

COVID-19-Pandemie und weitere globale Krisen: Können wir uns einen schwachen Staat leisten?

Die scheidende Bundeskanzlerin, Frau Merkel, hat in ihrer wohl letzten Regierungserklärung im Bundestag eine - wie sie das nennt - „politisch erwirkte Freigabe der Patente“ für die Produktion von COVID-19-Impfstoffen weiterhin strikt abgelehnt (mit dem Beifall bei der CDU/CSU und der FDP, wie das Plenarprotokoll vermerkt). Als zentrale Begründung führt sie an, dass „so wie wir heute schnellstmöglich Impfstoffe für alle weltweit brauchen, so werden wir auch in Zukunft weiter darauf angewiesen sein, dass Impfstoffe entwickelt werden. Das wird nur gelingen, wenn der Schutz geistigen Eigentums nicht außer Kraft gesetzt wird, sondern gewahrt bleibt.“¹ Sie führt dann noch als einzige Option an, dass „wir schnellstmöglich die Produktion von Impfstoffen auf der Basis von Lizenzen vergrößern müssen.“ Da die Möglichkeit von durch den Staat zum Schutz der öffentlichen Gesundheit verordneten Zwangslizenzen nicht genannt wird, sollen damit wohl freiwillige Lizenzen unter der Entscheidungshoheit der Patentinhaber der einzige Weg sein, um die Weltbevölkerung vor einer tödlichen Pandemie zu schützen und die präventiven Maßnahmen der Kontaktbeschränkungen auf ein Mindestmaß zurückzuführen.

Die oberste Repräsentantin der Exekutive erklärt es damit zu einer unausweichlichen oder in ihren früheren Worten „alternativlosen“ Handlungsweise, dass sich der Staat auf Gedeih und Verderb den Interessen und Anwendungen privater Kapitaleigner ausliefert, statt der gesamtgesellschaftlichen und demokratisch definierten Grundverantwortung für die Daseinsvorsorge mit der gebotenen Souveränität nachzukommen. Der Staat wird solchermaßen zum Bittsteller, der die forschenden Unternehmen bei Laune zu halten und ihre Schöpfungen dankbar entgegenzunehmen hat. Es ist erstaunlich und nur mit der intensiven Beeinflussung der öffentlichen Meinung durch neoliberale Dogmen erklärbar, dass solche Aussagen ungeachtet ihrer weitreichenden Konsequenzen für das Leben der Menschen kaum in ihrer Grundsätzlichkeit diskutiert werden. Höchste Zeit also, sich mit den unausgesprochenen Annahmen auseinanderzusetzen, die dieser Überhöhung des profitgetriebenen technologischen Fortschritts bei gleichzeitiger Selbstverzwergung des Staates zugrunde liegen. Dabei wird

der Frage nachzugehen sein, ob die behaupteten Sachzwänge nicht eigentlich der politisch gewollten und durchgesetzten Selbstentmachtung des Staates geschuldet sind und genau hier der Ansatzpunkt für durchaus mögliche und für die humane Entwicklung dringend gebotene Alternativen zu suchen wäre.

Bei der Erörterung dieses fatalistischen und fatalen Politikansatzes zu Forschung und Entwicklung (FuE) sind drei wesentliche Aspekte zu betrachten:

- Der blinde Glaube in die prinzipielle Funktionsweise des FuE-Prozesses wie dieser vom aktuell dominierenden Wirtschaftssystem organisiert und gelenkt wird.
- Die staatliche Privilegierung mit einem rechtlich abgesicherten Monopol in Form von Patenten und anderen als Rechte an geistigem Eigentum apostrophierten Exklusivrechten.
- Die akuten und dauerhaften Auswirkungen des sturen Festhaltens an diesen Mechanismen bei der Reaktion auf eine existenzielle Krise wie der COVID-19-Pandemie.

Die Schattenseite des technischen Fortschritts

Bereits ein einfaches Gedankenexperiment führt die zugrundeliegende Haltung ad absurdum, einseitig und unreflektiert auf die Ergebnisse des existierenden FuE-Systems zu bauen. Denn der technologische Entwicklungspfad, den die jetzigen Industriestaaten beschritten, hätte die Erde unbewohnbar gemacht, wenn alle Länder diesem Harakiri-Kurs schon gefolgt wären.² Da die bedenkenlose Ausplünderung der natürlichen Ressourcen aber einherging mit der brutalen Ausbeutung der menschlichen Arbeitskraft vor allem in den der Kolonialherrschaft unterworfenen und bis heute benachteiligten Weltregionen, war dies logisch unmöglich. Inzwischen wurden die technischen Zerstörungskräfte und die soziale Ungleichheit im Kapitalozän aber so weit auf die Spitze getrieben, dass eine mit schreienden Privilegien versehene Minderheit mit ihren übersteigerten und selbstbezoge-

nen Konsumansprüchen ausreicht, um die Lebensgrundlagen der gesamten Menschheit zu untergraben.

Die Zwiespältigkeit der wissenschaftlich-technologischen Entwicklung, die auf der einen Seite dem Menschen neue Möglichkeiten eröffnet und seine Produktivität steigert, während sie auf der anderen Seite einem großen Teil der Menschheit und besonders den künftigen Generationen die Entwicklungs- und sogar Lebenschancen raubt, ist ja nicht zu übersehen. Die unschöne zweite Seite der Realität musste aber der Bundesregierung im Fall der drohenden Klimakatastrophe erst vom Bundesverfassungsgericht nahegebracht werden. In seinem Beschluss vom 24. März 2021 erklärte es das im Dezember 2019 verabschiedete Klimaschutzgesetz für verfassungswidrig, weil es die „Emissionsminderungslasten“ überwiegend auf die junge Generation abwälzte und „dadurch praktisch jegliche grundrechtlich geschützte Freiheit gefährdet ist“.³

Wirtschaftliche und ideologische Schwächung des Staates

Dass das real existierende FuE-System aber nur von seiner Schokoladenseite betrachtet wird, hat seine Wurzeln in zwei Tendenzen, die eng verknüpft sind: Die strukturelle Einengung der Handlungsmacht der Staaten und die ideologische Überhöhung der privatwirtschaftlichen Innovation wie der Wirtschaftstätigkeit überhaupt. So ist das öffentliche Vermögen in den meisten Ländern seit den 1980er Jahren zurückgegangen. Während das öffentliche Nettovermögen (öffentliches Vermögen minus öffentliche Schulden) anfangs der 1980er Jahre bei 15 bis 25 % des nationalen Gesamtvermögens lag, hat es sich in den letzten Jahren in den USA und Großbritannien sogar ins Negative verkehrt und ist in Japan, Deutschland und Frankreich mit kaum 5 % nur noch schwach positiv.⁴ Damit wird die politische Steuerungsfähigkeit auf so zentralen Feldern wie der Forschung oder der Einkommensverteilung eingeschränkt. Statt diese Negativentwicklung zu problematisieren geschweige denn umzukehren, tendieren insbesondere konservative Strömungen zu passiver Hinnahme oder gar aktiver Beschönigung.

Die idealisierte Auffassung des technologischen Fortschritts an sich bündelt sich in dem mystifizierten, aber inhaltslosen Begriff der „schöpferischen Zerstörung“. Schumpeter, der diesen prägte, meinte darin das „für den Kapitalismus wesentliche Faktum“ er-

kannt zu haben. In Analogie zur biologischen Evolution verwendet er den Begriff der „industriellen Mutation“, was schon das falsche Verständnis der Naturwüchsigkeit dieses Prozesses offenbart, der in seinen Worten „unaufhörlich die Wirtschaftsstruktur von innen heraus revolutioniert“.⁵ Damit wird der technologische Entwicklungspfad, der sich unter den jeweiligen Bedingungen der kapitalistischen Konkurrenz durchsetzt, quasi absolut gesetzt, oder anders gesagt als alternativlos hingenommen. Weder die Richtung der technologischen Entwicklung noch die Faktoren, die sie bestimmen und mögliche Alternativen ignorieren, werden einer Analyse unterzogen. Die Wechselbeziehungen zwischen den strukturellen Verhältnissen und den Handlungsweisen bestimmter Individuen verschwinden hinter der Überhöhung der Unternehmerrolle.

Einseitige Ausrichtung des technologischen Fortschritts

Insbesondere die Tatsache, dass die Umwälzung der Produktionsmethoden und der Produkte in der kapitalistischen Wirtschaft der Profitmaximierung dient, bleibt außen vor. Die Ausrichtung des Innovationsprozesses auf diese Maxime wird durch den Konkurrenzkampf erzwungen, und zwar „bloß als Erhaltungsmittel und bei Strafe des Untergangs“ wie Marx feststellte.⁶ Darüber hinaus besteht ein großer Anreiz, sich an die Spitze der technologischen Entwicklung zu setzen, denn das beschert aufgrund neuer Märkte oder niedrigerer Kosten überdurchschnittliche Profite. Daher existiert kein Innovationsprozess für sich, sondern dieser folgt den Gesetzen und Interessen der Kapitalverwertung. Die Bedürfnisse sind dabei nur relevant, wenn sie sich als kaufkräftige Nachfrage darstellen.

Die Nachfrage wird aber durch die extreme Ungleichheit der Einkommen strukturiert und diese Gegensätze werden vom System selbst erzeugt oder weitergetrieben, zumindest so lange kein effektives Gegengewicht durch organisierte soziale Bewegungen besteht. Die asymmetrische Globalisierung konzentriert eine immer größere Kapitalmacht bei weltweit agierenden Konzernen, während die internationale Kooperation der Nationalstaaten und sozialen Organisationen weit hinterherhinkt oder durch reaktionäre Regierungen hintertrieben wird. Die Konzentration der Verfügungsmacht über die Weltwirtschaft hat sich während der Pandemie nicht nur fortgesetzt, sondern beschleunigt. Die 15 Multi-Milliardäre der USA mit einem individuellen Vermögensumfang von

über 50 Mrd. US\$ steigerten ihre Vermögenssumme zwischen März 2020 und April 2021 um mehr als 70 % von 846 auf 1,446 Mrd. US\$, also um unglaubliche 600 Mrd. US\$⁷ (zum Vergleich: Der Finanzplan der Bundesregierung für die Jahre 2023-25 sieht jährliche Ausgaben von rund 400 Mrd. Euro oder rund 475 Mrd. US\$ vor)⁸.

Dazu kommt, dass die atomisierten Verbraucher wenig über die sozialen und ökologischen Konsequenzen ihrer Konsumententscheidungen wissen oder infolge der Vernachlässigung besserer Optionen zu ungewollten Konsummustern gezwungen werden. So können Waren als Lebensmittel verkauft werden, die am Herstellungsort die natürlichen Lebensgrundlagen zerstören und dann noch die Gesundheit der Konsumentierenden schädigen. Oder die Abwesenheit von Angeboten des öffentlichen Verkehrs erzeugt erst die Nachfrage nach individueller Mobilität mit ihren Folgeproblemen. Die zunehmende Konzentration von Ressourcen und Einkommen begünstigt die Beeinflussung politischer Weichenstellungen durch partikuläre Interessengruppen, die über exorbitante Mittel für ihre Lobby-Aktivitäten verfügen und/oder die staatlichen Stellen mit ihrer Wirtschaftsmacht unter Druck setzen.

Die einseitige Verklärung der „Unternehmerenergie“ tendiert auch dazu, die Übersetzung von Erfindungen in marktfähige Waren höher zu bewerten als die zugrundeliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisprozesse. Erneut wird das Urteil des anonymen Marktes verabsolutiert, ohne einen näheren Blick darauf zu werfen, welche Verfahren und Produkte durch die Profit- und Marktmechanismen ausgewählt oder verworfen werden. In Wirklichkeit stellt aber erst die unabhängige, vom ökonomischen Gewinnprinzip freie Forschung den Fundus an bedeutsamen Ideen und Wissen bereit, die überhaupt von Unternehmen genutzt oder auch ignoriert werden können.

Verfehlt Entwicklungspfade

Angetrieben von neoliberalen Glaubenssätzen hat sich der Staat zunehmend aus den finalen Entwicklungsphasen zurückgezogen und damit die maßgebliche Steuerung der technologischen Entwicklung dem Privatsektor überlassen. Damit beherrscht das einseitige Kriterium der Relation von betriebswirtschaftlichen Kosten und Gewinnen immer mehr die Entscheidungsprozesse über die technologische Entwicklung. Die unzureichende Ressourcenausstattung und die ideologisch motivierte Selbstbeschränkung er-

schweren es auch, eine Gesamtbewertung der beschrittenen oder möglichen Entwicklungswege im Allgemeininteresse vorzunehmen, die absehbare Auswirkungen auf das soziale Zusammenleben und die natürlichen Grundlagen des Wirtschaftens und des Lebens in den Blick nehmen würde. Die einmal beschrittenen aber potenziell verfehlten Entwicklungspfade werden dann weiter verfestigt, weil die Gewinne und damit die Definitionsmacht über den technischen Fortschritt bei den Akteuren konzentriert werden, die sie mit den geringsten Skrupeln vorantreiben. Die Konzentration der finanziellen Ressourcen zieht die Konzentration der personellen Ressourcen nach sich, die den entscheidenden Faktor für die Schaffung, die Bewertung als auch die Umsetzung von Innovationen darstellt. Das kommt einem sich tendenziell verstärkenden „Brain Drain“ (Talentabwanderung) vom öffentlichen zum privaten Sektor gleich. In der Konsequenz dominiert in diesem System die marktnahe, letzte Entwicklungsphase den Gesamtprozess der wissenschaftlichen Erfindungen und Entdeckungen.

Im Zuge der Konkurrenz auf dem Weltmarkt entsteht oft eine problematische Spezialisierung einzelner Nationalstaaten oder geographischer Gebiete auf wenige Sparten, was die Pfadabhängigkeit weiter verstärkt. So ist in Deutschland allein der Automobilbau (im Jahr 2018) mit fast 38 % an den gesamten internen FuE-Aufwendungen und mit gut 29 % am gesamten FuE-Personal der Wirtschaft beteiligt (mit noch immer zunehmender Tendenz). Dagegen entfallen sowohl bei den Finanzmitteln als auch bei den personellen Ressourcen gerade 0,2 % der gesamten FuE-Aufwendungen bzw. des Personals in diesem Land auf den Schienenfahrzeugbau (bei abnehmender Tendenz und noch geringer als die Herstellung von Waffen und Munition mit 0,3%).⁹ So ist bei dem für Gesellschaft, Umwelt und Gesundheit hochrelevanten Thema der Mobilität eine eklatante Einseitigkeit der Forschungsausrichtung entstanden, die es erschwert, alternative Lösungswege zu eröffnen.

Begrenzter Zugang zu Wissen

Die Durchsetzung in der kapitalistischen Konkurrenz wird zum alleinigen Kriterium für den Erfolg, ja die Daseinsberechtigung, von technologischen Lösungen und Geschäftsmodellen erklärt. Das führt zu einem hohen Risiko, dass sich die aktuell rentabelste also meist auch die „billigste“ Produktionstechnik durchsetzt, auch wenn diese wie die derzeitige Agroindustrie verheerende soziale und ökologische Schäden mit

sich bringt, die Kosten für die Gesamtökonomie jedenfalls auf längere Sicht erhöht und die biologische Vielfalt als Basis für künftige Forschungs- und Nutzungspotentiale insbesondere für die Welternährung und die globale Gesundheit vernichtet.

Das an der Kapitalverwertung orientierte Forschungssystem hat keinen Beweggrund, um die Wissenschaft zu demokratisieren. Das erscheint in der reduzierten Logik nicht nur als überflüssig, sondern als Störfaktor. Auf der Angebotsseite erhöht es die Kosten und auf der Nachfrageseite würde es den unkritischen Konsum in Frage stellen. So konnte es dazu kommen, dass 60 Jahre oder zwei Generationen nach der Offenlegung der Funktionsweise des Lebens das Basiswissen darüber einer breiten Bevölkerung nicht zugänglich ist. Dieses eklatante Bildungsdefizit verhilft in Pandemiezeiten genau den skrupellosen Leuten zum Erfolg, deren Machtallüren und Bereicherungsstrategien auf dreisten anti-wissenschaftlichen Lügen basieren.

Ein generationenübergreifender Forschungsprozess

Die komplexen und sich mehrere Jahrzehnte hinziehenden Forschungsschritte, die schließlich zu den zugelassenen oder in der klinischen Testphase befindlichen mRNA-Impfstoffen führten, sind selbst ein bemerkenswertes Beispiel für das Zusammenspiel wissenschaftlicher Akteure, die vor allem während der Erforschung der grundlegenden Aspekte an öffentlichen Universitäten beheimatet waren. Die bereits erwähnte Erforschung der Funktionsweise des Lebens machte 1953 einen großen Schritt vorwärts als Wissenschaftler an den Universitäten von London (King's College) und Cambridge die Doppelhelix-Struktur der Desoxyribonukleinsäure (engl. DNA) entdeckten und beschrieben, die mit ihrer Abfolge von vier Nukleinbasen die genetische Information aller Lebewesen enthält. Infolge der Komplementarität der beiden Stränge ist die prinzipielle Möglichkeit einer einsträngigen Kopie gegeben. Eine solche mit einem etwas veränderten chemischen Aufbau wurde durch Forschende der Universität Cambridge, des Pasteur Instituts und des California Institute of Technology (private Universität) anfangs der 1960er Jahre nachgewiesen und gezeigt, dass diese den Bauplan für die Proteinherstellung (Synthese) überträgt. Eine personell überlappende Forschungsgruppe eines Labors der Cambridge Universität konnte kurz darauf beweisen, dass diese Boten-Ribonukleinsäure oder

Messenger-RNA (mRNA) mit der Kombination von jeweils drei Nukleinsäuren (Triplet) den Einbau einer der 20 Aminosäuren festlegt, aus denen die Proteine bestehen. Bildlich gesprochen verwendet die „Sprache des Lebens“ 64 (4 hoch 3) Worte aus drei Buchstaben, um die Herstellung der Grundbausteine der Lebewesen zu steuern.

1989 und 1990 erschienen die ersten Darstellungen von Transfektionen, bei denen synthetische mit Lipid-Molekülen umhüllte mRNA in Mäusezellen eingeschleust wurde und diese daraufhin die entsprechenden von der Boten-RNA verschlüsselten Proteine herstellten. Die betreffenden Experimente wurden von Forschern des Salk-Institutes durchgeführt, das vom Entwickler des auf inaktivierten Viren basierenden Polio-Impfstoffs mit Unterstützung einer Spendenorganisation gegründet wurde. Aktuell kämpft einer der Autoren verbittert um öffentliche Anerkennung und klagt offensiv über die wahrgenommene Missachtung, was ihn vermutlich bewogen hat, unbewiesene Äußerungen über Risiken der Impfkampagnen zu verbreiten. Obwohl in den Originalpapieren das Ziel einer Impfung unerwähnt bleibt, möchte er als „Erfinder der mRNA-Impfstoffe“ gesehen werden.¹⁰

Forschende an französischen staatlichen Einrichtungen für Studien der menschlichen Gesundheit (INSERM und angegliederte Institute) publizierten 1993 erstmals einen erfolgreichen Versuch, um bei Mäusen mit einem mRNA-Impfstoff eine Immunantwort auszulösen. Nur ein Jahr später veröffentlichte eine Forschungsgruppe am Karolinska-Institut, einer schwedischen medizinischen Universität, einen vergleichbaren Versuch, der ebenfalls eine anhaltende Immunreaktion durch eine Impfung auf Basis einer mRNA-Plattform erreichte. Beide Ansätze wurden in den Jahren davor parallel entwickelt und belegten das grundlegende Prinzip der Verwendung der Boten-DNS für die Immunisierung gegen Infektionskrankheiten.¹¹

Neben dem Transport-System in die Zelle ergab sich als Hauptproblem für eine therapeutische oder präventive Anwendung, dass die Mustererkennung der angeborenen Immunabwehr in den Zielzellen die eingeschleuste RNA als typischen Virusbestandteil identifiziert und angreift, was in einer unkontrollierten Immunreaktion und einer Unterdrückung der Protein-Synthese resultiert. Um dies zu vermeiden, wurden nach langwierigen Versuchsreihen zwei Verfahren entwickelt. Curevac hält Patente für die Optimierung der mRNA, die sich die Mehrfach-Codierung der meisten Aminosäuren durch verschiedene Triplets

zunutze macht, so dass einer der Buchstaben (Uridin) minimiert wird, ohne das resultierende Protein zu verändern.^{12 13} Bei der von Forschenden der Universität von Pennsylvania entwickelten Modifizierung wird Uridin vollständig durch Pseudo-Uridin ersetzt, was die Immunreaktion deutlich verringert.¹⁴ Dabei wurden auch neue Ergebnisse der Erforschung des menschlichen Immunsystems genutzt.

Die heutigen in der Entwicklung der COVID-19-Impfstoffe tätigen Biotechnologie-Firmen entstanden zwischen 2000 und 2010 durch Ausgründungen von Universitäts-Professoren, die ihre öffentlich finanzierte Forschung damit in eine privatwirtschaftliche Domäne verwandelten. Was überwiegend an öffentlichen Forschungsinstitutionen über Jahrzehnte erforscht wurde geht so in der Phase der Produktentwicklung in Privateigentum über. Damit soll der zusätzliche Beitrag der weiteren Forschungsschritte und klinischen Studien nicht kleingeredet werden, aber die Sicht auf einige Meilensteine des Gesamtprozesses der Forschung kann zur besseren Einordnung dienen. Manche Forschende sehen angesichts der unzureichenden Ressourcenausstattung der öffentlichen Einrichtungen wohl auch keine gangbaren Alternativen als in den Privatsektor zu wechseln. Die Ausgründungen kamen einer schleichenden Enteignung der Öffentlichkeit zugunsten von privaten Kapitalbesitzern gleich, wurden aber durch Entscheidungen auf der politischen Ebene und staatliche Fördermittel unterstützt.

Patente verstärken die Orientierung am Profit

Nach der Internationalisierung der rechtlichen Standards der Industriestaaten im Rahmen der 1995 gegründeten Welthandelsorganisation (WTO) müssen die derzeit 164 Mitgliedstaaten für Erfindungen auf allen Gebieten der Technik ein ausschließliches Nutzungsrecht für mindestens 20 Jahre gewähren. Das wird damit begründet, dass nur dieser Schutz es ermöglichen, die Forschungsinvestitionen zu finanzieren, bevor Nachahmer auf den Markt drängen können. Da die Pharmaindustrie im Allgemeinen weit überdurchschnittliche Gewinnmargen aufweist und diese mit der Durchsetzung von Patenten nur noch weiter gestiegen sind, ist diese Notwendigkeit aber anzuzweifeln. Übrigens nahm der Pharma-Konzern Pfizer eine Hauptrolle dabei ein, die Regierungen der USA und weiterer reicher Länder zu beeinflussen, um durch wirtschaftlichen und politischen Druck den Entwick-

lungsländern die Zustimmung zu dem neuen Patentregime abzupressen.¹⁵ Als zugestandenes Gegengewicht wurden aber Instrumente wie nicht-exklusive Zwangslizenzen, die Ausgestaltung der Kriterien für die Patentierbarkeit und abgestufte Übergangsfristen vereinbart. Inzwischen haben die gleichen Kräfte die öffentliche Wahrnehmung so beeinflusst, dass diese zweite Seite der Waage als seltene Ausnahmeregelung erscheint, statt als unverzichtbarer Ausgleichsmechanismus. Zumindest wurden die am wenigsten entwickelten Länder von der Umsetzung vorerst ausgenommen und der WTO-Rat hat diese Freistellung im pharmazeutischen Bereich bis 2033 verlängert.

Unermessliche Gewinne

Im Fall der COVID-19-Impfstoffe verkehrt sich der „Patentschutz“ aber schon jetzt ins Absurde. Allein die bisher abgeschlossenen Abnahmeverträge und Garantien sichern den betreffenden Konzernen gigantische Profite zu. So wird der Umsatz von Pfizer nach derzeitigen Schätzungen des Konzerns bei 26 Mrd. US\$ im Jahr 2021 liegen, wovon die beiden Partner Pfizer und BionTech voraussichtlich jeweils 7 bis 8 Mrd. US\$ an Gewinnen erwarten können, während die eigenen FuE-Investitionen im Jahr 2020 lediglich um ca. 1,2 Mrd. US\$ aufgestockt wurden.¹⁶ Zusätzlich werden zurzeit mit vielen Regierungen bessergestellter Staaten umfangreiche Kaufverträge für 2022 und die Folgejahre verhandelt.

Monopole Gefährden die Gesundheit

Da alle technologisch etwas weiter fortgeschrittenen Entwicklungsländer seit spätestens 2005 die mit dem derzeitigen Patentregime garantierten Monopole umsetzen mussten, sind sie angesichts der COVID-19-Pandemie von Beginn an den damit verbundenen Einschränkungen unterworfen. Die Verschiebung der Machtverhältnisse durch die Privatisierungstendenzen wird durch die Monopolrechte noch weiter verschärft. Und die wirtschaftstheoretisch ins Feld geführten Vorteile¹⁷ von Patentmonopolen verkehren sich in ihr Gegenteil, wenn es um Verfahren und Produkte geht, die für die Befriedigung der menschlichen Grundbedürfnisse unentbehrlich sind. Das trifft umso mehr zu, je extremer die Unterschiede bei der Verteilung von Ressourcen wie Einkommen, Produktivvermögen und Wissen sind.

1. Das Argument, dass private Kapitaleigner die Kosten und das Risiko übernehmen, die über bessere

Informationen zu den Vermarktungsaussichten verfügen, setzt die kaufkräftige Nachfrage an die Stelle des Bedarfs. Was vertretbar erscheint, solange es um individuelle Neigungen geht, wird desaströs für einzelne Menschen und die gesamte Weltgemeinschaft, wenn für das Überleben notwendige Bereiche wie die Bewältigung gravierender Gesundheitsprobleme betroffen sind. Eine an Grundwerten orientierte Politik sollte dafür Sorge tragen, dass zumindest die Lebenswissenschaften auf das demokratisch und bewusst definierte Allgemeinwohl auszurichten sind und nicht den blinden Marktgesetzen überlassen werden dürfen. Diese führen zu einem dazu, dass die Ansprüche der privilegierten Minderheit ungleich höher bewertet werden als die Bedürfnisse der benachteiligten Mehrheit, obwohl die letztere eine ungleich größere Krankheitslast trägt. Diese Kluft wächst noch, denn die aktuellen Machtverhältnisse der globalen Gesellschaft führen zu weiterer Benachteiligung der ärmsten Länder und Bevölkerungsgruppen. Zum zweiten bildet das Wissen um die besten Methoden der Prävention und Behandlung von Krankheiten eine unabdingbare Voraussetzung, um deren tödliche oder gesundheitsgefährdende Konsequenzen zu vermeiden. Dieses Wissen kann nicht den an der Gewinnmaximierung orientierten Kräften anvertraut werden, sondern muss durch unabhängige und transparente Forschung generiert sowie durch den öffentlichen Diskurs bewertet werden. Zudem wird die Erforschung sozialstruktureller und ökologischer Ursachen von Krankheiten vernachlässigt oder bewusst vermieden, da sie mit keiner Gewinnerwartung verbunden wird oder sogar das Geschäftsmodell mächtiger Konzerne beeinträchtigen würde. Gerade der Forschungsbereich, der für viele Gesundheitsprobleme den wirksamsten und nachhaltigsten Ansatz bietet, ist für privatwirtschaftliche Akteure von keinem Interesse und muss durch öffentliche Institutionen voran gebracht werden.

2. Der angenommene Vorteil, dass die Kunden die Kosten für die Forschung und Entwicklung tragen, hat im Gesundheitsbereich nur allzu häufig fatale Folgen. Zum einen werden die ärmeren Teile der Weltbevölkerung durch überhöhte Monopolpreise von überlebenswichtigen Innovationen ausgeschlossen oder Behandlungsschemata können nicht konsequent umgesetzt werden. Das führt zu unzureichenden Behandlungsergebnissen und erhöht das Risiko, dass resistente Varianten der Erreger von Infektionskrankheiten entstehen. Zum Zweiten erfordern es die Menschenrechte und die Belange der öffentlichen Gesundheit sowie des sozialen Zusammenhalts, dass

möglichst alle Menschen vor gravierenden Gesundheitsgefahren geschützt werden. Bei pandemischen Bedrohungen und anderen Infektionskrankheiten bietet die kollektive Immunität einen Schutz für diejenigen, die sich an Impfungen nicht beteiligen oder keinen Immunschutz aufbauen können. Somit muss es das Anliegen einer aufgeklärten und solidarischen Gesellschaft sein, dass alle Menschen Zugang zu einer effektiven Versorgung haben. Dem stehen jedoch die preistreibenden Patentmonopole entgegen, die es erschweren, dieses grundlegende Ziel zu erreichen.

3. Der behauptete Vorteil, dass die Regierungen nicht über sensible Informationen wie die FuE-Kosten verfügen müssen, macht das System blind gegenüber den ökonomischen Realitäten und verschleiert mögliche Gründe für dringliche Reformen. Gerade bei der Pharmaindustrie, deren Umsatzrenditen oft weit über den Vergleichswerten der übrigen Industriezweige liegen, stellt die einheitliche Laufzeit eine übersteigerte Schutzmaßnahme dar. Es ist nur logisch, dass bei Innovationen zur Verbesserung der Gesundheits- oder sogar der Überlebenschancen der Spielraum für die Erzielung von Monopolpreisen vergleichsweise groß ausfällt. Die höheren, mit den notwendigen klinischen Studien verbundenen Entwicklungskosten reduzieren diesen Vorteil, ebnet ihn zumindest bei großen Konzernen aber nicht ein. Da überhöhte Preise nur auf den Märkten mit hohem Einkommen zu erzielen sind, verschärft sich die Orientierung des FuE-Systems an den Bedarfen der privilegierten Teile der Weltgesellschaft.

4. Schließlich ist das Erfordernis, die jeweiligen Erfindungen offenzulegen, für alle anderen schon mit dem Patentgegenstand forschenden oder sich potenziell an Entwicklungsbemühungen beteiligenden Akteure eine rein negative Information. Durch das Patentmonopol und die meist restriktive Handhabung von Lizenzen werden sie von der Nutzung ausgeschlossen - unabhängig von den eigenen bereits geleisteten Anstrengungen der Erforschung des Patentgegenstands sowie ihren technologischen Möglichkeiten und Absichten mit Blick auf weitere Entwicklungsschritte und unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten. Damit wird der anschließende Fluss des Forschungsprozesses eingeeengt und in bestimmte Kanäle gelenkt, statt eine offene und möglichst umfassende Erforschung der Anwendungsoptionen zu erlauben. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ergeben sich daraus geringere Chancen für eine zeitnahe und breite Versorgung mit vielleicht unentbehr-

lichen Medizinprodukten. Die vorherrschende Intransparenz hinsichtlich interner Entscheidungen macht es allerdings schwer, solche Einbußen an Entwicklungschancen näher abzuschätzen und zu bewerten.

Wissensmonopole und Krisenbewältigung

Ein hypothetisches Beispiel soll der Veranschaulichung der aktuellen Situation im Hinblick auf die weltweite Verteilung von Impfstoffen dienen. Nehmen wir an, in einer Weltregion stünde nur noch Maniok für die Grundernährung zur Verfügung, weil die übrigen Nahrungsmittel durch eine Katastrophe vernichtet wurden. Erst die mit einer Kulturtechnik der indigenen Völker praktizierte Auswaschung der enthaltenen Blausäure macht die stärkehaltige Wurzel aus Mittel- und Südamerika für Menschen genießbar. Nehmen wir weiter an, das Wissen hierfür befände sich in den Händen einer kleinen Minderheit, die aber darauf pocht, die alleinige Kontrolle darüber zu haben, wer das Verfahren anwenden und die Produkte verteilen darf. Und nehmen wir an, die reichen und satten Teile der Bevölkerung wollen dieses Monopolrecht ungeachtet der Hungerkrise erhalten, mit dem „Argument“, die Entwickler der Verarbeitungstechnik hätten ansonsten keine Motivation zur Erforschung neuer Verfahren, die bei künftigen Hungersnöten einzusetzen sind. Was würden dann wohl die hungernden Teile dieser Bevölkerung sagen?

Natürlich wird eingewendet werden, dass die traditionelle Herstellung von Maniok-Produkten nicht mit dem komplexen Prozess der Impfstoff-Entwicklung zu vergleichen sei. Aber dieser Perspektivwechsel erinnert uns daran, dass politische Entscheidungen die konkrete historische Lage zu berücksichtigen haben, die wie im Fall einer verheerenden Pandemie ein grundsätzliches Umdenken erfordern. Und zu ihrer Zeit mag die Erfindung der Maniokbereitung für den menschlichen Verzehr eine durchaus komplizierte und bedeutende Leistung dargestellt haben.

Befreiung von ideologischen Fesseln

Eine generelle befristete Aufhebung der Patente und sonstigen Exklusivrechte würde zuallererst Handlungsfreiheit für alle gewillten Akteure herstellen. Damit entfielen das Risiko, aufgrund oft unüberschaubarer Rechtsansprüche verklagt zu werden. Da keine Einzelentscheidungen per Produkt, Verfahren oder

Land erforderlich sind, würde der bürokratische Aufwand z.B. von Zwangslizenzen vermieden. Es wäre nicht nur eine rechtliche Voraussetzung, sondern auch ein politisches Zeichen, dass die Pandemiebekämpfung unzweideutig den Vorrang über privatwirtschaftliche oder nationale Interessen erhalten muss. Und es würde Europa und anderen Staaten mit den entsprechenden technologischen und finanziellen Ressourcen die Möglichkeit eröffnen, sich an die Spitze der Bewegung zu setzen, indem sie die Produktionskapazitäten für die weltweite Versorgung zügig ausweiten. Zugleich sollten sie die Eigenanstrengungen der benachteiligten Länder unterstützen, um vor Ort Produktionsanlagen um- und auszubauen. Wie bei allen anderen Maßnahmen gegen die Pandemie auch, ist nicht vorhersagbar, ob und wie schnell ein international beschlossener Patentverzicht dabei hilft, die Impfstoff-Knappheit zu überwinden. Aber zur weltweiten Zusammenarbeit gehört neben einer gerechteren Verteilung zwingend die Beseitigung aller Handlungsbarrieren!

Die Impfstoffproduktion wird bereits durch die Monopolstruktur bei der Herstellung von Grundstoffen wie Lipiden im Verein mit Exporteinschränkungen stark behindert. Das beklagen selbst Repräsentanten deutscher Unternehmen und fordern eine Autarkiepolitik Europas auf diesem Gebiet. Dafür sollen nun Lizenzen und Technologie-Transfers genutzt werden, die sie selbst aber höchst restriktiv behandeln.¹⁸ Ein genereller Verzicht auf Monopolrechte würde es aber ermöglichen, auch diese Lösungsstrategie ohne rechtliche Hürden zu verfolgen. Somit verwickeln sich die Verteidiger der Patentmonopole in unauflösbare Widersprüche.

Derzeit stellt sich auch die Frage, ob das Gestrüpp der Patentrechte die Entwicklung weltweit einsetzbarer Impfstoffe behindert und empfindlich verzögert hat. Während die bereits erfolgreichen Entwickler über die erforderlichen Lizenzen für die oben beschriebene Modifikation der mRNA verfügten und auf dieses Verfahren setzen konnten, mussten sich andere mit der Optimierung behelfen. Auch wenn viele Faktoren zu berücksichtigen sind, dürfte dies in der Konsequenz die Wirksamkeit eingeschränkt haben. Denn die sehr niedrige Dosierung des Wirkstoffs ist in diesem Fall wohl auch der Notwendigkeit geschuldet, die unerwünschten Auswirkungen der Immunreaktion im Zaum zu halten.¹⁹ Vielleicht würde die Weltgemeinschaft über eine weitere Option verfügen, die unter den Bedingungen der Ressourcenarmut leicht

ter einzusetzen wäre, wenn nicht die patentrechtlichen Schranken eine optimale Kombination der Ansätze verhindert hätten.

Eine von der Gewinnmaximierung befreite Zusammenarbeit würde es ermöglichen, aus dem Spektrum der Forschungsansätze diejenigen zu verfolgen, die unter den verschiedenen Einsatzbedingungen am geeignetsten erscheinen und in der Summe die effektivste Gesamtstrategie für die weltweite Überwindung der Pandemie darstellen. Ausgestattet mit den notwendigen Finanzmitteln und vorangetrieben mit dem unentbehrlichen politischen Willen könnte so ein leuchtendes Beispiel gesetzt werden für die multilaterale Zusammenarbeit bei der Bewältigung der weiteren existenziellen Krisen. Die Abkopplung der Forschungsprozesse und Handlungsstrategien von der Markt- und Profitlogik und ihre Ausrichtung auf die bedarfsorientierte Kooperation setzt die Mobilisierung ausreichender öffentlicher Mittel voraus.

Forschung für die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschheit

Eine grundlegende Erkenntnis aus der Pandemie und besonders ihrer vielfach inkonsequenten und ineffektiven Bekämpfung könnte sein, dass geschwächte Staaten die Bereicherung und Machtkonzentration der Wenigen befördern, aber die Lebens- und Zukunftschancen der Vielen schmälern und deren Ohnmacht bewirken. Nur wenn demokratisch verfasste, staatliche Institutionen auf nationaler und internationaler Ebene die Fähigkeit entwickeln, den gesamten FuE-Prozess - zumindest auf zentralen

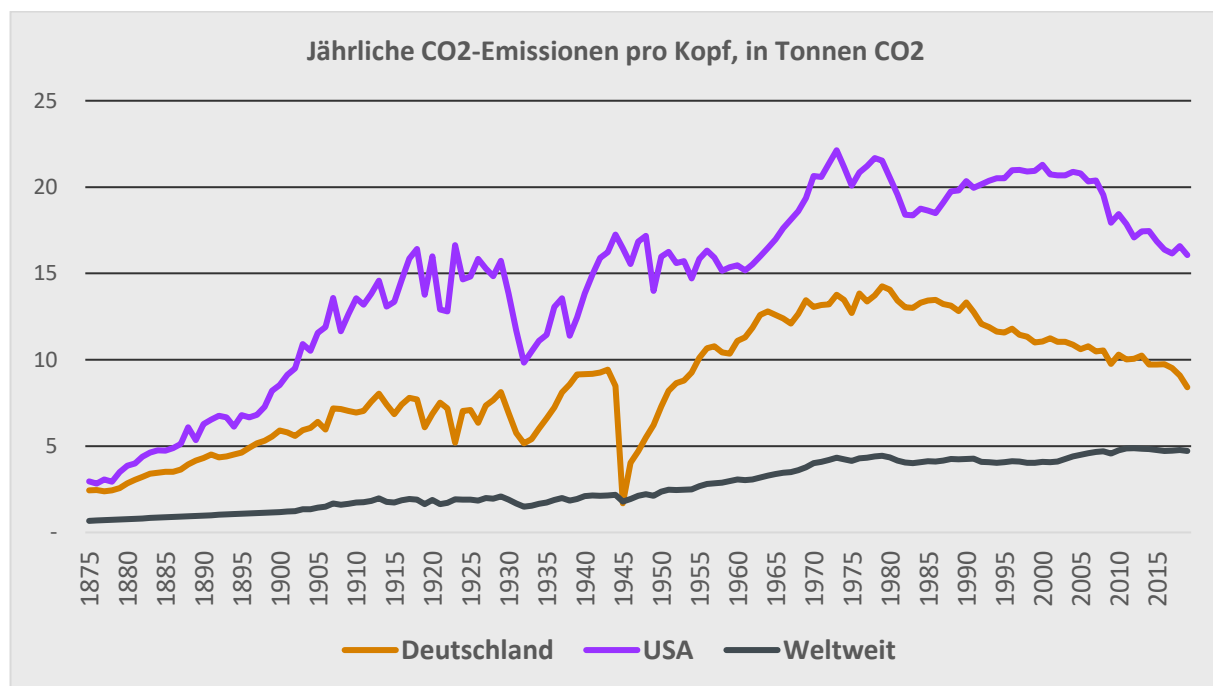
Gebieten der Daseinsvorsorge - in Eigenregie umzusetzen, können sie eine genuine Souveränität gewinnen und alternative Entwicklungspfade im Sinne des öffentlichen Interesses anstoßen. Und nur dann verfügen sie über die notwendigen Informationen für die Setzung politischer Leitplanken, um die privaten Akteure zu einer wohlfahrtsorientierten Investitionstätigkeit zu bewegen. Und sie wären aufgrund einer ausreichenden Verhandlungsstärke in der Lage, eine ausbalancierte Beziehung zwischen öffentlichem und privatem Sektor zu gestalten, die das gegenwärtige, politisch verschuldete Abhängigkeitsverhältnis überwindet. Damit ließe sich das von der Bundeskanzlerin behauptete Dilemma nicht nur überwinden, sondern die Chancen erhöhen, dass der wissenschaftlich-technologische Fortschritt der humanen Entwicklung dient.

Ohne die Demokratisierung des FuE-Systems bleibt die politische Demokratie unvollendet, weil die Staaten nur unzulänglich in der Lage sind, ihre Grundaufgaben zu erfüllen und Perspektiven für die Bewältigung existenzieller Herausforderungen zu eröffnen. Solange sich aber die Wählergunst den Kanzlerkandidaten zuwendet, die eine Haltung der Beliebigkeit gegenüber den Ergebnissen der unabhängigen Wissenschaft pflegen und Steuersenkungen für die Hochprivilegierten als „Entlastung“ für die Allgemeinheit ausgeben, wird der notwendige Wandel wohl kaum gelingen. Die große Frage wird sein, wie wir aus einem System herausfinden, das eher darin investiert, die mit ihm und in ihm lebenden Menschen von der Erkenntnis der bedrohlichen Wirklichkeit abzuschirmen. Damit fehlt die Grundvoraussetzung für eine vorausschauende und gestaltende Politik.

Anmerkungen und Literaturnachweise

¹ Zitiert nach: Plenarprotokoll 19/236; Deutscher Bundestag – 19. Wahlperiode – 236. Sitzung. Berlin, Donnerstag, den 24. Juni 2021, S. 30536

² Allein die von der brachialen Industrialisierung verursachten Treibhausgase hätten schon jetzt zu einer nicht mehr beherrschbaren Erderwärmung geführt, wenn alle Weltregionen ähnliche Emissionen im Verhältnis zur jeweiligen Bevölkerung verzeichnet hätten wie die heutigen Industriestaaten. Im weltweiten Mittel addierten sich die CO₂-Emissionen infolge der Verbrennung von fossilen Brennstoffen zwischen 1875 und 2019 auf fast 389 Tonnen pro Kopf. Für Deutschland ergibt sich jedoch eine Emissionsmenge von 1.243 Tonnen und der entsprechende Wert für die USA beläuft sich auf annähernd 2.115 Tonnen. Die durch diese beiden Staaten erzeugten Mengen an klimaschädlichem Kohlendioxid liegen somit 3,2 bzw. 5,4-mal über dem globalen Durchschnitt. Diese Berechnung wurde durchgeführt auf Basis der Daten von: Hannah Ritchie and Max Roser (2020): CO₂ and Greenhouse Gas Emissions; Abgerufen am 15. Juli von: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Die entsprechende Grafik lässt erkennen, dass die länderbezogenen CO₂-Emissionen über die letzten Jahre wenig aussagekräftig sind, um die historische Verantwortung für die Klimakrise abzuschätzen. Dabei ist zu bedenken, dass je nach künftigen Emissionen und Konzentrationen 15-40 % des ausgestoßenen CO₂ länger als 1.000 Jahre in der Atmosphäre verbleibt.



Die historischen Gesamtemissionen bis zum Jahr 2020 werden auf 1.687 Gigatonnen CO₂ geschätzt. Dazu sind noch die rund 768 Gigatonnen CO₂ zu addieren, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts durch Änderungen der Landnutzung (vor allem Entwaldung) entstanden sind und nicht territorial zugeordnet wurden. Somit ist von kumulierten CO₂-Emissionen in Höhe von insgesamt 2.455 Gigatonnen auszugehen, wobei die Kalkulation für 2020 von knapp 39 Gigatonnen (gegenüber 43 im Vorjahr) noch vorläufig ist. Diese Daten ergeben sich aus den Angaben des Global Carbon Budget 2020, die im betreffenden Data Supplement „2020 Global Budget“ publiziert sind (Abzurufen unter: <https://www.icos-cp.eu/science-and-impact/global-carbon-budget/2020>). Wenn wir hypothetisch davon ausgehen, dass die weltweiten CO₂-Emissionen pro Person das Niveau Deutschlands erreicht hätten, würde sich eine Gesamtmenge von fast 5,400 Gigatonnen ergeben und unter Berücksichtigung der mit der Landnutzung verbundenen CO₂-Emissionen wäre mit insgesamt 6.170 Gigatonnen zu rechnen. Den Szenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zufolge würde das wahrscheinlich eine globale Erwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau von 2,8 bis 3,8 °C bewirken (vgl. Special Report; Global Warming of 1.5 °C, Figure 2.3, einzusehen unter: https://www.ipcc.ch/sr15/graphics/#cid_457). Wenn sich der globale Pro-Kopf-Ausstoß auf dem Niveau der Vereinigten Staaten befunden hätte, wäre die globale Durchschnittstemperatur schon jetzt um etwa 5 °C gestiegen. Damit wäre die im Übereinkommen von Paris festgehaltene Begrenzung der globalen Erwärmung weit überschritten, wonach der Anstieg der

durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C und möglichst unter 1,5 °C verglichen mit dem vorindustriellen Niveau zu halten ist. Dabei macht schon die Differenz zwischen diesen beiden Zielmarken einen signifikanten Unterschied aus im Hinblick auf elementare Risiken für die menschliche Zivilisation wie der genannte Sonderbericht des IPCC konstatiert. Darunter sind zu nennen: Die Zunahme der Mitteltemperatur in den meisten Land- und Ozeangebieten, Hitzeextreme in den meisten bewohnten Regionen, Starkniederschläge in mehreren Regionen, die Wahrscheinlichkeit für Dürre und Niederschlagsdefizite in manchen Regionen, der Meeresspiegelanstieg sowie der Schutz der Ökosysteme und ihrer Leistungen für die Menschen. Die Zuordnung der CO₂-Emissionen nach Staaten stellt ein entscheidendes Kriterium dar, um die politische Verantwortung für die Bekämpfung der Klimakrise zu bemessen, reicht aber nicht aus, um realitätsnahe Ursachenanalysen und geeignete Handlungsstrategien zu entwickeln. Denn der sozialökonomische Status und das persönliche Verhalten haben einen beträchtlichen Einfluss auf den Pro-Kopf-Ausstoß. Nach Angaben des Umweltbundesamtes benötigt der Konsum der klimafreundlichsten 10% der Bevölkerung Deutschlands durchschnittlich 7 Tonnen CO₂ pro Person, während das Zehntel mit dem höchsten CO₂-Fußabdruck mit 17,7 Tonnen CO₂ mehr als doppelt so viel verursacht (Stand 2016). Die ungerechte Einkommensverteilung bildet einen wesentlichen Faktor für die extremen Unterschiede was den durchschnittlichen Ausstoß von Treibhausgasen pro Individuum anbelangt. Das reichste Prozent der Weltbevölkerung war für 15 Prozent der globalen CO₂-Emissionen im Zeitraum 1990 bis 2015 verantwortlich und das Zehntel mit den höchsten Einkommen verursachte mehr als die Hälfte der ausgestoßenen Gesamtmenge über diese 25 Jahre. Im Mittel lagen die Emissionen der besonders privilegierten ersten Gruppe um mehr als das Hundertfache über dem Niveau der ärmeren Hälfte der Menschheit. Siehe: Kartha, S., Kemp-Benedict, E., Ghosh, E., Nazareth, A. and Gore, T. (2020). The Carbon Inequality Era: An assessment of the global distribution of consumption emissions among individuals from 1990 to 2015 and beyond. Joint Research Report. Stockholm Environment Institute and Oxfam International.

³ Bundesverfassungsgericht: Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich; Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021

⁴ World Inequality Report 2018, S. 163

⁵ Zitiert nach: https://de.wikipedia.org/wiki/Schöpferische_Zerstörung

⁶ Karl Marx - Friedrich Engels - Werke, Band 25, "Das Kapital", Bd. III, Dritter Abschnitt, S. 255; Der fundamentale Unterschied zwischen einer Produktion für die gesellschaftlichen Bedürfnisse und einer Produktion mit dem Ziel der Profitvermehrung wird in dem besagten Abschnitt von Marx wie folgt resümiert: „Die Schranke der kapitalistischen Produktionsweise tritt hervor: ...Darin...dass der Profit und das Verhältnis dieses Profits zum angewandten Kapital, also eine gewisse Höhe der Profitrate über Ausdehnung oder Beschränkung der Produktion entscheidet, statt des Verhältnisses der Produktion zu den gesellschaftlichen Bedürfnissen, zu den Bedürfnissen gesellschaftlich entwickelter Menschen. Es treten daher Schranken für sie ein schon auf einem Ausdehnungsgrad der Produktion, der umgekehrt unter der andren Voraussetzung weitaus ungenügend erschiene. Sie kommt zum Stillstand, nicht wo die Befriedigung der Bedürfnisse, sondern wo die Produktion und Realisierung von Profit diesen Stillstand gebietet“; ebda. S. 269.

⁷ Siehe: Americans for Tax Fairness; Institute for Policy Studies: Billionaire Pandemic Wealth Gains of 55%, or \$1.6 Trillion, come amid Three Decades of Rapid Wealth Growth, April 15, 2021

⁸ Regierungsentwurf für Bundeshaushalt 2022 und Finanzplan bis 2025 vom 23.06.2021;

<https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2021/06/2021-06-23-regierungsentwurf-bundeshaushalt-2022.html>

⁹ Ulrich Schasse: Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft - Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2021; Herausgeberin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI); Tab. A.6.1 Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der Wirtschaft in Deutschland 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung.

¹⁰ Malone, Felgner, Verma: Cationic liposome-mediated RNA transfection; Proceedings of the National Academy of Sciences; September 1989. Diese Originalpublikation erwähnt lediglich die mögliche Anwendung in der Gentherapie und schließt mit dem folgenden Satz: „The RNA/lipofectin method can be used to directly introduce RNA into whole tissues and embryos (R.W.M., C. Holt, and I.M.V., unpublished results), raising the possibility that liposome-mediated mRNA transfection might offer yet another option in the growing technology of eukaryotic gene delivery, one based on the concept of using RNA as a drug.“

¹¹ Diese Studien werden als erste Belege für die Eignung der mRNA als Impfstoff gesehen. In einem Übersichtsartikel heißt es dazu: „This treatment resulted in the induction of cytotoxic T lymphocyte suggesting this approach is valid to develop an RNA-based vaccine.“ Siehe: Kim: RNA Therapy: Current Status and Future Potential; Chonnam Medical Journal, 2020, S. 88.

¹² Zwar existieren für 18 der 20 Aminosäuren mehrere (2-6) Code-Triplette, aber darunter muss in 5 Fällen Uracil mindestens eines der 3 Nukleotide sein und in einem Fall müssen nicht weniger als 2 Nukleotide aus Uracil

bestehen. Auch bei den beiden Aminosäuren, für die jeweils nur ein Codon zur Verfügung steht, ist Uracil in einem Nukleotid beteiligt. Im Fall des Spike-Proteins des SARS-CoV-2 lassen sich aufgrund der festgelegten Aminosäure-Sequenz die Nukleotide mit Uracil nicht auf weniger als 555 der insgesamt über 3.800 Nukleotide verringern. In der folgenden Übersicht sind die Aminosäuren, für deren Codierung mindestens ein Nukleotid aus Uracil besteht, orange gefärbt. Die Aminosäure, die für ihre Verschlüsselung mindestens 2 Nukleotide mit Uracil erfordert, ist in roter Farbe dargestellt. Die Sequenz entspricht der ursprünglich in Wuhan isolierten Variante und wurde von der NCBI-Datenbank abgerufen. Titel: surface glycoprotein [Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2]; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/QHD43416.1?report=fasta>

```

MFVFLVLLP_LVSSQCVNL_TTRTQLPPAYTNSFTRGVVYPDKVFRSSVLHSTQDLFLPFFSNVTFWFAIHV
SGTNGTKRFNDP_VL_PFDNGVYFASTEKSNIRGWIFGTTLDSKTQSLIVNATNVWIKVCEFQFCNDPF
LGVYYHKNNKSWMESEFRVYSSANNCTFEYVSQPFMLDLEGKQGNFKNLREFVFKNDGYFKIYSKHTPI
NLVRDLPQGFSALEPLVD_LPIGNITRFQTLALHRSYLT_PGDSSSGWTAGAAA_YVGYLQPRTFLLKYN
ENGTITDA_VDCALDPLSETKCTLKSFTVEKGYQTSNFRVQPTESIVRFPNITNLCPFGEVFNATRFASV
YAWNRRKRSNCVADYSVLYNSASFSTFKCYGVSPTKLNDLCFTNVYADSFVIRGDEV_RQIAPGQTGKIAD
YNYKLPDDFTGCVIAWNSNNLDSKVGGNYNYLYRFRKSNLKPFERDISTEYQAGSTPCNGVEGFNCYF
PLQSYGFQPTNGVGYQPYR_VVLSFELLHAPATVCGPKKSTNLVKNKCVNFNFNGLTGTGVLTESNKKFL
PFQQFGRDIADTTDAVRDPQTL_ELDITPCSFGGVSVITPGTNTSNQVAVLYQDVNCTEVPVAIHADQLT
PTWRVYSTGSNVFQTRAGCLIGAHEVNNSYECDPIGAGICASYQTQTNsprrarsVASQSIAYTMSLG
AENSVAYSNNNSIAPTNFTSVTTEILPVSMTKTSVDCTMYICGDSTEC_SNLLLQYGSFCTQLNRAITGI
AVEQDKNTQEVFAQV_KQYKTPPIKDFGGFNFSQILPDPSPSKRSFEDLLFNKVTLADAGFIKQYGDC
LGDIAARDLICAQKF_NGLTVL_PPLLTDEMIQAQYTSALLAGTITSGWTFGAGAA_LQPFAMQMAYRFNGIG
VTQN_VLYENQKLIANQFNSAGKIQDSL_SSTASALGKLQDVVNQNAQALNTLVKQLSSNF_GAISSVLNDI
LSRLDKVEAEVQDRLITGR_LQSLQTYVTQQLIRAAERASANLAATKMSECVLQSKRVDFOGKGYHLM
SFPQSAPHGVVFLHVTYVPAQEKNFTTAPAI_CHDGHKAF_PREGVFSNGTHWVFTQRNFYEPQIITDNT
FVSGNCDVVIGV_NNTVYDPLQPELDSFKEELDKYFNKHTSPD_VLDGDISGNASVVNIQKEIDRLNEVA
KNLNESLIDLQELGKYEQYIKWPWYIWLGF_IAGLIAVMV_TIMLCCMTSCCSCLKGCCSCGSCCKFDEDD
SEPV_LKGVKLHYT

```

¹³ Grundsätzliche Nachteile dieses Ansatzes wurden auch in der Fachliteratur kritisch hervorgehoben. In einem Fazit wird festgestellt: „Latest studies demonstrate that codon-optimization may disturb protein folding as well as function, enhance immunogenicity, and decrease efficiency. The analyses also reported that this strategy might develop difficulty in codon usage and challenges the scientific platforms for codon-optimization. Subsequently, codon-optimization might be unable to specify an optimal approach for boosting protein expression and may reduce the safety as well as the efficiency of mRNA-based therapeutics. Siehe: Rahman, Zhou, Huang: An Overview on the Development of mRNA-Based Vaccines and Their Formulation Strategies for Improved Antigen Expression In Vivo; Vaccines 2021, 9, 244. <https://doi.org/10.3390/vaccines9030244>; S. 3.

¹⁴ Die Vorteile dieses Verfahrens werden wie folgt beschrieben: “The latest analyses have revealed that the incorporation of naturally occurring nucleosides during post-translational modification has proven beneficial effects for offering low immunogenicity of IVT RNA [52]. For example, IVT mRNA having pseudouridine modification exhibited increased RNA stability and protein synthesis.” Ebd. S. 3.

¹⁵ Das zentrale Druckmittel war der zollbegünstigte Zugang zum US-Markt insbesondere für Agrarprodukte, die für viele Entwicklungsländer die hauptsächliche Devisenquelle darstellen. Alle Länder, deren Gesetzgebung nicht den US-Regelungen bzgl. der sog. Rechte an geistigem Eigentum entsprachen, wurden einer kontinuierlichen Überwachung unterworfen und mit dem Entzug von Handelsvergünstigungen bedroht. Diese Verknüpfung von Handelsbedingungen mit der rechtlichen Absicherung von Exklusivrechten wurde wesentlich vom damaligen Vorsitzenden und CEO von Pfizer vorangetrieben. Pfizer gehört auch zu den Gründungsmitgliedern des „Intellectual Property Committee“, der einflussreichen Lobby-Organisation, die entscheidend dazu beitrug, europäische, japanische und kanadische Wirtschaftsvertreter/innen und Regierungsverantwortliche auf ihre Linie

zu bringen und mit dieser „Quad-Gruppe“ (für quadrilateral) das Verhandlungsgeschehen zu dominieren (für eine detaillierte Analyse der Entstehung des TRIPS-Abkommens siehe: The Corner House: Who Owns the Knowledge Economy? Political Organising Behind TRIPS; 2004).

¹⁶ Die Schätzung der Umsatzerlöse in Höhe von 26 Milliarden US\$ geht von 1,6 Milliarden Dosen aus, die im Jahr 2021 gemäß den bereits unterzeichneten Verträgen (Stand: Mitte April 2021) geliefert werden sollen. Vgl.: Pfizer First Quarter 2021 Earnings, S. 17. Bereinigt nach Sonderfaktoren (non-GAAP-Rechnungslegung) erhöhten sich die Aufwendungen für FuE zwischen 2019 und 2020 von gut 7,7 auf knapp 8,9 Milliarden US\$, mithin um annähernd 1,2 Milliarden US\$. Siehe: Pfizer Reports Fourth-Quarter and Full-Year 2020 Results and Releases 5-Year Pipeline Metrics, S. 24, 25.

¹⁷ Die angenommenen „Vorzüge“ des Patentsystems werden z.B. dargestellt in: Encaoua, Guellec, Martínez: Patent Systems for Encouraging Innovation: Lessons from Economic Analysis, S. 4f.

¹⁸ Umstrittene Patent-Forderung der USA bedroht Curevac - Firmen-Chef fordert „autarkes Europa“; <https://www.bw24.de/baden-wuerttemberg/curevac-tuebingen-impfstoff-coronavirus-baden-wuerttemberg-bedrohung-usa-patentschutz-blockade-eu-90572997.html>

¹⁹ Die Unterschiede bei den Mengen der in den verschiedenen Impfstoffen verwendeten RNA sind erheblich. In einem Artikel wird festgestellt: „Eine Dosis Curevac-Impfstoff enthält nur 12 Mikrogramm der RNA-haltigen Partikel, der von Moderna mit 100 Mikrogramm fast das Zehnfache, Biontech/Pfizer verwenden immerhin 30 Mikrogramm. Die Immunreaktion auf die Impfstoffe unterscheidet sich denn auch deutlich: Während nach Impfung mit Moderna und Biontech/Pfizer durchschnittlich je nach Alter etwa zwei- bis fünfmal so viele Antikörper gebildet wurden wie nach einer Sars-Cov-2-Infektion, entsprechen die Antikörperantworten nach Injektion des Curevac-Impfstoffs etwa denen nach einer natürlichen Infektion.“ In diesem Beitrag wird auch der Unterschied zwischen modifizierter und nicht modifizierter RNA dargestellt und zu der patentrechtlichen Situation der betreffenden Biotech-Unternehmen Folgendes konstatiert: „Moderna und Biontech besitzen beide die Lizenz zur Verwendung von Pseudouridin, Curevac nicht.“ Siehe: Corona-Impfstoffe: Warum Curevac anders ist; <https://www.spektrum.de/news/corona-impfstoffe-warum-curevac-anders-ist/1882984>