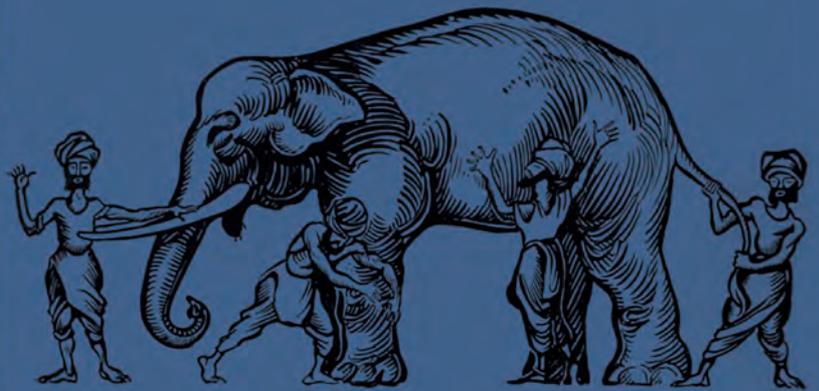
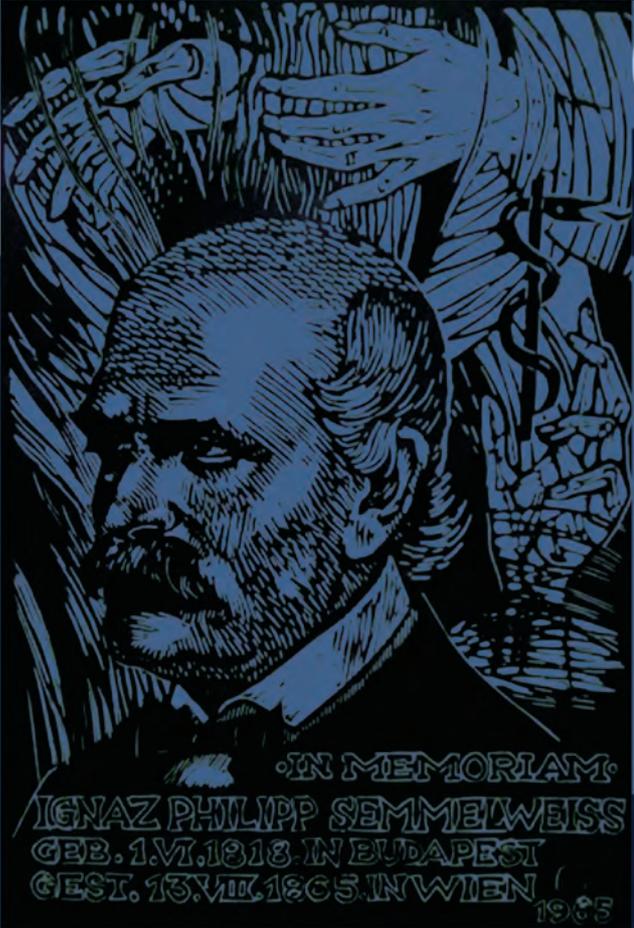
Giuseppe Fumarola — Professor of Chemical Plant, Faculty of Engineering, University of L'Aquila, Italy, Member of the Presidium, the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.)

Ephraim Medeiros — MD, Therapist, expert in Chinese medicine (China–Thailand), associative member of the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.)

Joao Pedro M. da Silva — DSc. Environmental Analyst, Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources, Rio de Janeiro, Brazil, active member of the International Academy of Science (Health & Ecology E.v.), Brazilian section

Renuka Thakore — PhD, Founder of Global Sustainable Futures Progress through Partnerships Network, University College of Estate Management, Reading, UK

COVID-19

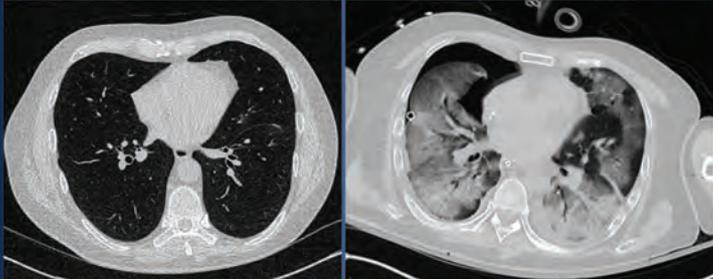


Four blind men examine an elephant. Lewis J. Selznick, Wikipedia common

COVID-19

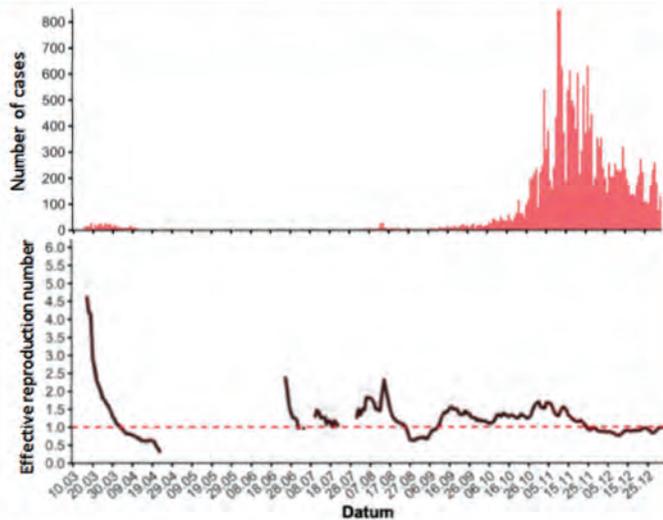


I.P. Semmelweis, Schumbach 1965

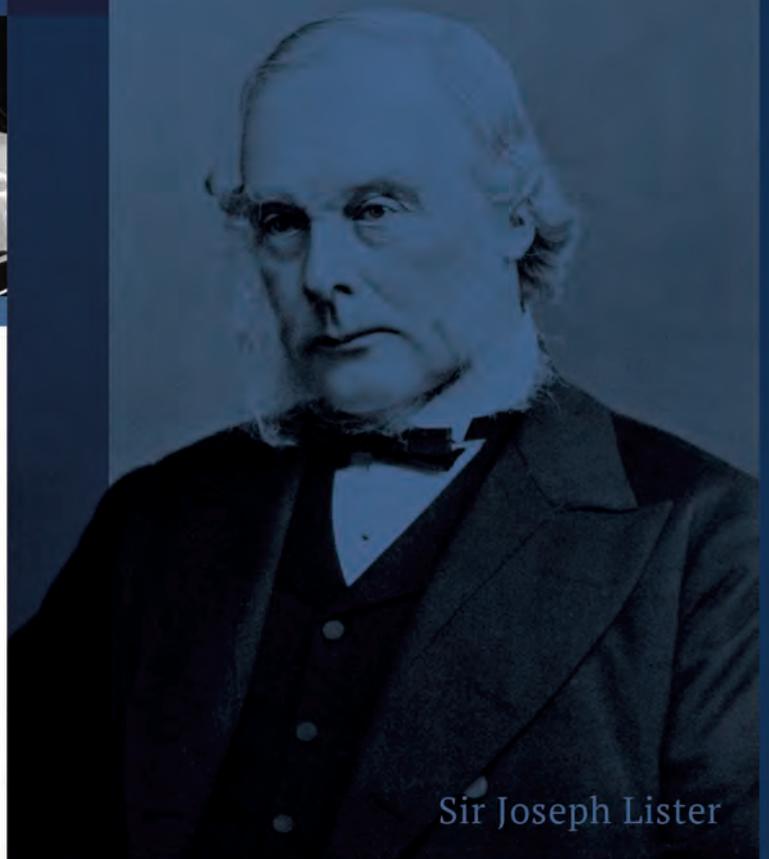


Healthy lung coming to hospital

After 1 week intensive care (died 4 weeks later)



Epidemiological curve of daily incidence by laboratory diagnosis and the time course of the estimated effective reproduction rate in Carinthia, Austria. In each case, 13 epidemic days were used. Data after January 2, 2021 were excluded from the model calculation. (AGES 2021)



COVID-19