

Reiner, Christian; Grumiller, Jan; Grohs, Hannes

Working Paper

Lieferengpässe in Österreich? Globale Warenketten von Medizinprodukten während der COVID-19 Pandemie

ÖFSE Working Paper, No. 69

Provided in Cooperation with:

Austrian Foundation for Development Research (ÖFSE), Vienna

Suggested Citation: Reiner, Christian; Grumiller, Jan; Grohs, Hannes (2022) : Lieferengpässe in Österreich? Globale Warenketten von Medizinprodukten während der COVID-19 Pandemie, ÖFSE Working Paper, No. 69, Austrian Foundation for Development Research (ÖFSE), Vienna, <https://www.oefse.at/publikationen/working-papers/detail-working-paper/publication/show/Publication/lieferengpaesse-in-oesterreich-globale-warenketten-von-medizinprodukten-waehrend-der-covid-19-pandemie/>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/260605>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Lieferengpässe in Österreich? Globale Warenketten von Medizinprodukten während der COVID-19 Pandemie

Wien, Mai 2022

Christian Reiner (Lauder Business School)

Jan Grumiller, Hannes Grohs (ÖFSE - Österreichische Forschungsstiftung für Internationale Entwicklung)

Danksagung

Wir möchten uns bei allen Interviewpartner bedanken, die sich die Zeit genommen haben, mit uns über die Dynamik und die Herausforderungen im Medizinproduktsektor zu sprechen. Ohne ihre Zeit und ihre wertvollen Erkenntnisse wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

The ÖFSE Working Paper Series has the objectives to publish original research and initiate debates on international development issues and policies. Authors include ÖFSE employees as well as external researchers. The views expressed in the working papers are those of the authors and do not necessarily reflect the views of ÖFSE.

Download: https://www.oefse.at/fileadmin/content/Downloads/Publikationen/Workingpaper/WP69_Lieferengpaesse_Medizinprodukte_COVID19.pdf

IMPRESSUM

Österreichische Forschungsstiftung für Internationale Entwicklung – ÖFSE
A Austria, 1090 Vienna, Sensengasse 3, T +43 1 3174010, F -150
E office@oefse.at, I www.oefse.at, www.centrum3.at

Gefördert durch die



Österreichische
Entwicklungs-
zusammenarbeit

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Abstract	4
1 Einleitung	5
2 Theorie	7
3 Methodik	11
4 Fallstudien	13
4.1 Atemschutzmasken (FFP2).....	14
4.2 Untersuchungshandschuhe.....	18
4.3 Beatmungsgeräte	20
5 Conclusio und Politikimplikationen.....	24
Literatur	27
Autoren.....	30
Appendix: Interviewpartner.....	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Marktanteile führender Exportländer von Medizinprodukten zur Versorgung von COVID-19 Patienten, 2018	6
Abbildung 2: Saisonbereinigtes Exportvolumen Warenhandel, Q3 2019=100	8
Abbildung 3: Die GWK für Medizinprodukte	12
Abbildung 4: Preis von FFP-2 Masken in Euro auf der Onlinehandelsplattform „Geizhals“, 27.02.2020-25.11.2021	15
Abbildung 5: Importanteile Atemschutzmasken EU-27 und Österreich, Top 5, 2019	16
Abbildung 6: Importanteile Handschuhe EU-27 und Österreich, Top 5, 2019	19
Abbildung 7: Importanteile Beatmungsgeräte und Komponenten EU-27 und Österreich, Top 5, 2019.....	22

Abstract

Die COVID-19 Pandemie hat zu einem starken Nachfrageanstieg nach Medizinprodukten geführt. Zeitgleich kam es zu Lieferproblemen in internationalen Lieferketten aufgrund von gesundheitspolitischen (z.B. Lockdowns) und wirtschaftspolitischen Maßnahmen (z.B. Ausfuhrkontrollen). Beides zusammen hatte temporäre Knappheiten von Gütern zur Folge und löste eine kontroverse Diskussion über die Vor- und Nachteile globalisierter Produktionsstrukturen aus, die nicht zuletzt auch zu starken Abhängigkeiten von einigen wenigen, primär asiatischen Standorten und Unternehmen, geführt haben. Vor diesem Hintergrund und basierend auf Fallstudien für Österreich diskutiert dieses Working Paper die Frage, welche Faktoren die Robustheit von Globalen Warenketten für Atemschutzmasken, Untersuchungshandschuhe und Beatmungsgeräte determinieren und welche nationalen bzw. europäischen Politiken dazu geeignet sein könnten, die Versorgungssicherheit mit Medizinprodukten und Medikamenten zu steigern.

Schlagwörter: Globale Warenketten, COVID-19, Resilienz, Robustheit, Medizinprodukte, Wirtschaftspolitik, Österreich

The COVID-19 pandemic led to a strong increase in demand for medical products. At the same time, supply problems in international supply chains kicked in due to health policy (e.g., lockdowns) and economic policy measures (e.g., export controls). Combined, both resulted in temporary shortages and triggered a controversial discussion about the advantages and disadvantages of globalized production structures, which led to strong dependencies on a few, primarily Asian, locations and companies. Against this background and based on case studies for Austria, this working paper deals with the question which factors determine the robustness of global commodity chains for respirators, protective gloves and respiratory equipment and which national and European policies could be suitable for increasing resilience in the supply of medical products.

Keywords: Global value chains, COVID-19, Resilience, Robustness, Medical products, Economic policy, Austria

1 Einleitung

Der Ausbruch der COVID-19 Pandemie im Frühjahr 2020 hat zu Problemen in der Versorgung mit Gütern, die zur Bekämpfung der Pandemie notwendig sind, geführt. Ausgehend von China stieg die Nachfrage nach persönlicher Schutzausrüstung (PSA), Testkits oder Beatmungsgeräten massiv an. Gleichzeitig kam es zu Lieferengpässen aufgrund von gesundheitspolitischen (z.B. Lockdowns) und wirtschaftspolitischen Maßnahmen (z.B. Ausfuhrkontrollen). Die daraus resultierenden Knappheiten bei kritischen Gütern hatten starke Preisanstiege zur Folge (Bown 2020). Aufgrund der kritischen Versorgungslage gerieten Lieferketten und deren komplexe Strukturen in den Blick der Öffentlichkeit, die normalerweise unbeachtet und gleichsam unsichtbar bleiben, nicht zuletzt deshalb, weil sie bislang eine effiziente Versorgung ermöglichten.

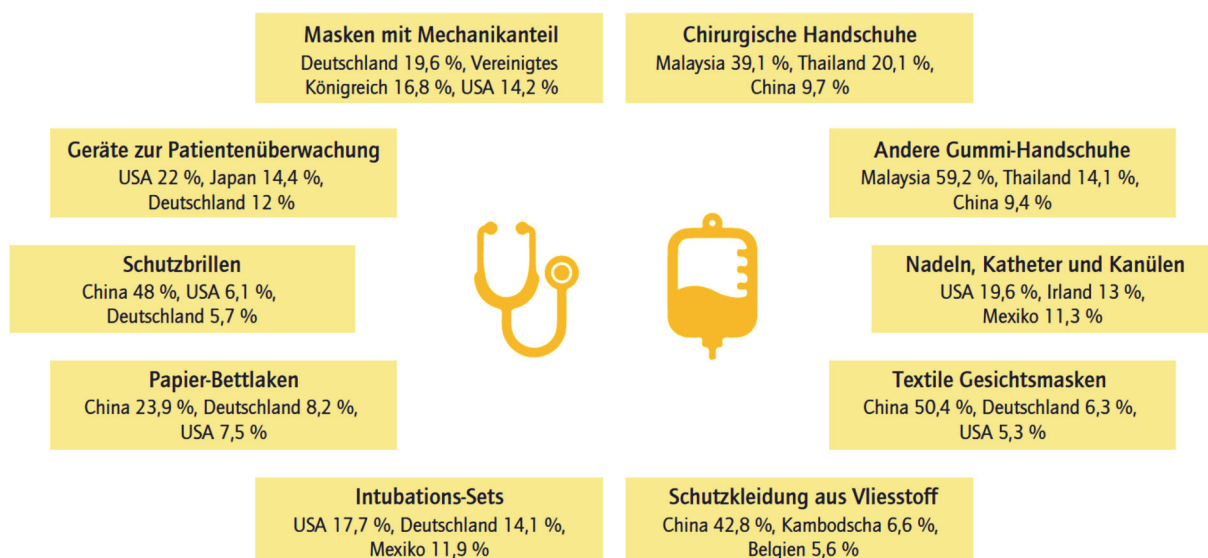
Die Knappheitserfahrungen aus den ersten Wellen der Pandemie setzten sich in weiterer Folge auch in einer langsam anlaufenden Impfkampagne fort. Hauptgrund waren unzureichende Investitionen in Produktionskapazitäten, worunter vor allem der Globale Süden litt, der auf Impfimporte angewiesen ist. Nachdem die COVID-19 Schutzimpfung einen konjunkturellen Aufschwung für das Jahr 2021 ermöglichte, schien es zunächst so, als ob die Lieferketten nunmehr wieder reibungslos funktionieren würden. Tatsächlich traten aber erneut Liefereschwierigkeiten auf, diesmal insbesondere bei mikroelektronischen Chips (Fischer/Reiner 2021). Die Zeitschrift „The Economist“ (09.12.2021) diagnostizierte eine „Shortage Economy“ und verweist auf die vielfältigen Ursachen und inflationären Auswirkungen. Angebotsseitige Limitierungen durch Logistikprobleme, wiederkehrende partielle Lockdowns und punktuelle, zufallsbedingte Ausfälle von Chipherstellern treffen auf eine rückgestaute Konsum- und Investitionsnachfrage der Unternehmen und privaten Haushalte und sorgen damit für stillstehende Autofabriken oder halbleere Regale.

Die Folge dieser Entwicklungen ist eine intensive wirtschaftspolitische und wissenschaftliche Debatte über die Vor- und Nachteile der Organisation der Produktion in Globalen Warenketten (GWK) (Petersen 2020a). GWK entstehen durch die organisatorische und räumliche Aufteilung der Produktionsschritte eines Gutes (Fischer/Reiner/Staritz 2021). Das dominante Ziel der die GWK steuernden Leitunternehmen ist die Kostenminimierung als Voraussetzung zur Profitmaximierung. Anstatt der Produktion eines Gutes in einem Land, werden die Inputs bzw. Arbeitsschritte von den billigsten Anbietern aus verschiedenen Weltregionen produziert bzw. durchgeführt. Diese im Vergleich zum traditionellen Handel mit Finalgütern neue Form der internationalen Arbeitsteilung setzte sich seit den 1960er-Jahren zunächst in arbeitsintensiven und dann auch in kapital- und technologieintensiven Branchen durch. Heutzutage findet etwa die Hälfte des Welthandels innerhalb von GWK statt (Weltbank 2020).

Die global vernetzte Produktion hat die ökonomischen Abhängigkeiten zwischen Ländern und Regionen massiv erhöht. Eine Quantifizierung der Abhängigkeiten durch Reiter und Stehrer (2021) ergibt, dass bei etwa 35 % der österreichischen und 30 % der EU-Importe größere Turbulenzen bei Lieferausfällen auftreten könnten. Die politischen Reaktionen sind vor allem von der wahrgenommenen Abhängigkeit der medizinischen Versorgungssicherheit von vor allem asiatischen Zulieferunternehmen und globalen Logistikketten geprägt (Abbildung 1). Der Geschäftsführer der österreichischen Bundesbeschaffung GmbH stellte in einem Interview für die Zeit vor der Pandemie fest: „Den Markt für Schutzausrüstung gab es in Österreich de facto nicht.“ (Der Standard, 24.02.2021) Während die kostengünstige Versorgung der nationalen Gesundheitssysteme durch GWK bislang von der Politik positiv bewertet wurde, änderte sich dies aufgrund der COVID-19 Pandemie, wenngleich in ausgewählten Branchen bereits zuvor Anzeichen für eine durch Reshoring und Regionalisierung getriebene Verkürzung und partielle Desintegration von GWK erkennbar waren (Weltbank 2020; Raza et al. 2021). Kilic und Marin

(2020) argumentieren etwa ein Ende der seit 1990 andauernden Epoche der Hyperglobalisierung mit dem Einsetzen der von den USA ausgehenden „Großen Rezession“ im Jahr 2008. Neben technologischen Veränderungen, wie etwa dem vermehrten Einsatz von Robotern, erklärten vor allem auch steigende politische Unsicherheiten aufgrund geopolitischer und handelspolitischer Spannungen diese Entwicklungen.

Abbildung 1: Marktanteile führender Exportländer von Medizinprodukten zur Versorgung von COVID-19 Patienten, 2018



Quelle: Kagermann et al. 2021 nach OECD 2020a

Aktivitäten zum Rückbau von globalen Liefernetzwerken werden am konsequentesten von China verfolgt, das von der Integration in GWK besonders profitieren konnte. Gemäß der Strategie „Made in China 2025“ strebt China eine weitgehende Unabhängigkeit bei Hochtechnologieprodukten (wie z.B. Medizintechnik) sowie eine Führungsposition für alle wichtigen Abschnitte der GWK für diese Produkte an (Congressional Research Service 2020). Auch die USA folgen seit der Trump-Administration einem deutlich protektionistischeren Kurs in der Außenwirtschaftspolitik. Das Weiße Haus hat hierzu eine umfassende Analyse publiziert, welche die Erhöhung der Resilienz und Nachhaltigkeit von GWK empfiehlt und die Rückverlagerung (Reshoring) der Produktion von kritischen und strategisch bedeutsamen Produkten vorschlägt (White House 2021). Innerhalb der EU wird die wirtschaftspolitische Reaktion auf die COVID-19 Pandemie unter dem Begriff „strategische Autonomie“ diskutiert. Dieses aus der Verteidigungspolitik stammende Konzept soll in Sektoren wie etwa Energie oder Gesundheit Anwendung finden, um bestehende Importabhängigkeiten zu verringern (Anghel et al. 2020), allerdings bleibt insbesondere die Rolle von Reshoring in der EU-Wirtschaftspolitik noch relativ unklar (Raza et al. 2021).

Auch in Österreich ist eine veränderte Einschätzung von GWK durch die Wirtschaftspolitik erkennbar. So investieren die Republik Österreich und das Land Tirol 50 Millionen Euro, um die Produktion der Pharmafirma Novartis am Standort Kundl in Tirol zu erhalten, nachdem Novartis die Rentabilität des Standorts in Frage stellte. Als industriepolitische Begründung für den Investitionszuschuss wird die in der Pandemie wahrgenommene hohe Abhängigkeit bei Antibiotikawirkstoffen von China und Indien genannt (BMDW 2021). Tatsächlich war die Pharmabranche bereits vor der Pandemie von Lieferproblemen betroffen, die unter anderem auf die Auslagerung der Produktion nach Asien zurückzuführen sind (Grumiller/Grohs/Reiner 2021).

Während die wirtschaftspolitischen Strategien damit einen relativ klar identifizierbaren gemeinsamen Nenner aufweisen, bleiben deren konkrete Folgen für die Zukunft von GWK nach wie vor offen, da die Strukturen von GWK primär durch die Entscheidungen von privatwirtschaftlichen Unternehmen geprägt werden. Diese können zwar durch Regulierungen und industriepolitische Anreize beeinflusst werden, aber die Anpassungsreaktionen werden vom Gewinnmaximierungskalkül bestimmt. Inwieweit Unternehmen auf die Pandemie mit einer Neugestaltung ihrer Lieferketten reagieren ist daher vor allem auch vom GWK-spezifischen Zielkonflikt zwischen Effizienz und Resilienz abhängig.

Der wissenschaftliche Diskurs über wirtschaftspolitische Optionen zur Steigerung der Resilienz von GWK ist durch sehr unterschiedliche Positionen geprägt (Gereffi 2020). Auf der einen Seite stehen Organisationen wie etwa die OECD oder das Kieler Institut für Weltwirtschaft, die in wirtschaftsliberaler Tradition vor einem Erstarken des Protektionismus, höheren Kosten und Vulnerabilität aufgrund eines Rückbaus von GWK warnen (OECD 2020b; Felbermayr et al. 2021). Demgegenüber vertreten andere WissenschaftlerInnen die Ansicht, dass zwischen dem Modell hyperglobalisierter Lieferketten und einer nationalen Autarkie ein „Policy Space“ existiert, der, jedenfalls für ausgewählte Produkte, Potenziale für Wohlfahrtsverbesserungen ermöglicht (Stiglitz 2020; Dallas et al. 2021; Raza et al. 2021; Grumiller/Grohs/Reiner 2021).

Vor diesem Hintergrund analysiert der Aufsatz die Frage der Versorgungssicherheit für Medizinprodukte in Österreich im Pandemiejahr 2020. Unter Medizinprodukten versteht man Produkte, die einem medizinischen Zweck dienen und deren Wirkweisen in Abgrenzung zu Arzneimitteln primär physikalischer Natur sind. Thematisch erfolgt eine Fokussierung auf Atemschutzmasken (FFP2), Untersuchungshandschuhe und Beatmungsgeräte, die alle in der COVID-19 Pandemie bedeutend waren bzw. sind und deren räumlich fragmentierte Produktion in GWK erfolgt. Eine Evaluierung der wirtschaftspolitischen Maßnahmen ermöglicht die Ableitung von Vorschlägen, die zur Reduktion der Krisenanfälligkeit in der Versorgung des österreichischen Gesundheitssystems beitragen können. Zukünftige Krisen werden möglicherweise einen Bedarf an anderen Gütern zur Folge haben. In diesem Sinne sind die Fallbeispiele exemplarisch zu verstehen, zeigen sie doch eine Vielzahl an Problemen auf, die auch bei anderen Produkten relevant sein können.

Der Aufsatz ist wie folgt aufgebaut. Der nächste Abschnitt diskutiert konzeptuelle Grundlagen. Kapitel 3 erörtert die Methodik und Kapitel 4 beinhaltet die drei Fallstudien. Das Schlusskapitel synthetisiert die Ergebnisse und leitet wirtschaftspolitische Lehren für den Standort Österreich ab.

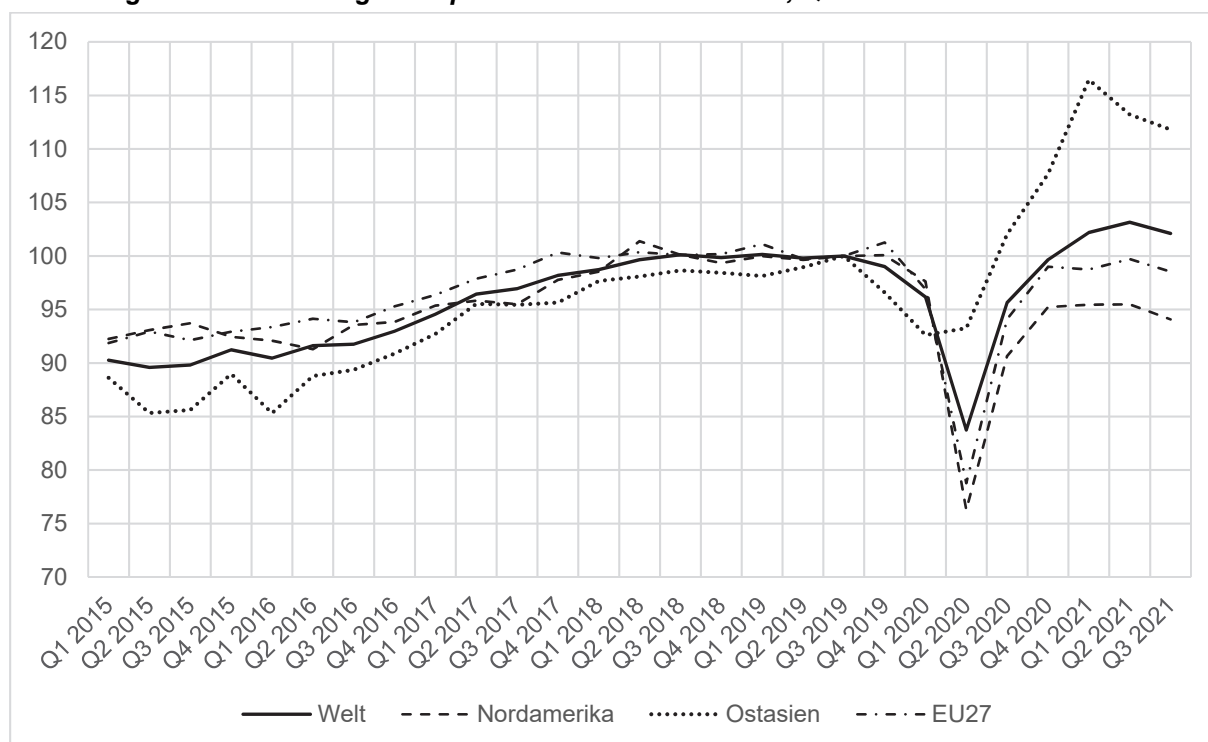
2 Theorie

Das Konzept GWK ist eine firmenzentrierte Forschungsperspektive zur Analyse globaler Produktionsnetzwerke. GWK wird im Folgenden als Sammelbegriff und Synthese für die drei verwandten Konzepte Global Commodity Chains, Global Value Chains und Global Production Networks verwendet (Fischer et al. 2021). Die Theorie über GWK hat insbesondere folgende Aspekte als konstitutiv für das Verständnis von GWK herausgearbeitet (Fernandez-Stark/Gereffi 2019): Governance-Strukturen innerhalb von GWK, Input-Output-Beziehungen zwischen Unternehmen, Geografie der Produktion, Ungleichheit in der Aneignung von Wertschöpfung, Upgrading als Strategie zur Verbesserung der Position von Unternehmen in GWK sowie dauerhafte Beziehungen zwischen Lieferanten. Der Staat wird in der GWK-Literatur vorrangig als passiver Ermöglicher von GWK konzeptualisiert (Horner 2017; Dallas et al. 2021). Für die Fragestellung dieses Beitrags ist ein solches Verständnis verkürzt, weil Staaten mit einer bisher unbekanntem Intensität in GWK eingegriffen haben. Es scheint auch so, als ob die Politik auch in Zukunft eine stärker interventionistische Rolle übernehmen könnte. Weiterhin gilt,

dass der öffentliche Sektor im Gesundheitswesen eine zentrale Rolle als Anbieter von Leistungen, Regulator, und Käufer einnimmt. Insofern wird in den Fallstudien ein besonderer Fokus auf die Rolle von Verwaltung und Politik zu legen sein.

Die Literatur zur Krisenfestigkeit von GWK ist mittlerweile sehr umfassend und entsprechend können hier lediglich einige ausgewählte Aspekte referiert werden (vgl. für einen Literaturüberblick u.a. Baldwin und Friedman 2021 oder Golan et al. 2020). In der Literatur wird zwischen der Resilienz und der Robustheit von GWK unterschieden (Miroudot 2020): Ersteres bezeichnet die Fähigkeit einer GWK nach einer Unterbrechung rasch wieder in den Normalzustand zurückzukehren, letzteres bezieht sich auf die Fähigkeit einer GWK während einer Krise die operativen Aktivitäten aufrecht zu erhalten. Für Medizinprodukte genügt nicht Resilienz, es braucht Robustheit, um auch in Krisenperioden die medizinische Versorgung zu ermöglichen. Beide Ziele verlangen den Einsatz von Ressourcen, um das jeweilige Risiko zu reduzieren und verteuern daher die Aktivitäten von Unternehmen. In einem marktwirtschaftlichen System werden diese Ziele daher nur dann realisierbar sein, wenn eine Zahlungsbereitschaft der Käufer vorliegt, so dass eine Steigerung der Resilienz bzw. Robustheit dem Ziel der Profitmaximierung dient. Nachdem der Aufbau robuster Geschäftsmodelle teurer ist, fokussieren Unternehmen vielfach eher auf Resilienz (ebd.). Der Unterschied zwischen der Resilienz und Robustheit von GWK wird in Abbildung 2 deutlich: Der Einbruch des globalen Güterhandels zeigt die mangelnde Robustheit, während die V-förmige Erholung auf Resilienz hinweist. Der Rückgang an PSA-Importen aus China war tatsächlich nur kurzfristiger Natur und bald darauf profitierten Europa und die USA von dem raschen Aufbau neuer industrieller Kapazitäten in China, die ihre Maskenproduktion um den Faktor 12 steigern konnten (OECD 2020b; Bamber et al. 2020). Diese Aussage stimmt auch mit der Entwicklung der Ostasienexporte in Abbildung 2 überein: Einem früheren Einbruch in Q3 2019 folgte ein umso rascherer und intensiverer Aufschwung ab Q2 2020.

Abbildung 2: Saisonbereinigtes Exportvolumen Warenhandel, Q3 2019=100



Quelle: UNCTADSTAT, eigene Berechnungen. Nordamerika: Kanada, USA; Ostasien: China, Japan, Südkorea, Hongkong, Taiwan.

Eine genauere Bestimmung der Robustheit einer GWK ermöglicht die von Dallas et al. (2021) in die Literatur eingeführte Differenzierung zwischen „adaptation“ und „effectiveness“. Eine GWK zeigt eine erfolgreiche „Adaptation“, wenn es zu einer dynamischen und flexiblen Anpassung auf Nachfrageschocks kommt, d.h. etwa eine Zunahme der Importe von FFP2 Masken während der Pandemie. Die Reaktion ist „effective“, wenn die Importe in der aufgrund der Krise erforderlichen Höhe zunehmen. Gesellschaftlich wünschenswert wäre demnach „effectiveness“ und nicht nur Robustheit oder „Adaptation“.

Das Risiko für Störungen in GWK hat sich nach Einschätzung von Unternehmen in den Jahren von der Pandemie erhöht (Kersten et al. 2008; Golan et al. 2020; OECD 2020b). Chopra und Sodi (2013: 89) stellen hierzu fest: „The first decade of the 21st century witnessed a sharp increase in risks faced by global supply chains.“ Neben einer Zunahme von Naturkatastrophen und geopolitischen Spannungen lassen sich auch einige strukturelle Merkmale moderner GWK identifizieren, die das Risiko von Lieferausfällen erhöhen. Insbesondere sind hiermit Geschäfts- und Produktionsmodelle angesprochen, die auf einer Kombination effizienzsteigernder Merkmale aufbauen, die aufgrund des Kostendrucks im Gesundheitswesen auch für Medizinprodukte von besonderer Relevanz sind (Petersen 2020b; Kagermann et al. 2021):

- *Globales Outsourcing*: Der Hauptgrund für den Bezug von Zwischengütern und Vorleistungen aus Asien oder anderen Teilen des Globalen Südens ist die Kostensenkung und entsprechend erfolgt die Zuweisung an jene Standorte, die einen Kostenvorteil für die in Frage kommende Aktivität aufweisen. Die zumeist an Vertragsproduzenten ausgelagerten Produktionsschritte spielen auch bei Medizinprodukten eine zunehmend wichtige Rolle, allerdings setzte dieser Auslagerungsprozess aufgrund von hohen regulatorischen Auflagen erst später ein als in anderen Branchen (Bamber et al. 2020). Eine Steigerung des Risikos als Folge globalen Outsourcings kann etwa durch die Bildung komplexer und damit unübersichtlicher Lieferketten entstehen, wodurch mögliche Abhängigkeiten und Risiken unbemerkt bleiben. Die für diese Studie geführten Interviews sowie die Literatur zeigen, dass Endkunden – z.B. Krankenhäuser im Fall von medizinischen Produkten – oftmals nur wenig über GWK Bescheid wissen und damit eigentlich keine Informationsgrundlage haben, um ein Ausfallrisiko adäquat zu bewerten (Shih 2020).
- *Just-in-time-Produktion (JIT)*: Durch die Abstimmung des Materialflusses in GWK auf die Produktion können die Unternehmen Lagerhaltungs- und Kapitalkosten einsparen. Andererseits bedeutet der Abbau von Lagern eine erhöhte Abhängigkeit von zeitgenauer Lieferung durch andere Unternehmen und es besteht die Gefahr eines raschen Produktionsstillstandes, sobald Lieferungen ausfallen oder sich verzögern. Shih (2020) argumentiert, dass die von Toyota in den 1970er-Jahren erstmals eingeführte JIT-Produktion mit einer räumlichen Ko-Lokalisation von Zulieferunternehmen kombiniert wurde, um das Risiko von Lieferproblemen zu minimieren. Im Zeitalter von GWK wurde dieses Prinzip der räumlichen Nähe als strategisches Komplement einer JIT-Produktion jedoch aufgegeben.
- *Single Sourcing und Hyperspezialisierung*: Die Ausdehnung von GWK auf immer mehr Weltregionen und Unternehmen scheint zunächst eine Risikodiversifikation zu ermöglichen, weil die Korrelation zwischen den einzelnen Akteuren durch räumliche und organisatorische Streuung abnimmt (Coyle 2021). Dem steht aber der Trend zu Single Sourcing gegenüber. Unternehmen reduzieren dabei die Anzahl ihrer Lieferanten für einzelne Vorleistungen, im Extremfall eben auf eins (Reisch et al. 2020). Diese Strategie ermöglicht niedrigere Einkaufspreise und Transaktionskosten, insb. auch im Fall von komplexen Produkten. Typischerweise nehmen diese Lieferanten transaktionsspezifische Investitionen vor und die gegenseitige Abhängigkeit nimmt dadurch weiter zu. Durch die Integration von immer weiteren Teilen der Weltwirtschaft in GWK kommt es zu einer immer differenzierteren internationalen Arbeitsteilung (*trade-in-tasks* anstatt *trade-in-goods*) und einer Hyperspezialisierung der Unternehmen in GWK. Im Zusammenspiel mit Single-Sourcing-

Strategien führt dies dazu, dass typischerweise weltweit nur eine Handvoll an Lieferunternehmen dazu in der Lage ist, die benötigten Inputs zu liefern (Antras 2020: 20). Hinzu kommt, dass in vielen Sektoren aufgrund von Skalenerträgen die Konzentration zugenommen hat.

- *Räumliche Konzentration:* Die zuvor beschriebenen Prozesse führen zur Konzentration von einzelnen, teilweise hochspezialisierten Funktionen in einigen wenigen regionalen Clustern. Die in der „Marshallian Trinity“ beschriebenen Ballungsvorteile ökonomischer Aktivitäten verursachen selbstverstärkende Konzentrationsprozesse (Combes et al. 2008). Die OECD (2021) errechnete, dass die durchschnittliche Exportkonzentration (CR5) auf Produktebene (HS6) bei etwa 70 % liegt, d.h. auf die Top-5 Exportländer entfallen 70 % des weltweiten Güterangebots. Betrachtet man nur die Industriebranchen, so zeigen Netzwerkanalysen die überragende Rolle Chinas als Knoten von GWK: In 5 von 10 untersuchten Industrien ist China das wichtigste Zentrum von GWK, darauf folgen Deutschland (3 von 10) und die USA (2 von 10). Ebenso wie Single-Sourcing trägt die räumliche Konzentration von GWK zum Aufbau von globalen Klumpenrisiken bei.

Es stellt sich nun die Frage, wie es dazu kommen konnte, dass sich diese riskanten Geschäftsmodelle durchsetzen konnten, obwohl die Gesellschaft als auch Unternehmen mit hohen Kosten bei Lieferausfällen rechnen müssen. Erstens kann argumentiert werden, dass eine Differenz zwischen privater und gesellschaftlicher Risikopräferenz besteht, wobei die Gesellschaft, wie etwa bei Banken oder Nahrungsmitteln, auch bei Medizinprodukten in der Regel ein geringeres Risiko als Unternehmen bevorzugt. Ohne staatliche Eingriffe bleibt diese Differenz zwischen privater und gesellschaftlicher Risikopräferenz bestehen und reduziert die Wohlfahrt der Gesellschaft (Baldwin/Freeman 2021).

Der zweite Erklärungsansatz basiert auf dem Vorliegen von negativen Externalitäten. Dabei setzt sich der Ausfall eines Lieferanten in der Kette im Sinne eines „Supply Chain Contagion“ fort und es müssen bei Mangel an Alternativen auch die nachgelagerten Unternehmen ihre Produktion einstellen. Idealerweise sollte jedes Unternehmen diese Auswirkungen auf andere Unternehmen in der Lieferkette berücksichtigen. Jedoch handelt es sich hierbei um negative externe Effekte, d.h. um anfallende Kosten bei Dritten, die nur teilweise vom verursachenden Unternehmen getragen werden müssen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die private Rendite für Investitionen in Robustheit und Resilienz unter der GWK-weiten Rendite liegt und die Folge dieses Marktversagens ist eine Unterinvestition in Krisensicherheit (Chopra/Sodhi 2013; Spence 2021).

Drittens hängt das Marktversagen durch negative Externalitäten eng mit Informationsproblemen zusammen. Die Komplexität von GWK lässt sich unter anderem an der Anzahl der Unternehmen in der Lieferkette erfassen, wobei hier eben nicht nur die direkten Lieferanten (Tier-1), sondern auch die Lieferanten der Lieferanten etc. (Tier-2,3...k) berücksichtigt werden müssen. Baldwin und Freeman (2021) zitieren Zahlen zu General Motors, wonach 856 Tier-1 Lieferanten bereits über 18.000 Unternehmen auf der Ebene Tier-2 folgen. Die Folge sind unzureichende Informationen in den Unternehmen über mögliche Risiken und damit eine potenzielle Unterschätzung des wahren Risikos in der Lieferkette.

Viertens verweist Acemoglu (2021) auf Anreizprobleme, die sich aus der Entlohnung von ManagerInnen ableiten lassen. Die Nutzung von Einsparungspotenzialen auf Kosten der Versorgungssicherheit steigert kurzfristig die Entlohnung von ManagerInnen, während die Kosten einer längerfristigen Zunahme an Unsicherheit von Dritten getragen werden müssen. Der einseitige Fokus auf die Effizienz von GWK bei Vernachlässigung ihrer Resilienz und Robustheit ist daher auch vor dem Hintergrund der in den letzten Jahrzehnten dominanten Shareholder

Value Orientierung und damit zunehmenden kurzfristigen Ausrichtung von Unternehmenszielen zu sehen. Diese kurzfristige Ausrichtung von Unternehmen in GWK gefährdet deren langfristige Überlebensfähigkeit im Fall von Krisen (Gölgeci et al. 2020).

Fünftens besteht nach Acemoglu (2021) auch ohne Aussichten auf Effizienzgewinne ein Anreiz für das Management zur weiteren räumlichen Ausdehnung von GWK, weil dies nämlich eine Umverteilung von Renten von Arbeit zu EigentümerInnen ermöglicht. Dies geschieht beispielsweise, indem räumlich fragmentierte Produktionsstrukturen zur Reduktion der Verhandlungsmacht von ArbeiterInnen oder zum steueroptimierenden Verschieben von Einkünften genutzt werden.

Neben der ökonomischen Logik des Privatsektors ist auch das Verhalten des öffentlichen Sektors relevant, der als wichtigster Käufer am Ende der GWK für Medizinprodukte positioniert ist. Wenngleich die absoluten Ausgaben des öffentlichen Sektors für das Gesundheitssystem weiter ansteigen, waren die letzten Jahrzehnte durch einen Einsparungsdruck aufgrund restriktiver Fiskalpolitiken gekennzeichnet (KPMG 2018; Kagermann et al. 2021). Diese auch für Österreich beobachtbare Entwicklung hat dazu geführt, dass beim Einkauf von Medizinprodukten ein besonderes Augenmerk auf niedrige Einkaufspreise gelegt wurde (Müller 2020). Durch diese vom Einsparungsdruck getriebene Beschaffungspolitik öffentlicher Gesundheitssysteme wurden die kosteneffizienten, aber riskanten Strategien der Medizinprodukteunternehmen (Just-in-Time, Globales Outsourcing, Single Sourcing, Räumliche Konzentration) zusätzlich begünstigt (Vecchi et al. 2020).

3 Methodik

Die Analyse von GWK bedient sich einer Vielfalt von Methoden, die je nach Fragestellung angepasst werden muss. Neben ökonometrischen Methoden und Sekundärdatenanalysen von Handelsströmen spielen auch qualitative Zugänge eine wichtige Rolle. Hauptproblem bei der Anwendung quantitativer Methoden ist ein relativ hohes Aggregationsniveau in den Daten, was Analysen auf Produktebene erschwert. Produkte, die innerhalb einer Kategorie aggregiert werden, können das Ergebnis äußerst verschiedener Wertschöpfungsprozesse sein, selbst wenn wichtige Charakteristika ähnlich sind. Für die drei in diesem Aufsatz behandelten Medizinprodukte sei beispielhaft auf die großen Unterschiede zwischen Untersuchungshandschuhen und OP-Handschuhen, zwischen einer FFP2-Maske und einem Mund-Nasenschutz oder zwischen einem Beatmungsgerät für Intensivstationen und einem Beatmungsgerät während chirurgischer Eingriffe verwiesen.

Die traditionelle Handelsstatistik weist zwar über die HS-Codes eine sehr feine Differenzierung auf, allerdings geben diese Daten nur Auskunft über Bruttohandelsströme und damit bleibt unklar, wo die Wertschöpfungsstufen tatsächlich lokalisiert sind.¹ Es existieren zwar auch Daten zum Wertschöpfungshandel (z.B. TiVA Datenbank der OECD), allerdings liegen diese nur auf einer sehr hohen Aggregationsebene vor. In Bezug auf qualitative Methoden bestehen Limitationen, weil die Unternehmen in GWK die genaue Organisation der Lieferketten sowie insbesondere Details über Machtbeziehungen zwischen Unternehmen als private Information betrachten. Die Erforschung einer GWK für ein konkretes Produkt kann daher weder über ein einfaches, direktes Erfragen noch über eine Sekundärdatenanalyse alleine erfolgen.

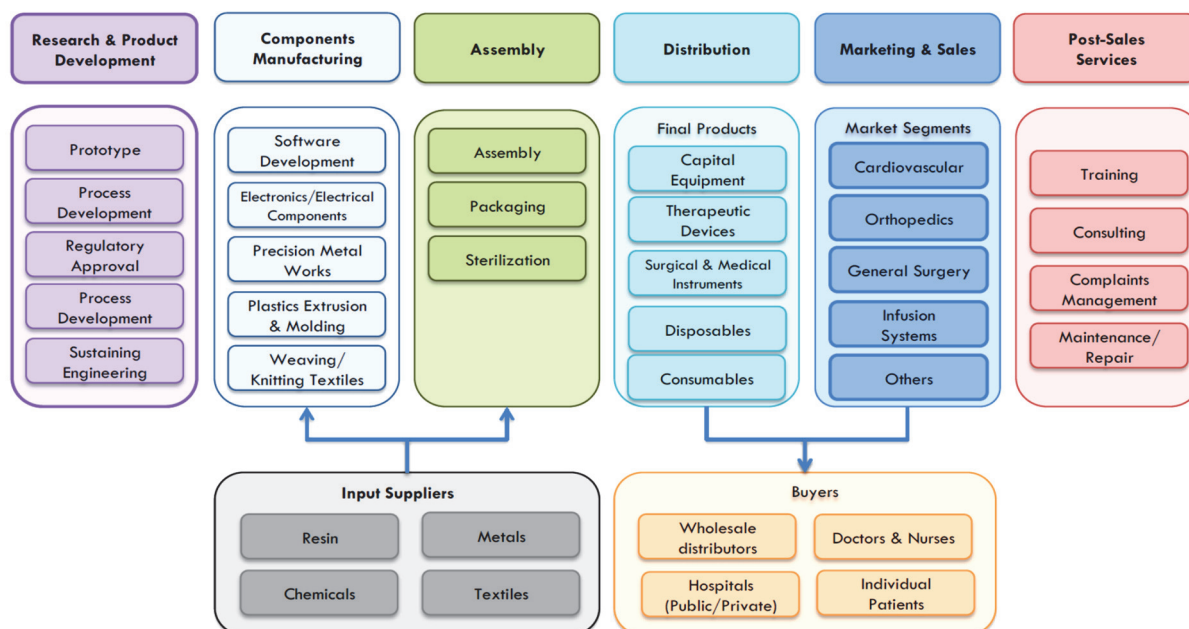
¹ Beispielsweise existieren auf 6-Steller Ebene der Handelsstatistik vier Codes, die für den Handel mit Schutzhandschuhen relevant sind: (a) 401519: Other rubber gloves, (b) 401511: Surgical rubber gloves, (c) 611610: Knitted or crocheted gloves which have been impregnated or covered with plastics or rubber and (d) 621600: Textile gloves that are not knitted or crocheted.

Für die Fallstudien wurde daher ein für die GWK-Forschung typischer Methodenmix gewählt. Neben den verfügbaren Sekundärdaten der Handelsstatistik wurden Dokumente ausgewertet und semi-strukturierte Interviews geführt. Die benutzten Dokumente umfassen Marktanalysen, Zeitungsberichte², Berichte von Wirtschaftsverbänden und Gesetzestexte. Bei den Interviews wurde aufgrund der beschriebenen Probleme ein weiter Kreis an InterviewpartnerInnen – inklusive staatliche Institutionen wie Krankenhäuser, SektorexpertInnen und WissenschaftlerInnen sowie eine repräsentative Auswahl an in GWK unterschiedlich integrierten Unternehmen – befragt (siehe Appendix).

Der Ausgangspunkt in der Analyse von GWK ist die Identifikation der Input-Output-Struktur. Abbildung 3 zeigt schematisch die Struktur von GWK für Medizinprodukte. Die Funktionen umfassen Forschung und Entwicklung, Produktion, Zusammenbau, Distribution und weitere Dienstleistungen. Wie auch bei anderen Produkten werden höherwertige Aktivitäten (z.B. Forschung und Entwicklung, Marketing) in den Stammländern der Leitunternehmen durchgeführt. Die Produktion von einfacheren Teilen wird in eine relativ kleine Anzahl von v.a. asiatischen Schwellenländern ausgelagert, deren Bedeutung in den letzten Jahren deutlich zunahm.

Aufgrund der großen Heterogenität von Medizinprodukten, die von MRT-Geräten über Herzschrittmacher bis hin zu Einweghandschuhen reicht, sind die dargestellten Elemente und Beziehungen in Abbildung 3 nicht für alle Produkte in gleicher Weise bedeutsam. Eine grobe Einteilung differenziert zwischen medizinischen Geräten (z.B. Beatmungsgeräte) und persönlicher Schutzausrüstung (PSA) (z.B. Atemschutzmasken, Schutzhandschuhe). Entsprechend unterschiedlich ist die Bedeutung von Forschung und Entwicklung sowie die Stringenz in der Regulierung. Während Leitunternehmen zur Produktion von medizinischen Geräten mit der Ausnahme von China ihren Hauptsitz in den USA oder Europa haben, gibt es im Bereich der PSA auch multinationale Unternehmen aus Schwellenländern. Generell hat bis vor der Krise die Produktion von PSA überwiegend außerhalb von EU und USA stattgefunden, während medizinische Geräte nach wie vor in hohem Ausmaß dort produziert werden.

Abbildung 3: Die GWK für Medizinprodukte



Quelle: Hamrick/Bamber 2019

² Alle im Folgenden zitierten Online-Zeitungsartikel wurden am 20.01.2022 abgerufen.

Im Vergleich zu anderen Sektoren weisen die GWK von Medizinprodukten eine Reihe von Besonderheiten auf. Zunächst ist hier auf die hohe Relevanz von Normen hinzuweisen. Jedes Medizinprodukt muss den produktspezifischen Normen entsprechen und auch alle Produktionsstandorte müssen gemäß ISO13485 zertifiziert sein. PSA kann je nach Zweckbestimmung entweder als persönliche Schutzausrüstung (EU-Verordnung 2016/425) oder Medizinprodukt (EU-Medizinprodukteverordnung 2017/745) oder beides klassifiziert sein. Die Zertifizierung und Überprüfung, ob ein neues Produkt den Normen entspricht, kann längere Zeit in Anspruch nehmen und reduziert die Ausweichmöglichkeiten im Falle des Ausfalls eines Lieferanten. Gleichzeitig nimmt in der Krise die Notwendigkeit einer genauen Marktaufsicht zu, weil die hohen Preise aufgrund von Knappheiten auch dazu führen, dass Fake-Produkte auf den Markt kommen, welche keinen effektiven Schutz vor dem Virus bieten oder nicht das halten, was sie versprechen. In Österreich ermittelt etwa die Wirtschafts- und Korruptionsstaatsanwaltschaft gegen den Maskenhersteller Hygiene Austria u.a. wegen falscher Kennzeichnung sowie aufgrund einer schadhaften Lieferung an chinesischen Masken an die Republik Österreich im Wert von 15,6 Millionen Euro.³ Die Normung hat für die Produktion von PSA in Hochlohnländern ambivalente Folgen, sorgt sie doch für eine Homogenisierung der Produkte, sodass Möglichkeiten zur Produktdifferenzierung und damit für höhere Preise eingeschränkt werden.

Eine weitere Besonderheit ergibt sich aus der Tatsache, dass, zumindest in Europa, die Käufer von Medizinprodukten primär Institutionen des öffentlichen Sektors sind. Krankenanstaltenverbände auf Landesebene, Sozialversicherungsträger, Arztpraxen und Bundesbeschaffungsagentur sind die wichtigsten Käufer von Medizinprodukten in Österreich. Aufgrund der föderalen Organisation des Krankenhausesektors tritt der Staat aber nicht als Monopsonist auf und das Fehlen einer zentralen Beschaffungsorganisation hat sich während der Pandemie als nachteilig erwiesen.

4 Fallstudien

Die GWK für Medizinprodukte beliefern einen rasch wachsenden globalen Markt. Während die Weltimporte zwischen 2002 und 2016 insgesamt um etwa 150 % zunahmen, stiegen die Importe von Medizinprodukten um ca. 230 %, wobei auf Hocheinkommensländer mehr als 80 % der Importe entfallen. Wie in anderen Industrien weist auch die Angebotsseite für Medizinprodukte eine hohe Konzentration auf. Die USA und EU-15 sind der Hauptsitz der meisten Leitunternehmen für Medizinprodukte und weisen zusammen einen Anteil zwischen 51 % und 73 % an den globalen Exporten in aggregierten Produktkategorien von Medizinprodukten auf. Dabei gilt, dass je komplexer das Medizinprodukt ist, desto höher der Exportanteil von USA und EU-15 liegt (Hamrick/Bamber 2019).

Im Jahr 2020 lagen die österreichischen Importe von Gütern mit Bezug zur COVID-19 Pandemie bei etwa 11,3 und die Exporte bei ca. 12,1 Milliarden Euro⁴. Das sind etwa 7,8 % der nationalen Gesamtimporte und 8,5 % der Gesamtexporte. Die Handels- und Herstellerunternehmen der österreichischen Medizinproduktebranche erwirtschafteten im Jahr 2017 etwa 1,65 Milliarden Euro an direkter Wertschöpfung. Das sind ca. 0,5 % des BIP. Die Zahl der Beschäftigten in der Branche liegt bei rund 28.500 Personen (WKO 2018).

Die Fallbeispiele der GWK für Atemschutzmasken, Untersuchungshandschuhe und Beatmungsgeräte sind wie folgt aufgebaut: Nach einer Erörterung der Knappheiten in der Pandemie in Österreich im Jahr 2020 erfolgt eine Darstellung der Struktur der Lieferkette. Den

³ <https://www.derstandard.at/story/2000130055774/erneut-grossflaechige-razzien-bei-maskenhersteller-hygiene-austria>,
<https://www.derstandard.at/story/2000132505643/hausdurchsuchung-bei-rotem-kreuz-wegen-ffp2-masken-deals>

⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_trade_in_COVID-19_related_products

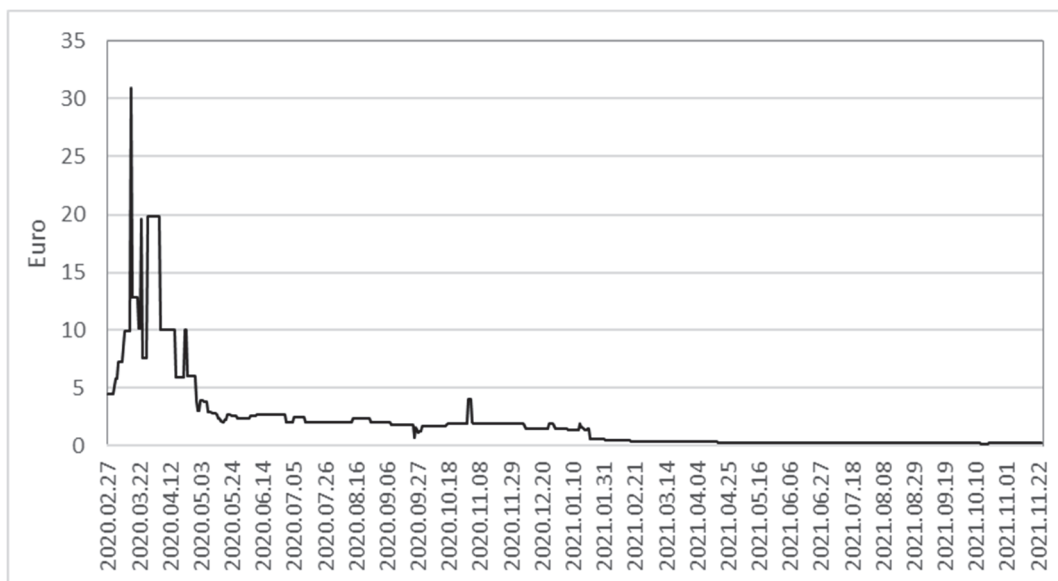
Hauptteil bildet die Untersuchung der Krisenanfälligkeit der GWK mittels eines Sets an Indikatoren, die sich aus dem Theorieteil ableiten und auch in vergleichbaren Studien verwendet worden sind (vgl. etwa Reiter/Stehrer 2021; Dallas et al. 2021). Je nach Produkt werden ausgewählte Indikatoren hervorgehoben, während andere in den Hintergrund treten. Konkret sind die folgenden sechs Indikatoren für die Fallbeispiele untersucht worden: (i) Potenzial die Produktion an bestehenden Standorten zu steigern, (ii) Grad der Importabhängigkeit, (iii) Möglichkeiten, Importe durch heimische Produktion oder durch anderen ausländische Lieferanten zu substituieren, (iv) der Grad der Unternehmenskonzentration in der Lieferkette, (v) der Grad der regionalen Diversifizierung der Zulieferer und (vi) die Existenz von Engpassfaktoren („bottlenecks“) bzw. kritischen Inputs, deren Ausfall besonders schwerwiegende Folgen hätte. Zusätzlich werden die wirtschaftspolitischen Interventionen mit dem Ziel, die Robustheit der Versorgung mit Medizinprodukten zu erhöhen, in die Analysen miteinbezogen.

4.1 Atemschutzmasken (FFP2)

Bei keinem anderen Produkt war die Knappheit in der Pandemie derart hoch wie bei FFP2-Masken, die als Atemschutzmaske gegen das Coronavirus SARS-COV-2 verwendet wird. Neben der Wiederverwendung von Einwegmasken zeigte sich Knappheit auch in politischen Reaktionen: Länder, wie etwa Deutschland, erließen ein Exportverbot für Schutzmasken und in Frankreich wurden FFP2-Masken vom Staat beschlagnahmt. Der Preis für FFP2-Masken auf der Internetplattform Geizhals stieg innerhalb von kürzester Zeit von etwa 4,5 Euro (27.02.2020) auf bis zu über 30 Euro (14.03.2020). Monatliche Handelsdaten von Eurostat für die Kategorie „Protective garments and the like“⁵ zeigen eine Zunahme der österreichischen Importe um etwa 10 % im Vergleich der Monate Februar bis April im Jahr 2019 und 2020; für Maskenimporte aus China ergibt sich für Februar 2020 eine Halbierung der Importe im Vergleich zum Vormonat; die Werte für März 2020 liegen dann etwas über dem Durchschnittswert und die massive Zunahme der Maskenimporte aus China (+800 %) erfolgte dann von März auf April 2020. Die temporär hohe Knappheit im Gesundheitssektor an FFP2-Masken ergibt, dass die GWK für Masken aus österreichischer Sicht zwar eine erfolgreiche Adaption aber keine effektive Reaktion im Sinne von Dallas et al. (2021) ermöglichten (Tabelle: DS-1180622). Die extreme Knappheit an FFP2-Masken in den ersten Wochen der Pandemie konnte dann innerhalb von einigen Monaten beseitigt werden; die Preise für im Internet gehandelte FFP2-Masken lagen im Mai 2020 wieder deutlich unter den Preisen Ende Februar 2020 und seit Jänner 2021 verkaufen heimische Supermärkte FFP2-Masken für 59 Cent pro Stück (Abbildung 4).

⁵ Masken bilden nur einen Teil dieses Aggregats; von Eurostat werden auf Monatsebene keine Detaildaten für Masken publiziert. Die Ergebnisse sind daher nur als Annäherung an die tatsächlichen Importe von Atemschutzmasken zu verstehen.

Abbildung 4: Preis von FFP-2 Masken in Euro auf der Onlinehandelsplattform „Geizhals“, 27.02.2020-25.11.2021



Anm.: Die Preise beziehen sich auf den „AT-Bestpreis“ auf der Handelsplattform Geizhals.

Quelle: Geizhals, Preisvergleich Internet Services AG

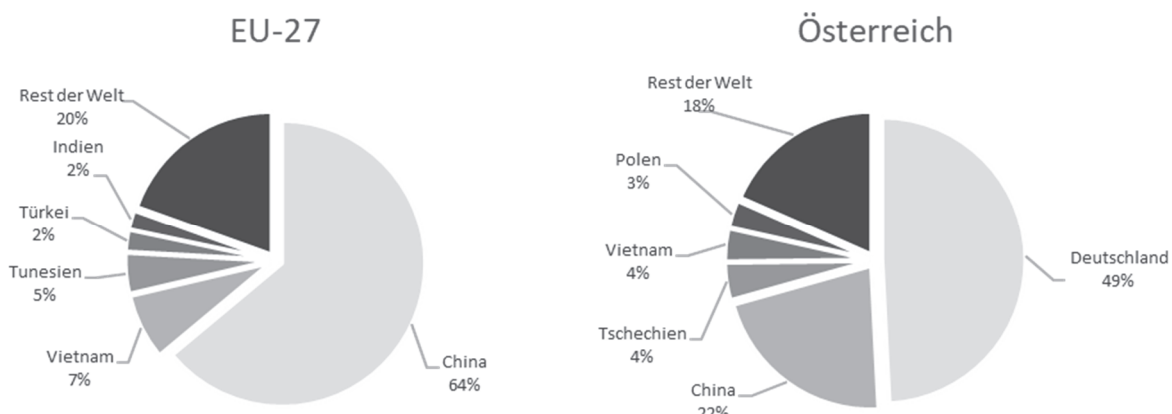
GWK-Struktur

Die Rohstoffe für Atemschutzmasken sind Erdöl, Metall und Zellstoff. Das wichtigste Element einer FFP2-Maske ist ein hochtechnologischer Vliesstoff (Meltblown), welcher die Filterfunktion der Maske übernimmt und überwiegend aus Polypropylen mittels kapitalintensiver Hochtechnologiemaschinen hergestellt wird (Interview: 5, 21)⁶. Im Vergleich zum Meltblown sind die anderen Inputs der Maskenproduktion einfache Massenprodukte. Die GWK für FFP2-Masken kann als marktgesteuert klassifiziert werden: Die Transaktionen innerhalb der GWK sind wenig komplex, können leicht kodifiziert werden und Zulieferfirmen können weitgehend ohne wissensintensive Inputs von Käufern produzieren. Die Leitunternehmen der Maskenproduktion haben ihren Sitz hauptsächlich in den USA (z.B. 3M oder Honeywell) und Asien (insbesondere in China, z.B. Makrite und Shanghai Dasheng Health Products Manufacture Company). Die führenden Unternehmen verfügen in der Regel über mehrere Produktionsstätten im Globalen Süden und Norden, wobei China vor der Pandemie ca. die Hälfte der Weltproduktion an Atemschutzmasken herstellte (OECD 2020a). Vor Ausbruch der Pandemie gab es mehrere Produktionsstätten für FFP2-Masken in Europa und den USA, aber kaum welche in Deutschland und keine einzige in Österreich (Interview: 2, 3, 9, 21). Dräger, ein etabliertes deutsches Medizinprodukteunternehmen, ließ seine Masken etwa in Südafrika und Schweden fertigen.

Abbildung 5 zeigt die Herkunft der europäischen und österreichischen Importe von Masken vor Ausbruch der Pandemie. Mit 64 % aller Importe ist China die mit Abstand wichtigste Quelle für die EU-27, gefolgt von anderen Niedriglohnländern wie Vietnam oder der Türkei. Österreich importiert etwa die Hälfte der Masken aus Deutschland und 22 % direkt aus China; ein Großteil der Importe aus Deutschland stammt letztlich aber ebenfalls aus China.

⁶ Die Nummern beziehen sich auf die Tabelle mit Interviewpartnern im Appendix.

Abbildung 5: Importanteile Atemschutzmasken EU-27 und Österreich, Top 5, 2019



Anm.: Daten beinhalten Gesichtsmasken (exkl. chirurgische Papiermasken); Stoffgesichtsmasken ohne austauschbare Filter oder technische Teile, einschl. chirurgische Masken und Einweg-Gesichtsmasken aus nicht-gewebten Textilien (HS codes: 6307 90 10, 6307 90 982). Bei der Interpretation der Daten sollte berücksichtigt werden, dass aufgrund der übergeordneten HS codes auch Produkte, die nicht in Zusammenhang mit der Bekämpfung der COVID-19 Pandemie stehen, miteinbezogen sind.

Quelle: Eurostat 2020 (DS-1180622), eigene Berechnungen

Krisenanfälligkeit

Eine Ausweitung der Produktion an bestehenden Standorten hängt insbesondere von der Verfügbarkeit des kritischen Inputs Meltblown ab (Interview: 5, 21). Der Aufbau neuer Meltblown-Produktionsanlagen erfordert spezielle, anspruchsvolle und kapitalintensive Investitionen mit einer Vorlaufzeit von ca. einem halben Jahr. Zu Beginn der COVID-19 Pandemie limitierte ein Mangel an Meltblown die Expansion der Maskenproduktion. Logistische Probleme und der Mangel an Verpackungen aufgrund von Lockdown-bedingten Betriebsschließungen in der Zellstoff- und Papierindustrie waren weitere limitierende Faktoren (Asian Development Bank 2020; OECD 2020a; Interview: 3, 22).

Der Grad der Importabhängigkeit, insbesondere von chinesischen Produzentinnen, ist sehr hoch (Interview: 2, 3). China war das erste von der Pandemie betroffene Land und reagierte Anfang 2020 mit einer starken Importnachfrage und Exportrestriktionen. In weiterer Folge konnte China die FFP2-Maskenproduktion rasch und massiv steigern (Fuchs et al. 2020). Dadurch stieg die Abhängigkeit von China weiter an: Lag der Anteil der Masken aus China an den Extra-EU Importen im ersten Halbjahr noch bei etwa 62 %, so stieg dieser im Jahr 2020 auf über 92 % an.⁷

Die relativ einfache Technologie zur Herstellung von FFP2-Masken ermöglichte aber auch die rasche Ausweitung bzw. Schaffung von Produktionskapazitäten in der EU sowie in Österreich. Dadurch konnte ein Teil der Importe durch Inlandsproduktion erstaunlich rasch substituiert werden. Die wichtigsten neuen Hersteller in Österreich sind die Hygiene Austria LP GmbH in Wiener Neudorf, Vprotect, eine Initiative von Vorarlberger Textilunternehmen unter der Leitung der Grabher-Gruppe und Aventrium in der Steiermark. Ein Ausweichen auf andere internationale Lieferanten war nur begrenzt möglich, da der Sektor auch in anderen Ländern eine Übernachfrage zu bewältigen hatte.

⁷ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201006-1>

Aufgrund geringer Economies of Scale ist der Grad der Unternehmenskonzentration in der Produktion von FFP2-Masken verhältnismäßig niedrig. Als problematischer ist die starke regionale Konzentration der Produktion in China einzuschätzen. Vor allem Ausfuhrverbote zu Beginn der Pandemie stellten den globalen Markt vor Herausforderungen. Während der Pandemie kam es in beinahe allen Ländern der EU zum Aufbau neuer Maskenproduktionsanlagen und somit erfolgte in kurzer Zeit eine signifikante Reduktion der Abhängigkeit von asiatischen Produzenten. Dies könnte jedoch zur Schaffung von Überkapazitäten beigetragen haben (Interview: 5, 21). Nach einer anfänglichen Euphorie über heimische Produktionsmöglichkeiten sehen sich aktuell (Dezember 2021) europäische Hersteller von FFP2-Masken unter starkem Druck der chinesischen Konkurrenz. Produzenten beklagen, dass Förderungen auslaufen und erneut chinesische Anbieter zum Zug kommen, während Versorgungssicherheit und Umweltaspekte wieder in den Hintergrund treten.⁸ Tatsächlich haben viele europäische Unternehmen ihre Produktion bereits wieder eingestellt und es stellt sich die Frage, wie nachhaltig der Aufbau einer europäischen bzw. österreichischen Maskenproduktion tatsächlich ist.

Während die vorübergehend eingeschränkte Verfügbarkeit an Verpackungsmaterialien im Wesentlichen auf diverse Lockdowns zurückzuführen war, stellt das Angebot an Meltblown den zentralen Engpassfaktor in der Produktion von FFP2-Masken dar. Meltblown wurde von einer begrenzten Anzahl von Unternehmen in China (45 % der weltweiten Produktion), den USA (15 % der weltweiten Produktion) und von den deutschen Firmen Sandler und Innovatec hergestellt, die in Europa einen geschätzten Marktanteil von 50 % hatten. Borealis war bis vor kurzem das einzige Unternehmen in Österreich, das nach Umrüstungen in geringer Kapazität Meltblown herstellen konnte (Interview: 5). Die Grabher-Gruppe musste in der ersten Phase der Pandemie Meltblown v.a. aus Deutschland importieren, investierte allerdings 5,6 Millionen Euro in eine Meltblownproduktionsanlage, die im zweiten Halbjahr 2021 fertiggestellt wurde (Interview: 21). Damit kann jetzt auch in Österreich Meltblown hergestellt werden.

Politische Maßnahmen

Die Politik reagierte in der Krise mit einer Reihe von Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungslage mit FFP2-Masken. Deutschland etwa schüttete beträchtliche Investitionsförderungen für neue Maskenproduktionsanlagen aus.⁹ In Österreich gab es einen Emergency-Call Coronavirus 2020 von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft. In dessen Rahmen wurden Förderungen an Unternehmen für die Entwicklung von Schutzmasken vergeben.¹⁰ Um die neu produzierten Masken schneller zulassen zu können, wurde auf Empfehlung der EU-Kommission die neue Norm "Corona SARS-Cov-2 Pandemie Atemschutzmasken" (CPA) in den Mitgliedsstaaten eingeführt.¹¹ Allerdings gab es zu Beginn der Krise keine Prüflabore für Schutzmasken in Österreich, woraufhin die Regierung ein Prüflabor beim österreichischen Bundesheer sowie eines beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen einrichten ließ (Interview: 8). Dies war auch deswegen dringend notwendig, weil in der Krise auch Masken von minderer Qualität als angegeben verkauft wurden.¹² Darüber hinaus gibt es in Österreich auch keine Zertifizierungsstelle für Medizinprodukte, was laut Interviews zu Verzögerungen im Zulassungsprozess beigetragen hat. Die Zulassung der in Österreich produ-

⁸ <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/weltwirtschaft/corona-masken-billigimport-101.html>,

<https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/wie-steht-es-um-die-oesterreichischen-maskenmacher-109938496>

⁹ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/arbeitsstab-produktion.html>

¹⁰ <https://www.ffg.at/content/COVID19-foerderentscheidung>

¹¹ Die Zertifizierung einer FFP2-Maske nach EN149 würde mehrere Monate dauern. CPA Masken unterliegen einem vereinfachten Zertifizierungsverfahren, bei dem die Prüfwerte aus der EN149 für FFP2-Masken übernommen werden, allerdings erhalten sie keine CE-Kennzeichnung. CPA-Masken haben ähnliche Eigenschaften wie FFP2-Masken, können aber aus rechtlicher Sicht nicht als FFP2 deklariert werden. Die Verwendung von CPA-zertifizierten Masken ist während der Pandemie auf medizinisches Personal beschränkt und der Verkauf ist an öffentliche Einrichtung beschränkt.

¹² <https://www.diepresse.com/5796725/chinesische-schutzmasken-fur-sudtirol-waren-unbrauchbar>

zierten Masken erfolgte zumeist über OETI, ein Wiener Unternehmen, welches aber nur Zertifizierungen für PSA, aber nicht für Medizinprodukte vornehmen darf.¹³ Ebenso wie auf EU-Ebene erfolgte auch in Österreich der Beschluss zum Aufbau von „strategischen Lagern“, um Unterbrechungen von GWK in zukünftigen Krisen zu kompensieren.¹⁴

4.2 Untersuchungshandschuhe

Bei medizinischen Handschuhen wird zwischen Untersuchungshandschuhen, Operationshandschuhen und medizinische Handschuhe für den Umgang mit Chemotherapeutika (Chemotherapie-Handschuhe) unterschieden.¹⁵ Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf Untersuchungshandschuhe. Obwohl die Nachfrage nach Untersuchungshandschuhen im Zuge der COVID-19 Pandemie enorm angestiegen ist, gab es keine vergleichbare Knappheit im Angebot wie bei FFP2-Masken (Interview: 3, 13, 19). Handelsdaten verweisen auf einen Anstieg der Schutzhandschuhimporte von Februar bis April 2020 im Vergleich zum gleichen Zeitraum 2019 um ca. 47 % (Eurostat-Tabelle: DS-1180622). Damit kann die Reaktion der GWK für Schutzhandschuhe als effektiv gemäß Dallas et al. (2021) klassifiziert werden.

GWK-Struktur

Untersuchungshandschuhe können aus Latex oder synthetischen Materialien auf Basis von Erdöl (Nitril, Vinyl) hergestellt werden. Im Fall von Latexhandschuhen wird Latex zunächst mit anderen Chemikalien (bspw. Chlorgas und Kalziumnitrat) gemischt. Anschließend wird eine Form in die Latexlösung getaucht und unter hohen Temperaturen vulkanisiert. Hierauf werden die Handschuhe von der Form entfernt, geprüft, sterilisiert und verpackt (Bhutta/Santhakumar 2016). Wie die GWK für Atemschutzmasken kann die Kette für Untersuchungshandschuhe als prinzipiell marktgesteuert beschrieben werden.

Die Produktion von Untersuchungshandschuhen ist sowohl räumlich als auch auf Unternehmensebene stärker konzentriert als jene von Atemschutzmasken. Etwa 60 % der weltweiten Produktion findet in Malaysia statt. Thailand (17 %), China (7 %), Indonesien (5 %) und kleinere Länder wie Sri Lanka oder Taiwan sind weitere Produzenten (Yazid/Yatim 2014). Diese Industriestruktur ist weniger das Ergebnis von Auslagerungen aus den wirtschaftlichen Zentren, sondern einer endogenen Entwicklung von asiatischen Leitunternehmen. Nach einer Konsolidierungsphase in den 2000er-Jahren dominieren heute acht, größtenteils malaysische, Unternehmen die Branche (Interview: 7, 16). In den Ländern des Globalen Nordens gibt es nur sehr wenige Produktionslinien für medizinische Handschuhe. In den USA existierte im Jahr 2020 nur ein einziges, relativ kleines Unternehmen in Alabama, das Untersuchungshandschuhe produzierte.¹⁶ In Europa ist das in Österreich ansässige und zur Semperit-Gruppe gehörende Unternehmen Sempermed die einzige Ausnahme, allerdings werden in Wimpasing (Niederösterreich) nur Operationshandschuhe und keine Untersuchungshandschuhe produziert (Interview: 16).¹⁷

Die Abhängigkeit von asiatischen Ländern beim Import von medizinischen Handschuhen zeigt sich auch in den Handelsdaten. 45 % der EU-Importe entfallen auf Malaysia, 23 % auf China. Österreich importiert den größten Teil seiner Handschuhe aus Deutschland (42 %). Wobei die deutschen Händler ihre Waren wiederum aus Asien und insbesondere Malaysia beziehen. Die österreichischen Direktimporte aus Malaysia betragen ca. 10 % (Abbildung 6).

¹³ <https://www.oeti.biz/oeti-de/abteilung/textiltechnik-und-persoenele-schutzausruestung-psa/index.php>

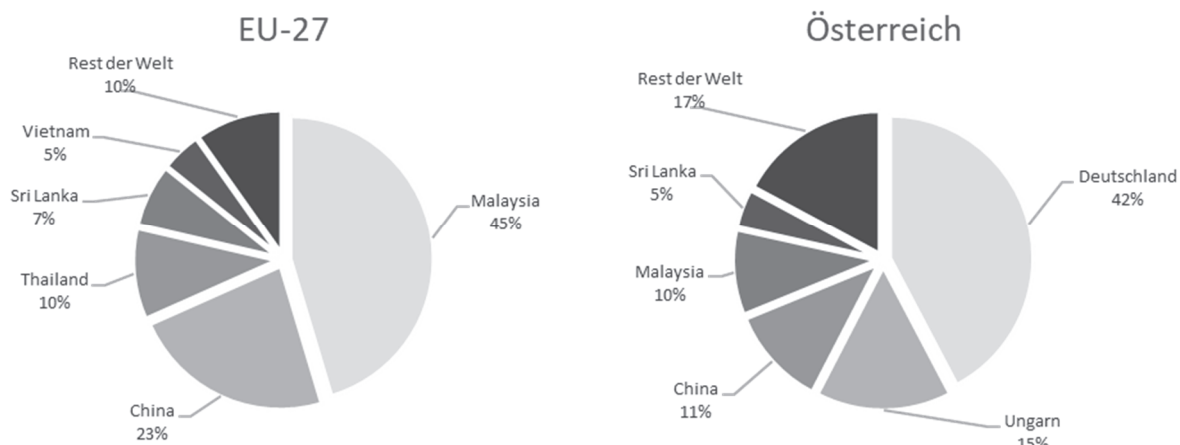
¹⁴ https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Mrp/MRP_20200910_30/009_000.pdf

¹⁵ <https://www.fda.gov/medical-devices/personal-protective-equipment-infection-control/medical-gloves>

¹⁶ <https://edition.cnn.com/2021/12/30/us/medical-gloves-ppe-chicago-factory/index.html>

¹⁷ Komplexere Operationshandschuhe weisen weit höhere Gewinnspannen als Untersuchungshandschuhe auf. Damit lässt sich auch das Fortbestehen dieser Produktionsstätte in Europa erklären.

Abbildung 6: Importanteile Handschuhe EU-27 und Österreich, Top 5, 2019



Anm.: Daten beinhalten Handschuhe aus Weichkautschuk für chirurgische Zwecke (HS code 4015 11 00); weitere Handschuhe aus Weichkautschuk (4015 19 00); Handschuhe aus Gewirken oder Gestrickten mit Kautschuk getränkt, bestrichen oder überzogen (6116 10 20); Textilhandschuhe nicht aus Gewirken oder Gestrickten (6216 00 00).

Quelle: Eurostat 2020 (DS-1180622), eigene Berechnungen

Krisenanfälligkeit

Das Potenzial, die Produktion von Untersuchungshandschuhen an bestehenden Standorten zu steigern, hat sich bereits während der SARS-Epidemie im Jahr 2003 gezeigt und während der COVID-19 Pandemie bestätigt. Malaysische Firmen bedienen Nachfragespitzen durch die Aufnahme von Produktion in ungenutzten Fabriken (Interview: 7). Die österreichische Importabhängigkeit von asiatischen bzw. malaysischen Unternehmen ist de facto 100 % und lässt sich kurzfristig weder durch einheimische Produktion noch durch Unternehmen aus anderen Weltregionen ersetzen. Ein Aufbau neuer Produktionslinien ist mit großen Kapitalinvestitionen und Vorlaufzeiten von zwei bis vier Jahren verbunden (Interview: 16, 19). Auch Sempermed lässt seine Untersuchungshandschuhe in Malaysia produzieren und ist zwar für den österreichischen Markt wichtig, aber ein kleiner Akteur in der Branche. Neue Lieferanten müssten in einen intensiven Preiswettbewerb mit malaysischen Anbietern eintreten. Die Produktionskosten in Malaysia sind aufgrund geringer Löhne, niedrigen Energie- und Kapitalkosten sowie problematischen Arbeitsrechts- und Umweltstandards und der verhältnismäßig einfachen Beschaffung des Grundrohstoffes Latex¹⁸ niedrig.

Die hohe Unternehmenskonzentration und die geringe regionale Diversifizierung stellen ein erhebliches Klumpenrisiko dar. Ein Ausfall der Produktion in Malaysia würde Engpässe auf den Weltmärkten bedeuten. Allerdings erwies sich die Lieferkette in der COVID-19 Pandemie nicht zuletzt aufgrund der Überkapazitäten der malaysischen Produzenten als überaus robust. Mit Ausnahme der Lieferung von Verpackungsmaterial gab es keine Verzögerungen in der Lieferung von Vorprodukten (Interview: 3). Kritischer Engpassfaktor in der GWK für Schutzhandschuhe ist daher primär das notwendige Sachkapital zur Produktion der Handschuhe.

Politische Maßnahmen

Von politischer Seite war das Interesse für Untersuchungshandschuhe in Europa bzw. Österreich eher gering. Die einzige bekannte öffentliche Initiative hinsichtlich der Beschaffung war die Organisation von Transportflügen für Untersuchungshandschuhen von der Sempermed-Produktionsstätte in Malaysia nach Österreich (Interview: 3). In Österreich kaufte das – in der Anfangsphase der Pandemie für die Beschaffung von PSA zuständige – Österreichische Rote

¹⁸ 85 % des weltweiten Kautschuks wird in den ASEAN-Ländern hergestellt, 60 % in Thailand und Indonesien.

Kreuz 60 Millionen medizinische Handschuhe von Sempermed. Die Lieferung erfolgte ohne Verzögerungen. Der österreichische Hersteller von Komponenten für Handschuhmaschinen Faigle bot seine Hilfe bei der Beschaffung von Untersuchungshandschuhen aus Asien an. Die politischen EntscheidungsträgerInnen lehnten den Vorschlag allerdings ab, weil die Versorgungslage als zufriedenstellend eingeschätzt wurde (Interview: 7).

Initiativen zur Wiederaufnahme einer europäischen Produktion oder Investitionen von einheimischen Unternehmen, wie etwa im Maskenbereich, sind im Fall von Untersuchungshandschuhen nicht zu verzeichnen. Zu erklären ist dies einerseits damit, dass sich die Lieferketten während der COVID-19 Pandemie als weitgehend robust erwiesen haben. Eine europäische Produktion wurde ohne Änderungen in der öffentlichen Beschaffungspolitik als wirtschaftlich nicht tragfähig angesehen (Interview: 7, 19). Schätzungen gehen davon aus, dass die Produktionskosten in Europa und USA mindestens doppelt so hoch wären wie in Asien (Interview: 7). Eine Automatisierung von Produktionsprozessen könnte den Unterschied der laufenden Kosten zwischen Europa und Asien zwar verringern, aber die Investitionskosten wären immer noch beträchtlich. Angesichts der Gefahr eines Überangebots nach der Pandemie (die Preise für Untersuchungshandschuhe fielen im Jahr 2021 stark) ist nicht davon auszugehen, dass diese Investitionen getätigt werden (Interview: 16, 20, 21). Allerdings führte die COVID-19 Pandemie dazu, dass der geplante Verkauf von Sempermed aufgeschoben wurde. Sollte der Verkauf von der Semperit-Gruppe weiter verfolgt werden, könnte die Transaktion unter das neue Investitionskontrollgesetz fallen, das explizit Medizinprodukte und PSA als besonders sensible Bereiche definiert.¹⁹ Damit ist die Zukunft der letzten Produktionslinie für medizinische Handschuhe in Europa bzw. Österreich ungewiss.

Die niedrigen Produktionskosten und das geringe Interesse einer Rückverlagerung der Produktion müssen auch vor dem Hintergrund schlechter Arbeitsbedingungen in der Produktion gesehen werden. Wegen des intensiven Einsatzes von Chemikalien und hohen Temperaturen sind Arbeitsunfälle und Gesundheitsprobleme bei ArbeiterInnen keine Seltenheit. In Malaysia arbeitet eine Vielzahl migrantischer WanderarbeiterInnen unter schlechter Bezahlung in den Betrieben, und auch Berichte über Zwangsarbeit liegen vor (Bhutta/Snathakumkar 2016). Während die europäische Politik die Lagerung von Handschuhen als Antwort auf die Pandemie vorschlägt, fällt die Reaktion der US-Politik völlig anders aus. Diese hat 700 Millionen Dollar an Subventionen zum Aufbau von insgesamt elf neuen Produktionsanlagen für Untersuchungshandschuhe bereitstellt.²⁰

4.3 Beatmungsgeräte

Beatmungsgeräte für Intensivstationen (ICU Ventilators) haben vor allem in der ersten Phase der COVID-19 Pandemie eine wichtige Rolle gespielt (Interview: 6, 11). Gemäß einer Empfehlung der WHO sollten PatientInnen rasch intubiert werden und es wurde geschätzt, dass etwa 30 % aller hospitalisierten PatientInnen eine künstliche Beatmung benötigen würden. Dies führte dazu, dass die vorhandene Ausstattung mit Beatmungsgeräten in vielen Ländern als unzureichend eingeschätzt wurde (Ogrodnik 2020). In Österreich schätzte das Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz einen Zusatzbedarf von etwa 750 Beatmungsgeräten.²¹ Die unmittelbare Folge war eine starke Zunahme an Bestellungen bei den Herstellerunternehmen von Beatmungsgeräten. So versuchte etwa die österreichische Regierung eine Bestellung beim deutschen Medizintechnikhersteller Dräger, dem Marktführer für Beatmungsgeräte in Österreich, über 1.000 Beatmungsgeräte zu platzieren,

¹⁹ <https://www.bmdw.gv.at/Ministerium/Rechtsvorschriften/aussenwirtschaftsrecht/Investitionskontrollgesetz.html>

²⁰ <https://edition.cnn.com/2021/12/30/us/medical-gloves-ppe-chicago-factory/index.html>

²¹ <https://www.addendum.org/coronavirus/beatmung/>

bekam aber eine Lieferzusage über lediglich 50 Stück.²² Erfolgreicher war die deutsche Regierung, die – ebenfalls bei Dräger – eine Bestellung über 10.000 Stück aufgeben konnte. Als Begründung nennt Dräger die sehr frühe Bestellung der deutschen Regierung, allerdings wäre es wohl naiv, die in einer Krise enger werdende Verknüpfung zwischen nationaler Politik und heimischen Unternehmen nicht als weiteren möglichen Faktor zu berücksichtigen.²³

Die Bestellzahlen müssen vor dem Hintergrund einer weltweiten Produktion von ca. 50.000 Beatmungsgeräten in Normalzeiten betrachtet werden.²⁴ Entsprechend hielt etwa die Firma Dräger in einer Aussendung fest: „Trotz aller Bemühungen liegt der Bedarf an Beatmungsgeräten und Schutzmasken deutlich oberhalb der Möglichkeiten der gesamten Branche.“²⁵ Die dadurch notwendige Rationierung wurde von den Herstellern u.a. nach dem Dringlichkeitsprinzip vorgenommen: Länder mit höheren Fallzahlen erhielten Beatmungsgeräte früher, während sich etwa Krankenhäuser in Österreich mit erheblichen Lieferverzögerungen konfrontiert sahen (Interview: 12, 15). In diesem Sinne erwiesen sich die GWK für Österreich als nicht robust: Anstatt mehr gab es zunächst tatsächlich weniger als die erwartete Anzahl an Beatmungsgeräten. Zahlen von Eurostat weisen ebenfalls auf eine Abnahme an Importen im Frühjahr 2020 im Vergleich zum Frühjahr 2019 hin (Tabelle: DS-1180622).

Die Engpässe an Beatmungsgeräten wurden in weiterer Folge vor allem durch eine Abkehr von einer frühen Intubation beseitigt. Diese hatte nämlich zum Teil erheblich negative Auswirkungen auf die Gesundheit der IntensivpatientInnen. In Interviews (6, 11) wurde außerdem wiederholt darauf hingewiesen, dass Beatmungsgeräte zu ihrem Einsatz hochspezialisierte IntensivpflegerInnen benötigen, und diese seien noch deutlich knapper als Beatmungsgeräte.

GWK-Struktur

Beatmungsgeräte sind technologisch anspruchsvolle Produkte, die insbesondere aufgrund der Abstimmung mit den Eigenschaften der menschlichen Atmung aufwendig und langwierig in der Entwicklung sind (Interview: 6; Ogradnik 2020). In Normalzeiten ist der Bedarf an Beatmungsgeräten durch eine stabile Rate an Ersatzinvestitionen gekennzeichnet und die Hersteller haben ihre Kapazitäten an diese relativ gleichmäßigen jährlichen Bestellmengen angepasst. Die GWK für Beatmungsgeräte ist produzentengesteuert, d.h. die v.a. europäischen Leitunternehmen verfügen über überlegene Kompetenzen und Ressourcen in der Entwicklung von Beatmungsgeräten sowie in der Organisation der Lieferkette. Die Leitunternehmen sind insbesondere für F&E, After-Sale Services und den Zusammenbau sowie abschließende Qualitätskontrolle der Beatmungsgeräte zuständig (Interview: 11). Die Marktform kann als globales Oligopol bezeichnet werden, wobei die drei führenden Unternehmen Getinge (Schweden), Hamilton (Schweiz) und Dräger (Deutschland) einen Marktanteil von etwa 60 % aufweisen. Die GWK für Beatmungsgeräte ist komplex, weil ein Beatmungsgerät aus etwa 700 Komponenten besteht und die Fertigungstiefe des Leitunternehmens nur bei ca. 20 % liegt und weil alle Zulieferer einem im Detail festgelegten, zertifizierten und sterilen Produktionsprozess folgen müssen (Interview: 6, 11). Die Geografie der Lieferketten folgt einem Global Sourcing: So gibt etwa die Firma Dräger an, dass ihre zugekauften Teile aus Europa, USA, Asien, Australien und Neuseeland stammen.²⁶ Das in der Krise zusammengestellte englische Industriekonsortium „VentilatorChallengeUK“ berichtet von einem Einkauf von Komponenten in 22 Ländern.²⁷

²² <https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/politik/oesterreich/2056049-SPOe-Chefin-warnt-vor-Engpass-bei-Beatmungsgeraeten.html>

²³ <https://www.ft.com/content/2f2845b3-a1ed-44cb-90af-e04d8d712403>

²⁴ <https://www.nzz.ch/wirtschaft/weltweit-hat-es-zu-wenig-beatmungsgeraete-ld.1549108?reduced=true>

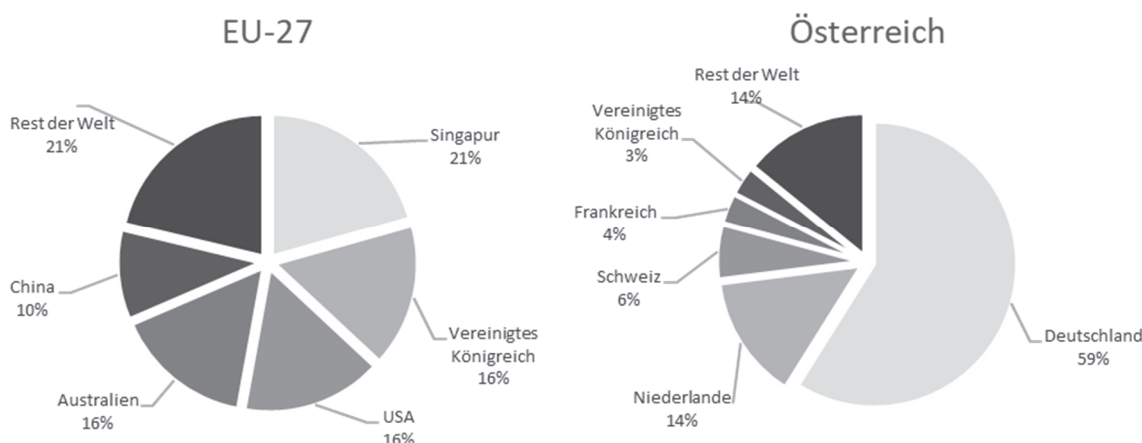
²⁵ https://www.draeger.com/Corporate/Content/Kurzversion_Website_KW27_faq_journalisten_DE.pdf

²⁶ <https://www.ft.com/content/2f2845b3-a1ed-44cb-90af-e04d8d712403>

²⁷ <https://www.ventilatorchallengeuk.com/>

Aufgrund der europäischen Leitunternehmen ist die Abhängigkeit von Drittländern bei Beatmungsgeräten deutlich geringer als etwa bei Schutzhandschuhen. Während bei Schutzhandschuhen das Verhältnis von Extra EU27-Importen zu Intra-EU-27 Importen etwa 2,1 beträgt, liegt der entsprechende Wert für Beatmungsgeräte bei 0,7. Abbildung 7 zeigt denn auch eine deutlich andere Importstruktur als für PSA: Abgesehen von China mit etwa 10 % Importanteil liegt kein Niedriglohnland unter den Top 5 Importländern.

Abbildung 7: Importanteile Beatmungsgeräte und Komponenten EU-27 und Österreich, Top 5, 2019



Anm.: Daten beinhalten Apparate und Geräte für Ozon-, Sauerstoff- oder Aerosoltherapie; Beatmungsapparate zum Wiederbeleben und andere Apparate und Geräte für Atmungstherapie, einschl. Teile und Zubehör (HS code 9019 20).

Quelle: Eurostat 2020 (DS-1180622), eigene Berechnungen

Krisenanfälligkeit

Eine Ausweitung der Produktion an bestehenden Standorten ist in der Herstellung von Beatmungsgeräten vielfach nur beschränkt möglich. Der Automatisierungsgrad ist nach wie vor eher gering und FacharbeiterInnen lassen sich ebenfalls nicht kurzfristig ausbilden. Zusätzlich ist der Bezug von nicht-zertifizierten Lieferanten untersagt und eine Neuzertifizierung ein aufwendiger Prozess (Interview: 6, 11).

Der Grad der Importabhängigkeit in Österreich ist bei Beatmungsgeräten ähnlich wie bei Atemschutzmasken und Schutzhandschuhen sehr hoch; für den Intensivbereich liegt der Wert bei knapp 100 %. In Österreich gibt es mit der Firma Carl Reiner (Wien) nur ein Unternehmen, das auf die Herstellung von Beatmungsgeräten spezialisiert ist, wobei hier wiederum v.a. auf Beatmungsgeräte für Operationen und nicht für Intensivstationen.

Die partielle Substitution der Zusatznachfrage durch heimische Produktion erfolgte in Österreich – ähnlich wie in anderen Ländern – auf zwei Arten. Zum einen kam es zu verschiedenen Projekten von Industrieunternehmen, die in Kooperation mit Medizinuniversitäten und teilweise in Zusammenarbeit mit Medizinproduktunternehmen neue Beatmungsgeräte entwickelten, die am besten als Notbeatmungsgeräte während der Pandemie verstanden werden können. Aufgrund der mangelnden Erfahrung in der Medizintechnik sowie der regulatorischen Anforderungen stehen solche Projekte vor großen Herausforderungen (Ogrodnik 2020). In Österreich konnte insbesondere die Sondermaschinenbaufirma Hage aus der Steiermark innerhalb von wenigen Wochen einen Prototyp mittels Einsatzes von 3D-Drucktechnologie entwickeln, der ausschließlich einfache elektronische Komponenten verwendete, die auch in der

Pandemie ohne Probleme beschaffbar waren (Interview: 17).²⁸ Dieses Projekt wurde aber aufgrund von Problemen im Rahmen des notwendigen Zulassungsverfahrens nicht weiterverfolgt. Die EU hat zwar für die Pandemie die Möglichkeit von Schnellzulassungsverfahren (eine Normalzulassung dauert etwa 1-3 Jahre) geschaffen, jedoch existiert in Österreich seit 2016 keine Zertifizierungsstelle mehr für Medizinprodukte. Die Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit (AGES) hätte auf Basis der neuen EU-Regeln zwar ein Schnellzulassungsverfahren eröffnen können, allerdings wurde dieses – nachdem sich auch die Knappheit an Beatmungsgeräten als weniger groß als erwartet herausstellte – nicht weiterverfolgt (Interview: 18). Eine zweite Strategie verfolgte die Firma Carl Reiner. Um eine rasche Ausweitung verfügbarer Beatmungsgeräte zu erzielen, entwickelte das Unternehmen nach Aufforderung durch die Politik ein Upgrade für das OP-Beatmungsgerät, so dass diese nunmehr auch auf Intensivstationen zum Einsatz kommen können. Hierfür musste lediglich für eine Komponente eine Zusatzzertifizierung eingereicht werden, die durch eine deutsche Zulassungsstelle für Medizinprodukte zeitnah erfolgen konnte. Nach der Entwicklung des Upgrades erfolgte jedoch keine Beschaffung durch die Republik Österreich (Interview: 6).

Eine Substitution von bestehenden ausländischen Lieferanten durch andere ausländische Lieferanten war in der Frühphase der Pandemie nicht möglich, weil alle Hersteller ihre Produktion so weit wie möglich ausweiteten und dies trotzdem nicht ausreichte, um den Bedarf zeitnah abzudecken.

Der Grad der Unternehmenskonzentration ist relativ hoch und daher könnte der Ausfall eines der großen Beatmungsgerätehersteller zu einer Unterversorgung im Krisenfall führen. Im Vergleich etwa zur Handschuhproduktion ist die regionale Diversifikation der Produktion relativ hoch und aus europäischer Sicht vorteilhaft, haben doch die Top-3 Hersteller alle in Europa ihren Hauptsitz. Neben Unternehmen aus den USA (General Electrics) spielt vor allem die Firma Mindray aus China eine zunehmend wichtige Rolle. Gerade aufgrund der Knappheit an Beatmungsgeräten konnten chinesische Produzenten den Markteintritt in Europa während der Pandemie schaffen.²⁹ Der Aufstieg Chinas in der Produktion von technologisch anspruchsvollen Medizinprodukten sorgt aus einer Risikoperspektive für eine Diversifizierung der Produktionsstandorte und ist insofern positiv zu beurteilen.

Neben den limitierten Möglichkeiten zur Steigerung der Produktion zeigten sich auch einige Engpassfaktoren in den Lieferketten, deren Ausfall einen negativen Schock für die ganze Lieferkette bedeuten kann. Single Sourcing spielt bei einigen Komponenten eine wichtige Rolle, weil alle großen Beatmungsgerätehersteller Chips für die Sensorik beim gleichen Hersteller einkaufen. Dieser ist nach Interviewangaben (11) hochspezialisiert und es existiert – jedenfalls kurzfristig – keine Alternative. Tatsächlich kam es zum Ausfall eines solchen Lieferanten und so wurde die Produktion von Beatmungsgeräten auch durch diesen Faktor negativ beeinflusst (Interview: 15, 11). Als eine Reaktion hierauf kann der Großauftrag zur Lieferung von Chips für Beatmungsgeräte an Infineon gelten; ein Großteil davon soll am Standort Villach produziert werden.³⁰

Politische Maßnahmen

Die österreichische Wirtschaftspolitik versuchte zunächst heimische Unternehmen zur raschen Produktion von zusätzlichen Beatmungsgeräten zu motivieren. Allerdings ließen diese Bemühungen rasch nach, sobald klar wurde, dass der befürchtete Mangel nicht in der befürchteten Intensität eintreten würde. Diese Stop-and-go-Politik wurde in den Interviews kritisch beurteilt und eine nachhaltige Änderung der Produktionsstrukturen ist nicht zu erwarten (Interview: 6, 7, 18). Als nachteilig erwiesen sich einmal mehr die Folgen der Exportverbote

²⁸ <https://steiermark.orf.at/stories/3043440/>

²⁹ <https://www.nzz.ch/wirtschaft/beatmungsgeraete-made-in-china-fuer-europa-ld.1550951?reduced=true>

³⁰ <https://www.sn.at/wirtschaft/welt/grossauftrag-fuer-infineon-38-millionen-chips-fuer-beatmungsgeraete-85509919>

(Interview: 6). Komponenten, die allein keinen Nutzen bieten, konnten teilweise erst nach diplomatischen Interventionen exportiert werden, um die Produktion von Beatmungsgeräten aufrecht zu erhalten. Ebenso war es über internationale Kontakte möglich, ausländische Regierungen davon zu überzeugen, die Produktion in Zulieferunternehmen für Medizinprodukte nicht zu schließen (Interview: 11). In der öffentlichen Beschaffung von Beatmungsgeräten spielte bislang das Kriterium Versorgungssicherheit oder Lieferzuverlässigkeit keine Rolle; vielmehr dominiert eine am Preis orientierte Beschaffungspolitik, welche bislang die Risiken durch starke Abhängigkeiten kaum in den Blick nahm (Interview: 12, 15).

5 Conclusio und Politikimplikationen

Die Versorgung mit FFP2-Masken, Untersuchungshandschuhen und Beatmungsgeräten durch GWK funktionierte vor der Krise weitgehend problemlos. Die Knappheitserfahrungen im Frühjahr 2020 änderten dies schlagartig und es wurde deutlich, dass Österreich bzw. die EU in hohem Maße von oftmals einigen wenigen asiatischen Lieferanten abhängig ist. Rückblickend betrachtet zeigt sich, dass die Vulnerabilität von GWK in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist und bereits seit längerem in der wissenschaftlichen Literatur problematisiert wurde. Die Dominanz des an der kurzen Frist ausgerichteten Shareholder Values, die vorrangig an billigen Preisen ausgerichtete Beschaffung im Gesundheitswesen, Single Sourcing und Global Outsourcing, Just-in-Time Produktion und eine hohe Konzentration der Zulieferunternehmen sowie der Produktionsstandorte haben zum Aufbau von Klumpenrisiken in den GWK für Medizinprodukte geführt, sodass der Ausfall eines Elements den Stillstand der gesamten Lieferkette zur Folge haben kann. Neben diesen strukturellen Faktoren waren die Versorgungsengpässe aber vor allem das Ergebnis einer massiven globalen Nachfragesteigerung nach Medizinprodukten bei gleichzeitigen Lockdowns und kurzfristig nur schwer erweiterbaren Produktionskapazitäten. Nationale Alleingänge in Form von Exportverboten verschärften die Probleme weiter.

Die Fallstudien zeigen, dass die produkt- und lieferkettenspezifischen Dynamiken sehr heterogen sind. Dabei unterscheiden sich nicht nur die kritischen Engpassfaktoren, sondern auch die wirtschaftspolitischen Interventionen und die Änderungen der Produktionsstrukturen durch den Aufbau neuer Kapazitäten außerhalb von Asien. Bei FFP2-Masken und Untersuchungshandschuhen war Österreich zu Beginn der Pandemie zu 100 % von Importen abhängig; bei Beatmungsgeräten lag dieser Wert nur etwas darunter. Im Falle von FFP2-Masken ist die Produktion von Meltblown der entscheidende Engpassfaktor, bei Untersuchungshandschuhen sind es die kapitalintensiven Fertigungsstraßen, die kurzfristig nicht erweitert werden können. Die Produktion von Beatmungsgeräten war hingegen vor allem durch Lieferausfälle von Computerchips beeinträchtigt. Letztlich konnte die Produktion aber von allen drei Medizinprodukten substanziell gesteigert werden und die Knappheiten hielten meist nur für einige Wochen an.

Signifikante Importanteile von FFP2-Masken konnten erstaunlich rasch durch eine Inlandsproduktion substituiert werden und mittlerweile gibt es auch eine Meltblownproduktionsanlage in Österreich. Ob sich die heimische Maskenproduktion aber nachhaltig gegenüber der Billigkonkurrenz aus Asien etablieren kann, ist eine offene Frage, und hängt auch von zukünftigen wirtschaftspolitischen Maßnahmen ab. Bei Untersuchungshandschuhen kam es in den USA, nicht jedoch in der EU zu einer Änderung der Produktionsstrukturen. Die Herstellung von Computerchips für Beatmungsgeräte im Infineon-Werk in Villach könnte eine wichtige Diversifizierung der Bezugsquellen für diesen kritischen Input bewirken.

Die politischen Handlungsoptionen zur Erhöhung der Robustheit von Medizinprodukte-GWKs inkludieren insbesondere die (i) Steigerung der Transparenz und Stresstests von GWK, (ii)

strategische Lagerhaltung, (iii) Diversifikation der internationalen Beschaffungsquellen, (iv) Aufbau einer europäischen bzw. inländischen Produktion und (v) die Förderung von flexiblen industriellen Kompetenzen („industrial commons“). Eine Änderung der öffentlichen Beschaffungspraxis in der EU und Österreich ist – neben industriepolitischen Interventionen – einer der wichtigsten Hebel zur strukturellen Veränderung der GWK für Medizinprodukte.

Für den Versuch, Importe von Medizinprodukten durch heimische oder europäische Produktion zu ersetzen oder zu ergänzen, liegt bislang keine stringente industriepolitische Strategie vor. Vielmehr wurde bzw. wird auf Basis von Einzelfällen interveniert, wie etwa beim Pharmastandort Kundl in Tirol. Trotzdem beklagen zahlreiche Initiativen das Fehlen einer nachhaltigen Unterstützung durch den Staat. Der rasche Aufbau heimischer Produktion wurde zunächst von politischer Seite oft medienwirksam begrüßt, aber – sobald das globale Angebot wieder vorhanden war – nicht weiter unterstützt. Offenbar fehlt bisher der politische Wille und die Zahlungsbereitschaft, um grundlegende Strukturänderungen von GWK für Medizinprodukte zu ermöglichen. Allerdings ist diese Frage nach wie vor offen, und zukünftige EU-Initiativen sind nicht auszuschließen. Aktuell fokussiert die EU jedoch weiterhin vor allem auf multilaterale Lösungen und neue Handelsabkommen, während sich aktive Unterstützungen zum Aufbau von EU-Produktionskapazitäten noch nicht abzeichnen. Für Österreich wären Lösungen auf EU-Ebene aufgrund der geringen Marktgröße besonders zu begrüßen. Verschiedene EU-Staaten unterstütz(t)en bereits punktuell den Aufbau nationaler Produktion von kritischen Produkten (z.B. Deutschland im Fall von FFP2-Masken, Frankreich bei Pharmazeutika). Aber auch die USA fördert im Rahmen der Executive Order 14017 (America's Supply Chains) das Reshoring von kritischen und strategischen Produkten (z.B. Untersuchungshandschuhe).

Spezifisch für Österreich können folgende Lehren gezogen werden: Föderalismus und ein entsprechend dezentral organisiertes Gesundheitswesen sind keine optimalen Voraussetzungen für das Management einer Pandemie. Der gleichzeitige Einkauf von Medizinprodukten durch zahlreiche Institutionen des heimischen Gesundheitssystems erschwerte eine rationale Planung und Einkaufspolitik in der Hochphase der ersten Pandemiewelle. Zudem zeigte die föderale Struktur auch ihre Schwächen in der Datenbeschaffung und -verwertung, z.B. im Fall der Zählung von Beatmungsgeräten in heimischen Krankenhäusern in der ersten Phase der Pandemie. Auch für eine zukünftige Neuorganisation der Beschaffung von Medizinprodukten könnte eine teilweise Zentralisierung sinnvoll sein. Schließlich bedarf es des Aufbaus von Kompetenzen in der Risikoanalyse von GWK und dies geht effizienter, wenn größere Beschaffungsvolumina vorliegen.

Der zweite Punkt betrifft die institutionelle Ausstattung bzw. den Informationsstand des öffentlichen Sektors. Das Fehlen einer Zertifizierungsstelle für Medizinprodukte in Österreich verlangsamte vermutlich Zertifizierungsprozesse. Ebenso müssen die zu Beginn der Pandemie fehlenden Testlabore kritisch beurteilt werden. Ein leistungsfähiger öffentlicher Sektor sollte solche Institutionen als Teil des Gesundheitssystems finanzieren, wissend, dass diese in einer Krisensituation von entscheidender Wichtigkeit sein können. Kaufentscheidungen von kritischen Medizinprodukten sollten auf Basis umfassender Informationen über die Strukturen der Lieferketten getroffen werden. Tatsächlich ist dieses Wissen vielfach nicht vorhanden und GWK bilden gleichsam eine Blackbox aus Sicht der EinkäuferInnen.

Konzeptuell ergeben sich aus den Fallstudien zumindest zwei interessante Einsichten. Erstens wird klar, dass auch eine postindustrielle Gesellschaft in hohem Maße auf materielle Güter angewiesen ist. Angesichts von fortschreitenden Deindustrialisierungsprozessen stellen Versorgungsengpässe mit materiellen Gütern ein strukturelles Risiko für Dienstleistungsökonomien dar. Leistungsfähige industrielle Cluster haben eine wichtige Rolle im Aufbau von neuen heimischen Produktionskapazitäten während der COVID-19 Pandemie gespielt. Entscheidend hierfür sind neben einer betrieblichen Flexibilität die Fähigkeit zum raschen Errichten neuer Fertigungsanlagen. Letzteres wird durch generische Maschinenbaukompetenzen,

die in Ländern wie Österreich oder Deutschland vorhanden sind, positiv beeinflusst. Der kurzfristige Aufbau einer Maskenproduktion in Vorarlberg war zum Beispiel nur möglich, weil dort nach wie vor ein hohes Maß an textilindustriellen Kompetenzen existiert. Das Notbeatmungsgerät der Firma Faigle konnte innerhalb von Wochen entwickelt werden, weil die Erfahrungen in der Produktion von Spezialmaschinen und 3D-Druck auf Medizinprodukte angewandt werden konnten. Dieses Beispiel zeigt aber auch eindrücklich, dass es mehr braucht als einzelne Industrieunternehmen. Es bedarf eines funktionsfähigen Innovationssystems, in dem die wichtigen Akteure eng und effizient kooperieren. Ohne enge Unternehmensnetzwerke und der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und der Medizinischen Universität Graz wäre die Entwicklung nicht möglich gewesen. Letztlich ist dieses Projekt unter anderem auch deswegen zum Stillstand gekommen, weil eine nationale Zertifizierungsstelle für Medizinprodukte und damit ein kritisches Element im Innovationssystem fehlte. Die Eigenschaft zum raschen Aufbau von neuen Produktionslinien in Krisenzeiten bedarf daher der „industrial commons“ (Pisano/Shih 2009), die, sind sie einmal verloren, sich nicht kurzfristig wiederherstellen lassen.

Zweitens hat die Pandemie einige Annahmen des neoliberal dominierten Globalisierungsdiskurses in Zweifel gezogen. Die Vorstellung einer „entankerten Ökonomie“ (Bathel/Glückler 2003), also einer deterritorialiserten Weltwirtschaft erweist sich als wenig tragfähig, um die Dynamiken im Jahr 2020 zu verstehen. Gleichsam von einem Tag auf den anderen wurde der Konnex zwischen Territorium, Politik und Kapital signifikant enger. Die USA setzten den Defence Production Act ein und erzwangen die Produktion von Medizinprodukten für den nationalen Markt. Innerhalb der EU machte es aufgrund von Exportbeschränkungen plötzlich einen großen Unterschied, ob ein Standort für Medizinprodukte im Inland oder im Ausland lokalisiert war. Die Krisenstäbe kooperierten intensiv mit Unternehmen innerhalb der nationalen Grenzen. Die räumliche Entankerung der Produktion wird durch die wirtschafts- und geopolitischen Bestrebungen zur Reduktion der Abhängigkeit von Asien ein Stück weit rückgängig gemacht werden. Diese Tendenzen zur Re-Regionalisierung könnten auch durch die Durchsetzung von Kreislaufwirtschaftsmodellen als Antwort auf die Umwelt- und Klimakrise weiter an Relevanz gewinnen (Hofstetter et al. 2021).

Die Zukunft der GWK für Medizinprodukte wird maßgeblich von der gesellschaftlichen Zahlungsbereitschaft für Liefersicherheit und umweltorientierte Produktion abhängen. Dazu muss insbesondere auch die Transparenz von Lieferketten erhöht werden. Nur wenn in der öffentlichen Beschaffung diese Prinzipien eine Aufwertung erfahren, ist damit zu rechnen, dass europäische bzw. österreichische Produktionsstrukturen für Medizinprodukte eine nachhaltige Zukunft haben. Aber auch ein kompletter Rückbau von GWK wäre nicht nur teuer, sondern könnte auch die Versorgungssicherheit negativ beeinflussen. Zu Recht ist darauf hingewiesen worden, dass eine nationale Produktion im Sinne einer Autarkie ein hohes Risiko darstellen würde, weil keine Diversifikation der Beschaffungsquellen mehr gegeben ist. Gleichzeitig dürfen ökonomische Abhängigkeiten nicht negiert werden und für die Versorgung mit kritischen Gütern darf nicht leichtfertig auf das bisherige, durch Marktversagen gekennzeichnete Organisationsmodell von GWK vertraut werden.

Ziel sollte letztlich die globale Diversifizierung von ökologisch und sozial nachhaltigen Produktionspotenzialen für Medizinprodukte sein, die einen pragmatischen Mittelweg zwischen Hyperglobalisierung einerseits und ökonomischen Nationalismus andererseits verfolgt. Den höheren Kosten eines solchen Modells muss ein gesellschaftlicher Mehrwert gegenüberstehen, der in regelhaften Abständen einer Evaluierung bedarf, um rent-seeking durch Unternehmen zu verhindern. Ohne koordinierte und stringente wirtschaftspolitische Maßnahmen wird jedoch eine solche Neugestaltung von GWK für Medizinprodukte kaum möglich sein.

Literatur

- Acemoglu, D. (2021): The supply-chain mess. Project Syndicate, 02.12.2021.
- Anghel, S. et al. (2020): Auf dem Weg zu „strategischer Autonomie“. Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments. Brüssel.
- Antras, P. (2020): Conceptual aspects of global value chains. World Bank Policy Research Working Paper, Nr. 9114.
- Asian Development Bank (2020): Global Shortage of Personal Protective Equipment amid COVID-19: Supply Chains, Bottlenecks and Policy Implications. ADB Briefs, Nr. 130.
- Baldwin, R./Freeman, R. (2021): Risks and global supply chains: what we know and what we need to know. Bank of England Staff Working Paper, Nr. 942.
- Bamber, P. et al. (2020): Four reasons why globalized production helps meet demand spikes: The case of medical devices and personal and protective equipment. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/four-reasons-why-globalized-production-helps-meet-demand-spikes-case-medical> (08.12.2021).
- Bathel, H./Glückler, J. (2003): Wirtschaftsgeographie. Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. 2. Aufl. Stuttgart.
- BMDW (2021): Startschuss für Ausbau des Standortes Kundl/Tirol wichtiges Signal für Produktionsstandort Österreich. Pressemitteilung, 18.05.2021. <https://www.bmdw.gv.at/Presse/Archiv/2021/Mai-2021/Novartis.html> (11.12.2021)
- Bogaschewsky, R. (2020): Lieferketten im Stresstest – aber wollen wir wirklich die alten wiederhaben? In: ifo Schnelldienst, 73 (5), 7-10.
- Bown, C. (2020): China should export more medical gear to battle COVID-19. <https://www.piie.com/blogs/trade-and-investment-policy-watch/china-should-export-more-medical-gear-battle-covid-19> (08.-12.2021).
- Bhutta, M./Snathakumkar, A. (2016): In good hands. Tackling labour rights concerns in the manufacture of medical gloves. <https://www.bma.org.uk/media/1093/in-good-hands-medical-gloves-report-web-23-03-2.pdf> (27.01.2022).
- Chopra, S./Sodhi, M. (2013): Supply chain design for managing disruptive risks. In: Thomas, C./Shughart, W. (Hrsg.): The Oxford handbook of managerial economics, Oxford, 89-107.
- Combes, P.-P./Mayer, T./Thisse, J.-F. (2008): Economic geography. The integration of regions and nations. Princeton, Oxford.
- Congressional Research Service (2020): “Made in China 2025” Industrial Policies: Issues for Congress. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10964/6> (08.12.2021).
- Coyle, D. (2021): The great supply-chain massacre. Project Syndicate, 15.10.2021.
- Dallas, M./Horner, R./Li, L.: (2021): The mutual constraints of states and global value chains during COVID-19: the case of personal protective equipment. In: World Development, 139, 1-13.
- Darvas, Z. (2020): Relocating production from China to Central Europe? Not so fast! <https://www.bruegel.org/2020/08/relocating-production-from-china-to-central-europe-not-so-fast/> (08.12.2021).
- Felbermayr, G. et al. (2021): Decoupling Europe. Kiel Policy Brief, Nr. 153, Kiel Institut für Weltwirtschaft.

- Felbermayr, G. (2021): Chaos in den Lieferketten: Mikro- und Makroökonomische Auswirkungen. FIW-Trade-Talks, 07.12.2021.
- Fernandez-Stark, K./Gereffi, G. (2019): Global value chain analysis: a primer (second edition). In: Ponte, S./Gereffi, G./Raj-Reichert, G. (Hrsg.): Handbook on global value chains. Cheltenham, Northampton, 54-76.
- Fischer, K./Reiner, C. (2021): Störungen im Lieferkettenkapitalismus In: Tagebuch, 12(1), 22-25.
- Fischer, K./Reiner, C./Staritz, C. (2021): Globale Warenketten und ungleiche Entwicklung. Arbeit, Kapital, Konsum, Natur. Wien.
- Fuchs, A./Kaplan, L./Kis-Katos, K./Schmidt, S./Turbanisch, F./Wang, F. (2020): China's mask diplomacy: Political and business ties facilitate access to critical medical goods during the coronavirus pandemic. VoxEU.org. <https://voxeu.org/article/china-s-mask-diplomacy>, (26.11.2021).
- Gereffi, G. (2020): What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies. In: Journal of International Business Policy, 3, 287-301.
- Golan, M./Jernegan, L./Linkov, I. (2020): Trends and applications of resilience analytics in supply chain modeling: systematic literature review in the context of the COVID-19 pandemic. In: Environment Systems and Decisions, 40, 222-243.
- Gölgeci, I./Yildiz, H.E./Andersson, U. (2020): The rising tensions between efficiency and resilience in global value chains in the post-COVID-19 world. In: Transnational Corporations, 27(2), 127-141.
- Grumiller, J./Grohs, H./Reiner, C. (2021): Increasing the resilience and security of supply of production post-COVID-19 – The case of medical and pharmaceutical products. Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft 216. Wien.
- Hamrick, D./Bamber, P. (2019): Pakistan in the medical device global value chain. Duke Global Value Chains Center. <https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/PakistanMedicalDeviceGVC.pdf> (08.12.2021).
- Hofstetter, J.S. et al. (2021): From sustainable global value chains to circular economy – different silos, different perspectives, but many opportunities to build bridges. In: Circular Economy and Sustainability, 1, 21-47.
- Horner, R. (2017): Beyond facilitator? State roles in global value chains and global production networks. In: Geography Compass, 11(2), e12307.
- Kagermann, H. et al. (2021): Resilienz der Gesundheitsindustrie. Qualität und Versorgungssicherheit in komplexen Wertschöpfungsnetzwerken. Acatech Impuls. München.
- Kersten, W./Hohrath, P./Winter, M. (2008): Risikomanagement in Wertschöpfungsnetzwerken – Status quo und aktuelle Herausforderungen. In: Wirtschaft und Management, 8, 7-21.
- Kilic, K./Marin, D. (2020): How COVID-19 is transforming the world economy. <https://voxeu.org/article/how-covid-19-transforming-world-economy> (08.12.2021).
- Klien, M. et al. (2021): Stärkung der Unabhängigkeit des Wirtschaftsstandortes Österreich bei kritischen Produkten. WIFO Studie, Wien.
- KPMG (2018): Medical devices 2030. <https://advisory.kpmg.us/content/dam/institutes/en/healthcare-life-sciences/pdfs/2018/medical-devices-2030.pdf> (08.12.2021).

Miroudot, S. (2020): Resilience versus robustness in global value chains: some policy implications. VOX Blog. <https://voxeu.org/article/resilience-versus-robustness-global-value-chains> (08.12.2021).

Müller, S. (2020): Nicht mehr das Billigste vom Billigsten: Medizinprodukte-Branche fordert neue Beschaffungskriterien. https://www.ots.at/pres-seaussendung/OTS_20200928_OTS0092/nicht-mehr-das-billigste-vom-billigsten-medizinprodukte-branche-fordert-neue-beschaffungskriterien-bild (08.12.2021)

OECD (2020a): Trade interdependencies in COVID-19 goods. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132706-m5stc83l59&title=Policy-Response-Trade-Interdependencies-in-Covid19-Goods (08.12.2021).

OECD (2020b): COVID-19 and global value chains: policy options to build more resilient production networks. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134302-ocsbti4mh1&title=COVID-19-and-Global-Value-Chains-Chains-Policy-Options-to-Build-More-Resilient-Production-Networks (08.12.2021).

OECD (2021): Global value chains: efficiency and risks in the context of Covid-19. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1060_1060357-mi890957m9&title=Global-value-chains-Efficiency-and-risks-in-the-context-of-COVID-19 (08.12.2021).

Ogrodnik, P. (2020): Ventilators: why it is so hard to produce what's needed to tackle coronavirus. <https://theconversation.com/ventilators-why-it-is-so-hard-to-produce-whats-needed-to-tackle-coronavirus-135895> (20.12.2021).

Petersen, T. (2020a): Optimale internationale Arbeitsteilung. In: Wirtschaftsdienst, 5, 291-293.

Petersen, T. (2020b): Globale Lieferketten zwischen Effizienz und Resilienz. In: ifo Schnelldienst, 73(5), 7-10.

Pisano, G./Shih, W. (2009): Restoring American Competitiveness. 87(7).

Raza, W./Grumiller, J./Grohs, H./Essletzbichler, J./Pintar, N. (2021): Post Covid-19 value chains: options for reshoring production back to Europe in a globalised economy. Study requested by the European Parliament's Committee on International Trade. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/653626/EXPO_STU\(2021\)653626_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/653626/EXPO_STU(2021)653626_EN.pdf) (20.12.2021).

Raiffeisen Research (2021): Aktieninfo Semperit: Warten auf den nächsten Katalysator. Wien.

Reisch, T. et al. (2020): Wie robust sind die österreichischen Lieferketten? Complexity Science Hub Vienna. <https://www.csh.ac.at/wp-content/uploads/2020/06/CSH-Policy-Brief-Lieferkette-final.pdf> (08.12.2021).

Reiter, O./Stehrer, R. (2021): Learning from Tumultuous Times: An Analysis of Vulnerable Sectors in International Trade in the Context of the Corona Health Crisis. WIIW Research Report, Nr. 454.

Shih, W. (2020): Is it time to rethink globalized supply chains? In: MIT Sloan Management Review, 61(4), o.S.

Spence, M. (2021): Why are supply chains blocked? Project Syndicate, 03.11.2021.

Stiglitz, J. (2020): We Need a Better Balance Between Globalization and Self-Reliance. <https://foreignpolicy.com/2020/04/15/how-the-economy-will-look-after-the-coronavirus-pandemic/> (08.12.2021).

The White House (2021): Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth. 100-Day Reviews under Executive Order 14017. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf> (08.12.2021).

Vecchi, V./Cusumano, N./Boyer, E.J. (2020): Medical Supply Acquisition in Italy and the United States in the Era of COVID-19: The Case for Strategic Procurement and Public–Private Partnerships. In: The American Review of Public Administration, 50(6-7), 642-649.

Weltbank (2020): World Development Report 2020: trading for development in the age of global value chains. Washington D.C.

WKO (2018): Die wirtschaftliche Bedeutung der Medizinprodukte. <https://www.wko.at/branchen/handel/foto-optik-medizinproduktehandel/Medizinproduktehandel-Folder-Studienergebnisse-GSK-Web.pdf> (08.12.2021).

Yazid, N.M./Yatim, A.H.M. (2014): NKEA: Positioning of the Malaysian Rubber Gloves Industry. In: MRB Rubber Technology Developments, 14(1), 37-39.

Autoren

Christian Reiner ist Senior Scientist an der Lauder Business School in Wien. Seine Forschungsfelder umfassen regionale Ökonomie und Industrieökonomie.

Kontakt: christian.reiner@lbs.ac.at

Jan Grumiller ist Researcher an der Österreichischen Forschungsstiftung für Internationale Entwicklung (ÖFSE) mit einem Forschungsschwerpunkt auf Globale Wertschöpfungsketten und Produktionsnetzwerken.

Kontakt: j.grumiller@oefse.at

Hannes Grohs ist Junior Researcher an der Österreichischen Forschungsstiftung für Internationale Entwicklung (ÖFSE) mit einem Forschungsschwerpunkt auf Globale Wertschöpfungsketten und Produktionsnetzwerken.

Kontakt: h.grohs@oefse.at

Appendix: Interviewpartner

#	Name	Organisationstyp
1	Bundesgremium des Foto-, Optik- und Medizinproduktehandels	Wirtschaftskammer Österreich
2	Fachverband Textil-, Bekleidungs-, Schuh- und Lederindustrie	Wirtschaftskammer Österreich
3	Österreichisches Rotes Kreuz, Einkaufsabteilung	Nonprofit-Organisation
4	Aventrium Health Care GmbH	Privates Produktionsunternehmen, Atemschutzmasken
5	Borealis	Privates Produktionsunternehmen, Meltblown und Polypropylen
6	Carl Reiner GmbH	Privates Produktionsunternehmen, Beatmungsgeräte
7	faigle Kunststoffe GmbH	Privates Produktionsunternehmen, Maschinenteile für Schutzhandschuhproduktionsanlagen
8	BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	Ministerium
9	Goldhauben-Webe e.U.	Privates Produktionsunternehmen, Atemschutzmasken
10	Hage Sondermaschinenbau	Privates Produktionsunternehmen, high-tech Sondermaschinen
11	Hamilton Medical AG	Privates Produktionsunternehmen, Beatmungsgeräte
12	Landeskrankenanstalten-Betriebsgesellschaft – KABEG	Öffentliches Krankenhaus
13	Lohmann & Rauscher GmbH	Privates Handelsunternehmen für Medizinprodukte, Schutzhandschuhe
14	mpö pfm GesmbH	Privates Handelsunternehmen, Zubehör für Beatmungsgeräte
15	Oberösterreichische Gesundheitsholding GmbH (OÖG)	Öffentliches Krankenhaus
16	Semperit	Privates Produktionsunternehmen, Schutzhandschuhe
17	Sigmatek	Privates Produktionsunternehmen, Elektronische Bauteile für Automatisierung
18	Technische Universität Graz	Experte
19	Technomed GmbH	Privates Handelsunternehmen, Schutzhandschuhe
20	Wirtschaftsuniversität Wien	Experte
21	vProtect Austria (Fa Grabher Group)	Privates Produktionsunternehmen, Atemschutzmasken
22	Mondigroup	Privates Produktionsunternehmen, Divers & Atemschutzmasken
23	Drägerwerk AG & Co. KGaA	Privates Produktionsunternehmen, diverse Medizinprodukte

Anmerkung: Die bei Unternehmen genannten Produkte beziehen sich auf jene Produkte, die im Zentrum des Interviews standen. Darüber hinaus handeln bzw. produzieren die Unternehmen zumeist auch andere Produktgruppen. Die Interviews wurden im Sommer & Herbst 2020 sowie im Herbst 2021 durchgeführt. Mit manchen Akteuren wurden in den verschiedenen Zeiträumen wiederholt Interviews geführt.