

UNIVERSITY OF WUPPERTAL
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

EUROPÄISCHE WIRTSCHAFT UND
INTERNATIONALE MAKROÖKONOMIK



Paul J.J. Welfens

Nationale und globale Impfstoffbeschaffung in einer Pandemie-
Situation: Rationale Patent-Ersatzoption
(vorläufig)

EIIW Diskussionsbeitrag 295
EIIW Discussion Paper 295



Europäische Wirtschaft und Internationale Wirtschaftsbeziehungen
European Economy and International Economic Relations

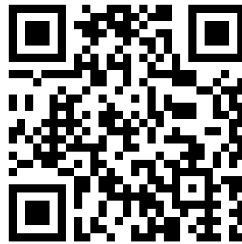
ISSN 1430-5445

EIIW Discussion Papers are registered with RePEc-Econ Papers and in ECONIS

Paul J.J. Welfens

**Nationale und globale Impfstoffbeschaffung in einer Pandemie-
Situation: Rationale Patent-Ersatzoption**

February 18th 2021



Herausgeber/Editor: Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Chair in European Economic Integration

EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WIRTSCHAFTSBEZIEHUNGEN (EIIW)/
EUROPEAN INSTITUTE FOR INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS
Bergische Universität Wuppertal, Campus Freudenberg, Rainer-Gruenter-Straße 21,
D-42119 Wuppertal, Germany
Tel.: (0)202 – 439 13 71
Fax: (0)202 – 439 13 77
E-mail: welfens@eiiw.uni-wuppertal.de
www.eiiw.eu

JEL: H12, H51, I10, I18

Key Words: Impfen, Pandemie, Corona, Patent, Open Innovation

Summary: A standard epidemic challenge requires the development of appropriate new vaccines - with patent-protected active ingredients if necessary - whereby price and innovation competition on the market and contractual agreements between health insurance providers and those in the medical professions essentially determine the costs of vaccinations, for example in the context of a national vaccination campaign. Contributions to the economic literature on vaccine procurement issues have been available since about 2000, including market design approaches – findings that appear to have been ignored by the EU in 2020. Beyond the EU procurement issues, the following is true: with the coronavirus pandemic, a fundamentally new situation is at hand, as it would be insufficient to achieve herd immunity through vaccination only in the North of the global economy. People in developing countries would also have to receive a Corona vaccination as matter of urgency, whereby herd immunity would have to be achieved in all of the nearly 200 countries of the world: Otherwise, the danger of virus mutation is great, and Sars-Cov3 could develop as a new pandemic. In the corona pandemic, there is a special challenge concerning vaccine procurement and vaccine production that should be addressed sensibly by appropriate economic incentives for vaccine development and production. Market design approaches can be complemented analytically by economic-medical pandemic aspects, including open innovation perspectives. While there is a good case to be made for moving somewhat faster vaccine-wise in the North of the global economy than in the developing world, coordinated action within the G20 framework is necessary for a successful pandemic response. To the extent that several countries want licensed production of new vaccines for companies in their country, the option of patent disclosure should be considered, and appropriate compensation for the patent value of the companies concerned should be agreed multilaterally in the event of such disclosure. If a new pandemic results from rapid critical virus mutations, the global economic recovery will collapse in the medium term.

Zusammenfassung: Eine Epidemie-Herausforderung verlangt nach der Entwicklung entsprechender neuer Impfstoffe – mit ggf. patentgeschützten Wirkstoffen -, wobei der Preis- und Innovations-Wettbewerb auf dem Markt und Vertragsabschlüsse zwischen Krankenkassen und Ärzteschaft wesentlich die Kosten für Impfungen etwa im Rahmen einer nationalen Impfkation bestimmen. Zu Impfstoffbeschaffungsfragen liegen etwa seit dem Jahr 2000 Beiträge der ökonomischen Fachliteratur vor, inklusive Markt-Design-Ansätze, die von der EU offenbar in 2020 nicht beachtet wurden. Jenseits der EU-Beschaffungsfragen gilt: Mit der Corona-Pandemie liegt eine grundlegend neue Situation vor, da es nicht ausreichend wäre, nur im Norden der Weltwirtschaft eine Herdenimmunität durch Impfungen zu erreichen. Auch die Menschen in den Entwicklungsländern müssten zügig eine Corona-Impfung erhalten, wobei man eben in allen knapp 200 Ländern der Welt Herdenimmunität erreichen müsste: Sonst ist die Virus-Mutationsgefahr groß, Sars-Cov3 als neue Pandemie könnte sich entwickeln. In der Corona-Pandemie-Situation gibt es eine spezielle Impfstoffbeschaffungs- und Impfstoffproduktionsproblematik, die man durch geeignete ökonomische Anreize für Impfstoff-Entwicklung und -Produktion sinnvoll angehen sollte. Markt-Design-Ansätze sind um ökonomisch-medizinische Pandemie-Aspekte, inklusive Open-Innovation-Perspektive, analytisch ergänzbar. Es gibt zwar gute Argumente dafür, dass man im Norden der Weltwirtschaft impfmäßig etwas schneller vorangeht als in den Entwicklungsländern, aber ein koordiniertes Vorgehen im G20-Rahmen ist nötig für erfolgreiche Pandemiebekämpfung. Soweit mehrere Staaten für Unternehmen im Land lizenzierte Produktion neuer Impfstoffe wünschen, ist die Option einer Patent-Offenlegung zu erwägen und eine angemessene Entschädigungszahlung für den Patentwert der betreffenden Unternehmen zu vereinbaren. Ergibt sich durch rasche kritische Virus-Mutationen eine neue Pandemie, so wird der globale Aufschwung mittelfristig zusammenbrechen.

Acknowledgements: Ich danke sehr für technische Zuarbeiten David Hanrahan, Alina Wilke und Tian Xiong; die Verantwortung für die Analyse liegt allein beim Autor.

Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Professor for European Economic Integration; Chair for Macroeconomics; President of the European Institute for International Economic Relations at the University of Wuppertal, (EIIW), Rainer-Grunter-Str. 21, D-42119 Wuppertal; +49 202 4391371), Alfred Grosser Professorship 2007/08, Sciences Po, Paris; Research Fellow, IZA, Bonn; Non-Resident Senior Fellow at AICGS/Johns Hopkins University, Washington DC.

Prof. Welfens has testified before the US Senate, the German Parliament, the BNetzA, the European Parliament, the European Central Bank, the IMF, the Interaction Council and the UN. Managing co-editor of International Economics and Economic Policy.

welfens@eiiw.uni-wuppertal.de,

www.eiiw.eu

EIIW 2020 = 25 years of award-winning research

Nationale und globale Impfstoffbeschaffung in einer Pandemie-Situation: Rationale Patent-Ersatzoption

(vorläufig)

EIIW Diskussionsbeitrag 295

EIIW Discussion Paper 295

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
2. Pandemie-Herausforderung und Lösungsansätze	8
3. Patentschutzfragen und Lösungsperspektiven	16
4. Impfstoffbeschaffungsfragen und besondere Pandemie-Aspekte	19
5. Politik-Konsequenzen	24
Literatur	31
Anhang 1: Bevölkerungszahlen für Afrika	33
Anhang 2: COVAX-Länderliste mit vorgesehener Impfdosen-Verteilung (Stand: 5. Februar 2021)	34
Anhang 3: Urbanität Bevölkerungsdichte	37
Anhang 4: Impffortschritte in Nord und Süd als Beeinflussungsfaktoren des realen Welteinkommens	39
Anhang 5: COVID19-Sterblichkeitsraten (108-Länder in Anlehnung an die Ländergruppe in BRETSCHGER/GRIEG/WELFENS/XIONG, 2020); OECD-Länder und Nicht-OECD-Länder geordnet nach Sterbequoten in absteigender Reihung.	41
Anhang 6: Durchschnittsalter (Median) nach Ländern, 2020	44

Liste der Tabellen

Tab. 1: Liste der Impfstoff-produzierenden Länder mit funktionsfähiger Nationaler Regulierungsbehörde (NRA: National Regulatory Authority); Standard ist WHO-vorанerkannter Impfstoff-Produzentenstatus	10
Tab. 2: Pharmazeutische Patente nach Prioritätsländern (Reihenfolge von Top- zu niedrigsten Werten), abgerufen am 10/02/21	13
Tab. 3: Bevölkerungszahlen für Afrika und weitere ausgewählte Länder	33
Tab. 4: COVAX-Länderliste mit vorgesehener Impfdosen-Verteilung (Stand: 5. Februar 2021)	34
Tab. 5: Urbanität Bevölkerungsdichte 2019 (% der Bevölkerung) Länder der Welt (Weltbank).....	37
Tab. 6: Ausgewählte kumulierte COVID-19-Statistiken für OECD-Länder und Schwellenländer bis zum 9. Februar 2021, sortiert nach der Todesrate in absteigender Reihenfolge	41
Tab. 7: Durchschnittsalter (Median) nach Ländern, 2020; Länder geordnet nach Durchschnittsalter in absteigender Reihung	44

Liste der Abbildungen

Abb. 1: Impfquoten in den OECD-Ländern Anfang Februar 2021	6
Abb. 2: Impfquoten in den Schwellen- und Industrie-Ländern Anfang Februar 2021	7
Abb. 3: Pandemie-Nord-Süd-Aspekte: Impfstoff-Produktionsperspektiven	9
Abb. 4a: Pharma-Exportländer (mit Exportwert von mehr als 100 Mio. \$ in 2018)	11
Abb. 4b: Offenbarte internationale Wettbewerbsvorteile (RCA; ausgewählte Länder, 2000-2019) im Pharma-Sektor; Berechnungen auf Comtrade-Basis.	12
Abb. 5: Impfquotenentwicklung (V ; V_0 ist die für Herdenimmunität notwendige Impfquote) und Beschaffungspreisentwicklung (p) auf dem Impfstoff-Markt.....	21
Abb. 6: Tägliche Covid-19-Tests pro 1.000 Personen (7-tägiger geglätteter Durchschnitt; Stand: 08.02.21)	26

1. Einführung

Im Anschluss an den globalen Corona-Seuchenausbruch Anfang 2020 haben zahlreiche Pharmafirmen eine Impfstoffforschung gestartet, um einen wirksamen und sicheren neue Impfstoff zu entwickeln. Das ist einigen Firmen in Europa, den USA, Russland, China, Indien und Iran offenbar bis Anfang 2021 gelungen. Doch bleibt die Herausforderung, für die 7,9 Milliarden Menschen auf der Welt eine hinreichend hohe Impfstoffmenge in möglichst kurzer Zeit zu produzieren, damit man im Norden und Süden der Weltwirtschaft Herdenimmunität erreicht und damit die Seuche im Kern austrocknet. In der Übergangszeit sind konventionelle Seuchenbekämpfungsmaßnahmen nötig, die von Testen & Quarantäne bis zu sehr kostspieligen Lockdowns reichen. Konventionelle Maßnahmen können sehr gut wirken wie einige Länder zeigen, allen voran Taiwan, das bei 24 Millionen Einwohnern in 2020 sieben Corona-Tote verzeichnete; auch Neuseeland, Australien, Korea, Thailand, Vietnam und China verzeichneten sehr niedrige COVID19-Todesfälle in 2020, während einige westliche Industrieländer, aber auch Brasilien, enorme hohe Sterbequote hatten (siehe Anhang).

In Sachen neue Impfstoffe haben sich wegen der medizinischen Notsituation Impfstoff-Zulassungsbehörden in den USA, der EU, Großbritannien und anderen Ländern für ein rollierendes beschleunigtes Prüfverfahren entschieden, so dass man auf Basis schon vorproduzierter Impfstoff-Kandidaten dann nach Abschluss der Prüfphase III für die verschiedenen Impfstoffe eine rasche Zulassung der wirksamen und sicheren Impfstoffe realisieren konnte. Das Ausmaß an Vorproduktion von Impfstoffen hängt dabei offensichtlich wesentlich von festen Vorabbestellungen vor allem durch Industrie- und Schwellenländer sowie die von dem von der WHO angeführten Impfkonsortium GAVI und dem breiteren Konsortium der Covax-Gruppe; GAVI hilft vor allem armen Entwicklungsländern mit einem Finanzierungszuschuss, an die neuen Impfstoffe heranzukommen. Ein besonderes Problem im Pandemie-Kontext besteht unter anderem darin, dass die produzierten neuen Impfstoffe in der Regel patentgeschützt sind – zum Teil gilt dies auch für Produktionsschritte bei der Impfstoffproduktion. Dies führt angesichts der dringenden Notwendigkeit, Impfstoffe für die Weltbevölkerung rasch zur Verfügung zu stellen, zu der Frage, wie man produktionsseitig weltweit Impfstoff-Mengen durch sinnvolle Produktionsallianzen oder ein staatliches Ankaufen von Patenten oder andere Methoden effizient erhöhen kann.

Für die Überwindung der Seuche durch Impffortschritt kommt nationalen und multilateralen Impfstoffbeschaffungsprogrammen eine sehr wesentliche Rolle zu, wie sie im Sommer und Herbst 2020 etwa von OECD-Ländern auf den Weg gebracht wurden. Die USA, Kanada, Großbritannien, die EU und Israel spielten hierbei eine wichtige Rolle. Der Ernst der Weltlage bei der Seuchengefahr, nämlich die Situation einer weltweiten Epidemie, ist dabei allerdings in einigen Ländern nicht erkennbar klar in Betracht gezogen worden. Dies gilt besonders für jene Länder, die keine zügige und mengenmäßig ausreichende (feste) Impfbestellung mit klarem Lieferdatum – und Lieferverpflichtungen - auf den Weg gebracht haben.

Je weniger ausreichend und frühzeitig Impfkationen im Norden und Süden der Weltwirtschaft beginnen, desto größer ist die Gefahr neuer Coronavirus-Mutationen, die Anpassungen der Impfstoffe oder gar die völlige Neuentwicklung von Impfstoffen erforderlich machen. Gelingt keine rasche weltweite Impfkation, besteht ein erhebliches Risiko, dass wegen Mutationen eine ganz neue Pandemielage mittelfristig entsteht und der sich für 2021/2022 abzeichnende

Aufschwung rasch endet und eine neue Weltrezession entsteht. Diese Perspektive wiederum macht Antworten auf die Frage, wie man die Produktion weltweit zügig hochfahren kann, besonders wichtig.

Die globale Impfstoff-Nachfrage im Jahr 2018 betrug 3,5 Milliarden Impfdosen für alle Impfprogramme weltweit (WHO, 2019); daraus ergibt sich ein globales Produktionspotenzial von vermutlich etwa 5 Milliarden Impfdosen. Von daher ist eine für die Corona-Pandemiebekämpfung notwendige Impfdosen-Menge von etwa 16 Milliarden Impfdosen – bei angenommener zweifacher Impfung jedes Impflings – eine enorme Herausforderung für die globale Produktion. Diese Produktionsmenge in einem oder zwei Jahren mit herkömmlichen Pharmaproduktionsansätzen bereit zu stellen, dürfte unter normalen Produktionsbedingungen und mit üblichen Anpassungszeiten als ausgeschlossen gelten. Man wird schon ganz besondere Anstrengungen weltweit unternehmen müssen, um das globale Impfmengenproblem bei der Corona-Bekämpfung von der Produktionsseite her erfolgreich zügig angehen zu können. Eine jüngere Studie mit Fokus auf weltweiten Grippe-Impfstoff-Produktionskapazitäten (SPARROW ET AL., 2021) hat Schätzungen für diesen Bereich vorgelegt, dass 1,4 Milliarden Impfdosen die in 2019 erreichte Produktionsmenge weltweit betrug, während das jährliche maximale globale Produktionspotenzial auf etwa 8 Milliarden Impfdosen zu veranschlagen sei. Eine weltweite Impfstoffmengen von 16 Milliarden Impfdosen für eine globale Corona-Impfkation binnen zwei Jahren verfügbar zu machen, erscheint von daher größenordnungsmäßig als eine enorme Herausforderung. Das heißt allerdings keineswegs, dass diese Aufgabe nicht lösbar sein, wenn man hinreichende Produktionsanreize seitens der G20 und anderer Länder bereit stellt und in Sachen internationale Lizenzvergabe besondere neue Ansätze realisiert, die auf raschen Technologietransfer hinauslaufen.

Im Übrigen sind mit Blick auf die Corona-Impfkationen weltweit spezialisierte Impfstoffhersteller aus verschiedenen Technologiefeldern – etwa Vektorimpfstoffe betreffend gegenüber etwa den mRNA-Impfstoffproduzenten – nicht einfach gegeneinander substituierbar beziehungsweise im Produktionsbereich kurzfristig ohne weiteres umrüstbar; Beschäftigte in der Impfstoffproduktion müssen zudem ein besonderes Fachwissen haben, was vermutlich auch in wenigen Monaten qualifizierten Arbeitskräften beigebracht werden kann. Aber in jedem Fall brauchen Anpassungsprozesse einige Monate Zeit.

Nicht einmal die Umrüstung aller weltweit bestehender Impfstoff-Produktionskapazitäten könnte offenbar ausreichen, um die notwendigen 16 Milliarden Impfdosen zu produzieren. Es wird in neuartiger Weise notwendig sein, durch Kombination umgerüsteter bestehender Impfstofffirmen mit neu errichteten Impfstoff-Werken – bei Nutzung neuartiger Technologien und Einbeziehung neuer Impfstoff-Produktionsländer – die globale Impf-Herausforderung von der Angebotsseite des Pharmasektors zu bewältigen. Dabei könnten auch Ansätze von Open Innovation für Teilbereiche der Produktion nützlich werden, worauf im weiteren noch eingegangen wird.

Thematisiert wird hier nachfolgend das 1x1 der Impfstoffbeschaffung, inklusiver globaler Impfstoffproduktions- und Verimpfungsaspekte. In Sachen Impfstoffbeschaffung ist zu bedenken, dass der staatliche Ankauf eines Impfstoffes immer auch mit Haftungsfragen verbunden ist: Es können Nebenwirkungen beim Impfen, Unverträglichkeiten speziell bei neuartigen Impfstoffen entstehen. Grundsätzlich sind solche Risiken bei neuen Impfstoffen

unerlässlich, durch eine Prüfung der Zulassungsbehörden sollten diese Risiken sich jedoch vernünftig eingrenzen lassen.

Die EU hat im Herbst 2020, Monate nach UK und den USA, eine Corona-Impfstoffbeschaffung für die EU-Länder auf den Weg gebracht, die relativ geringe Impfmengen für das erste Halbjahr 2021 verfügbar macht. Grundlegende Impffragen sind frühzeitig in der Fachliteratur in 2020 thematisiert worden (u.a. WELFENS, 2020). UK orderte am 20. Juli 2020 und nochmals im September Impfstoffdosen von Biontech/Pfizer und zudem wurde der AstraZeneca-Impfstoff schon im Sommer 2020 bestellt. Die EU orderte fest am 11. November 2020 300 Millionen Dosen von Biontech/Pfizer und 80 Millionen fest von Moderna (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2021). Die Trump-Administration orderte frühzeitig im Sommer 2020 große Bestellmengen von Moderna und Biontech/Pfizer; die US-Gesundheitsbehörde CDC (2020) veröffentlichte Überlegungen zur Impfstoff-Beschaffung, der Impfstoff-Logistik und von US-Angebots- und US-Nachfrageentwicklungs-Perspektiven für Corona-Impfstoffe im Herbst 2020.

Box 1: EU-Bestellmengen

Die festen EU-Bestellmengen in 2020, nämlich 300 Mio. Dosen von Biontech/Pfizer und 80 Mio. Dosen von Moderna reichen bei notwendiger Zweifach-Impfung offensichtlich zunächst für 190 Mio. Einwohner in der EU, die aber 450 Millionen Einwohner hat. Mit dieser EU-Bestellpolitik blieb klar, dass 290 Millionen Menschen in der EU ohne frühen Impfschutz bleiben mussten. Eine vernünftige EU-Impfstoffbeschaffung hätte spätestens im September 2020 – da bestellt UK schon die zweite feste Order bei Biontech/Pfizer – bei über 2 Milliarden Impfdosen liegen müssen. Die UK-Bestellungen zu Jahresende 2020 lagen bei 350 Millionen Impfdosen bei 65 Millionen Einwohnern. Hohe Optional-Bestellungszahlen der EU können nicht verdecken, dass bezogen auf das 1. Halbjahr 2020 keinerlei angemessener Impfschutz in der Breite der EU für 450 Millionen Einwohner verfügbar war. Dabei war im Herbst 2020 nicht klar absehbar, welche Impfstoffe eine Zulassung bekommen könnten.

Die EU-Ausgaben für Impfstoffbeschaffung waren mit 4 Mrd. € in 2020 im Vergleich zu den US-Ausgaben von 18 Mrd. \$ (ca. 17 Mrd. €) sonderbar gering; auf Basis der US-Ausgaben und in Anbetracht von 450 Millionen Einwohnern in der EU – gegenüber 330 Millionen US-Einwohnern – hätte man 23 Mrd. € als EU-Ausgaben erwarten müssen. Man kann davon ausgehen, dass die USA traditionell höhere Preise für Impfstoffe zahlt als die EU oder UK, was bei den Produktionsprioritäten von Impfstoffproduzenten auch Vorteile für die Vereinigten Staaten bringen dürfte; demnach wären auch etwa 20 Mrd. € für die EU als Beschaffungsbudget bei Impfstoffen angemessen gewesen. Bei der EU war die fehlende Politische Union ein Teil-Problem in Sachen Geschwindigkeit bei der Impfstoffbeschaffung; die EU-Kommission hatte zudem nur ein Teilbudget für den Ankauf von Impfstoffen und brauchte offenbar die politische Zustimmung sowie komplementäre Budgetmittel der EU-Mitgliedsländer.

Die massive Unterbeschaffung der EU hat EU-weit und global enorme Kosten zur Folge: medizinisch durch unnötige Virus-Mutations-Dynamik, Abertausende zusätzliche Covid19-Todesfälle und Millionen unnötige Covid19-Infektionen sowie ökonomisch durch eine

Verlangsamung des europäischen und globalen Wirtschaftsaufschwungs wegen der Langsamimpfung in der EU. Man wird sehen, ob das Europäische Parlament seiner Kontrollaufgabe in Sachen EU-Kommission nachkommt.

Bei der für Erreichen rascher Herdenimmunität entscheidenden Frage, wann denn welche Liefermengen bei Impfstoffen verfügbar sind, hat man sich offenbar – so zeigen veröffentlichte Beschaffungsverträge der EU - EU-seitig nicht um anreizkompatible Verträge bemüht, die ein rasches Hochfahren der Produktion sichergestellt hätten. Dass die EU mehr Impfdosen bestellt habe als es der EU-Bevölkerung entspricht, ist für sich genommen, irrelevant (zumal für einen Teil der Lieferanten nicht sicher war, ob der Impfstoff funktionieren werde). Denn späte Belieferungen, die erst im Winter 2021 zu einer Herdenimmunität führen, sind ganz anders einzuordnen als Belieferungen zu einem frühen Termin mit Erreichen von Herdenimmunität in der EU im Frühjahr 2021. Letzteres hätte die Mutationsmöglichkeiten des Virus in der für die Weltbevölkerung gefährlichen Corona-Pandemie deutlich eingeschränkt. Mit der Langsamimpfung in der EU, wie sie absehbar ist, wird indirekt die Virus-Mutations-Gefährlichkeit in Europa und weltweit massiv erhöht. Die Südafrika-Virusmutation wird offenbar vom AstraZeneca-Impfstoff nicht abgedeckt, so dass die Regierung Südafrikas am 8. Februar 2021 entschied, den Impfprozess mit AstraZeneca zu überprüfen. Wenn der AstraZeneca-Oxford-Impfstoff an die Herausforderung der neuen Mutation angepasst werden muss, bedeutet das vermutlich eine globale Verlangsamung bei der Bekämpfung der Pandemie. Vermutlich wird man stärker noch als bisher in sehr vielen Ländern auf neuartige mRNA-Impfstoffe setzen müssen; selbst wenn die Kühlerfordernisse hier komplexer sind als bei dem AstraZeneca-Oxford-Impfstoff.

Man kann im Übrigen die EU-Beschaffungsstrategie vor dem Hintergrund der etwa seit dem Jahr 2000 verfügbaren Markt-Design-Ansätze in der Ökonomik als klar fehlerhaft bezeichnen: Es wurden relativ spät viel zu wenig Impfstoff-Mengen geordert, offenbar auf Basis von Überlegungen, die vor allem auf die Verlagerung der Haftung auf die Impfstoffproduzenten und niedrige Beschaffungspreise („fair prices“) abzielten. Schon das letztere ist ein Widerspruch in sich, denn es gilt:

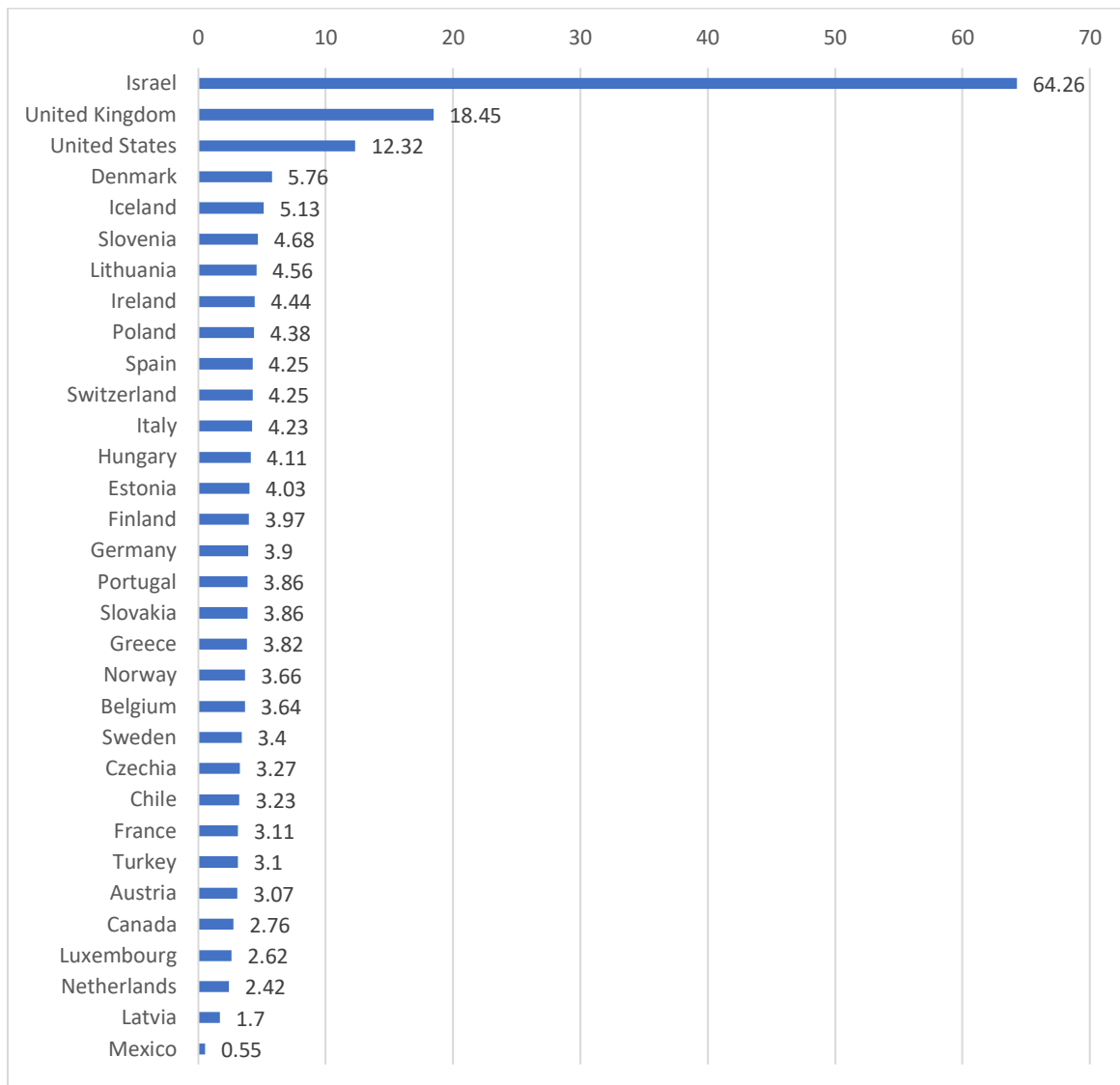
- Wenn bei einer Turbo-Entwicklung für Corona-Impfstoffe noch insbesondere wegen der kurzen Entwicklungszeit bzw. der Neuartigkeit von Impfstoffen – etwa im mRNA-Format – Unklarheit über die Sicherheit des Impfstoffes bestehen, dann kann wegen der globalen Pandemie-Lage, die Druck hin auf eine schnelle Verimpfung bedeutet, nicht erst ein langjähriges Forschungsprogramm aufgesetzt werden: um Langzeit-Nebeneffekte der Impfung genau zu untersuchen und einen absolut fehlerfreien Herstellungsprozess zu sichern. Es besteht ein überragendes medizinisch-ökonomisch-soziales-politisches Interesse an einer raschen Impfkation, damit man zügig Herdenimmunität erreichen kann. Wenn bei der Produktion fehlerhafte Impfstoff-Chargen entstehen, so könnten staatliche Besteller durchaus einen Teil des Fehlproduktionsrisikos bzw. der Kosten im ersten Jahr übernehmen, da ja nicht nur der Impfstoff neuartig ist, sondern der Produktionsprozess auch. Ein fehlerfreier Impfstoff-Produktionsprozess ist grundsätzlich unbedingt notwendig, aber klare Anreize pro Produktion zu stellen, ist im Interesse des Staates bzw. der Gesellschaft. Aus Anreizgründen sollte das Produktionsrisiko überwiegend bei den Produzenten sein, aber zumindest in der Anfangsphase der Produktion ist eine gewisse Risikoteilung zwischen Staat und Unternehmen erwägenswert.

- Die beschaffende staatliche Stelle muss im Verhandlungsprozess mit den Impfstoff-Firmen entweder entscheiden, dass man die Haftungsrisiken faktisch weitgehend dem Staat zuweist und im Gegenzug relativ preiswerten Impfstoff erhalten kann; oder aber man weist die Haftungsrisiken dem jeweiligen Impfstoffhersteller überwiegend zu und muss diesem dann eine Art Risikoprämie zugestehen, da ja die Herstellerfirmen sich gegen Haftungsrisiken versichern müssen oder implizit die Haftungsrisiken tragen. Nicht vernünftig ist, dass man beim AstraZeneca-Universität Oxford-Impfstoff seitens der EU nur die Produktionskosten erstattet, da auf diese Weise die Haftungsrisiken automatisch bei der EU liegen, wie die Veröffentlichung des EU-Kaufvertrages mit AstraZeneca zeigt. Damit entsteht bei verschiedenen Impfstoffen ein Unterschied bei der Behandlung der Haftungsrisiken, was eine preisliche Vergleichbarkeit von Impfstoffangeboten im Markt unnötig erschwert – das wiederum verzerrt den Wettbewerb im Impfstoffmarkt. Die EU-Beschaffungsformel „möglichst keine Haftungsrisiken für den Staat & sehr niedrige Preise“ ist ein Widerspruch in sich. Die Innovationssituation bei der Entwicklung der neuartigen mRNA-Impfstoffe (und anderer neuartiger Impfstoffe) legt ohnehin nahe, dass man für eine angemessene Innovationsprämie sorgen müsste. Im Übrigen ist darauf hinzuweisen, dass etwa in Deutschland der Staat gewaltige Haftungsrisiken bei der Atomstromproduktion über Jahrzehnte klaglos übernommen hat – ein Atomkraftwerk muss nur 2,5 Mrd. € als Versicherungs-Haftpflicht haben, was etwa 1/2500 der GAU-Kosten bei einem Atomkraftwerk ausmacht. Demgegenüber wirkt die offenbar auch von Teilen der Bundesregierung gedeckte Impfstoffbeschaffungspolitik der EU in 2020 seltsam, die die Haftung der Impfstofflieferanten zu einem Hauptpunkt in den Verhandlungen mit den Firmen machte.

Mit dem Startschuss für Impfaktionen in der Weltwirtschaft am 14. Dezember 2020 im Vereinigten Königreich und kurz darauf in den USA, Kanada, Israel, der EU und anderen Ländern hat sich schon nach gut zwei Monaten herausgestellt:

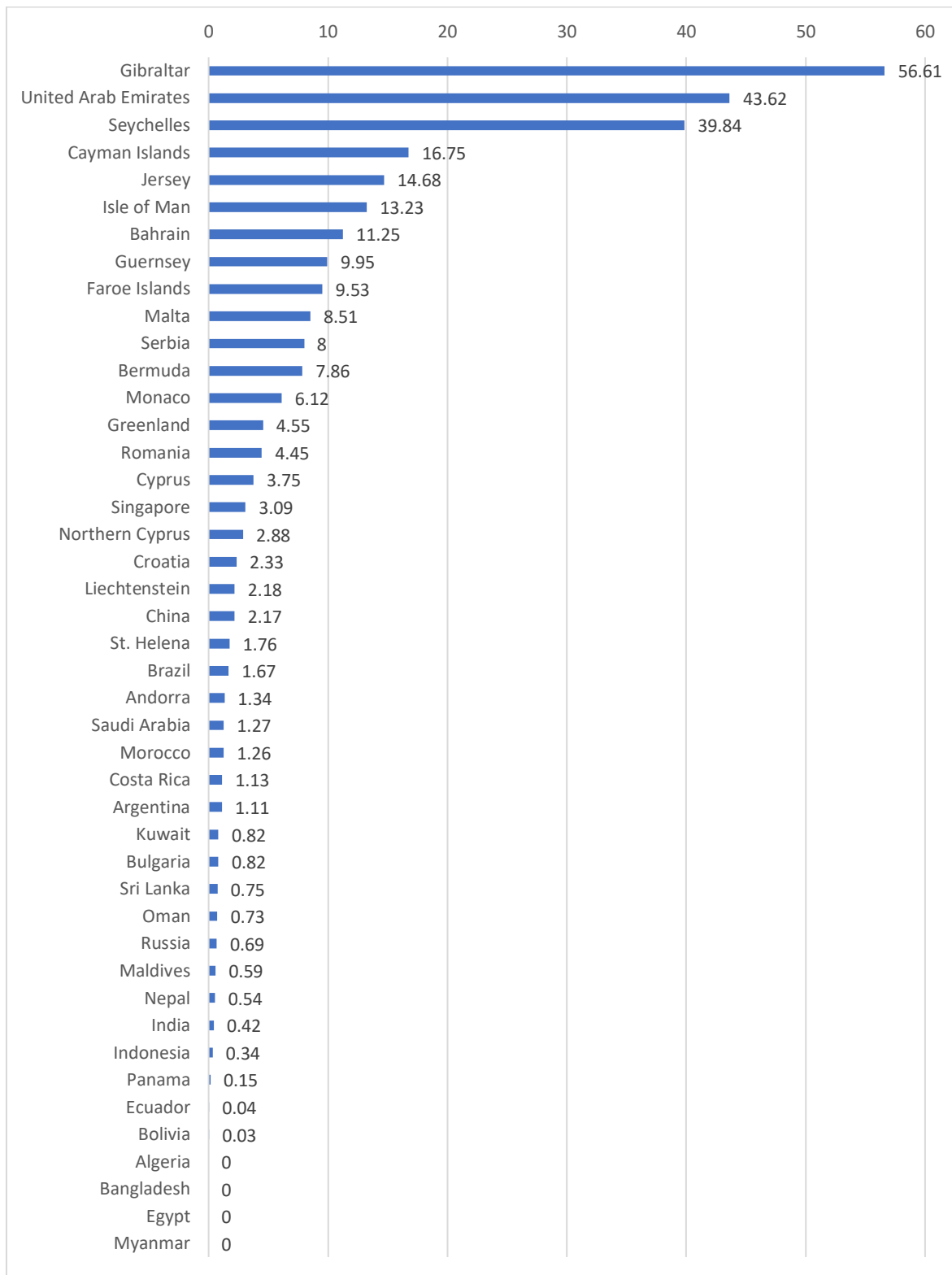
- Israel ist weit an der Spitze der internationalen Impf-Tabelle und wird im Februar 2021 die Bevölkerung einmal durchgeimpft haben; in diesem Monat auch schon zahlreiche zweite Impfungen verabreicht haben. Auch die Vereinigten Arabischen Emirate liegen beim Impfen im internationalen Vergleich weit vorn. UK und die USA sind in einer mittleren Führungsposition und dürften beim Impfen Ende Februar bei knapp 20% bzw. 13% der Bevölkerung liegen, während die EU-Länder kaum 5% der Bevölkerung geimpft haben werden.
- Der Impfstart in den Entwicklungs- und Schwellenländern verläuft ausgesprochen langsam, wobei China – und mit deutlichen Abstrichen – Indien noch recht gut positioniert sind. Es ist nicht absehbar, dass im Süden der Weltwirtschaft schnell geimpft wird, so dass dort der Virus vermutlich sehr günstige Mutationsbedingungen im gesamten Jahresverlauf 2021/2022 vorfinden wird (jenseits der im Januar 2020 entdeckten Südafrika-Variante).

Abb. 1: Impfquoten in den OECD-Ländern Anfang Februar 2021



Quelle: Eigene Darstellung; Stand 08.02.2021

Abb. 2: Impfquoten in den Schwellen- und Industrie-Ländern Anfang Februar 2021



Quelle: Eigene Darstellung von Daten erhältlich von Our World in Data. Stand 08.02.21

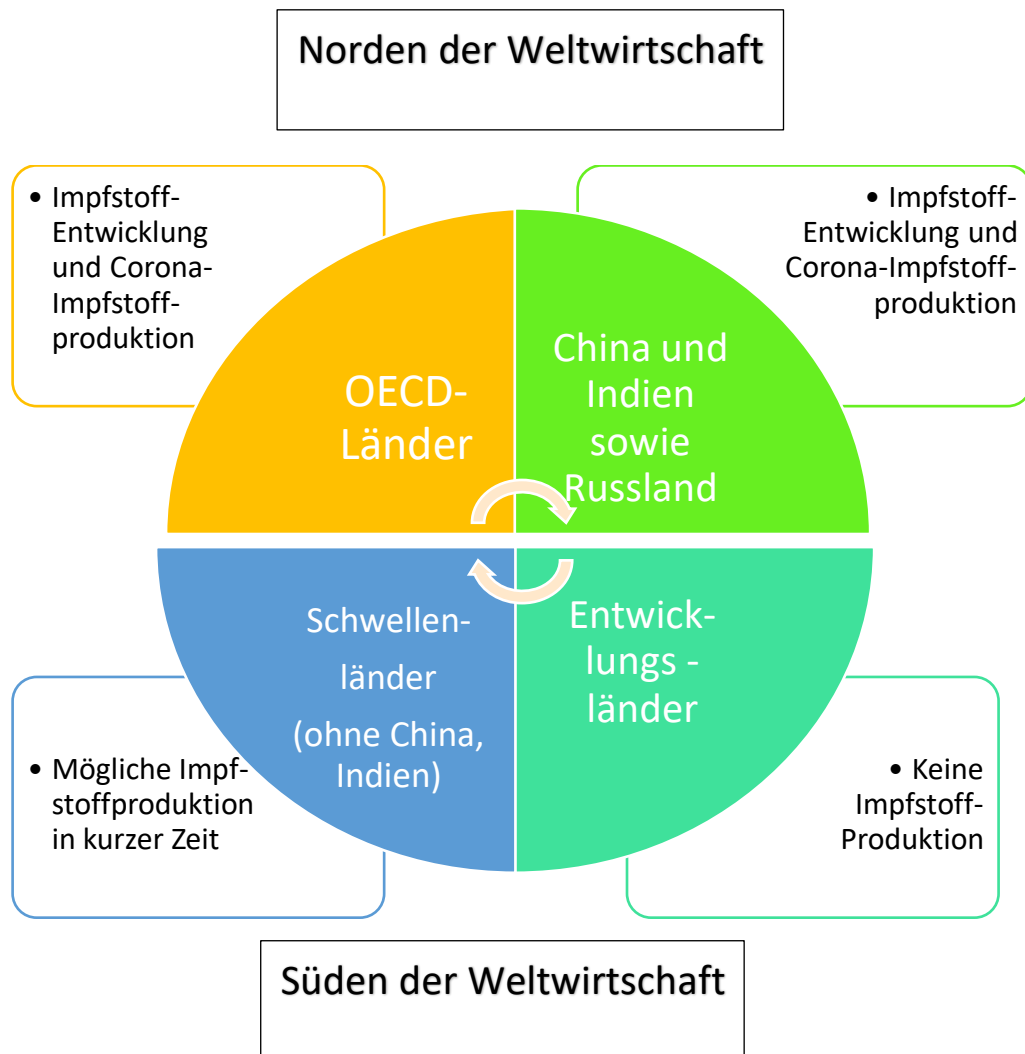
2. Pandemie-Herausforderung und Lösungsansätze

Die Pandemie-Situation beim Corona-Virus steht für zusätzliche besondere Herausforderungen, die es zu bedenken gilt. Nimmt man an, dass Geimpfte andere Menschen nicht anstecken können – oder doch mit viel geringerer Wahrscheinlichkeit als Nicht-Geimpfte –, dann stellt die Impfung teilweise ein öffentliches Gut dar: Eine geimpfte Person ist geschützt, zudem wird die Ansteckungswahrscheinlichkeit anderer Menschen gemindert. Mit Blick auf internationalen üblichen Reiseverkehr und internationale Transport- und Wirtschaftsverflechtungen liegt teilweise ein internationales öffentliches Gut vor. Es macht von daher Sinn, Impfungen zu subventionieren oder gar kostenlos bereit zu stellen, soweit entsprechende positive externe Effekte der Impfung vorliegen (der gesellschaftliche Nutzen ist also höher als der individuelle Schutznutzen). Bei positiven internationalen externen Effekten ist eine multilaterale bzw. im Grenzfall globale Innovationsprämie für die Impfstoff-Innovationsfirmen aus OECD-Ländern, Russland, Indien und China wünschenswert, wobei durchaus auch Schwellenländer hier eine Mitfinanzierung der Innovationsprämie leisten sollten. Denn gerade auch Menschen in Schwellenländern, die durch Handel, Direktinvestitionen, Migration und Tourismus in der Weltwirtschaft verankert sind, profitieren von einer globalen Impfkation.

In einer vereinfachten schematischen Darstellung ist die weltweite Überwindung der Pandemie als ökonomisch-medizinische Aufgabe wie folgt:

- Im Norden der Weltwirtschaft sind Corona-Impfstoffe in 2020 entwickelt worden – zum Norden werden dabei auch China und Indien sowie natürlich Russland als etabliertes Industrieland gezählt – und werden dort auch produziert. Impfungen für fast alle Menschen sind nötig.
- Im Süden der Weltwirtschaft – bestehend aus Schwellenländern (hier: ohne Indien und China definiert) und Entwicklungsländern – werden Impfungen für fast alle Menschen benötigt; eine Impfstoff-Produktion könnte wohl in einigen Schwellenländern grundsätzlich stattfinden.
- Wenn der Norden eine unnötig langsame Impfstoffproduktion herbeiführt – wie etwa durch die EU-Kommissionsbeschaffungspolitik –, dann führt das nicht nur im Norden zu einer unnötigen und mutations-riskanten Impfkation, sondern der ökonomische Aufschwung im Norden der Weltwirtschaft wird verlangsamt. Das wiederum beschädigt die Chancen im Süden der Weltwirtschaft, die Corona-Rezession zügig zu überwinden.
- Wenn es um eine beschleunigte und effiziente globale Impfstoffproduktion geht, sollte man versuchen, Produzenten aus Schwellenländern in die Corona-Impfstoffproduktion einzubeziehen; dazu lagen bis Anfang 2021 keine Vorschläge seitens der Politik vor. Im Rahmen der G20 hätte man schon zum Jahreswechsel über Möglichkeiten sprechen können, Schwellenländer systematisch als Zulieferer oder Produzenten bei der Impfstoffproduktion einzubeziehen. Das genaue Potenzial der möglichen Impfstoffproduktion in Schwellenländern (ohne Indien und China) ist zumindest auf Basis einer Liste der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und auf Basis von Export-Zahlen im Bereich Pharmazeutika – ggf. ergänzt um den Chemiesektor – abzulesen.

Abb. 3: Pandemie-Nord-Süd-Aspekte: Impfstoff-Produktionsperspektiven



Quelle: Eigene Darstellung

Lösungselemente zur Pandemiebekämpfung

Es ist plausibel, sich eine Liste von Ländern in der Weltwirtschaft anzusehen, wo es ein Potenzial für Impfstoffproduktion gibt. Solche Länder könnten sich auch im Süden der Weltwirtschaft finden; und soweit dies nicht der Fall ist, so wäre immerhin erwägenswert, den Umfang der Technologielücke zu erfassen und Möglichkeiten zu untersuchen, über Neuansätze kooperativer Nord-Süd-Forschung und anderer Formen des Technologietransfers diese Lücke zu schließen.

Die folgende Liste der Weltgesundheitsorganisation legt nahe, dass Indonesien ein wichtiger zusätzlicher Corona-Impfstoff-Produzent sein könnte – insbesondere, wenn es eine zügige Lizenzierung von Impfstoff- und Impfstoffproduktionspatenten gäbe. Möglicherweise könnten auch Serbien und Mexiko als zusätzliche Impfstoff-Produzenten auftreten, die in der WHO-Liste im Gegensatz zu Indonesien noch nicht als vorabqualifizierte für Impfstoff-Produktionen in 2020 eingestuft wurden (siehe Tab. 1). Mit einem organisierten internationalen Technologietransfer an weitere Länder könnte wohl die Zahl der Länder mit Corona-Impfstoffproduktion noch mehr

erweitert werden und zudem stellt sich auch die Frage, ob nicht die Zahl von Produzenten von Zulieferstoffen für die Impfproduktion rasch erhöht werden könnte; in beiden Bereichen sind die WHO und die Welthandelsorganisation (WTO) sowie die G20 als Institution bzw. Ländergruppe offenbar gefordert.

Tab. 1: Liste der Impfstoff-produzierenden Länder mit funktionsfähiger Nationaler Regulierungsbehörde (NRA: National Regulatory Authority); Standard ist WHO-voranerkannter Impfstoff-Produzentenstatus

List of vaccine producing countries with functional NRAs

- The National Regulatory Authorities (NRAs) in the listed vaccine producing countries were assessed against the WHO vaccine assessment tool and announced as "functional NRAs" before introduction of the Global Benchmarking Tool (GBT) in 2016.

The list will be updated regularly as new information becomes available.

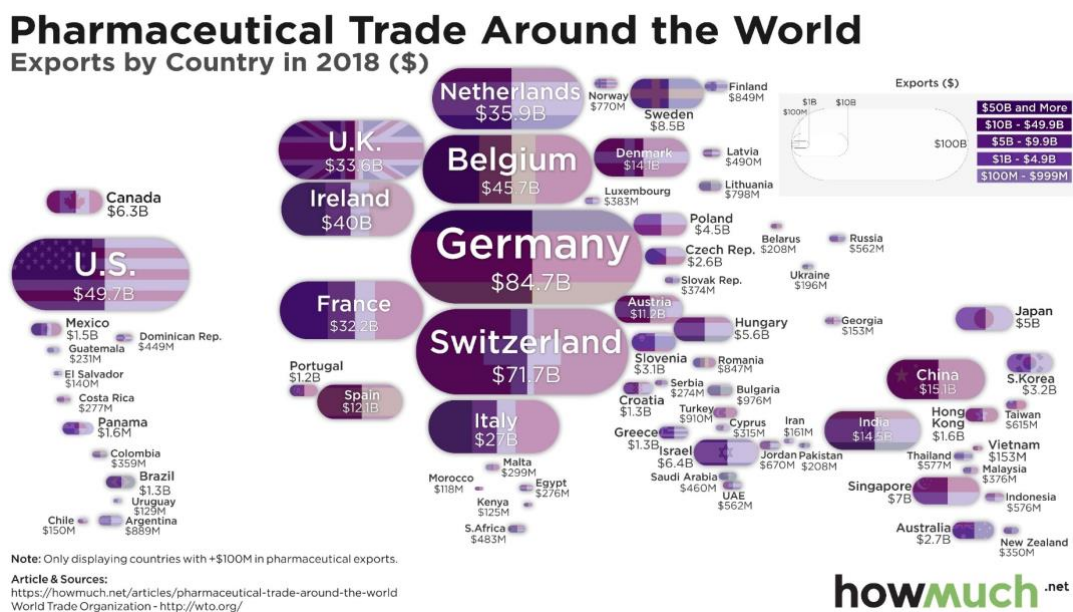
Country	Is the country producing one or more WHO prequalified vaccine?
1. Australia	producing WHO prequalified vaccine(s)
2. Belgium	producing WHO prequalified vaccine(s)
3. Brazil	producing WHO prequalified vaccine(s)
4. Bulgaria	producing WHO prequalified vaccine(s)
5. Canada	producing WHO prequalified vaccine(s)
6. China (People's Republic of)	producing WHO prequalified vaccine(s)
7. Cuba	producing WHO prequalified vaccine(s)
8. Denmark	producing WHO prequalified vaccine(s)
9. France	producing WHO prequalified vaccine(s)
10. Germany	producing WHO prequalified vaccine(s)
11. India	producing WHO prequalified vaccine(s)
12. Indonesia	producing WHO prequalified vaccine(s)
13. Islamic Republic of Iran	not producing WHO prequalified vaccine
14. Italy	producing WHO prequalified vaccine(s)
15. Japan	producing WHO prequalified vaccine(s)
16. Mexico	not producing WHO prequalified vaccine
17. Netherlands	producing WHO prequalified vaccine(s)
18. Republic of Korea	producing WHO prequalified vaccine(s)
19. Russian Federation	producing WHO prequalified vaccine(s)
20. Serbia	not producing WHO prequalified vaccine
21. Sweden	producing WHO prequalified vaccine(s)
22. Switzerland	producing WHO prequalified vaccine(s)
23. United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	producing WHO prequalified vaccine(s)
24. United States of America	producing WHO prequalified vaccine(s)

Quelle: WHO (2020), zuletzt aktualisiert am 23 Juni 2020

https://www.who.int/medicines/regulation/functional_nras_vaccine_producing/en/

Wie man aus der Darstellung der globalen Pharma-Exportländer sieht, dürfte das Potenzial von Ländern sehr groß sein, die wichtige Vorprodukte für die Impfstoffproduktion liefern könnten. Die folgende Abbildung 4 zeigt, dass die Liste der möglichen Lieferländer hier sehr lang ist: rund 50 Länder kommen potenziell von daher als Impfstoff-Produktions- bzw. Vorprodukte-Lieferanten für Impfstoffe in Frage. Relativ zum Bruttoinlandsprodukt sind die Schweiz und Irland global führende Pharmaexporteure, so dass es erstaunlich ist, dass Unternehmen aus diesen beiden Ländern bislang nur wenig in die Corona-Impfstoffproduktion direkt eingebunden sind – mit Ausnahme von Novartis aus der Schweiz.

Abb. 4a: Pharma-Exportländer (mit Exportwert von mehr als 100 Mio. \$ in 2018)

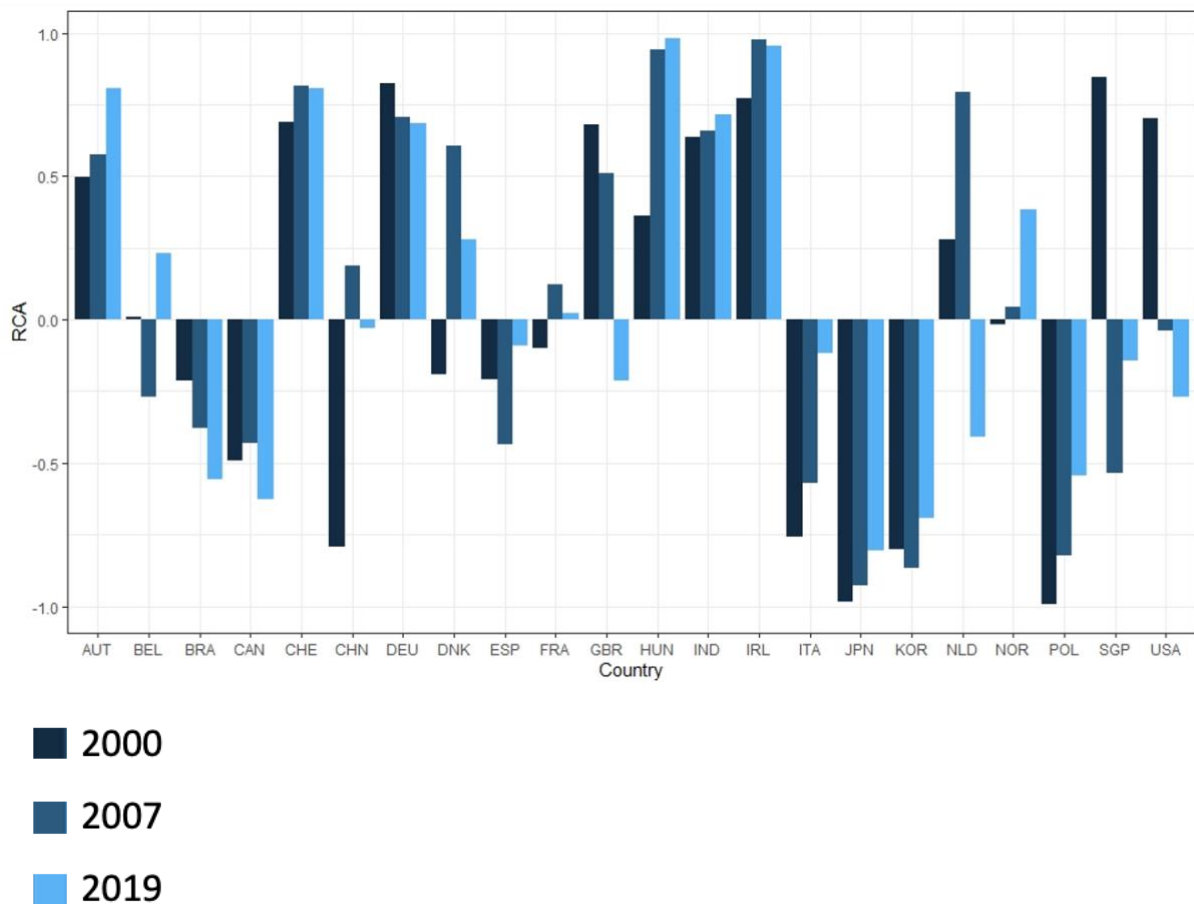


Quelle: howmuch.net, <https://howmuch.net/articles/pharmaceutical-trade-around-the-world>

Es versteht sich, dass aus absoluten Exportzahlen noch wenig an Produktionsfähigkeits-Potenzialen für Pharmaprodukte und speziell Impfstoffe hergeleitet werden kann. Natürlich gibt es in der Weltwirtschaft eine erhebliche Spezialisierung, wie schon der Blick auf die RCA-Wert im Pharmasektor für ausgewählte Länder zeigt (Abb. 4b; RCA steht für revealed comparative advantage des betrachteten Sektors i). So sind Brasilien, Kanada, Japan, Korea und Italien negativ im Pharmasektor spezialisiert – 0 steht für einen Indikatorwert, der neutral ist bzw. wo die Export-Import-Relation dem Durchschnitt für alle Güter entspricht, wobei der Indikatorwert auf den Wertebereich -1 bis +1 normiert ist. Österreich, Deutschland, Ungarn, Indien und Irland waren im Zeitraum 2000 bis 2019 (genauer: in den Jahren 2000, 2007 und 2019) durchgehend positiv auf Pharmaprodukte spezialisiert. Hinter der erfolgreichen internationalen Produktionsspezialisierung steht zeitlich vorlaufend in der Regel eine entsprechende Innovationsspezialisierung, wobei die Auswertung der Patentstatistiken hier üblicherweise heran gezogen wird. In Sachen Pharmainnovation und Innovationsstärke bei Impfstoffen und Medikament dürfte die nachfolgende RCA-Grafik aussagekräftig sein; wenn es hingegen um die Frage nach grundsätzlichen Fähigkeiten geht, bei einer globalen Corona-Impfstoffproduktion mitzuwirken, so dürfte tatsächlich die Liste der Pharma-Exportländer nützlicher sein. Es ist tatsächlich eine ungewöhnliche Frage bei der Bekämpfung der Pandemie zu stellen: Welche Unternehmen könnten weltweit einen effizienten Beitrag zu Produktion von

Impfstoffen leisten? Die Antwort hierauf ist natürlich stark abhängig von technologischen Fähigkeiten und der Verfügbarkeit einer qualifizierter Arbeitnehmerschaft abhängig, aber auch davon, ob Firmen aus Schwellenländern etwa hohe Lizenzgebühren für die Impfstoffproduktion zahlen müssen. Es wäre durchaus sinnvoll, einen Teil der westlichen Hilfen für Entwicklungsländer hier bei einer Subventionierung von Lizenzgebühren einzusetzen. Denkbar ist auch, dass etwa die G20-Länder (oder die OECD-Länder) in der Sondersituation der Pandemie Anreize geben, dass sich Risikokapitalfirmen aus dem Norden bei Unternehmensgründungen im Süden bzw. neuen Firmen dort in der Impfstoffproduktion finanziell engagieren. Letztlich wird aus einer effizienten verstärkten Impfstoffproduktion auch der Norden einen Nutzen haben, nämlich schnellere Impfung zu geringeren Kosten und geringere Krankenversicherungskosten als sonst; für den Süden der Weltwirtschaft können ähnlich Argumente gelten.

Abb. 4b: Offenbarte internationale Wettbewerbsvorteile (RCA; ausgewählte Länder, 2000-2019) im Pharma-Sektor; Berechnungen auf Comtrade-Basis.



Quelle: Eigene Darstellung von Daten von COMTRADE

Betrachtet man Patentanmeldezahlen im internationalen Vergleich, dann dürfte jenseits der OECD-Länder möglicherweise auch Kuba zu den Ländern zählen, die im Bereich Impfstoff-Entwicklung und Impfstoff-Produktion sinnvoll zur Überwindung der Pandemie beitragen können. In der Pandemie-Notsituation der Welt ist zu hoffen, dass politische Spannungen etwa zwischen den USA und Kuba ein denkbare sinnvolle Mitwirkung Kubas bei der Impfstoffproduktion nicht verhindern oder deutlich verlangsamen.

Tab. 2: Pharmazeutische Patente nach Prioritätsländern (Reihenfolge von Top- zu niedrigsten Werten; kumulierte Werte), abgerufen am 10/02/21

Priority Country	Patents	Priority Country	Patents	Priority Country	Patents
US	113,761	Chile	103	Samoa	2
Japan	36,567	Latvia	98	United Arab Emirates	1
UK	28,732	Ukraine	96	Antigua and Barbuda	1
Germany	17,103	Iceland	74	Bosnia & Herzegovina	1
France	16,435	Malaysia	69	C.A.R.	1
China	9,861	Lithuania	60	Cyprus	1
Rep. of Korea	8,554	Serbia	50	Algeria	1
Italy	6,633	Slovakia	39	Gabon	1
India	5,434	Kazakhstan	21	Ghana	1
Switzerland	4,227	Philippines	20	Equatorial Guinea	1
Sweden	4,221	Indonesia	19	Kuwait	1
Denmark	2,966	Jordan	18	Liechtenstein	1
Australia	2,358	Thailand	18	Montenegro	1
Hungary	2,017	Egypt	16	Seychelles	1
Spain	1,681	Colombia	15	Sudan	1
Canada	1,209	D.P.R. Korea	15	Senegal	1
Israel	1,186	Estonia	14	Eswatini	1
Netherlands	1,092	Panama	13	Tajikistan	1
Russian Fed.	865	Iran	11	Zimbabwe	1
Turkey	678	Peru	9	Tajikistan	1
Austria	637	N. Macedonia	8	Zimbabwe	1
Brazil	554	Dominican Rep	7		
Finland	465	Kenya	7		
Greece	429	Morocco	7		
South Africa	398	Monaco	7		
Belgium	354	Tunisia	7		
Luxembourg	299	Belarus	6		
Mexico	298	Georgia	5		
Poland	282	Moldova	4		
Czechia	272	Nigeria	4		
Bulgaria	268	Saudi Arabia	4		
Cuba	239	Sierra Leone	4		
Portugal	239	Syria	4		
Slovenia	229	Costa Rica	3		
New Zealand	219	Viet Nam	3		
Singapore	204	Albania	2		
Ireland	193	Armenia	2		
Norway	157	Bahrain	2		
Croatia	127	Ecuador	2		
Romania	118	Sri Lanka	2		

Source: World Intellectual Property Patentscope Database as of 10/02/2021

<https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>

Hinweis: Patente nach Frontpage-Begriff pharmaceutical gesucht, die Länderdaten basieren auf Angaben für jedes Land als Prioritätsland; Patente aus „Patentfamilien“ dargestellt.

Impfperspektiven

Ziel einer nationalen Impfkampagne ist zunächst die Erreichung einer nationalen Herdenimmunität, was eine gewisse Mindestimpfquote voraussetzt, etwa 70-80 Prozent bei der Corona-Epidemie. Tatsächlich handelt es sich aber um eine weltweite Epidemie und dieser besondere Pandemie-Sachverhalt bedeutet besondere Herausforderungen, die es für eine nationale Impfstrategie in den OECD-Ländern zu bedenken gilt. Wenn man insgesamt nicht bedenkt, dass bei einer sehr prioritären Durchimpfung im Norden der Weltwirtschaft eine längere Zeit ohne Herdenimmunität in den Entwicklungsländern dem Virus Zeit gibt, neue aggressive Mutationen hervorzubringen, gegen die die neuen Impfstoffe aus 2020/2021 womöglich nicht wirksam sind, so übersähe man ein ernstes künftiges Pandemie-Risiko für die Weltwirtschaft und andere wichtige Problemaspekte:

- Je stärker der Nord-Süd-Unterschied bei der Impfintensität bzw. der Herdenimmunität ist, desto größer das Risiko einer „scharfen Virusmutation“, die zu einer neuen Pandemie führt.
- Wegen der Pandemie-Situation und des Sachverhaltes, dass nur Firmen in den OECD-Ländern, Russland, Indien und China (sowie wohl auch Iran) in großem Umfang wirksame und sichere neue Impfstoffe bereitstellen können, gibt es produktionsseitig ein Impf-Pandemie-Problem: Es wäre keine dauerhafte Herdenimmunität gegenüber Sars-Cov2 (COVID19) im Norden der Weltwirtschaft zu erreichen, wenn nicht auch die Länder im Süden der Weltwirtschaft zügig in breite Impf-Aktionen und möglicherweise auch die Impfstoffherstellung eingebunden wären. Abgesehen von Südafrika und wohlhabenden arabischen Ölförderländern/Maghreb-Ländern plus Nigeria – als Land mit eigener Fähigkeit zur Impfstofffinanzierung - gibt es in Afrika rund 900 Millionen Menschen, die Corona-Impfungen brauchen (zu einigen Bevölkerungsangaben für Länder in Afrika siehe Anhang 1), ohne dass man in diesen Ländern ausreichende Budgetmittel für umfassende Impfstoffeinkäufe auf dem Weltmarkt hatte. Eine Versorgung dieser Menschen in Afrika dürfte mindestens rund 10 Milliarden € kosten; ein Teil des notwendigen Impfstoffbudgets wird wohl von Stiftungen und Mitteln der Weltbank, der Afrikanischen Entwicklungsbank sowie durch IWF-Sondermittel bereitgestellt.
- Soweit die EU-Kommission in Sachen Produktionsanreize fehlerhafte Verträge auf den Weg gebracht hat, so können Fehler aus dem Herbst 2020 nicht einfach durch eine preispolitische Nachsteuerung im Frühjahr 2021 ausgeglichen werden: Unzureichende Vorproduktionsanreize im Herbst 2020 bedeuten, dass die sehr unzureichenden Impfproduktionsmengen in der EU – und in anderen Ländern - nur in geringem Maß durch verbesserte Preisangebote für Zusatzproduktion von Impfstoffen in der ersten Hälfte 2021 auf der Zeitachse wesentlich erhöht werden können.
- Falls man keine effektive globale Impfkampagne rasch zustande bringt, drohen nicht nur medizinische neue Pandemieprobleme, sondern es könnte zu einer massiv einkommensdämpfenden neuen globalen Wirtschaftskrise – insbesondere auch im Kontext der Unterbrechung internationaler Lieferketten – kommen.

Es stellt sich die Frage, wie eine global wirksame rationale Impfpolitik in der Sonder-Situation der Pandemie aussehen sollte. Auch die Menschen in den Entwicklungsländern müssten zügig eine Corona-Impfung erhalten, wobei man eben in allen knapp 200 Ländern der Welt Herdenimmunität erreichen müsste: Die Virus-Mutationsgefahren sind umso größer, je länger die Pandemie anhält, wobei es ein Risiko gibt, dass eine ganz neuartige Virusmutation als Neu-Pandemie („SARS CoV-3“) in mittlerer Frist auf die Weltwirtschaft einwirkt. Das hätte enorme medizinische und ökonomische Konsequenzen. Indem die öffentliche gesundheitspolitische Diskussion zu Jahresbeginn 2021 in den Industrieländern vor allem von Fragen der kurzfristigen Verfügbarkeit von Impfstoffen geprägt ist, übersieht man offenbar teilweise strategische globale Aspekte effektiver und effizienter Pandemie-Bekämpfung.

Man kann diese Pandemie-Lage von daher vernünftiger Weise nicht so behandeln - aus Sicht der Impfinteressierten in Europa und weltweit -, wie man etwa eine nationale oder regionale Grippe-Epidemie betrachten kann. Notwendig für eine erfolgreiche Bekämpfung der Pandemie ist es, dass in möglichst kurzer Zeit, 75% der Menschen in allen Ländern geimpft werden. Bei 7,9 Milliarden Menschen und annahmegemäß notwendigen zwei Impfungen pro Person braucht man etwa 16 Milliarden Impfdosen; am besten bis Ende 2021 oder zumindest im Jahresverlauf 2022. Die für die erste Jahreshälfte 2021 verfügbaren Impfdosen in der EU sind zahlenmäßig viel zu gering, für die Weltwirtschaft als Ganzes gilt das auf Basis der bekannten Produktionsplanungen von Anfang 2021 ähnlich. Interessanter Weise sind mRNA-Impfstoffe leichter zu produzieren als traditionelle Vektor-Impfstoffe, während letztere den Vorteil haben, leichter verimpfbar zu sein, weil die notwendige Kühlung geringer als bei mRNA-Impfstoffen ist. Für die Menschen in den Städten im Süden der Weltwirtschaft könnten mRNA-Impfstoffe relativ wichtig werden, da sich anspruchsvolle Kühlvorgaben durchaus auch in urbanen Zentren von Entwicklungsländern realisieren lassen. Es gibt zudem weitere Impfstoffarten bei Corona-Impfstoffen.

Die Impfstoff-Herstellung ist bei den verschiedenen Corona-Impfstoffen unterschiedlich komplex und viele Dutzende Firmen und Vorprodukte sind nötig, um den neuen Impfstoff in hoher Qualität zu erstellen. Man hätte im Sommer 2020 rechtzeitig seitens der EU mehr Impfstoff verbindlich zu auskömmlichen Preisen bestellen sollen als dies mit einem Mini-Budget von 2,7 Milliarden € erfolgt ist – eine vernünftige Größenordnung hätte eher um 12 Milliarden gelegen, da man gut 2,5 Milliarden Dosen hätte bestellen sollen und dabei jeweils die Produktionsseite und die relevanten Kosten konkret in den Blick hätte nehmen und abdecken müssen.

Kurzfristig hohe Impfstoff-Vorproduktion ist nur zu relativ hohen Kosten zu realisieren und echte Vorproduktionsanreize entstehen dabei im Wesentlichen nur durch feste Ankaufszusagen; aus Produzentensicht ist der ökonomische Wert von Bestell-Optionen relativ gering, zumal ein Großbesteller typischerweise sich Impfoptionen bei mehreren Anbietern wird einräumen lassen. Die Wahrscheinlichkeit, dass Optionen zu Festbestellungen werden, erscheint dann aus der Sicht einzelner Impfstoff-Firmen als relativ gering; das mindert den Anreiz zum Aufbau von Produktionskapazitäten.

Bemerkenswert ist, dass der AstraZeneca-Oxford Impfstoff ohne Gewinnmarge vom britischen Staat angekauft wurde, so dass das britisch-schwedische Unternehmen AstraZeneca - in der Impfforschung eigentlich nicht ausgewiesen - offenbar auch wesentlich wegen des Image-Gewinns den an der Universität Oxford entwickelten Impfstoff produziert. Diese Konstruktion

klings einerseits menschenfreundlich, erschwert aber anderen Impfstoffproduzenten eine auf eigenen Innovationen basierende Impfstoffentwicklung und -vermarktung zu auskömmlichen Preisen. Dabei ist die Wirkintensität des Astra-Zeneca-Oxford Impfstoffes auch noch deutlich geringer als der der beiden mRNA Impfstoffe von Biontech/Pfizer und Moderna (Biontech ist eine Firma aus Deutschland, Pfizer als Produktions- und Vertriebspartner eine US-Firma; und Moderna aus den USA). Mit Johnson & Johnson trat Anfang Februar in den USA ein weiterer Impfstoffanbieter auf; mit der Besonderheit, dass nur eine Impfung notwendig ist.

3. Patentschutzfragen und Lösungsperspektiven

Es ergibt sich mit Blick auf die Pandemie insbesondere die Frage, wie man rasch eine globale Impfkation realisieren kann, die effektiv und effizient die Pandemie besiegt. Ein weltweites rasches Hochfahren von Produktionskapazitäten für Impfstoffe ist dabei wichtig. In diesem Kontext stellt sich die Frage, ob man grundsätzlich den Corona-Impfstoff-Patentschutz aufheben sollte, um eine schnelle weltweite Verfügbarkeit der neuen Impfstoffe zu sichern.

Grundsätzlich ist das marktwirtschaftliche System so angelegt, dass bestimmte Innovationen durch ein Patent einen zeitweiligen Nachahmerschutz erhalten, der formal 20 Jahre beträgt. Allerdings im Zuge von „Gegen-Innovationen“ beim effektiven Patentschutz häufig eher 2/3 dieses Zeitraums beträgt und in dieser Zeit dann einen Monopolpreiszuschlag am Markt erlaubt, der als Schumpeter-Preisbonus eine Risikoprämie für den erfolgreichen Innovator darstellt und die Finanzierung der häufig hohen Kosten im Bereich Forschung & Entwicklung (F&E) absichern und darüber hinaus die positiven externen Nutzeneffekte widerspiegeln soll – was eine höhere Produktionsmenge verlangt, als sie ein Unternehmen unter reinen Wettbewerbsbedingungen normaler Weise mit Blick auf die eigenen Nutzen- bzw. Gewinnüberlegungen planen wird. Der Innovationsbonus im monopolistischen Marktpreis ist ein positives Signal für künftige Innovatoren, sich auf die Risiken des Innovationsprozesses einzulassen; und im Übrigen sollte aus theoretischer Sicht der Preis-Innovationsbonus für den Innovator letztlich die positiven Externalitäten – also den über die Innovations-Firma hinausgehenden gesellschaftlichen Zusatznutzen – abdecken. Bei einem Corona-Impfstoff, wo die geimpfte Person andere nicht infizieren kann, ist hierbei anzumerken:

- Es geht aus der Sicht von OECD-Ländern und vielen anderen Ländern mit Handels- und Reisekontakten grundsätzlich um sowohl national wie international positive externe Effekte des jeweiligen Impfstoffes.
- Eine besonders hohe positive Externalität, die es bei Impfungen prioritätsmäßig aus ökonomischer Sicht zu berücksichtigen gilt, ergibt sich naturgemäß bei allen Beschäftigten im Forschungs- und Innovationssektor; sie sollten in einer besonderen Prioritätsgruppe erfasst sein und mit Priorität geimpft werden. In den OECD-Ländern dürften etwa 2% der Beschäftigten zum Innovationssektor (im weiteren Sinn) gehören, wobei hier auch der Hochschulbereich einzubeziehen ist. Erfahrene Forscher haben eine mit dem Alter steigende Arbeitsproduktivität (AIYAR/EBEKE/SHAO, 2016); vermutlich stehen sie auch für große positive externe Effekte im Innovationsbereich.

Was den Patentschutz angeht, so gilt er aus Sicht moderner ökonomischer Analyse nicht als optimales Instrument für die Internalisierung positiver externer Effekte (KREMER, 1998): Grundsätzlich kann auch ein innovativer Monopolist – auf Basis eines Patentes bestehe diese Marktposition – sich nicht ohne weiteres die Konsumentenrente der Nutzer des innovativen Gutes aneignen. Die Preisposition am Markt ist also auch im Monopolfall nicht ohne weiteres so, dass effiziente Anreize für weitere Innovationen entstehen. Ohne Patentschutz ergibt sich wiederum erst Recht ein zu geringer Innovationsanreiz, wie die Wirtschaftsgeschichte der Schweiz und der Niederlande im 19. Jahrhundert zeigt: Damals hatte man auf Patentschutz verzichtet und hielt das aus einem sehr liberalen Zeitgeist heraus für eine besonders sinnvolle Regelung, da ja nun gleich die ganze Menschheit die jeweiligen Innovationen werde nutzen können. Die Schweiz und die Niederlande führten den Patentschutz später neu ein, da klar wurde, dass ohne Patentschutz keine vernünftigen Innovationsanreize bestanden (WELFENS, 1990).

Michael Kremer hat den Vorschlag entwickelt (KREMER, 1998), dass der Staat Patente im Rahmen einer Auktion ankaufen könnte und in einem Zufallsmechanismus der Öffentlichkeit dann kostenlos zur Verfügung stellt; oder aber – dem Ergebnis der Zufallsauswahl folgend - in einer weiteren Auktion an einen privaten Anbieter versteigert, um einen Mechanismus zur Angemessenheit der staatlichen Ankaufspreise zu haben. Allerdings hat sich Kremer nicht mit internationalen Internalisierungsfragen befasst. Im Übrigen kann im Fall einer Pandemiebekämpfung nicht sinnvoll der obige Zufallsmechanismus zum Zug kommen, da man einen privaten Monopolisten in der Anfangssituation sonst gegebenenfalls durch einen neuen privaten Monopolisten ersetzen wird.

Falls man im besonderen Fall einer Pandemie mit Blick auf neuartige Impfstoffe faktisch eine Art Generallizensierung als Option des Staates betrachtet, so wäre zu überlegen, wie man den Unternehmen für ihre besonderen Innovationsleistungen eine Art Ersatz-Innovations-Gewinnbonus zukommen lassen kann, der äquivalent zu den im Normalfall erwarteten Innovationsprämien aus dem Besitz der Patente für den Impf-Wirkstoff wäre. Nähme man den Unternehmen Patente einfach weg und verfügte eine – auf den ersten Blick preiswerte – Zwangslizensierung der Produktion, so wird das viel Vertrauen in der Wirtschaft zerstören und als langfristiger Negativ-Anreiz mit Blick auf Innovationsdynamik nicht nur in der Pharmaindustrie wirken. Ein Patent-Offenlegungszwang ohne finanzielle angemessene Kompensation der innovativen Pharmafirmen kommt von daher aus grundlegenden Anreizgründen nicht in Betracht.

Bei den Corona-Impfstoffen kann man allerdings nicht ohne weiteres den einfachen nationalen Kremer-Patentankaufsmechanismus verwenden, da die positiven externen Effekte von Impfungen international sind und man tatsächlich nun eine Vielzahl von Ländern an einer finanziellen Kompensationslösung für den Pharma-Innovator beteiligen müsste. Auf welcher politischen Kooperationsebene man die Mittel für eine solche Kompensationslösung aufbringen sollte, wäre zu prüfen. Am ehesten käme wohl die G20-Staatengruppe in Frage, wo man allerdings nicht ohne weiteres einen raschen Konsens erwarten kann, denn:

- Die Pro-Kopf-Einkommen (nach Kaufkraftparität) der beteiligten Länder sind relativ ungleich, was große Interessenunterschiede bedeutet;

- Die beteiligten Länder sind zum Teil Impfstoff-Produktionsländer nach der WHO-Liste, ein Teil der Länder ist nur in einer Impfstoff-Empfängerland-Situation, so dass es weitere Interessengegensätze gibt.
- Immerhin ist eine Gruppe von 20 Ländern, die die wichtigsten bisherigen Impfstoff-Produzentenländer umfasst, relativ überschaubar, was ein Vorteil gegenüber einer komplizierten sofortigen UN-Lösung sein dürfte. Allerdings kann im Anschluss an einen G20-Konsens dann auch ein UN-Konsens angestrebt werden, wobei der UN bei der Pandemiebekämpfung eine grundsätzlich wichtige Rolle zukommt; natürlich gilt dies insbesondere für die Weltgesundheitsorganisation.

Bei neueren Marktdesign-Ansätzen geht es darum, bei bestimmten Marktconstellations – etwa betreffend die Entwicklung neuer Medikamente für seltene Krankheiten oder im Fall einer Epidemie – marktbasierende Anreize zu entwickeln, die wohlfahrtsmaximierend sind. Im Rahmen von Marktdesign-Ansätzen lässt sich grundsätzlich auch eine optimale Lösung mit Blick auf Anreize für Pharma-Innovationen, inklusive Impfstoff-Entwicklung und -Produktion, formulieren.

Bei der Einführung von (üblichen) Impfstoffen in den Markt bieten innovative Pharmafirmen neue Impfstoffe in verschiedenen Ländern an, wo Regierungen und Krankenkassen die Finanzierung von nationalen Impfkampagnen realisieren. Gelegentlich wollen auch große Stiftungen sich beim Ankauf von neuen Impfstoffen beteiligen, wobei man im ökonomischen Marktdesign-Ansatz Überlegungen unter anderen hierfür entwickelt hat: wie man Preise sinnvoll setzen bzw. Verträge aushandeln müsste, damit in hinreichend hoher Zahl Impfstoffe in einem bestimmten Zeitraum gerade auch für arme Länder verfügbar gemacht werden können. Von KREMER/LEVIN/SNYDER (2020) und vielen Kremer-Mitautoren gibt es zu diesem Fragekomplex seit etwa 2000 zahlreiche Forschungsarbeiten, die auf Seiten von OECD-Länder-Regierungen und bei der EU-Kommission bekannt sein sollten (es zumindest in zahlreichen Ländern aber wohl nicht sind, wo der Impfbeschaffungsprozess wohl auch zu wenig von Experten mit ausreichenden Markt- und Ökonomik-Kenntnissen geprägt gewesen sein dürfte). Der Beitrag von KREMER/LEVIN/SNYDER betrachtet explizit die Corona-Impfungen – aber ohne Würdigung besonderer Pandemieaspekte.

KREMER ET AL. (2020) legen eine formale Analyse für Advance market commitments (AMCs) vor, die auf eine Erhöhung der Impfstoffproduktion in Ländern mit geringem Einkommen gerichtet sind – dabei gibt es einen spezifizierten Subventionssatz aus einem Zuschussfonds, bis dieser ausgeschöpft ist; der Ansatz ist auch für die Corona-Impfstoff-Versorgung in armen Ländern geeignet. Das optimale AMC-Design hängt wesentlich davon ab, in welcher Marktentwicklungsphase sich das betrachtete Impfstoff-Produkt befindet. Zudem spielt die Höhe der versunkenen Kosten eine wichtige Rolle und in der Regel auch das Erreichen bestimmter Nash-Gleichgewichte im Rahmen spieltheoretischer Ansätze.

Die zusätzlich wichtige Pandemieperspektive bringt zwei analytische Komponenten:

- Es gibt eine Verbindung von Herdenimmunitäts-Erreichung im Norden (Land 1) und im Süden (Land 2), wobei wegen Mutationsmöglichkeiten des Coronavirus im langsamer impfenden Land 2 eine Rückschlagsgefahr für Land 1 besteht; dabei kann als Besonderheit angenommen werden, dass Corona-Impfstoffe nur im Norden der

Weltwirtschaft produziert werden und die Länder im Süden der Weltwirtschaft ein geringeres Durchschnittsalter der Bevölkerung aufweisen als die Länder im Norden. Das ist deshalb wichtig, weil dieser Altersunterschied für eine gewisse zeitliche Bevorzugung beim Impfprozess für den Norden spricht. Der Urbanisierungsgrad im Süden der Weltwirtschaft ist zudem etwas geringer als im Norden, was wiederum geringere Ansteckungsrisiken bei der Corona-Pandemie für ländliche Regionen im Süden der Weltwirtschaft erwarten lässt – und war stärker, als dies im Norden für ländliche Regionen gilt.

- Es sind ökonomische Interdependenzeffekte zu berücksichtigen: Wenn die Impfungen im Norden etwas schneller durchgeführt werden als im Süden minimiert das die globalen Todeszahlen: Denn der ökonomisch asymmetrisch große Expansionseffekt bei Auslaufen der Epidemie im Norden bringt über Handelsmechanismen relativ starke ökonomische Export- bzw. Expansionseffekte im Süden der Weltwirtschaft, so dass die Einkommen von mehr Menschen oberhalb des Existenzniveaus angehoben werden. Natürlich ist es auch dringlich, dass die Menschen in den Entwicklungsländern rasch und hinreichend hohe Impfdosen-Zahlen zur Verfügung haben. Den Entwicklungsländern hilft allerdings die Konkurrenz der Großmächte USA, China, Russland und UK (sowie Indien und EU), wobei die jeweiligen Mächte aus geopolitischen Gründen Impfstoff-Verschenkaktionen an die Länder im Süden der Weltwirtschaft vornehmen wollen. Ergänzende Akteure bei der Versorgung bzw. Finanzierung von Impfstoff-Dosen für den Süden sind Stiftungen aus den OECD-Ländern/G20-Ländern und auch aus einigen Schwellenländern.

Das könnte man politisch so verstehen, dass eine gewisse zeitliche Impfen-Bevorteilung des Nordens gerechtfertigt sein könnte. Die politische Ökonomie der Pandemie wirkt im Übrigen ohnehin in den OECD-Ländern so, dass in den Impfstoff-Produktionsländern die Impfgeschwindigkeit relativ hoch sein wird, denn in westlichen Demokratien die Politik stark unter Druck gerät, die jeweilige Bevölkerung mit Vorrang zu impfen. In dieser Sicht ist Deutschland – so könnte man kritisch anmerken - sonderbar schlecht aufgestellt, da man durch das Abtreten der Impfbeschaffungsentscheidungen an die EU diese natürliche Politikpräferenz verschenkt hat. Dies dürfte noch zu politischen Spannungen in Westeuropa führen.

4. Impfstoffbeschaffungsfragen und besondere Pandemie-Aspekte

Bei einer Epidemie dient eine nationale Impfkation dazu, einen hinreichend großen Anteil der Bürgerschaft durch eine sichere und wirksame Impfung zu immunisieren: Ziel ist es, Herdenimmunität zu erreichen, so dass neue große Epidemieausbrüche zuverlässig vermieden werden können und damit auch eine normale Wirtschaftsentwicklung – mit normalem, üblichen Gesellschaftsleben – wieder möglich wird. Lokale Epidemieausbrüche könnten dabei weiterhin über Kontaktverfolgung, Quarantäne-Maßnahmen und Medikamenteneinnahme von Seiten der betroffenen Infizierten im Rahmen üblicher Gesundheitspolitik unter Kontrolle gebracht werden.

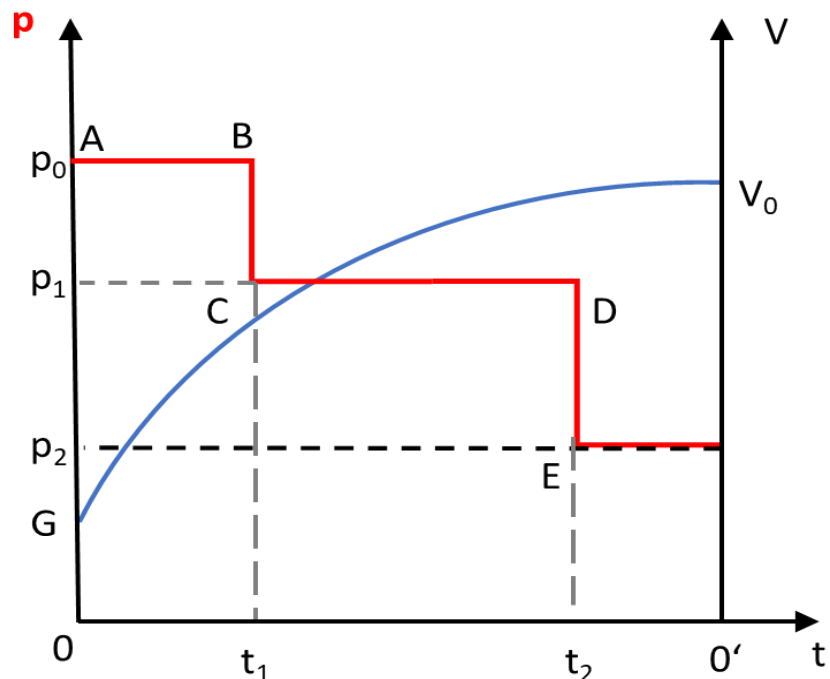
Beim Beginn eines Impfprogrammes wird es unvermeidlich zu einem besonderen Knappheitsproblem kommen, da ja die Produktion der Impfstoffe nicht beliebig schnell

hochgefahren werden kann. Allerdings kann die Produktion von neuen Impfstoffen erfolversprechender Impfstoffkandidaten schon vor Zulassung von Impfstoffen durch die Behörden unternehmensseitig vorab hochgefahren werden. Wenn man in der ersten Phase des Impfprogramms in einem Land schon größere Mengen an Impfstoff verfügbar haben will, so ist das nur möglich, wenn man vor Abschluss der abschließenden Phase-III-Impfstoff-Prüfung Impfstoffe von erfolversprechenden „Impfstoff-Kandidaten-Firmen“ gegen Kostenerstattung vorproduzieren lässt und für die ersten Lieferungen der Impfstoffe – in den ersten Quartalen, wenn noch keine Herdenimmunität erreicht ist – relativ hohe Preise bietet; das entspricht der Logik des Advance Market Commitment (Vorab-Zusage am Markt) gemäß Markt-Design-Ansätzen. Demnach müssten die Preise eine Art zeitliche Staffelung zeigen. Davon ist bei der Beschaffung durch die EU-Kommission nichts bekannt und in dem teilweise veröffentlichten Dokument speziell zum Ankauf des AstraZeneca-Oxford-Impfstoffs nichts zu sehen. Der von der EU vereinbarte Einheitspreis kann als sonderbar und jedenfalls nicht effizient gelten, sofern man eine frühzeitig hohe Produktion mit zuverlässiger Belieferung hatte sichern wollen.

Beschaffungspreis-Entwicklung bei Impfstoffbeschaffung

Elementare Grundlagen des Marktdesign-Ansatzes für Impfstoffmärkte legen unmittelbar nahe, dass man in einer ersten Beschaffungsphase – bei noch geringer Impfquote – den Beschaffungspreis auf relativ hohem Niveau vereinbart, um eine Mindestanfangsmenge an Impfstoffen zu sichern. Nach einer Anfangsphase im Zeitraum $t=0$ bis t_1 liegt der Preis bei p_0 (siehe Strecke AB beim Impfstoffpreis-Niveau). In einer zweiten Phase t_1 bis t_2 wird der Beschaffungspreis auf p_1 abgesenkt, da man nun mit den beschafften Mengen schon näher an die kritische Impfquote V_0 kommt, die Herdenimmunität sichert. In der dritten Phase von t_2 bis $t=0^*$ gilt ein weiter verminderter Beschaffungspreis p_2 . Dabei ist die Impfquotenentwicklung im Zeitablauf durch den Kurvenzug GV_0 gekennzeichnet.

Abb. 5: Impfquotenentwicklung (V ; V_0 ist die für Herdenimmunität notwendige Impfquote) und Beschaffungspreisentwicklung (p) auf dem Impfstoff-Markt



Quelle: Eigene Darstellung

In einem internationalen Wettbewerbsprozess werden bei normalen Epidemiefällen innovative Pharmaunternehmen Impfstoffe entwickeln, die auf Basis erhaltener Patente für die jeweils verwendeten Wirkstoffe zumindest monopolistische Preiszuschläge auf den Märkten für Impfstoffe über viele Jahre werden durchsetzen können. Diese Preiszuschläge müssen hoch genug sein, um die innovationsrelevanten Aufwendungen für Forschung & Entwicklung sowie die Risikokosten der Innovation abzudecken. Ohne solche Preiszuschläge werden längerfristig innovative Pharmafirmen vom Markt verschwinden und die globale Innovationsdynamik wird dann massiv zurückgehen. Damit wären national und global die Aussichten, mit demnächst neu auftretender Epidemie fertig zu werden massiv eingeschränkt, so dass der Patentschutz grundsätzlich wichtig ist.

Pandemie-Aspekte

Gleichwohl muss in der Pandemie-Situation gefragt werden, ob man nicht aus sinnvollen Gründen Patentankäufe herstellen soll, bei denen Staat bzw. eine Staatengemeinschaft eine Art Zeitraffer-Innovationsvergütung bereit stellt, damit die Unternehmen unter Verzicht auf Patentierung eine weltweite und damit maximal mögliche Produktion ermöglichen; die Lizenzvergabe durch den Staat muss nicht notwendig kostenlos sein, aber es muss gesichert sein, dass auf Ebene der Weltwirtschaft Herdenimmunität in allen Ländern hergestellt wird. Das läuft dann auf ein staatliches Abkaufen des Patentschutzes hinaus. Dabei ist der zu zahlende Betrag nicht zu verwechseln mit staatlichen Produktionsprämien für die Vorproduktion von Impfstoff vor Marktzulassung (wie etwa EU-seitig gegenüber einigen Firmen gewährt). Eine gewisse Forschungsförderung hat die EU einigen Firmen in der EU in 2020 auch gewährt.

Ökonomisch effizient wäre es hingegen, wenn die Corona-Impfstoff-Forschungsaufwendungen der Universität Oxford von den G20-Ländern gemeinsam finanziert werden; dies gilt ähnlich auch für den Biontech/Pfizer Impfstoff und für die weiteren erfolgreichen Impfstoffe anderer Hersteller.

Welcher Patent-Kompensationsbetrag einem Unternehmen gewährt werden soll, das auf Patentschutz verzichtet, ist schwierig zu ermitteln, da man eine gut zehnjährige Marktentwicklungsphase simulieren und auf Basis von erwarteten Preisen und Marktanteilen eine Patententschädigung durch ein Gutachter-Gremium errechnen lassen müsste. Der Patent-Entschädigungsbetrag müsste durch die den Impfstoff nutzenden Länder gemeinschaftlich aufgebracht werden, was eine internationale Verhandlungslösung zumindest auf G20-Ebene erforderlich macht. Dabei gibt es unterschiedliche Interessen der Länder, die Standort innovativer Impfstoffhersteller sind gegenüber den Nicht-Standortländern. Länder, die innovative Impfstoffhersteller haben, könnten kapitalmarktseitig und beim Wechselkurs – mit Aufwertungseffekt wegen Kapitalzuflüssen infolge von Investoren, die in erfolversprechende Firmen investieren wollen – einen makroökonomischen Nachteil haben, wenn eine zeitweise globale Aufweichung des Patentschutzes erfolgt; jedenfalls wenn staatliche Patentankäufe als Signal für eine langfristige Aufweichung des Patentschutzes eingestuft werden. zuzumal die Wachstumsdynamik im Norden der Weltwirtschaft (mit vielen innovativen Firmen) beeinträchtigt werden könnte. Das könnte dann letztlich auch nachteilig für die Länder im Süden der Weltwirtschaft sein, deren Exportwachstum beeinträchtigt werden wird durch vermindertes Wachstum im Norden der Weltwirtschaft. Von daher ist die Sondersituation der Pandemie von Seiten der Wirtschaftspolitik-Akteure im Norden der Weltwirtschaft mit Sorgfalt zu behandeln, soweit staatliche Patentankäufe durchgeführt werden sollen.

Wegen der besondere Pandemie-Situation ist aus ökonomischer Sicht in der Tat zu erwägen, dass der Staat bzw. die internationale Staatengemeinschaft Impfstoff-Patente und komplementäre Patente zur Impfstoffherstellung ankauft. Denn die Pandemie-Lage bedeutet, dass den Menschen im Norden der Weltwirtschaft mit einem Impfschutz wenig gedient ist, wenn es bei bestehender wirtschaftlicher Globalisierung und internationaler Reisefreiheit – als Normalfall in den Zeiten vor der Corona-Pandemie – einen unzureichenden, sehr späten Impfschutz im Süden der Weltwirtschaft gibt.

Von Seiten des Max-Planck-Institutes (MAX PLANCK GESELLSCHAFT, 2020) in Magdeburg wurde schon im Mai 2020 darauf hingewiesen, dass nicht nur die Impfstoffentwicklung eine Herausforderung darstellt, sondern auch die Impfstoffproduktion. Die enormen Impfstoff-Mengen, die für das Impfen fast der gesamten Weltbevölkerung von 7,5 Milliarden Menschen nötig sind, bedeuten dass man ein schnelles Impfen global nur erreichen kann, wenn man einerseits neue Produktionsstätten rasch neu errichtet und vorhandene Produktionsstätten ausbaut beziehungsweise umrüstet. Das dürfte ausgeschlossen sein, wenn man nicht auch Produzenten und Zulieferer aus Schwellenländern umfassend in entsprechende Produktionsaktivitäten einbezieht. Dies schließt im Übrigen nicht aus, dass Impfstoff-Firmen aus Industrieländern verstärkt Direktinvestitionen im Pharmabereich in solchen Ländern vornehmen und in diesem Kontext Arbeitskräfte in den Gastländern in besonderer Weise für die Impfstoffproduktion ausbilden – hier sind in der Regel sehr hohe Qualitätsstandards gefragt.

Es gibt Initiativen etwa der WHO, der EU und privater Stiftungen, Finanzmittel für den Ankauf von Corona-Impfstoffen für Entwicklungsländer beziehungsweise relativ arme Länder bereitzustellen; besonders wichtig ist die globale GAVI-Initiative bzw. das COVAX-Konsortium, das in der ersten Februar-Woche einen ersten Plan zur Verteilung von 340 Millionen AstraZeneca-Oxford-Impfdosen für über 70 Länder mit niedrigen Pro-Kopf-Einkommen vorstellte (GAVI, 2021); die Liste der Länder (siehe Anhang) umfasst eine Gruppe von „Selbstzahler-Länder“ und eine Gruppe, die praktisch kein Budget für den Ankauf von Impfstoffen hat. Die Impfdosen-Zahl dürfte ausreichen, um Beschäftigte im Medizin-Sektor zu impfen, aber die Zahl der Impfdosen reicht eben zunächst nur für die Impfung von 170 Millionen Menschen; es gibt auch eine zusätzliche – überschaubare – Zahl von Impfdosen von Biontech/Pfizer, wobei die starken Kühlerfordernisse für eine Reihe von Entwicklungsländern ein Impfhemmnis sein dürfte. Die bis Ende 2020 aufgebrauchten Mittel dürften kaum ausreichen, um in den Entwicklungsländern eine rasche breite Impfstoffverfügbarkeit bzw. Herdenimmunität zu sichern. Immerhin ist festzustellen, dass mit China und Indien jeweils auch zwei sehr große Schwellenländer mit eigener Impfstoffproduktion – mit selbst entwickelten Impfstoffen - aktiv sind und dabei auch Impfdosen im Rahmen einer neuen internationalen Impfdiplomatie an arme Länder zu Sonderkonditionen in erheblichem Umfang mittelfristig abgegeben werden. Die USA, UK und die EU sowie die Schweiz und Norwegen werden ebenfalls erhebliche Impfdosen-Zahlen zu Ende 2021 im Rahmen ihrer Impfdiplomatie Entwicklungsländern zu Sonderkonditionen anbieten. Der Wettlauf von USA, EU, UK, Russland, China und Indien um politischen Einfluss in Afrika, Lateinamerika und Asien dürfte den armen Ländern helfen, an Impfstoffe zu kommen; aber wie schnell und umfangreich dies der Fall ist, scheint nur schwer abzusehen. Es nicht ausgeschlossen, dass ein G20-Kooperationsprojekt schlechtere Ergebnisse für die armen Länder bringt, als wenn man auf den politischen Einflusswettbewerb der genannten Länder setzt.

Eine besondere Möglichkeit, die Impfstoffproduktion zu beschleunigen, wäre die Einführung des Ansatzes von Open Innovation, was als offenes Innovationsregime schon für erhebliche Innovationsdynamik in der Vergangenheit in bestimmten Bereichen positiv gewirkt hat (VON HIPPEL, 2005): Hier würde interessierten Firmen aus der ganzen Welt – oder eine breiten Gruppe möglicher Herstellerländer – patentfrei sowohl das Wissen über den neuartigen Impfstoff wie über den möglicherweise im Normalfall auch patentgeschützten Produktionsprozess zugänglich gemacht. Bei Open Innovation besteht dann eine besondere Möglichkeit, dass auch bislang nicht Impfstoff-produzierende Länder als neue Impfstoffproduzenten auftreten. Das hilft mit Blick auf das Ziel rasche Erzielung globaler Herdenimmunität, vermindert aber zugleich die künftigen Marktanteile und Gewinne von Pharmafirmen im Norden der Weltwirtschaft: Hierdurch werden sowohl die künftigen Reallöhne wie die künftigen Renditen im Pharmabereich im Norden der Weltwirtschaft sinken bzw. im Wachstum gedämpft. Von daher gibt es einen Zielkonflikt zwischen rascher Pandemie-Bekämpfung und Einkommens- bzw. Wohlstandssicherung im Norden der Weltwirtschaft, wobei wiederum Länder mit Pharmaproduktion in den Industrieländern sowie Indien und China wohl Vorbehalte gegen Open Innovation haben dürften – jedenfalls auf ihre besonderen Interessen als Forschungs- und Produktionsstandort im Pharmasektor hinweisen dürften.

5. Politik-Konsequenzen

Die Corona-Pandemie-Situation in 2020 ist insgesamt schwierig, da die Gefahr wiederkehrender veränderter Pandemie-Lagen besteht, sofern im Süden der Weltwirtschaft nicht hinreichend schnell geimpft werden kann. Zugleich besteht das Problem, dass relativ langsam anlaufende Impfkationen in einem Teil der OECD-Länder – vor allem in der EU – den ökonomischen Aufschwung in den Industrieländern verlangsamen und damit auch wirtschaftliche Export- bzw. Expansionschancen in den Entwicklungsländern beeinträchtigen; in Ländern, wo Menschen am Existenzminimum leben, steigt dadurch die Gefahr, dass die Zahl der Hungertoten im Süden der Weltwirtschaft zunimmt. Mittelfristig steigt aus Sicht der OECD-Länder damit auch neuerlich der Einwanderungs- bzw. Flüchtlingsdruck aus dem Süden der Weltwirtschaft.

Es gibt fünf wichtige Kernpunkte für die Politikakteure zu beachten:

- Je schneller der Impffortschritt, desto stärker wird der ökonomische Aufschwung sein, der international auch mit verstärktem Wachstum von Handel und Direktinvestitionen einhergehen wird.
- In Ländern mit langsamem Impffortschritt sind zeitweise Lockdowns erwägenswert; noch mehr jedoch konservative Maßnahmen der Epidemiebekämpfung, nämlich Masketragen, breite Testkonzepte und durchsetzbare Quarantäneregelungen; zu letzteren können auch digitale Meldeapps für Menschen in Quarantäne gehören, wobei das Nutzen einer solchen App mit finanziellen Anreizen verbunden sein sollte.
- Es ist dringlich, dass man eine G20-Kooperation in Sachen Impfungen in Nord und Süd aufsetzt. Dabei müssten auf Ebene der Gesundheitsminister*innen eine G20-Tagung im Monatsrhythmus stattfinden, wobei die WHO an der Tagung wesentlich mitwirken sollte; Modellierungen zur ökonomischen Nord-Süd-Verknüpfungen sollten entwickelt werden, und zwar unter Berücksichtigung der Impffortschritte in Nord und Süd in der Weltwirtschaft (zu einem einfachen Ansatz siehe den Anhang).
- In allen Ländern können regionale Lockerungskonzepte für eine jeweilige Region i unter Beachtung von Nachbarregionen j gelten. Für Grenzregionen eines Landes sind die Inzidenz- und R -Werte angrenzender Auslandsregionen mit zu beachten, wobei in Regionen mit geringen Testfrequenzen gelten sollte, dass unterhalb eines R -Wertes von deutlich unter 1 keine automatischen Lockerungsschritte bei einem Lockdown stattfinden sollten. Ist der R -Wert hingegen regional zum Beispiel unter 0,9, so kann man auf Basis einer einfachen Formel eine automatisch Lockerung einführen: indem nämlich eine um j -Werte ergänzte i -Wert-Berechnung „Bereinigte Regionalinzidenz“ BRI erfolgt (bereinigt um die Präsenz von Alten- und Pflegeheimen, für die hohe spezielle Testvorgaben von Seiten des Staates in der Regel bestehen) und dieser BRI additiv mit einem gewichteten Indikator für die Test-Qualität – definiert als $1 - \text{Testfrequenz}$ – verknüpft wird. Der Indikator kann so definiert werden, dass bei einem Erreichen des Gesamtindikators $hBRI + h'(1-T)$ der kritische Indikatorwert bei 1 liegt; liegt eine Region unter 1, dann tritt eine automatisierte vordefinierte Lockerungsfolge aus dem Lockdown ein.

- Der Indikator Bereinigte Regionalinzidenz gibt jeder Region sinnvolle Anreize, um in Kooperation mit Nachbarregionen den BRI herunter zu drücken. Eine hohe Testfrequenz kann aus theoretischer Sicht als unabdingbar gelten – bis Herdenimmunität erreicht ist (es ist unverständlich, dass man in Deutschland keine umfassenden Testmöglichkeiten im ganzen Land bis Ende 2020 geschaffen hatte; man hätte im Kern ja nur Tübingen als Modell-Stadt mit großen Erfolgen bei der Inzidenz-Senkung durch ein kluges regionales Testkonzept nachfolgen müssen). Da die Tests im Zeitablauf immer besser und billiger werden, dürften auch in Schwellen- und Entwicklungsländer breite Corona-Test-Konzepte realisierbar sein.

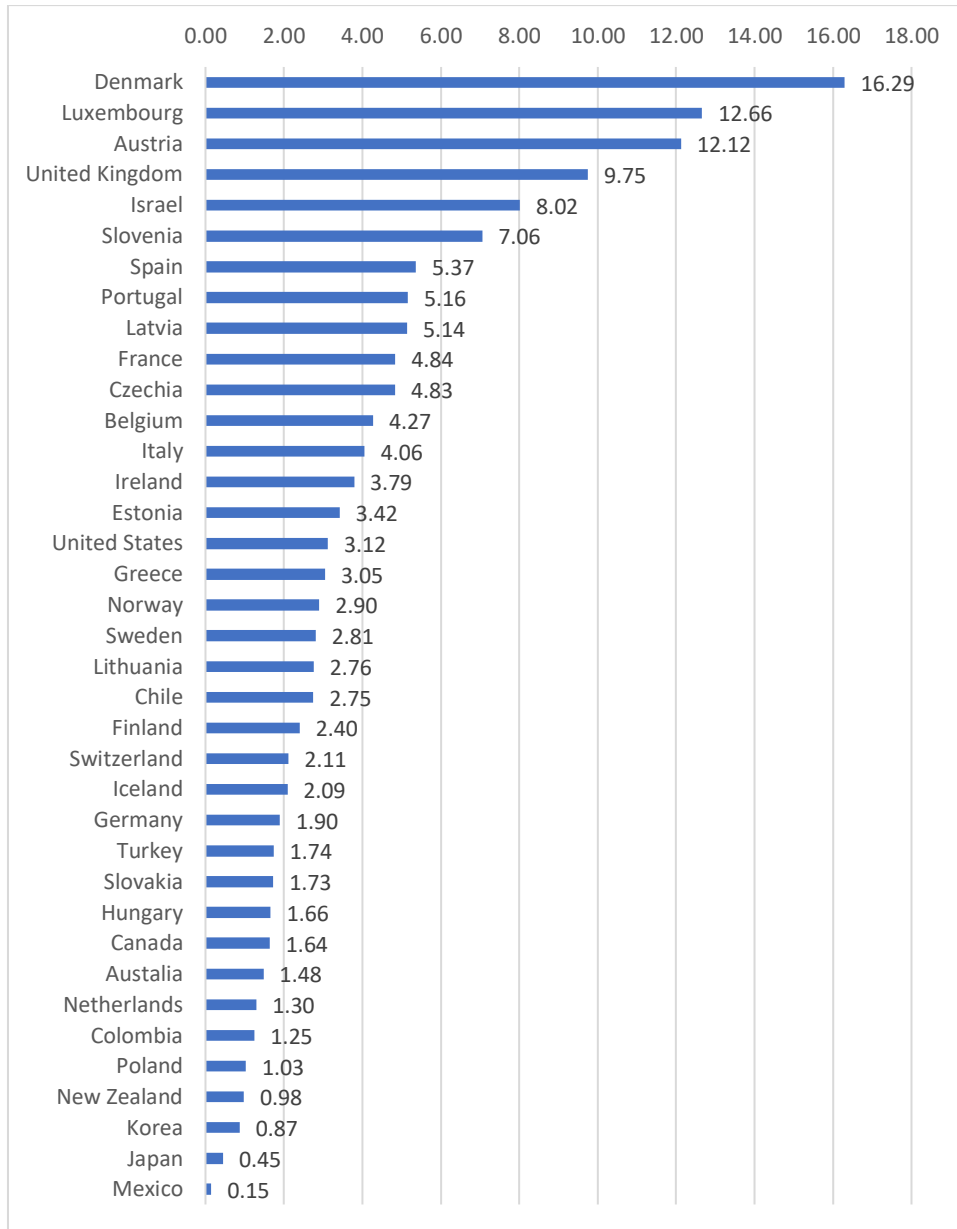
Die Politik in allen Ländern der Welt ist gefordert, der Virus-Expansion zunächst sinnvolle Maßnahmen entgegen zu setzen, wobei hierzu Maske-Tragen und soziale Abstandsgebote gehören, aber auch umfassende Testen- & Quarantäne-Strategien, für die GRIES/WELFENS (2021) Vorschläge entwickelt haben. In den OECD-Ländern ist Dänemark ein führendes Land in Sachen Testfrequenz: In 2020 lag die Relation bei den Testfrequenzen Dänemark zu Deutschland bei 4,5; im Januar 2021 bei 9, was gerade das Gegenteil der Entwicklung ist, die für Deutschland mitten in einer Lockdown-Phase als notwendig erscheint. Wird die Testfrequenz für jeden auf einen Test pro Woche erhöht, so kann man nach Gries/Welfens auf Lockdowns verzichten. Als sehr problematisch ist im Übrigen anzusehen der Fall, dass Quarantäne-Regeln vom Staat in wichtigen Feldern nicht durchgesetzt werden; so gab es Anfang Februar 2021 vom TV-Magazin Kontraste in Deutschland Berichte, wonach am Flughafen Berlin Einreisende aus Risiko-Ländern keineswegs bei der Landung sinnvoll strikt über die zu beachtenden Regeln informiert werden – viele dieser Reisenden begeben sich für die Anschlussfahrt nach Hause einfach auf die nächste U-Bahn/S-Bahn/Bahnverbindung, was ein potenzielles Superspreader-Risiko bedeutet. Hier sieht man die Widersprüchlichkeit eines wichtigen Teils der Corona-Politik in Deutschland.

Umfassende Erfahrungen aus einem guten Politikmix von Maske-Tragen plus Abstandsgebote einhalten plus Testen & Quarantäne-Strategien – inklusive moderne digitale Kontakt-Nachverfolgung – liegen u.a. aus Taiwan vor. Testen & Quarantäne-Strategien sind unbedingt auf breiter Basis notwendig, solange noch nicht umfassende Impfmöglichkeiten bestehen. Auch ohne Impfung belief sich in Taiwan in 2020 die Zahl der Corona-Toten nur auf sieben, bei 24 Millionen Einwohnern. Demnach hätten die USA und die EU auf Basis der Taiwan-Todesfall-Häufigkeit nur etwa 130 bzw. 160 Covid19-Todesfälle verzeichnet. Diese Zahlen sind allerdings wenig realistisch für die USA bzw. die EU, da es im Vergleich zu Asien in den Vereinigten Staaten und der Europäischen Union relativ wenig Epidemie-Erfahrungen gibt und weil vermutlich auch die Insellage Taiwans bessere internationale Abschottungsmöglichkeiten beim Personenverkehr bot als in der EU und den USA.

Bei den Testhäufigkeiten liegt unter den OECD-Ländern Anfang Februar 2021 Dänemark deutlich vorn, wo die Test-Häufigkeit fast 9-fach so hoch wie in Deutschland ist – hier liegt man nun noch weiter zurück als im Jahresdurchschnitt 2020. Führende Länder in Sachen Test-Häufigkeit Anfang Februar 2021 neben Dänemark sind Luxemburg, Österreich, UK, Israel und Slowenien.

Corona-Testintensitäten nach Ländern

Abb. 6: Tägliche Covid-19-Tests pro 1.000 Personen (7-tägiger geglätteter Durchschnitt; Stand: 08.02.21)



Quelle: Eigene Darstellung; Daten von Our World in Data

Hinweis: Die angezeigten Daten sind die neuesten verfügbaren Daten vom 08.02.21 (Daten reichen vom 24. Januar (Niederlande) bis zum 5. Februar (z. B. Lettland, Ungarn, Korea). Für die meisten der ausgewählten Länder sind die Daten bis zum 2. Februar aktualisiert. Da nicht alle Länder Testdaten auf täglicher Basis melden, wird davon ausgegangen, dass sich die Tests in den Zeiträumen, in denen keine Daten gemeldet wurden, gleichermaßen auf täglicher Basis verändert haben. Dies ergibt eine vollständige Reihe von Tageswerten, die dann über ein rollierendes 7-Tage-Fenster gemittelt werden.

Globale Perspektiven

Von einer global effizienten Impfkampagne ist auf Basis der im Februar 2021 vorliegenden Zahlen nichts zu sehen. Daher sollte man seitens der Politik im Süden bzw. im Norden der Weltwirtschaft bedenken:

- Es gibt unverändert Maßnahmen wie Maske-Tragen und Abstandsgebote sowie Testen & Quarantäne, die die Epidemie in klassischer Weise zurück zu drängen erlauben: Die Länder im Süden der Weltwirtschaft sollten dies stark beachten; allerdings auch die Länder im Norden bis zum Erreichen von Herdenimmunität. Bei langsamem Impfstart droht den OECD-Ländern mittelfristig, dass eine neue Pandemie entsteht – nicht zuletzt womöglich stimuliert durch Corona-Mutationen im Süden der Weltwirtschaft.
- Die OECD-Länder wären gut beraten, eine Offenlegung von Impfpatenten und Produktionspatenten für Impfstoffe zu prüfen: mit einem Ankauf der Patente zu einem sinnvollen Entschädigungspreis durch die G20 – diese Ländergruppe steht ökonomisch für rund 70% der Weltwirtschaft – könnte man eine massive Impfstoffproduktion beschleunigen, indem mehr Länder bzw. Firmen in die Produktion von Impfstoffen eingebunden werden.
- Es wäre sinnvoll, die Markt-Design-Ansätze zu nutzen, ob optimale Vertragsbedingungen aus Sicht der Staatengemeinschaft mit den Impfstoffproduzenten zu vereinbaren. Anfänglich – in den ersten Impfquartalen – sollten die bezahlten Preise für Impfdosen deutlich höher sein als etwa im letzten Quartal des ersten Impfstoffjahres; und bei Erreichen nationaler Herdenimmunität sollte die Höhe der bezahlten Preise deutlich ermäßigt sein. Eine Bonuszahlung von den G20-Ländern erhalten sollten unter den 20 letzten beziehungsweise ärmsten Ländern jene zehn Länder, die die Herdenimmunität nachweislich am schnellsten erreicht haben. Die Auslobung einer solchen Prämie wird dazu führen, dass alle 20 Länder die Herdenimmunität schneller erreichen als wenn es die „Schnelligkeitsprämie“ nicht gäbe.

Es gibt zwar gute Argumente dafür, dass man im Norden der Weltwirtschaft impfmäßig etwas schneller vorangehen sollte als in den Entwicklungsländern, denn das geringere Durchschnittsalter der letzteren führt zu einer teilweisen Priorisierung der (älteren) Menschen in Ländern mit hohem Durchschnittsalter. Die Sterblichkeit bei COVID19-Infektionen hängt mit von der jeweils betroffenen Altersgruppe ab, aber auch von Einflussfaktoren wie Übergewicht – in OECD-Ländern – und von dem Präsenz von Vorerkrankungen (BRETSCHGER/GRIES/WELFENS/XIONG, 2020). Doch ist es unerlässlich, schon im ersten Halbjahr 2021 die große Mehrzahl der ärmeren Länder beim Impfen mitzunehmen; Südafrika im Januar 2021 darauf hingewiesen, dass man für 10% der Bevölkerung Impfstoffe bestellt habe und auf 65% Impfquote hinarbeiten wolle (GOVERNMENT OF SOUTH AFRICA, 2021). Ein koordiniertes Vorgehen etwa im Rahmen der G20 – und ergänzend via Weltgesundheitsorganisation (WHO) - ist insgesamt unabdingbar für eine erfolgreiche Pandemiebekämpfung. Eine G20-Kooperation dürfte wegen der überschaubaren Zahl der beteiligten Länder schneller handlungsfähig sein als die große Zahl von WHO-Mitgliedsländern. Tatsächlich sind rasche internationale Kooperationsschritte bei der Epidemiebekämpfung im Pandemie-Kontext dringlich.

Soweit Staaten eine lizenzierte Produktion neuer Impfstoffe wünschen, ist eine angemessene Entschädigungszahlung für den Patentwert der betreffenden Unternehmen multilateral zu vereinbaren. Ökonomische Interessenkonflikte zwischen Impfstoff-Produktionsländern und anderen Ländern sind unvermeidlich; das läuft auf einen Nord-Süd-Interessenkonflikt im Kontext der Pharma- und Chemieindustrie hinaus. Die Problematik wäre weniger eindeutig ein Nord-Süd-Problem, wenn es auch in Schwellenländern Impfstoffproduktion in größerem Umfang gäbe. Angesichts der großen Weltbevölkerung und mit Blick auf künftige Pandemierisiken wäre es strategisch sinnvoll – auch aus der Perspektive der Länder des Nordens –, dass auch in Schwellenländern ein Mindestmaß an Impfstoffproduktion außerhalb der beiden großen Impfstoff-Produktionsländer Indien und China realisiert werden könnte. Ergibt sich durch Mutationen eine neue Pandemie, so besteht ein hohes Risiko, dass der globale ökonomische Aufschwung von 2021 mittelfristig zusammenbrechen wird.

Wenn man die vorgeschlagenen Punkte seitens der Politik der G20-Länder umsetzt, wird die globale Corona-Impfung wohl noch vor Ende 2022 erfolgreich abgeschlossen sein. Dies aber sollte das Anliegen der Weltgemeinschaft doch wohl sein. Die Kooperation von medizinischen und ökonomischen Experten ist im Übrigen sehr wichtig für eine zügige, erfolgreiche Pandemie-Überwindung.

Politikperspektiven zu den EU-Beschaffungsproblemen

Die nur begrenzte Eigenständigkeit der EU-Kommission mag teilweise den sonderbar langsamen EU-Impfstoff-Beschaffungsvorgang erklären, bei dem offenbar osteuropäische EU-Mitgliedsländer wenig Bereitschaft zeigten, Impfstoffproduzenten auskömmliche Preise zu gewähren und zudem gab es seitens dieser Länder deutliche Vorbehalte gegen neuartige mRNA-Impfstoffe, da mRNA ein neuartiges Impfprinzip darstellte und zudem relativ anspruchsvolle Kühlvoraussetzungen bei der Impfstoff-Logistik zu beachten waren. Die EU27 hat in Sachen Impfstoffbeschaffung gezeigt, dass die EU-Konstruktion – nämlich fehlende Politische Union als Basis von rascher Handlungsfähigkeit – für deutliche Schwachpunkte im Vergleich zu den USA und Großbritannien steht, was am Ende eine unnötig hohe Zahl von Covid-19-Infizierten und Covid-19-Sterbefällen in der EU hinausläuft sowie den Aufschwung EU-weit stark beschädigt. Nachvollziehbare politische Verantwortlichkeiten gibt es dabei kaum. In einer historischen Bewährungsphase, direkt nach dem BREXIT, hat die Europäische Union in Sachen Impfstoffbeschaffung eine große Schwäche gezeigt. Betrachtet man den Sachverhalt, dass die EU in 2020 immerhin 400 000 Corona-Sterbefälle verzeichnete und jeder Impfstoff-Verspätungsmonat 1% beim EU-Wirtschaftswachstum kostet, so dürfte im Vergleich zu UK ein absehbarer Drei-Monatsrückstand der EU beim Abschluss der Corona-Impfung bedeuten:

- Mindestens rund 50 000 unnötige EU-Todesfälle sind denkbar, wenn man die Zahl von 400 000 Covid-18-Sterbefällen in der EU in 2020 zugrundlegt und die Impfprioritäten in der EU betrachtet (sofern man ein Menschenleben versicherungsmathematisch mit 1 Mio. € bewerten wollte, entspräche das einem Verlust von 50 Mrd. €, was sofort die Fragwürdigkeit jener Akteure in Brüssel bzw. der EU zeigt, die vor allem auf billige Impfstoffe bei der EU-Beschaffung setzten);

- etwa 400 Milliarden € Verlust beim Bruttoinlandsprodukt ergeben sich bei einem EU-Realeinkommensdämpfungseffekt von 3%; für Deutschland geht es um etwa 90 Mrd. € Einkommensverlust, was bei einer Steuer- und Sozialabgabenquote von 40% auch 36 Mrd. € staatliche Mindereinnahmen bedeutet. Die EU selbst bescherte sich rund 4,5 Milliarden € Einnahmenverlust, sofern man von 1,1% EU-Staatsausgabenquote ausgeht;
- der Realeinkommensverlust der USA durch die unnötige EU-Wachstumsdämpfung dürfte bei mindestens 40 Mrd. € liegen, die von der EU indirekt ausgelösten Einkommensdämpfungseffekte in anderen Weltregionen dürften 60 Mrd. € betragen. Hiervon geht zusätzlich ein negativer Rückwirkungseffekt auf das EU-Nationaleinkommen aus, der ca. minus 10 Milliarden € betragen dürfte;
- die Zahl der zusätzlichen Infektionsfälle in der EU und in der Welt – durch Ansteckungen von der EU ausgehend von Menschen, die bei einem Turbo-Impfprogramm längst geimpft gewesen und daher in der Regel auch nicht mehr ansteckend gewesen wären - dürfte mehr als fünf Million Menschen betragen, was erhebliche zusätzliche Gesundheitskosten und auch unnötige Produktionsfälle; geht man von 1000 € Zusatzkosten (Gesundheitskosten und Produktionsausfalleffekt) pro Infizierten aus, so sind hier volkswirtschaftliche Verluste von 5 Mrd. € als entsprechende Impfverspätungskosten anzusetzen;
- die EU-Impfverspätung von rund drei Monaten bedeutet, dass die Mindestimpfquote in der EU und weltweit im Zuge zusätzlicher Virusmutationen ansteigt: Geht man in diesem Kontext von 5% zusätzlicher Mindestimpfquote aus, so sind – von zwei notwendigen Impfungen pro Person und einem Dosispreis von 15 € pro Kopf ausgehend – zusätzliche Impfkosten weltweit von 11 Milliarden € durch die langsame EU-Beschaffungsaktion verursacht worden. Die EU-Kommission hat selbst in einer großen Impfbudget-Sammelaktion für arme Länder geholfen, 8 Mrd. € einzusammeln für Covid-19-Medikamente und Covid19-Impfstoffe, so dass die unzureichende EU-Strategie wohl diesen Hilfseffekt zunichte macht. Hinzu kommt, dass die unnötig hohen EU-Infektionszahlen aus dem ersten Halbjahr 2021 (und wohl auch aus dem 3. Quartal) über internationale Ansteckungseffekte auch zu erhöhten Infektionszahlen bzw. Sterbefällen im Süden der Weltwirtschaft führen, deren Schaden schwer zu quantifizieren bzw. ökonomisch abzuschätzen ist;
- die so hier grob abgeschätzten Impfstoff-Beschaffungsverspätungskosten bei der EU betragen demnach gut 600 Mrd. € (676 Mrd. €; umgerechnet also 1500 € Schadenskosten pro EU-Bürger). Von daher ist die EU-Impfstoff-Beschaffungsaktion in ökonomisch-medizinischer Sicht vollkommen unverantwortlich und fahrlässig gewesen. Es ist nicht abzusehen, dass die politisch Verantwortlichen für dieses EU-Fiasko – für das Regierungen einiger EU-Länder massiv mitverantwortlich sind - in irgendeiner Weise zur Verantwortung gezogen werden.

Die Behauptung aus Teilen der EU-Kommission, der lange EU-Verhandlungsprozess sei notwendig gewesen, um Haftungsfragen zulasten der Impfstoff-Produktionsunternehmen vertragsmäßig zu verankern, ist eine sonderbare Sichtweise, die politisch einer raschen Impfstoff-Versorgung der EU-Bevölkerung faktisch geringe Priorität einräumt. Von Seiten des

EU-Parlaments wurde offenbar Druck auf die EU-Kommission ausgeübt, dass die Haftungsfragen zulasten der Impfstoffanbieter zu lösen seien. Die ökonomische Logik haben die entsprechenden Akteure der EU-Politik nicht verstanden, denn natürlich bedeutet das weitgehend Abwälzen der Haftung auf die Produzenten, dass die Angebotspreise steigen und die Liefermengen sinken – denn die Anbieter werden nun auf die Forschungskosten und die Produktionskosten noch die Risikokosten aufschlagen bei der Preiskalkulation.

In den USA steht seit 15 Jahren das PREP Act für ein Gesetz, das Pharmafirmen haftungsmäßig relativ gut stellt, sofern es um neue Medikamente oder Impfstoffe im Kontext der Bekämpfung einer akuten medizinischen Notlage in den USA geht. Die Vereinigten Staaten haben von daher eine bessere Gesetzgebungslage, wenn es um Anreize für Unternehmen geht, innovative Impfstoffe und Medikamente zu entwickeln. Die in Teilen der EU vorhandene Vorstellung, dass der Staat in einer medizinischen Notlage keine Haftungs-Risiken bei neuartigen Impfstoffen und Medikamenten übernehmen sollte, ist innovationsschädlich und von daher epidemie-förderlich – also schädlich für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung. Hier ist offensichtlich dringend eine öffentliche Debatte nötig.

Hätten Deutschland, Frankreich, Italien und die Niederlande sowie einige andere westliche EU-Länder als eigenständige Gruppe (z.B. als Eurozonen-Gruppe) Impfstoffe beschafft, so wäre die Impfstoff-Beschaffung viel schneller für diese Länder durchgeführt worden als dies bei der langsamen EU-Beschaffung der Fall war. Bei einem vernünftigen Konzept für eine EU-Impfstoff-Beschaffung hätte die EU durchaus als Beschaffungsinstitution Vorteile realisieren können, aber da jede durchdachte Konzeption fehlte, war die EU-Impfstoffbeschaffung ein historisches Politikversagen durch die EU-Kommission, die letztlich zuständig war.

Das wirft ein schlechtes Licht nicht nur auf die EU-Kommission, sondern auch auf die Rolle osteuropäischer Länder und auch Spaniens (DEUTSCH/WHEATON, 2021); diese Ländern insbesondere haben faktisch den EU-Beschaffungsprozess und die Impfkationen der 27 EU-Länder deutlich verlangsamt, was wiederum auch für die Länder im Süden der Weltwirtschaft einen Nachteil in Sachen Epidemieschutz und ökonomische Entwicklungsmöglichkeiten bedeutet.

Literatur

AIYAR, S.; EBEKE, C.; SHAO, X. (2016), The Impact of Workforce Aging on European Productivity, IMF WP/16/238, International Monetary Fund, Washington DC

BRETSCHGER, L.; GRIEG, E.; WELFENS, P.J.J.; XIONG, T. (2020), COVID-19 infections and fatalities developments: empirical evidence for OECD countries and newly industrialized economies, International Economics and Economic Policy, 17, 801–847
<https://doi.org/10.1007/s10368-020-00487-x>

CDC (2020), COVID-19 Vaccination Program Interim Playbook for Jurisdiction Operations, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Version 2.0, October 29, 2020

DEUTSCH, J.; WHEATON, S. (2021), How Europe fell behind on vaccines, Politico.eu, published online 27 January 2021, <https://www.politico.eu/article/europe-coronavirus-vaccine-struggle-pfizer-biontech-astrazeneca/> (last accessed 08.02.2021)

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2021), Coronakrise – Impfstoffstrategie: Vorschläge der EU, https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/public-health/coronavirus-vaccines-strategy_de

GAVI (2021), COVAX publishes first interim distribution forecast, Gavi – the Vaccine Alliance, 3 February 2021, <https://www.gavi.org/news/media-room/covax-publishes-first-interim-distribution-forecast> (last accessed 08.02.2021)

GOVERNMENT OF SOUTH AFRICA (2021), Minister Zweli Mkhize: Public briefing statement on South Africa’s Coronavirus COVID-19 Vaccine Strategy, Media Statement, 3 January 2021, <https://www.gov.za/speeches/minister-zweli-mkhize-public-briefing-statement-south-africa%E2%80%99s-coronavirus-covid-19-vaccine> (last accessed 08.02.2021)

KREMER, M. (1998), Patent Buyouts: A Mechanism for Encouraging Innovation, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 113, Issue 4, 1137–1167,
<https://doi.org/10.1162/003355398555865>

KREMER, M.; LEVIN, J.D.; SNYDER, C.M. (2020), Designing Advance Market Commitments for New Vaccines, National Bureau of Economic Research Working Paper 28168, NBER, Cambridge MA.

MAX PLANCK GESELLSCHAFT (2020), Efficient production processes for a corona vaccine, Impetus for a corona vaccine, 3 May 2020 <https://www.mpg.de/14773435/corona-covid19-vaccine-production> (last accessed 08.02.2021)

SPARROW, E. ET AL. (2021), Global production capacity of seasonal and pandemic influenza vaccines in 2019, Vaccine, Vol. 39, Issue 3, 512-520

VON HIPPEL, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, MA: MIT Presse

WELFENS, P.J.J. (1990), Internationalisierung von Wirtschaft und Wirtschaftspolitik, Heidelberg: Springer.

WELFENS, P.J.J. (2020), Corona-Weltrezession, Wiesbaden: Springer.

WHO (2020), List of vaccine producing countries with functional NRAs, World Health Organization, Geneva last updated 23 June 2020

https://www.who.int/medicines/regulation/functional_nras_vaccine_producing/en/

Anhang 1: Bevölkerungszahlen für Afrika

Tab. 3: Bevölkerungszahlen für Afrika und weitere ausgewählte Länder

<u>Africa (selected countries)</u>	Population as of 2019*
Nigeria	200,963,599
Egypt, Arab Rep.	100,388,073
South Africa	58,558,270
Algeria	43,053,054
Morocco	36,471,769
Tunisia	11,694,719
Libya	6,777,452
<u>Rest of Africa</u>	<u>859,821,163</u>
Total	1,317,728,099
<u>Arabian Peninsula</u>	
Saudi Arabia	34,268,528
Yemen, Rep.	29,161,922
United Arab Emirates	9,770,529
Oman	4,974,986
Kuwait	4,207,083
Qatar	2,832,067
Bahrain	1,641,172
Total	86,856,287

Quelle: World Bank (2021) World Development Indicators

Hinweis: Alle Bevölkerungszahlen für 2019 mit Ausnahme von Eritrea mit der letzten verfügbaren Bevölkerungszahl für 2011. Die Abdeckung für Afrika umfasst 54 Länder gemäß der UN-Klassifizierung

Anhang 2: COVAX-Länderliste mit vorgesehener Impfdosen-Verteilung (Stand: 5. Februar 2021)

Tab. 4: COVAX-Länderliste mit vorgesehener Impfdosen-Verteilung (Stand: 5. Februar 2021)

<i>Participant</i>	<i># doses – AZ/SII (indicative distribution)</i>	<i># doses – AZ/SKBio (indicative distribution)</i>	<i># doses – Pfizer-BioNTech (exceptional allocation)</i>	<i>Participant</i>	<i># doses – AZ/SII (indicative distribution)</i>	<i># doses – AZ/SKBio (indicative distribution)</i>	<i># doses – Pfizer-BioNTech (exceptional allocation)</i>
<i>Afghanistan</i>	<i>3,024,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Malawi</i>	<i>1,476,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Albania</i>	<i>-</i>	<i>141,600</i>	<i>-</i>	<i>Malaysia</i>	<i>-</i>	<i>1,624,800</i>	<i>-</i>
<i>Algeria</i>	<i>-</i>	<i>2,200,800</i>	<i>-</i>	<i>Maldives</i>	<i>108,000</i>	<i>-</i>	<i>5,850</i>
<i>Andorra</i>	<i>-</i>	<i>26,400</i>	<i>-</i>	<i>Mali</i>	<i>1,572,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Angola</i>	<i>2,544,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Marshall Islands</i>	<i>-</i>	<i>24,000</i>	<i>-</i>
<i>Antigua & Bar.</i>	<i>-</i>	<i>40,800</i>	<i>-</i>	<i>Mauritania</i>	<i>360,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Argentina</i>	<i>-</i>	<i>2,275,200</i>	<i>-</i>	<i>Mauritius</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>
<i>Armenia</i>	<i>-</i>	<i>146,400</i>	<i>-</i>	<i>Mexico</i>	<i>-</i>	<i>6,472,800</i>	<i>-</i>
<i>Azerbaijan</i>	<i>-</i>	<i>506,400</i>	<i>-</i>	<i>Micronesia</i>	<i>-</i>	<i>48,000</i>	<i>-</i>
<i>Bahamas</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>	<i>Moldova</i>	<i>-</i>	<i>156,000</i>	<i>24,570</i>
<i>Bahrain</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>	<i>Monaco</i>	<i>-</i>	<i>7,200</i>	<i>-</i>
<i>Bangladesh</i>	<i>12,792,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Mongolia</i>	<i>-</i>	<i>163,200</i>	<i>25,740</i>
<i>Barbados</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>	<i>Montenegro</i>	<i>-</i>	<i>84,000</i>	<i>-</i>
<i>Belize</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>	<i>Morocco</i>	<i>-</i>	<i>1,881,600</i>	<i>-</i>
<i>Benin*</i>	<i>936,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Mozambique</i>	<i>2,424,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Bhutan</i>	<i>108,000</i>	<i>-</i>	<i>5,850</i>	<i>Myanmar</i>	<i>4,224,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Bolivia</i>	<i>900,000</i>	<i>-</i>	<i>92,430</i>	<i>Namibia</i>	<i>-</i>	<i>127,200</i>	<i>-</i>
<i>Bosnia & Herz.</i>	<i>-</i>	<i>153,600</i>	<i>23,400</i>	<i>Nauru</i>	<i>-</i>	<i>7,200</i>	<i>-</i>
<i>Botswana</i>	<i>-</i>	<i>117,600</i>	<i>-</i>	<i>Nepal</i>	<i>2,256,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Brazil</i>	<i>-</i>	<i>10,672,800</i>	<i>-</i>	<i>New Zealand</i>	<i>-</i>	<i>249,600</i>	<i>-</i>
<i>Brunei Darus.</i>	<i>-</i>	<i>100,800</i>	<i>-</i>	<i>Nicaragua</i>	<i>504,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

<i>Burkina Faso</i>	1,620,000	-	-	<i>Niger</i>	1,872,000	-	-
<i>Cabo Verde</i>	108,000	-	5,850	<i>Nigeria</i>	16,008,000	-	-
<i>Cambodia</i>	1,296,000	-	-	<i>N. Macedonia</i>	-	103,200	-
<i>Cameroon</i>	2,052,000	-	-	<i>Oman</i>	-	254,400	-
<i>Canada</i>	-	1,903,200	-	<i>Pakistan</i>	17,160,000	-	-
<i>Cent. Afr. Rep.</i>	372,000	-	-	<i>Panama</i>	-	216,000	-
<i>Chad</i>	1,272,000	-	-	<i>Papua New Guin.</i>	684,000	-	-
<i>Chile</i>	-	957,600	-	<i>Paraguay</i>	-	357,600	-
<i>Colombia</i>	-	2,553,600	117,000	<i>Peru</i>	-	1,653,600	117,000
<i>Comoros</i>	108,000	-	-	<i>Philippines</i>	-	5,500,800	117,000
<i>Congo, Dem. Rep.</i>	6,948,000	-	-	<i>Qatar</i>	-	144,000	-
<i>Congo, Rep.</i>	420,000	-	-	<i>Rep. of Korea</i>	-	2,596,800	117,000
<i>Costa Rica</i>	-	254,400	-	<i>Rwanda</i>	996,000	-	102,960
<i>Cote d'Ivoire</i>	2,040,000	-	-	<i>Samoa</i>	-	79,200	-
<i>Djibouti</i>	108,000	-	-	<i>Sao Tome & Princ.</i>	96,000	-	-
<i>Dominica</i>	-	28,800	-	<i>Saudi Arabia</i>	-	1,747,200	-
<i>Dominican Rep.</i>	-	542,400	-	<i>Senegal</i>	1,296,000	-	-
<i>Ecuador</i>	-	885,600	-	<i>Serbia</i>	-	345,600	-
<i>Egypt</i>	-	5,138,400	-	<i>Sierra Leone</i>	612,000	-	-
<i>El Salvador</i>	-	324,000	51,480	<i>Singapore</i>	-	288,000	-
<i>Eswatini</i>	108,000	-	-	<i>Solomon Islands</i>	108,000	-	-
<i>Ethiopia</i>	8,928,000	-	-	<i>Somalia</i>	1,224,000	-	-
<i>Fiji</i>	-	100,800	-	<i>South Africa</i>	-	2,976,000	117,000
<i>Gambia, The</i>	180,000	-	-	<i>South Sudan</i>	864,000	-	-
<i>Georgia</i>	-	184,800	29,250	<i>Sri Lanka</i>	1,692,000	-	-
<i>Ghana</i>	2,412,000	-	-	<i>St. Kitts & Nevis</i>	-	21,600	-
<i>Grenada*</i>	-	45,600	-	<i>St. Lucia*</i>	-	74,400	-
<i>Guatemala</i>	-	847,200	-	<i>St. Vincent</i>	-	45,600	-
<i>Guinea</i>	1,020,000	-	-	<i>Sudan</i>	3,396,000	-	-
<i>Guinea-Bissau</i>	144,000	-	-	<i>Suriname</i>	-	79,200	-

<i>Guyana</i>	-	100,800	-	<i>Syria**</i>	1,020,000	-	-
<i>Haiti*</i>	876,000	-	-	<i>Tajikistan</i>	732,000	-	-
<i>Honduras</i>	-	496,800	-	<i>Timor-Leste</i>	-	100,800	-
<i>India</i>	97,164,000	-	-	<i>Togo</i>	636,000	-	-
<i>Indonesia</i>	-	13,708,800	-	<i>Tonga</i>	-	43,200	-
<i>Iran</i>	-	4,216,800	-	<i>Trinidad and Tob.</i>	-	100,800	-
<i>Iraq</i>	-	2,018,400	-	<i>Tunisia</i>	-	592,800	93,600
<i>Jamaica</i>	-	146,400	-	<i>Tuvalu</i>	-	4,800	-
<i>Jordan</i>	-	511,200	-	<i>Uganda</i>	3,552,000	-	-
<i>Kenya</i>	4,176,000	-	-	<i>Ukraine</i>	-	2,215,200	117,000
<i>Kiribati</i>	-	48,000	-	<i>Uruguay</i>	-	172,800	-
<i>Korea, Dem. Rep.</i>	1,992,000	-	-	<i>Uzbekistan</i>	2,640,000	-	-
<i>Kosovo</i>	-	100,800	-	<i>Vanuatu</i>	-	100,800	-
<i>Kyrgyz Rep.</i>	504,000	-	-	<i>Venezuela</i>	-	1,425,600	-
<i>Lao PDR</i>	564,000	-	-	<i>Vietnam</i>	-	4,886,400	-
<i>Lebanon</i>	-	340,800	-	<i>West Bank/Gaza</i>	-	240,000	37,440
<i>Lesotho</i>	156,000	-	-	<i>Yemen, Rep.</i>	2,316,000	-	-
<i>Liberia</i>	384,000	-	-	<i>Zambia</i>	1,428,000	-	-
<i>Libya</i>	-	343,200	-	<i>Zimbabwe*</i>	1,152,000	-	-
				<i>Non-UN Members</i>	-	1,303,200	-

Quelle: GAVI (2021), Interim Distribution Forecast <https://www.gavi.org/sites/default/files/covid/covax/COVAX-Interim-Distribution-Forecast.pdf>

Hinweis: *Teilnahme bis zur endgültigen Bewertung des bei der COVAX-Einrichtung eingereichten Impfstoffantrags. **Zusätzliche Dosen werden für die Verteilung durch UN-Partner zugeteilt, wenn der jeweilige Länderkontext dies erfordert.

Anhang 3: Urbanität Bevölkerungsdichte

Tab. 5: Urbanität Bevölkerungsdichte 2019 (% der Bevölkerung) Länder der Welt (Weltbank)

Bermuda	100.00	Saudi Arabia	84.07	Estonia	69.05	Syria	54.82	Grenada	36.40
Cayman Isl.	100.00	UK	83.65	Mongolia	68.54	Mauritania	54.51	Lao PDR	35.65
Gibraltar	100.00	Bahamas	83.13	Latvia	68.22	Romania	54.08	Sudan	34.94
Hong Kong SAR	100.00	Norway	82.62	Panama	68.06	Slovak Rep.	53.73	Tanzania	34.50
Kuwait	100.00	US	82.46	Lithuania	67.86	Trin. & Tob.	53.19	India	34.47
Macao SAR	100.00	Dominican Rep.	81.83	Congo, Rep.	67.37	Isle of Man	52.74	Zimbabwe	32.21
Monaco	100.00	Canada	81.48	Montenegro	67.15	St. Vincent	52.61	Barbados	31.16
Nauru	100.00	Korea, Rep.	81.43	South Africa	66.86	Turkmenistan	52.05	Timor-Leste	30.95
Singapore	100.00	Colombia	81.10	Cyprus	66.81	Liberia	51.62	Channel Isl.	30.93
Sint Maarten	100.00	France	80.71	Cabo Verde	66.20	Guatemala	51.44	Myanmar	30.85
Qatar	99.19	Spain	80.57	Angola	66.18	Cote d'Ivoire	51.24	St. Kitts & N.	30.80
Belgium	98.04	Palau	80.47	Suriname	66.10	Nigeria	51.16	Burkina Faso	29.98
San Marino	97.37	Mexico	80.44	Portugal	65.76	Namibia	51.04	Comoros	29.16
Virgin Islands (US)	95.83	Libya	80.39	Ecuador	63.99	Thailand	50.69	Lesotho	28.59
Uruguay	95.43	Costa Rica	80.08	Ireland	63.41	Uzbekistan	50.43	Kenya	27.51
Guam	94.86	Greece	79.39	Armenia	63.22	Bosnia & Herz.	48.63	Tajikistan	27.31
Malta	94.68	Belarus	79.04	Tuvalu	63.22	British Virgin Isl.	48.12	Guyana	26.69
Iceland	93.86	Peru	78.10	Morocco	62.99	Benin	47.86	Afghanistan	25.75
Puerto Rico	93.58	Brunei Darus.	77.94	North Korea	62.13	Senegal	47.65	Vanuatu	25.39
Turks & Caicos Isl.	93.36	Djibouti	77.92	Gambia, The	61.93	Philippines	47.15	Antigua & B.	24.51
Israel	92.50	Marshall Isl.	77.42	French Poly.	61.90	Belize	45.87	Uganda	24.36
Argentina	91.99	Germany	77.38	Paraguay	61.88	Somalia	45.55	Solomon Isl.	24.21
Netherlands	91.88	Cuba	77.11	Albania	61.23	Congo, Dem. Rep.	45.05	Eswatini	23.98
N. Mariana Isl.	91.71	Malaysia	76.61	China	60.31	Zambia	44.07	Cambodia	23.81
Japan	91.70	W. Bank/Gaza	76.44	Poland	60.04	Guinea-Bissau	43.78	Chad	23.28
Luxembourg	91.22	Turkey	75.63	Georgia	59.04	Aruba	43.55	Tonga	23.11

Jordan	91.20	Iran	75.39	Nicaragua	58.76	Mali	43.14	Micronesia	22.81
Gabon	89.74	Bulgaria	75.35	Austria	58.52	Egypt	42.73	Ethiopia	21.23
Bahrain	89.39	Russia	74.59	N. Macedonia	58.21	Moldova	42.73	Nepal	20.15
Curacao	89.10	Czechia	73.92	Honduras	57.73	Sierra Leone	42.48	South Sudan	19.90
Lebanon	88.76	Switzerland	73.85	Kazakhstan	57.54	Togo	42.25	St. Lucia	18.75
Venezuela, RB	88.24	S. Tome & Prin.	73.60	Croatia	57.24	Faroe Islands	42.23	Sri Lanka	18.59
Denmark	87.99	Algeria	73.19	Seychelles	57.12	C.A.R.	41.77	Samoa	18.06
Andorra	87.98	El Salvador	72.75	Cameroon	56.97	Bhutan	41.61	Rwanda	17.31
Sweden	87.71	Equat. Guinea	72.63	Fiji	56.75	Mauritius	40.77	Malawi	17.17
Chile	87.64	Hungary	71.64	Ghana	56.71	Maldives	40.24	Niger	16.52
American Samoa	87.15	New Caledonia	71.10	Serbia	56.26	Madagascar	37.86	Liechtenstein	14.37
Greenland	87.05	Dominica	70.79	Haiti	56.19	Bangladesh	37.41	Burundi	13.37
Brazil	86.82	Italy	70.74	Azerbaijan	56.03	Yemen, Rep.	37.27	Papua New Guinea	13.25
UAE	86.79	Iraq	70.68	Indonesia	55.99	Pakistan	36.91		
New Zealand	86.62	Botswana	70.17	Jamaica	55.99	Vietnam	36.63		
Australia	86.12	Bolivia	69.77	World	55.71	Kyrgyz Republic	36.59		
Finland	85.45	Ukraine	69.47	Kiribati	54.84	Mozambique	36.53		
Oman	85.44	Tunisia	69.25	Slovenia	54.82	Guinea	36.50		

Quelle: Eigene Darstellung, Daten der Weltbank

Anhang 4: Impffortschritte in Nord und Süd als Beeinflussungsfaktoren des realen Welteinkommens

Eine angebots- und nachfrageseitige Betrachtung der Impfperspektiven ist wichtig, wobei hier zunächst die Angebotsseite bzw. das Produktionspotenzial im Zwei-Länder-Kontext (Weltwirtschaft) betrachtet wird. Der Fokus liegt hierbei auf dem Norden einerseits und dem Süden andererseits sowie der Weltwirtschaft insgesamt. In Übereinstimmung mit den Heckscher-Ohlin-Annahmen wird davon ausgegangen, dass die Produktionstechnologie im Norden und im Süden die gleich sei und daher $\beta = \beta^*$ gilt (β ist die Produktionselastizität des Kapitals; * für Ausland).

Bezeichnet man mit v bzw. v^* den Anteil der Nicht-Geimpften im Inland (Norden) und Ausland (Süden der Weltwirtschaft), dann kann man mit K für Kapitalbestand, A Wissen, L Beschäftigung sowie positiven Parametern β , v' und v'' ($0 < \beta < 1$) die Produktionsfunktion im Inland schreiben als $Y = (1 - v'v - v''v^*)K^\beta(AL)^{1-\beta}$; und im Ausland – bei Annahme $\beta^* = \beta$ – als $Y^* = (1 - v'^*v^* - v''^*v^*)K^{*\beta}(A^*L^*)^{1-\beta}$. Es wird angenommen, dass der Anteil der Nicht-Geimpften im Inland mit der Zahl der Infizierten und daher Nicht-Arbeitsfähigen bzw. der Sterbefälle positiv korreliert ist, wobei bei ähnlicher Korrelation im Ausland Zulieferprobleme mit dem Anteil der Nicht-Geimpften im Ausland zunehmen (die entsprechenden Einflussparameter für das effektive Produktionspotenzial im Inland sind v' und v''). Angenommen ist hier zudem, dass $v'v + v''v^*$ und $v'^*v^* + v''^*v^*$ jeweils kleiner 1 ist und dass $v'v + v''v^* > v'^*v^* + v''^*v^*$; der ökonomisch dämpfende Einfluss der Nicht-Geimpften-Quoten im Norden der Weltwirtschaft ist also stärker als im Süden der Weltwirtschaft, dem das geringere Durchschnittsalter der Bevölkerung hier quasi zu Hilfe kommt: Die natürlichen Abwehrkräfte der Menschen in jüngeren Jahren sind erkennbar größer als bei Hochbetagten mit eher schon relativ schwachem Immunsystem. Das reale Welteinkommen (mit $q^* := eP^*/P$ als realer Wechselkurs; e nominaler Wechselkurs, P^* Preisniveau im Ausland, P Preisniveau im Inland) beträgt $Y' = Y + q^*Y^*$, was man schreiben kann als $Y'/Y = 1 + q^*Y^*/Y$. Falls Y für ein großes Land – im ökonomischen Sinn – steht und Y^* für ein kleines Land (also auch Y^*q^*/Y nahe Null), so gilt die Näherungslösung für den Fall $v'v + v''v^*$ nahe Null und $v'^*v^* + v''^*v^*$ nahe Null:

$$1) \ln Y' = \ln Y + q^*Y^*/Y = -v'v - v''v^* + \beta \ln K + (1-\beta)(\ln AL) + q^*[(1 - v'^*v^* - v''^*v^*)/(1 - v'v - v''v^*)](K^*/K)^\beta(A^*L^*/(AL))^{1-\beta}$$

Der eckige Klammersausdruck ist größer 1. Die partiellen Ableitungen von $\ln Y'$ nach dv und von dv^* lauten:

$$2) \\ a) \frac{d \ln Y'}{dv} = -v' + q^* \left\{ \frac{(v''v^* - 1)v^* + (1 - v''^*v^*)v'}{(v'v + v''v^* - 1)^2} \right\} (K^*/K)^\beta (A^*L^*/(AL))^{1-\beta} \\ b) \frac{d \ln Y'}{dv^*} = -v'^* + q^* \left\{ \frac{(v'v - 1)v''^* + (1 - v''^*v^*)v'}{(v'^*v^* + v'v - 1)^2} \right\} (K^*/K)^\beta (A^*L^*/(AL))^{1-\beta}$$

Zum Vorzeichen der Ausdrücke bei a) und b) ist festzustellen:

Nenner des Bruchs stets positiv, Zähler:

- negativ falls: $|(v''v^* - 1)v^*| > (1 - v''^*v^*)v'$;
Ableitung insgesamt negativ, falls Zähler < 0 und $q^* \dots < v'$
- negativ, falls: $|(v'v - 1)v''^*| > (1 - v''^*v^*)v'$;
Ableitung insgesamt negativ, falls Zähler < 0 und $q^* \dots < v''^*$

Der Effekt erhöhter Nicht-Impfquoten auf das Welteinkommen dürfte von daher negative sein, wobei dies nur die Angebotsseite der Weltwirtschaft betrifft. Das gilt natürlich erst recht für die Nachfrageseite; geringe Nicht-Impfquoten heißt hohe Ansteckungsgefährdung, was die

Konsumnachfrage dämpft und damit auch die Investitionsnachfrage. Umgekehrt gilt, dass Fortschritte beim Impfprozess bzw. die Annäherung an die Herdenimmunität das Verbrauchervertrauen erhöht. Ist erst einmal ein kritisches Mindestwachstum des Vertrauens bei privaten Haushalten und Investoren in den OECD-Ländern festzustellen, so dürfte sich eine Vertrauensbeschleunigung im Vorfeld einer ökonomischen Aufschwungbeschleunigung ergeben.

Anhang 5: COVID19-Sterblichkeitsraten (108-Länder in Anlehnung an die Ländergruppe in BRETSCHGER/GRIEG/WELFENS/XIONG, 2020); OECD-Länder und Nicht-OECD-Länder geordnet nach Sterbequoten in absteigender Reihung.

Zu den 10 schlechtesten Ländern gehören in der nachfolgenden Tabelle Belgien, Slowenien, UK, Tschechien, Italien, Portugal, USA, Ungarn, Spanien und Mexiko, wobei der Wert für Belgien 15-fach so hoch wie der in Finnland ist. Dänemarks Sterbequote ist etwa halb so hoch wie der Wert in Deutschland, wobei Dänemarks Testfrequenz in 2020 etwa 4,5fach so hoch wie die Zahl für Deutschland war. Japan, Australien, Südkorea und Neuseeland liegen als Schlusslichter der Tabelle im vorbildlichen Bereich bei den OECD-Ländern. Indien und Indonesien liegen als Nicht-OECD-Länder bei den Sterbequoten etwa so hoch wie Finnland.

Tab. 6: Ausgewählte kumulierte COVID-19-Statistiken für OECD-Länder und Schwellenländer bis zum 9. Februar 2021, sortiert nach der Todesrate in absteigender Reihenfolge

	No.	Location	Iso3	Total_cases	Total_deaths	Infection ratio per mn	Fatality ratio per mn
OECD 37	1	Belgium	BEL	728,334	21,472	62,844	1,853
	2	Slovenia	SVN	174,364	3,654	83,872	1,758
	3	United Kingdom	GBR	3,983,756	114,066	58,683	1,680
	4	Czechia	CZE	1,045,132	17,497	97,594	1,634
	5	Italy	ITA	2,655,319	92,002	43,917	1,522
	6	Portugal	PRT	770,502	14,557	75,564	1,428
	7	United States	USA	27,192,455	468,203	82,152	1,414
	8	Hungary	HUN	378,734	13,249	39,205	1,371
	9	Spain	ESP	3,005,487	63,061	64,282	1,349
	10	Mexico	MEX	1,946,751	168,432	15,099	1,306
	11	France	FRA	3,419,210	80,295	52,383	1,230
	12	Sweden	SWE	596,174	12,188	59,031	1,207
	13	Switzerland	CHE	536,516	9,687	61,992	1,119
	14	Colombia	COL	2,166,904	56,507	42,586	1,111
	15	Lithuania	LTU	187,421	2,972	68,847	1,092
	16	Poland	POL	1,556,685	39,360	41,131	1,040
	17	Chile	CHL	758,189	19,084	39,662	998
	18	Slovakia	SVK	265,807	5,382	48,686	986
	19	Luxembourg	LUX	52,022	600	83,105	959
	20	Austria	AUT	426,093	8,071	47,310	896
	21	Netherlands	NLD	1,023,779	14,629	59,748	854
	22	Ireland	IRL	204,940	3,752	41,504	760
	23	Germany	DEU	2,302,051	63,006	27,476	752
	24	Latvia	LVA	72,869	1,363	38,633	723
	25	Israel	ISR	703,719	5,216	81,303	603
	26	Greece	GRC	166,067	6,017	15,933	577
	27	Canada	CAN	815,487	20,914	21,607	554
	28	Denmark	DNK	203,104	2,245	35,065	388
	29	Estonia	EST	48,809	474	36,794	357
	30	Turkey	TUR	2,548,195	26,998	30,214	320
	31	Finland	FIN	48,407	703	8,737	127
	32	Norway	NOR	65,338	583	12,052	108
	33	Iceland	ISL	6,025	29	17,656	85
	34	Japan	JPN	408,550	6,601	3,230	52
	35	Australia	AUS	28,871	909	1,132	36

	36	SouthKorea	KOR	81,930	1,486	1,598	29
	37	New Zealand	NZL	2,324	25	482	5
	Total			60,576,320	1,365,289		
	Population weighted average					43,273	872
Non-OECD	38	Bosnia and Herzegovina	BIH	124,443	4,834	37,931	1,473
	39	Bulgaria	BGR	226,061	9,482	32,534	1,365
	40	Panama	PAN	328,476	5,531	76,128	1,282
	41	Croatia	HRV	235,756	5,224	57,428	1,273
	42	Brazil	BRA	9,599,565	233,520	45,162	1,099
	43	Argentina	ARG	1,993,295	49,566	44,104	1,097
	44	Romania	ROU	749,434	19,056	38,957	991
	45	Moldova	MDA	165,663	3,573	41,067	886
	46	Ecuador	ECU	259,783	15,086	14,724	855
	47	Georgia	GEO	263,057	3,306	65,943	829
	48	South Africa	ZAF	1,479,253	46,869	24,942	790
	49	Iran	IRN	1,481,396	58,625	17,637	698
	50	Tunisia	TUN	218,564	7,332	18,493	620
	51	Serbia	SRB	411,855	4,154	60,526	610
	52	Ukraine	UKR	1,293,892	25,022	29,586	572
	53	CostaRica	CRI	197,852	2,698	38,839	530
	54	Eswatini	SWZ	16,288	610	14,039	526
	55	Russia	RUS	3,953,970	76,347	27,094	523
	56	Albania	ALB	87,528	1,488	30,415	517
	57	Paraguay	PRY	139,819	2,862	19,603	401
	58	Azerbaijan	AZE	231,362	3,163	22,819	312
	59	Oman	OMN	136,187	1,536	26,669	301
	60	Suriname	SUR	8,710	163	14,847	278
	61	Dominican Republic	DOM	224,538	2,864	20,699	264
	62	El Salvador	SLV	56,653	1,701	8,734	262
	63	Cape Verde	CPV	14,479	137	26,042	246
	64	Cyprus	CYP	31,959	214	36,487	244
	65	Kuwait	KWT	172,996	975	40,509	228
	66	Morocco	MAR	476,125	8,424	12,899	228
	67	Bahrain	BHR	108,807	387	63,945	227
	68	Kyrgyzstan	KGZ	85,171	1,433	13,055	220
	69	Saudi Arabia	SAU	370,987	6,410	10,656	184
	70	Kazakhstan	KAZ	246,474	3,127	13,127	167
	71	Namibia	NAM	35,201	377	13,854	148
	72	Uruguay	URY	46,153	506	13,286	146
	73	Jamaica	JAM	17,701	359	5,978	121
	74	Indonesia	IDN	1,174,779	31,976	4,295	117
	75	India	IND	10,858,371	155,252	7,868	113
	76	Philippines	PHL	540,227	11,296	4,930	103
	77	Lesotho	LSO	9,718	207	4,536	97
	78	United Arab Emirates	ARE	332,603	947	33,629	96
	79	Egypt	EGY	170,780	9,751	1,669	95
	80	Qatar	QAT	155,002	253	53,800	88
	81	Botswana	BWA	24,435	179	10,391	76
	82	Seychelles	SYC	1,695	7	17,236	71
	83	Nepal	NPL	272,215	2,047	9,343	70
	84	Barbados	BRB	1,814	20	6,312	70
	85	Algeria	DZA	109,559	2,924	2,498	67
	86	Djibouti	DJI	5,959	63	6,031	64
	87	Pakistan	PAK	557,591	12,128	2,524	55
	88	Bangladesh	BGD	538,765	8,229	3,271	50

89	Zambia	ZMB	64,610	881	3,514	48
90	Senegal	SEN	29,245	700	1,747	42
91	Kenya	KEN	102,048	1,789	1,898	33
92	Malaysia	MYS	248,316	909	7,672	28
93	Cuba	CUB	34,064	244	3,007	22
94	Uzbekistan	UZB	79,204	621	2,366	19
95	Sri Lanka	LKA	71,211	370	3,326	17
96	Ghana	GHA	73,003	482	2,349	16
97	Mauritius	MUS	594	10	467	8
98	Brunei	BRN	182	3	416	7
99	Singapore	SGP	59,732	29	10,210	5
100	Benin	BEN	4,193	55	346	5
101	China	CHN	100,475	4,824	70	3
102	Fiji	FJI	56	2	62	2
103	Thailand	THA	23,746	79	340	1
104	Mongolia	MNG	2,174	2	663	1
105	Viet nam	VNM	2,064	35	21	0
106	Tanzania	TZA	509	21	9	0
107	Cambodia	KHM	476		28	
108	Laos	LAO	45		6	
Total			41,138,913	853,296		
Population weighted average					18,107	310

Quelle: Eigene Darstellung von Daten von Our World in Dat

Anhang 6: Durchschnittsalter (Median) nach Ländern, 2020

Tab. 7: Durchschnittsalter (Median) nach Ländern, 2020; Länder geordnet nach Durchschnittsalter in absteigender Reihung

Country	Years	Country	Years	Country	Years	Country	Years
Japan	48.4	N. Macedonia	39.1	Maldives	29.9	Tonga	22.4
Italy	47.3	Montenegro	38.8	Indonesia	29.7	Equatorial Guinea	22.3
Martinique	47.0	China	38.4	Panama	29.7	Samoa	21.8
Portugal	46.2	US	38.3	Venezuela	29.6	Namibia	21.8
Germany	45.7	Georgia	38.3	Lebanon	29.6	Ghana	21.5
Greece	45.6	Ireland	38.2	Morocco	29.5	Vanuatu	21.1
Lithuania	45.1	New Zealand	38.0	Mexico	29.2	Iraq	21.0
Spain	44.9	Australia	37.9	Suriname	29.0	Timor-Leste	20.8
China, Hong Kong SAR	44.8	Moldova	37.6	Myanmar	29.0	Palestine	20.8
Bulgaria	44.6	Iceland	37.5	Libya	28.8	Eswatini	20.7
Slovenia	44.5	Mauritius	37.5	Algeria	28.5	Comoros	20.4
Puerto Rico	44.5	Cyprus	37.3	India	28.4	Yemen	20.2
Croatia	44.3	Kuwait	36.8	W. Sahara	28.4	Kenya	20.1
Latvia	43.9	Albania	36.4	Mongolia	28.2	Mauritania	20.1
Republic of Korea	43.7	Trinidad & Tobago	36.2	Bhutan	28.1	Mayotte	20.1
Guadeloupe	43.7	Réunion	35.9	Dominican Rep.	28.0	Rwanda	20.0
Austria	43.5	Uruguay	35.8	Ecuador	27.9	Solomon Isl.	19.9
Hungary	43.3	Armenia	35.4	Fiji	27.9	Sudan	19.7
Netherlands	43.3	Chile	35.3	Uzbekistan	27.8	Madagascar	19.6
Czechia	43.2	D.P.R. Korea	35.3	South Africa	27.6	Ethiopia	19.5
Romania	43.2	Saint Lucia	34.5	Cabo Verde	27.6	Liberia	19.4
Finland	43.1	Seychelles	34.2	Bangladesh	27.6	Sierra Leone	19.4
Bosnia & Herzegovina.	43.1	Antigua & Barbuda	34.0	El Salvador	27.6	Togo	19.4
Switzerland	43.1	Sri Lanka	34.0	Turkmenistan	26.9	Eritrea	19.2
Malta	42.6	New Caledonia	33.6	Guyana	26.7	Congo	19.2
US Virgin Islands	42.6	French Polynesia	33.6	Djibouti	26.6	South Sudan	19.0
Channel Isl.	42.6	Brazil	33.5	Nicaragua	26.5	Côte d'Ivoire	18.9

Taiwan	42.5	Costa Rica	33.5	Paraguay	26.3	Guinea-Bissau	18.8
Estonia	42.4	Saint Vincent & Gren.	32.9	Kyrgyzstan	26.0	Benin	18.8
France	42.3	Tunisia	32.8	Philippines	25.7	Cameroon	18.7
Denmark	42.3	UAE	32.6	Cambodia	25.6	Zimbabwe	18.7
Singapore	42.2	Viet Nam	32.5	Syria	25.6	Sao Tome & Princ.	18.6
Cuba	42.2	Bahrain	32.5	Bolivia	25.6	Senegal	18.5
Belgium	41.9	Azerbaijan	32.3	Belize	25.5	Afghanistan	18.4
Poland	41.7	Brunei Darussalem	32.3	French Guiana	25.1	Malawi	18.1
Serbia	41.6	Qatar	32.3	Nepal	24.6	Nigeria	18.1
Curaçao	41.6	Bahamas	32.3	Egypt	24.6	Guinea	18.0
Slovakia	41.2	Grenada	32.0	Lao P.D.R.	24.4	Tanzania	18.0
Ukraine	41.2	Iran	32.0	Micronesia (Fed.)	24.4	Gambia	17.8
Canada	41.1	Saudi Arabia	31.8	Honduras	24.3	Mozambique	17.6
Sweden	41.1	Turkey	31.5	Botswana	24.0	C.A.R.	17.6
Aruba	41.0	Argentina	31.5	Lesotho	24.0	Zambia	17.6
Barbados	40.5	Guam	31.4	Haiti	24.0	Burkina Faso	17.6
UK	40.5	Colombia	31.3	Jordan	23.8	Burundi	17.3
Belarus	40.3	Peru	31.0	Kiribati	23.0	Dem. Rep. Congo	17.0
Thailand	40.1	Jamaica	30.7	Guatemala	22.9	Uganda	16.7
Norway	39.8	Kazakhstan	30.7	Pakistan	22.8	Somalia	16.7
Luxembourg	39.7	Oman	30.6	Gabon	22.5	Angola	16.7
Russian Federation	39.6	Israel	30.5	Papua N.G.	22.4	Chad	16.6
China, Macao SAR	39.3	Malaysia	30.3	Tajikistan	22.4	Mali	16.3
						Niger	15.2

Quelle: Eigene Darstellung von Daten von United Nations, Population Division, World Population Projections 2019

EIIW Diskussionsbeiträge

EIIW Discussion Papers



ISSN 1430-5445:

Die Zusammenfassungen der Beiträge finden Sie im Internet unter:

The abstracts of the publications can be found in the internet under:

<https://eiiw.wiwi.uni-wuppertal.de/>

- No. 173 **Welfens P.J.J.; Perret K.J.:** Structural Change, Specialization and Growth in EU 25, January 2010
- No. 174 **Welfens P.J.J.; Perret K.J.; Erdem D.:** Global Economic Sustainability Indicator: Analysis and Policy Options for the Copenhagen Process, February 2010
- No. 175 **Welfens, P.J.J.:** Rating, Kapitalmarktsignale und Risikomanagement: Reformansätze nach der Transatlantischen Bankenkrise, Februar 2010
- No. 176 **Mahmutovic, Z.:** Patendatenbank: Implementierung und Nutzung, Juli 2010
- No. 177 **Welfens, P.J.J.:** Toward a New Concept of Universal Services: The Role of Digital Mobile Services and Network Neutrality, November 2010
- No. 178 **Perret J.K.:** A Core-Periphery Pattern in Russia – Twin Peaks or a Rat’s Tail, December 2010
- No. 179 **Welfens P.J.J.:** New Open Economy Policy Perspectives: Modified Golden Rule and Hybrid Welfare, December 2010
- No. 180 **Welfens P.J.J.:** European and Global Reform Requirements for Overcoming the Banking Crisis, December 2010
- No. 181 **Szanyi, M.:** Industrial Clusters: Concepts and Empirical Evidence from East-Central Europe, December 2010
- No. 182 **Szalavetz, A.:** The Hungarian automotive sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010

- No. 183 **Welfens, P.J.J.; Perret, K.J.; Erdem, D.:** The Hungarian ICT sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010
- No. 184 **Lengyel, B.:** Regional clustering tendencies of the Hungarian automotive and ICT industries in the first half of the 2000's, December 2010
- No. 185 **Schröder, C.:** Regionale und unternehmensspezifische Faktoren einer hohen Wachstumsdynamik von IKT Unternehmen in Deutschland; Dezember 2010
- No. 186 **Emons, O.:** Innovation and Specialization Dynamics in the European Automotive Sector: Comparative Analysis of Cooperation & Application Network, October 2010
- No. 187 **Welfens, P.J.J.:** The Twin Crisis: From the Transatlantic Banking Crisis to the Euro Crisis? January 2011
- No. 188 **Welfens, P.J.J.:** Green ICT Dynamics: Key Issues and Findings for Germany, March 2012
- No. 189 **Erdem, D.:** Foreign Direct Investments, Energy Efficiency and Innovation Dynamics, July 2011
- No. 190 **Welfens, P.J.J.:** Atomstromkosten und -risiken: Haftpflichtfragen und Optionen rationaler Wirtschaftspolitik, Mai 2011
- No. 191 **Welfens, P.J.J.:** Towards a Euro Fiscal Union: Reinforced Fiscal and Macroeconomic Coordination and Surveillance is Not Enough, January 2012
- No. 192 **Irawan, T.:** ICT and economic development: Conclusion from IO Analysis for Selected ASEAN Member States, November 2013
- No. 193 **Welfens, P.J.J.; Perret, J.:** Information & Communication Technology and True Real GDP: Economic Analysis and Findings for Selected Countries, February 2014
- No. 194 **Schröder, C.:** Dynamics of ICT Cooperation Networks in Selected German ICT Clusters, August 2013
- No. 195 **Welfens, P.J.J.; Jungmittag, A.:** Telecommunications Dynamics, Output and Employment, September 2013
- No. 196 **Feiguine, G.; Solojova, J.:** ICT Investment and Internationalization of the Russian Economy, September 2013
- No. 197 **Kubielas, S.; Olender-Skorek, M.:** ICT Modernization in Central and Eastern Europe, May 2014 Trade and Foreign Direct Investment New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports & European Exports
- No. 198 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** Significance of Foreign Direct Investment for the Development of Russian ICT sector, May 2014

- No. 199 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** ICT Modernization and Globalization: Russian Perspectives, February 2012
- No. 200 **Syraya, O.:** Mobile Telecommunications and Digital Innovations, May 2014
- No. 201 **Tan, A.:** Harnessing the Power of ICT and Innovation Case Study Singapore, March 2014
- No. 202 **Udalov, V.:** Political-Economic Aspects of Renewable Energy: Voting on the Level of Renewable Energy Support, November 2014
- No. 203 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the EU Crisis and Prospects for a Political Union, March 2014
- No. 204 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.:** Trade and Foreign Direct Investment: New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports and European Exports, November 2014
- No. 205 **Welfens, P.J.J.:** Competition in Telecommunications and Internet Services: Problems with Asymmetric Regulations, December 2014
- No. 206 **Welfens, P.J.J.:** Innovation, Inequality and a Golden Rule for Growth in an Economy with Cobb-Douglas Function and an R&D Sector
- No. 207 **Jens K. Perret.:** Comments on the Impact of Knowledge on Economic Growth across the Regions of the Russian Federation
- No. 208 **Welfens, P.J.J.; Irawan T.:** European Innovations Dynamics and US Economic Impact: Theory and Empirical Analysis, June 2015
- No. 209 **Welfens, P.J.J.:** Transatlantisches Freihandelsabkommen EU-USA: Befunde zu den TTIP-Vorteilen und Anmerkungen zur TTIP-Debatte, Juni 2015
- No. 210 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the Euro Crisis and Prospects for a Political Union, July 2015
- No. 211 **Welfens, P.J.J.:** Schumpeterian Macroeconomic Production Function for Open Economies: A New Endogenous Knowledge and Output Analysis, January 2016
- No. 212 **Jungmittag, A.; Welfens, P.J.J.:** Beyond EU-US Trade Dynamics: TTIP Effects Related to Foreign Direct Investment and Innovation, February 2016
- No. 213 **Welfens, P.J.J.:** Misleading TTIP analysis in the 6th/7th May 2016 issue of DER SPIEGEL, May 2016
- No. 214 **Welfens, P.J.J.:** TTIP-Fehlanalyse im SPIEGEL Heft 6. Mai 2016, Mai 2016
- No. 215 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.; Perret, J.K.:** True Investment-GDP Ratio in a World Economy with Investment in Information & Communication Technology, June 2016
- No. 216 **Welfens, P.J.J.:** EU-Osterweiterung: Anpassungsprozesse, Binnenmarktdynamik und Euro-Perspektiven, August 2016

- No. 217 **Perret, J.K.:** A Spatial Knowledge Production Function Approach for the Regions of the Russian Federation, June 2016
- No. 218 **Korus, A.:** Currency Overvaluation and R&D Spending, September 2016
- No. 219 **Welfens, P.J.J.:** Cameron's Information Disaster in the Referendum of 2016: An Exit from Brexit? September 2016
- No. 220 **Welfens, P.J.J.:** Qualitätswettbewerb, Produktinnovationen und Schumpetersche Prozesse in internationalen Märkten, October 2016
- No. 221 **Jungmittag, A.:** Techno-Globalisierung, October 2016
- No. 222 **Dachs, B.:** Techno-Globalisierung als Motor des Aufholprozesses im österreichischen Innovationssystem, October 2016
- No. 223 **Perret, J.K.:** Strukturwandel in der Europäischen Union am Beispiel ausgewählter Leitmärkte mit besonderem Bezug auf die Innovationstätigkeit der Mitgliedsländer, October 2016
- No. 224 **Irawan, T.; Welfens, P.J.J.:** ICT Dynamics and Regional Trade Bias in Asia: Theory and Empirical Aspects, October 2016
- No. 225 **Korus, A.:** Erneuerbare Energien und Leitmärkte in der EU und Deutschland, October 2016
- No. 226 **Dachs, B.; Budde, B.:** Fallstudie Nachhaltiges Bauen und Lead Markets in Österreich, October 2016
- No. 227 **Welfens, P.J.J.:** eHealth: Grundlagen der Digitalen Gesundheitswirtschaft und Leitmarktperspektiven, October 2016
- No. 228 **Korus, A.:** Innovationsorientierte öffentliche Beschaffung und Leitmärkte: Politische Initiativen in der EU, October 2016
- No. 230 **Nan, Yu:** Innovation of renewable energy generation technologies at a regional level in China: A study based on patent data analysis, December 2016
- No. 231 **Welfens, P.J.J.; Debes, C.:** Globale Nachhaltigkeit 2017: Ergebnisse zum EIIW-vita Nachhaltigkeitsindikator, März 2018
- No. 232 **Welfens, P.J.J.:** Negative Welfare Effects from Enhanced International M&As in the Post-BREXIT-Referendum UK, April 2017
- No. 233 **Udalov, V.; Welfens, P.J.J.:** Digital and Competing Information Sources: Impact on Environmental Concern und Prospects for Cooperation, April 2017
- No. 234 **Welfens, P.J.J.:** The True Cost of BREXIT for the UK: A Research Note, October 2017
- No. 235 **Welfens, P.J.J.; Hanrahan, D.:** BREXIT: Key Analytical Issues and Insights from Revised Economic Forecasts, January 2018

- No. 236 **Welfens, P.J.J.:** Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in wirtschaftspolitischer Sicht, August 2017
- No. 238 **Welfens, P.J.J.:** Foreign Financial Deregulation under Flexible and Fixed Exchange Rates, June 2017
- No. 239 **Welfens, P.J.J.; Kadiric, S.:** Neuere Finanzmarktaspekte von Bankenkrise, QE-Politik und EU-Bankenaufsicht, July 2017
- No. 240 **Welfens, P.J.J.; Hanrahan, D.:** The BREXIT Dynamics: British and EU27 Challenges after the EU Referendum, May 2017
- No. 241 **Welfens, P.J.J.; Baier, F.:** BREXIT and FDI: Key Issues and New Empirical Findings, January 2018
- No. 242 **Welfens, P.J.J.:** International Risk Management in BREXIT and Policy Options, March 2018
- No. 243 **Korus, A.; Celebi, K.:** The Impact of Brexit on the British Pound/Euro Exchange rate The Impact of Brexit on the British Pound/Euro Exchange rate, April 2018
- No. 244 **Welfens, P.J.J.; Yushkova, E.:** IKT-Sektor in China und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland, April 2018
- No. 245 **Udalov, V.:** Analysis of Individual Renewable Energy Support: An Enhanced Model, June 2018
- No. 246 **Welfens, P.J.J.:** Lack of International Risk Management in BREXIT? July 18 2018
- No. 247 **Xiong, T.; Welfens, P.J.J.:** The Effects of Foreign Direct Investment on Regional Innovation Capacity in China, June 2018
- No. 248 **Welfens, P.J.J.:** New Marshall-Lerner Conditions for an Economy with Outward and Two-Way Foreign Direct Investment, July 2018, Updated February 2019
- No. 249 **Welfens, P.J.J.; Xiong, T.:** BREXIT Perspectives: Financial Market Dynamics, Welfare Aspects and Problems from Slower Growth, September 2018
- No. 250 **Welfens, P.J.J.; Udalov, V.:** International Inequality Dynamics: Issues and Evidence of a Redistribution Kuznets Curve, September 2018
- No. 251 **Kadiric, S.; Korus, A.:** The Effects of Brexit on Corporate Yield Spreads: Evidence from UK and Eurozone Corporate Bond Markets, September 2018
- No. 252 **Welfens, P.J.J.:** Import Tariffs, Foreign Direct Investment and Innovation: A New View on Growth and Protectionism, December 2018
- No. 253 **Welfens, P.J.J.:** Explaining Trumpism as a Structural US Problem: New Insights and Transatlantic Plus Global Economic Perspectives, October 2018

- No. 254 **Baier, F.J.; Welfens, P.J.J.:** The UK's Banking FDI Flows and Total British FDI: A Dynamic BREXIT Analysis, November 2018
- No. 255 **Welfens, P.J.J.; Yu, N.; Hanrahan, D.; Schmuelling, B; Fechtner, H.:** Electrical Bus Mobility in the EU and China: Technological, Ecological and Economic Policy Perspectives, December 2018
- No. 256 **Welfens, P.J.J.; Baier, F.; Kadicic, S.; Korus, A.; Xiong, T.:** EU28 Capital Market Perspectives of a Hard BREXIT: Theory, Empirical Findings and Policy Options, March 2019
- No. 257 **Welfens, P.J.J.:** Council of Economic Advisers: Biased Per Capita Consumption Comparison of the US with Europe, March 2019 (forthcoming)
- No. 258 **Welfens, P.J.J.:** Wirtschaftspolitik-Fehlorientierung des Westens nach 1989: Bankenkrise, Globalisierungs-Ordnungsdefizit und Desintegrationsdruck, April 2019
- No. 259 **Welfens, P.J.J.:** CO2-Steuer, Zertifikate-Handel und Innovationsförderung als Klimapolitik-Instrumente, June 2019
- No. 260 **Welfens, P.J.J.:** BREXIT- Wirtschaftsperspektiven für Deutschland und NRW: Mittel- und langfristige Effekte & Politikoptionen, June 2019
- No. 261 **Baier, F.J.:** Foreign Direct Investment and Tax: OECD Gravity Modelling in a World with International Financial Institutions, August 2019
- No. 262 **Welfens, P.J.J.:** Rationale Klimapolitik für das Erreichen des Ziels Klimaneutralität: NRW-Deutschland-EU-G20Plus, Oktober 2019
- No. 263 **Welfens, P.J.J.:** After Eastern German State Elections 2019: Germany Facing Serious Politico-Economic Problems, September 2019
- No. 264 **Jungmittag, A.; Welfens, Paul J.J.:** EU-US Trade Post-Trump Perspectives: TTIP Aspects Related to Foreign Direct Investment and Innovation, November 2019
- No. 265 **Welfens, P.J.J.:** Financial Markets and Oil Prices in a Schumpeterian Context of CO2-Allowance Markets, December 2019
- No. 266 **Welfens, P.J.J.; Xiong, T.:** US MNCs' Reinvested Earnings and Investment in EU Countries: New Thoughts on Feldstein-Horioka, December 2019, *forthcoming*
- No. 267 **Welfens, P.J.J.; Celebi, K.:** CO2 Allowance Price Dynamics and Stock Markets in EU Countries: Empirical Findings and Global CO2-Perspectives, January 2020
- No. 268 **Celebi, K.:** Quo Vadis, Britain? – Implications of the Brexit Process on the UK's Real Economy, January 2020
- No. 269 **Welfens, P.J.J.:** The Optimum Import Tariff in the Presence of Outward Foreign Direct Investment, January 2020

- No. 270 **Welfens, P.J.J.:** Macroeconomic Aspects of the Coronavirus Epidemic: Eurozone, EU, US and Chinese Perspectives, March 2020
- No. 271 **Kadicic, S.:** The Determinants of Sovereign Risk Premiums in the UK and the European Government Bond Market: The Impact of Brexit, March 2020
- No. 272 **Welfens, P.J.J.:** Macroeconomic and Health Care Aspects of the Coronavirus Epidemic: EU, US and Global Perspectives, April 2020
- No. 273 **Welfens, P.J.J.:** Corona World Recession and Health System Crisis: Shocks Not Understood So Far, May 2020
- No. 274 **Bretschger, L.; Grieg, E.; Welfens, P.J.J.; Xiong, T.:** Corona Fatality Development, Medical Indicators and the Environment: Empirical Evidence for OECD Countries, June 2020
- No. 275 **Welfens, P.J.J.:** Doubts on the Role of Disturbance Variance in New Keynesian Models and Suggested Refinements, October 2020
- No. 277 **Bretschger, L.; Grieg, E.; Welfens, P.J.J.; Xiong, T.:** COVID-19 Infections and Fatalities Developments: Empirical Evidence for OECD Countries and Newly Industrialized Economies, September 2020
- No. 279 **Welfens, P.J.J.:** Product Innovations, Process Innovations and Foreign Direct Investment: New Theoretical Aspects and Empirical Findings, December 2020
- No. 280 **Zander, T.:** Does corruption matter for FDI flows in the OECD? A gravity analysis, October 2020
- No. 281 **Celebi, K.; Welfens, P.J.J.:** The Economic Impact of Trump: Conclusions from an Impact Evaluation Analysis, October 2020
- No. 283 **Welfens, P.J.J.:** Optimal Inward Foreign Direct Investment Share within an International M&A Setting, November 2020
- No. 285 **Hanrahan, D.:** Tax Challenges of the Digitalized Economy, December 14th 2020
- No. 286 **Welfens, P.J.J.:** Corona-Impfpolitik-Perspektiven: Grundlagen, Probleme und Strategieoptionen, December 19th 2020 (Vorabversion)
- No. 287 **Welfens, P.J.J.; Wilke, A.:** Urban Wind Energy Production in European Cities: New Opportunities, December 21st 2020
- No. 288 **Welfens, P.J.J.:** The Background of Trumpism and its Main Economic Effects, December 30th 2020
- No. 289 **Gries, T.; Welfens, P.J.J.:** Testing as an Approach to Control the Corona Epidemic Dynamics and Avoid Lockdowns, January 11th 2021

No. 290 **Gries, T.; Welfens, P.J.J.:** Testen als Ansatz zur Kontrolle der Corona-Epidemie und zur Vermeidung von Lockdowns, January 11th 2021

No. 291 **Celebi, K.; Welfens, P.J.J.:** The Stock Market, Labor-Income Risk and Unemployment in the US: Empirical Findings and Policy Implications, January 27th 2021

Weitere Beiträge von Interesse:

Titels of related interest:

- Paul J.J. Welfens** (2019), Klimaschutzpolitik - Das Ende der Komfortzone: Neue wirtschaftliche und internationale Perspektiven zur Klimadebatte, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2019), The Global Trump - Structural US Populism and Economic Conflicts with Europe and Asia, Palgrave Macmillan London
- Paul J.J. Welfens** (2018), Brexit aus Versehen: Europäische Union zwischen Desintegration und neuer EU, 2.A, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Samir Kadiric** (2018), Bankenaufsicht, Unkonventionelle Geldpolitik und Bankenregulierung, DeGruyter Oldenbourg
- Paul J.J. Welfens** (2017), An Accidental BREXIT: New EU and Transatlantic Economic Perspectives, Palgrave Macmillan London
- Paul J.J. Welfens** (2017), Macro Innovation Dynamics and the Golden Age, New Insights into Schumpeterian Dynamics, Inequality and Economic Growth, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (Nov. 2016), Brexit aus Versehen: Europäische Union zwischen Desintegration und neuer EU, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Jens K. Perret; Tony Irawan; Evgeniya Yushkova** (2015), Towards Global Sustainability, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; A. Korus; T. Irawan** (2014), Transatlantisches Handels- und Investitionsabkommen: Handels-, Wachstums- und industrielle Beschäftigungsdynamik in Deutschland, den USA und Europa, Lucius & Lucius Stuttgart
- Paul J.J. Welfens** (2013), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, 5. Auflage, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2013), Social Security and Economic Globalization, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2012), Clusters in Automotive and Information & Communication Technology, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2011), Innovations in Macroeconomics, 3rd revised and enlarged edition, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2011), Zukunftsfähige Wirtschaftspolitik für Deutschland und Europa, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Cillian Ryan, eds.** (2011), Financial Market Integration and Growth, Springer Berlin Heidelberg
- Raimund Bleischwitz; Paul J.J. Welfens; Zhong Xiang Zhang** (2011), International Economics of Resource Efficiency, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; John T. Addison** (2009), Innovation, Employment and Growth Policy Issues in the EU and the US, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Suthiphand Chirathivat; Franz Knipping** (2009), EU – ASEAN, Springer Berlin Heidelberg

- Paul J.J. Welfens; Ellen Walther-Klaus** (2008), Digital Excellence, Springer Berlin Heidelberg
- Huub Meijers; Bernhard Dachs; Paul J.J. Welfens** (2008), Internationalisation of European ICT Activities, Springer Berlin Heidelberg
- Richard Tilly; Paul J.J. Welfens; Michael Heise** (2007), 50 Years of EU Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Mathias Weske** (2007), Digital Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Franz Knipping; Suthiphand Chirathivat** (2006), Integration in Asia and Europe, Springer Berlin Heidelberg
- Edward M. Graham; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2005), Internationalization and Economic Policy Reforms in Transition Countries, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Anna Wziatek-Kubiak** (2005), Structural Change and Exchange Rate Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Peter Zoche; Andre Jungmittag; Bernd Beckert; Martina Joisten** (2005), Internetwirtschaft 2010, Physica-Verlag Heidelberg
- Evgeny Gavrilenkov; Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2004), Economic Opening Up and Growth in Russia, Springer Berlin Heidelberg
- John T. Addison; Paul J.J. Welfens** (2003), Labor Markets and Social Security, Springer Berlin Heidelberg
- Timothy Lane; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2003), Real and Financial Economic Dynamics in Russia and Eastern Europe, Springer Berlin Heidelberg
- Claude E. Barfield; Günter S. Heiduk; Paul J.J. Welfens** (2003), Internet, Economic Growth and Globalization, Springer Berlin Heidelberg
- Thomas Gries; Andre Jungmittag; Paul J.J. Welfens** (2003), Neue Wachstums- und Innovationspolitik in Deutschland und Europa, Physica-Verlag Heidelberg
- Hermann-Josef Bunte; Paul J.J. Welfens** (2002), Wettbewerbsdynamik und Marktabgrenzung auf Telekommunikationsmärkten, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2002), Transformationskrise und neue Wirtschaftsreformen in Russland, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Andre Jungmittag** (2002), Internet, Telekomliberalisierung und Wirtschaftswachstum, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2002), Interneteconomics.net, Springer Berlin Heidelberg
- David B. Audretsch; Paul J.J. Welfens** (2002), The New Economy and Economic Growth in Europe and the US, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2001), European Monetary Union and Exchange Rate Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2001), Internationalization of the Economy and Environmental Policy Options, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (2001), *Stabilizing and Integrating the Balkans*, Springer Berlin Heidelberg

Richard Tilly; Paul J.J. Welfens (2000), *Economic Globalization, International Organizations and Crisis Management*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Evgeny Gavrilencov (2000), *Restructuring, Stabilizing and Modernizing the New Russia*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Klaus Gloede; Hans Gerhard Strohe; Dieter Wagner (1999), *Systemtransformation in Deutschland und Rußland*, Physica-Verlag Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack (1999), *Technologieorientierte Unternehmensgründungen und Mittelstandspolitik in Europa*, Physica-Verlag Heidelberg

Paul J.J. Welfens; George Yarrow; Ruslan Grinberg; Cornelius Graack (1999), *Towards Competition in Network Industries*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1999), *Globalization of the Economy, Unemployment and Innovation*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1999), *EU Eastern Enlargement and the Russian Transformation Crisis*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; S. Jungbluth; H. Meyer; John T. Addison; David B. Audretsch; Thomas Gries; Hariolf Grupp (1999), *Globalization, Economic Growth and Innovation Dynamics*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; David B. Audretsch; John T. Addison; Hariolf Grupp (1998), *Technological Competition, Employment and Innovation Policies in OECD Countries*, Springer Berlin Heidelberg

John T. Addison; Paul J.J. Welfens (1998), *Labor Markets and Social Security*, Springer Berlin Heidelberg

Axel Börsch-Supan; Jürgen von Hagen; Paul J.J. Welfens (1997), *Wirtschaftspolitik und Weltwirtschaft*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; George Yarrow (1997), *Telecommunications and Energy in Systemic Transformation*, Springer Berlin Heidelberg

Jürgen v. Hagen; Paul J.J. Welfens; Axel Börsch-Supan (1997), *Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 2*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Holger C. Wolf (1997), *Banking, International Capital Flows and Growth in Europe*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1997), *European Monetary Union*, Springer Berlin Heidelberg

Richard Tilly; Paul J.J. Welfens (1996), *European Economic Integration as a Challenge to Industry and Government*, Springer Berlin Heidelberg

Jürgen v. Hagen; Axel Börsch-Supan; Paul J.J. Welfens (1996), *Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 1*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1996), *Economic Aspects of German Unification*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack (1996), *Telekommunikationswirtschaft*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1996), *European Monetary Integration*, Springer Berlin Heidelberg

Michael W. Klein; Paul J.J. Welfens (1992), *Multinationals in the New Europe and Global Trade*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1992), *Economic Aspects of German Unification*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1992), *Market-oriented Systemic Transformations in Eastern Europe*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens (1990), *Internationalisierung von Wirtschaft und Wirtschaftspolitik*, Springer Berlin Heidelberg

Paul J.J. Welfens; Leszek Balcerowicz (1988), *Innovationsdynamik im Systemvergleich*, Physica-Verlag Heidelberg