

DHL WHITE PAPER

RESILIENZ IN PANDEMIEN

WIE STABILE LIEFERKETTEN FÜR IMPFSTOFFE
UND MEDIZINISCHE GÜTER IN DER COVID-19-
PANDEMIE UND IN KÜNFTIGEN GESUNDHEITSKRISEN
SICHERGESTELLT WERDEN KÖNNEN

SEPTEMBER, 2020



VORWORT

Wir befinden uns in einer Situation, wie wir sie seit 50 Jahren nicht erlebt haben. Es ist gerade einmal acht Monate her, dass das Coronavirus seinen Namen erhielt. Seither hat das Virus weltweit mehr als 23 Millionen Menschen infiziert und über 800.000 Todesopfer gefordert. Gleich zu Beginn der Pandemie zeigte sich, wie wichtig medizinische Produkte wie persönliche Schutzausrüstung (PSA) sind. Außerdem wurde uns schmerzhaft vor Augen geführt, dass Unterbrechungen der Lieferkette die Versorgung von Menschen, die in vorderster Front tätig sind, erheblich behindern können.

Auch wenn sich die Bereitstellung von PSA weitestgehend normalisiert hat, muss die medizinische Versorgungskette weiter optimiert werden. Zurzeit wird an einem Impfstoff für COVID-19 geforscht. Ob dieser Impfstoff der Pandemie tatsächlich ein Ende setzen kann, hängt auch von einer effektiven Supply Chain ab, die ihn von den verschiedenen Produktionsstandorten zu den Menschen bringt. Als globaler Logistikdienstleister mit umfassender Erfahrung und Fachkompetenz in der zeitgerechten und zielgenauen Beförderung erfolgskritischer Güter ist es uns ein Anliegen, diesen Prozess mitzugestalten. Wir wollen unseren Teil dazu beitragen, die zugehörigen Systeme zu verbessern und sicherzustellen, dass medizinische Güter jederzeit dorthin gelangen, wo sie gebraucht werden.

Das folgende White Paper stützt sich auf weitreichende Expertise aus Gesprächen mit

Vertretern der Industrie und NGOs, wissenschaftlichen Veröffentlichungen und analytischer Unterstützung von McKinsey & Company sowie unserer jahrzehntelangen Erfahrung in den Bereichen Logistik und Supply Chain. Es zeigt auf, welche logistischen Herausforderungen in Bezug auf medizinische Güter und insbesondere Impfstoffe in den kommenden Monaten zu erwarten sind.

Die Corona-Pandemie wird eines Tages hinter uns liegen. Die nächste große Gesundheitskrise ist jedoch keine Frage des *Ob*, sondern nur des *Wann*. Wenn wir jetzt handeln – mit solider Planung, Teamarbeit und effektiven Partnerschaften – können wir uns für diese Herausforderung wappnen.

Frank Appel
Vorstandsvorsitzender, Deutsche Post DHL Group
September 2020

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	4
Einleitung	5
Kapitel 1: Ermittlung kritischer Schwachstellen entlang der COVID-19-Lieferkette.....	6
Im Fokus: Schwachstellen in der Inbound-Logistik und Distribution und ihre Ursachen.....	8
Merkmale einer erfolgreichen Logistikpartnerschaft.....	10
Kapitel 2: Vorbereitung auf die Herausforderungen der COVID-19-Impfstoffdistribution	12
Temperaturanforderungen - Kühlung entlang der Lieferkette	14
Auswirkungen und Herausforderungen von Temperaturanforderungen	15
Lieferketten-Modelle für die Impfstoffdistribution	17
Impfstoffdistribution aus geografischer Sicht.....	19
Nachhaltigkeit in Transport und Distribution	19
Kapitel 3: Jenseits von COVID-19 – ein Rahmen für die Handhabung künftiger Krisen.....	20
Notfallplan	22
Kooperationsnetzwerk	23
Physische Logistikinfrastruktur	23
IT-gestützte Lieferkettentransparenz	24
Organisation und Ressourcen.....	25
Ansprechpartner.....	27
Über DHL Life Sciences & Healthcare	27
Danksagung	27
Rechtliche Hinweise	27

ZUSAMMENFASSUNG

Die Coronakrise hat uns mit einer solchen Wucht und Wirkung erfasst, dass Regierungen zu weitreichenden Anpassungen gezwungen waren. Während sie traditionell die Aufgabe des Regulierers erfüllen (und sich mit den gesellschaftlichen Auswirkungen einer Gesundheitskrise befassen), nehmen sie nun eine aktivere Rolle in der medizinischen Versorgungskette ein.

Die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, dass solide Planung und effektive Kooperationen mit Partnern entlang der Lieferketten Regierungen maßgeblich helfen können, in einer gesundheitlichen Notlage die Versorgung mit wichtigen medizinischen Gütern sicherzustellen.

Inbound-Logistik und Distribution als bedeutende Schwachstellen der Lieferkette

Auf dem Höhepunkt der ersten Welle von Coronainfektionen traten mehrere logistische Herausforderungen an zwei Stationen der Lieferkette zutage: der Inbound-Logistik und der Distribution. Insbesondere im Zusammenhang mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) sorgten Produktmängel, knappe Transportkapazitäten, komplexe Zollregelungen und damit einhergehende mögliche Verzögerungen, Lagerhaltungsprobleme und mangelnde Bestandstransparenz für gravierende Probleme. Die enge Zusammenarbeit mit einem geeigneten Logistikdienstleister kann Regierungen in die Lage versetzen, diesen Herausforderungen wirksam zu begegnen.

Impfstoffverteilung als nächste logistische Hürde

Derzeit gibt es rund 250 COVID-19-Impfstoffkandidaten, die sich in verschiedenen Phasen der Entwicklung befinden. Die Vielfalt und Neuartigkeit der potenziellen Impfstoffe und deren beispielloses Entwicklungstempo werfen aus logistischer Sicht mehrere Fragen auf. Die potenziellen Impfstoffe werden auf unterschiedlichen Plattformen entwickelt, wobei jede Impfstoff-Plattform die Immunantwort mit einem anderen Mechanismus hervorruft. Vier der sechs aussichtsreichsten Impfstoffkandidaten beruhen auf relativ neuen oder sogar experimentellen Plattformen, die anderen beiden auf traditionellen Plattformen. Verschiedene Plattformen werden voraussichtlich unterschiedliche Temperaturanforderungen für Transport und Lagerung mit sich bringen. Folglich dürften regionale Distributionskapazitäten und nachhaltige Verpackungs- und Transportarten davon abhängen, ob für sichere und wirksame Impfstoffe Temperaturen von bis zu -80°C benötigt werden oder diese sich im Bereich von 2 bis 8°C einpendeln.

Öffentlich-private Zusammenarbeit für eine effektive Anpassung der Lieferkette

Um effektiv auf die nächste Krise im Bereich der öffentlichen Gesundheit reagieren zu können, sollten Regierungen schon jetzt mit der Implementierung zielführender Strategien und Strukturen beginnen, statt im Krisenfall auf reaktive Ad-hoc-Maßnahmen zu setzen. Eine effektive Strategie fußt auf fünf Säulen:

Notfallplan. Nicht alle Tätigkeiten können im Voraus geplant werden. In einem strategischen Notfallplan kann jedoch vorab festgelegt werden, welche Aktivitäten entlang der Lieferkette ad hoc durchzuführen sind (z. B. Erhebung von Echtzeit-Bedarfsdaten) und welche Schritte im Voraus geplant werden sollten (z. B. Einrichtung von Entscheidungs- und Steuerungsgremien).

Kooperationsnetzwerk. Öffentlich-private Partnerschaften haben in der aktuellen Krise entscheidend dazu beigetragen, Engpässe in der medizinischen Versorgungskette zu beheben. Sie werden auch künftig ein wichtiges Element der Krisenreaktion sein. Auch Kooperationen unter Regierungen werden eine bedeutende Rolle spielen, weil viele Gesundheitskrisen vor Landesgrenzen nicht Halt machen.

Physische Logistikinfrastruktur. Eine starke Infrastruktur, die vorab festgelegte Lagerstandorte und Transportkapazitäten umfasst, kann einen wichtigen Beitrag zur Sicherung eines ausreichenden Bestands an kritischen Gütern leisten.

IT-gestützte Lieferkettentransparenz. Echtzeit-Transparenz in der Lieferkette ist von zentraler Bedeutung, um den Anforderungen einer globalen Gesundheitskrise gerecht zu werden. IT-Tools können minutengenau Bestände darstellen und wichtige vorausschauende Informationen hinsichtlich des künftigen Bedarfs und der Routenplanung liefern.

Organisation und Ressourcen. Eine Kriseneinheit muss auch in der Lage sein, diese kritischen Aktivitäten umzusetzen. Wird sie auf hoher Regierungsebene angesiedelt, erhält sie die Autorität und Glaubwürdigkeit, die für wirksames Handeln unerlässlich sind. Darüber hinaus sollte die Einheit agil sein, relativ ungehindert arbeiten können und über ein klares Mandat und eine effektive Kommunikationsstrategie verfügen.

Ein besseres Verständnis von Regierungen, Pharmaunternehmen und Herstellern medizinischer Ausrüstung über die Störungen der jüngsten Zeit kann helfen, sich besser auf künftige Notlagen vorzubereiten. Kooperationen mit Logistikdienstleistern zur Ergänzung vorhandener Kompetenzen im Netzwerk werden strategisch betrachtet unerlässlich sein, um in der unvermeidlichen nächsten Krise die Versorgung mit lebensrettenden Produkten zu sichern.

EINLEITUNG

Globale Krisenfälle im Bereich der öffentlichen Gesundheit bringen gewaltige logistische Herausforderungen mit sich. Nachfragespitzen infolge von großflächigen Krisensituationen und Lieferengpässe, wie sie zum Beispiel durch temporäre Werkschließungen (Lockdowns) verursacht werden, können die Bereitstellung dringend benötigter Versorgungsgüter erheblich erschweren. Die COVID-19-Pandemie ist das jüngste Beispiel für eine Gesundheitskrise, die Lieferketten stark unter Druck gesetzt hat. Die Pandemie hat medizinische Produkte wie persönliche Schutzausrüstung (PSA), die vorher als Massenware galten, zum kostbaren Gut gemacht und wesentliche Schwachstellen in den Liefersystemen für diese Produkte aufgedeckt. Auf dem Höhepunkt der ersten Welle der Coronapandemie führte der gewaltige Druck auf die weltweite Lieferketten zu einem bedeutenden Mangel an PSA. Diese Güter in ausreichender Menge und Qualität zum Endverbraucher zu bringen ist jedoch von höchster Bedeutung – nicht nur für Patienten und Gesundheitsdienstleister, sondern auch für Regierungen, Pharmaunternehmen und Hersteller von medizinischer Ausrüstung.

Die Coronakrise hat die Rolle einiger Beteiligten in der medizinischen Versorgungskette erheblich verändert. Regierungen und große globale NGOs haben sich früher weitgehend auf regulatorische Fragen und die Bewältigung der sozialen Folgen einer Krise konzentriert. Heute nehmen sie eine aktivere Rolle in der Lieferkette ein, um medizinische Güter wie PSA, Tests, Wirkstoffe und Impfstoffe zu finanzieren, bereitzustellen und die Versorgung zu sichern. Ein Beispiel liefert die Geberinitiative „Coronavirus Global Response“, in deren Rahmen globale Stakeholder zusammen mit Partnern aus dem privaten und öffentlichen Sektor 7,4 Milliarden Euro aufgebracht haben. Darüber hinaus lockerten Regierungen Vorschriften, erteilten Abnahmegarantien und boten weitere Anreize zur Förderung der heimischen Produktion von PSA und Beatmungsgeräten. Zusätzlich treiben NGOs und Regierungen die Verteilung von medizinischen Gütern wie Atemschutzmasken in ihren Ländern voran.

Die anfänglichen Engpässe bei PSA wurden weitestgehend beseitigt. Doch die Verteilung von Therapeutika und Impfstoffen, gekoppelt mit einer möglichen zweiten Nachfragespitze für PSA, werden Regierungen, NGOs sowie Pharmaunternehmen und Hersteller von medizinischer Ausrüstung in den kommenden Monaten

vor neue Herausforderungen stellen. Zukünftig werden Regierungen die mittel- und langfristige Resilienz ihrer Lieferketten verbessern müssen, um für künftige Krisen gewappnet zu sein. Dieses White Paper soll Regierungen sowie Pharmaunternehmen und Hersteller von medizinischer Ausrüstung auf dreierlei Weise unterstützen:

- Es liefert eine Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den letzten Monaten. Hierzu zählen die Herausforderungen in Sourcing und Beschaffung sowie insbesondere die Schwachstellen in der Inbound-Logistik und der nachgelagerten Verteilung von PSA, wie sie in der ersten Coronawelle zutage traten.
- Es beschreibt die kommenden Herausforderungen der Impfstoffverteilung, die aufgrund der hohen weltweiten Nachfrage und der potenziell strengen Temperaturanforderungen zu erwarten sind.
- Es erläutert, wie und warum Regierungen vordringlich detaillierte Notfallpläne entwickeln, robuste Kooperationsnetze aufbauen, kapazitätsstarke und technologiebasierte Logistikinfrastrukturen errichten und klare Organisationsstrukturen schaffen sollten.



¹ Auf Basis des wahrscheinlichsten Pandemieszenarios gemäß Einschätzung der von McKinsey befragten Führungskräfte.

KAPITEL 1:

ERMITTLUNG KRITISCHER SCHWACHSTELLEN ENTLANG DER COVID-19- LIEFERKETTE



Die letzten Monate haben die besonderen Schwachstellen aufgedeckt, mit denen Regierungen und NGOs in ihrem Bemühen um eine breite und doch zielgenaue Versorgung mit medizinischen Gütern an den zentralen Stationen der Lieferkette zu kämpfen hatten (Grafik 1).

Bedarfsermittlung und -schätzung. Zu Beginn der Pandemie gestaltete sich die rasche Ermittlung der Bedarfe auf nationaler Ebene schwierig, da ein Gesamtüberblick über inländische Bestände fehlte und die Erstellung von Bedarfsprognosen Probleme aufwarf. Hierfür sind ein kalibriertes Modell für die Entwicklung der Pandemie, Pandemieentwicklung und erstklassige Berichts- und Datenanalysefunktionalitäten erforderlich, die vor Ausbruch der Pandemie häufig nicht vorhanden waren. Die Koordination der Bedarfsbestimmung und die Konsolidierung von Bedarfsdaten aus Entwicklungsländern stellte NGOs vor zusätzliche Herausforderungen.

Sourcing. Das Angebot an Testkits und Therapeutika für COVID-19 lag weit unter der weltweit steigenden Nachfrage, was das Sourcing und die Mengensicherung extrem erschwert hat. Im Fall von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) stellte die Abhängigkeit von ausländischen Bezugsquellen, insbesondere in China, Regierungen vor die schwierige Aufgabe, schnell Beziehungen zu qualifizierten lokalen Anbietern zu knüpfen. Fragmentierte Angebotsstrukturen und undurchsichtige Auftragsfertiger-Netzwerke verschärften das Problem. Zudem wirkte sich der Versuch, die Produktion kurzfristig schnell hochzufahren, nachteilig auf die Produktqualität aus.

Beschaffung. Bei der Beschaffung von PSA im Ausland war es für Regierungen schwierig, Einkaufsbedingungen mit lokalen Lieferanten auszuhandeln, da es ihnen oft an lokalem Know-how und Lieferantenkontakten fehlte. Im Fall von Testkits und Therapeutika erschwerten die dringliche Lage, das knappe Angebot und Unklarheiten über behördliche Genehmigungen den Beschaffungsprozess zusätzlich.

Allokation. Auch die Allokation (Zuteilung) hat staatlichen Akteuren Schwierigkeiten bereitet. Bei Testkits und Therapeutika besteht eine breite Lücke zwischen Angebot und steigender Nachfrage, was die Zuteilung zu einer komplexen Aufgabe macht. Besonders herausfordernd ist die Allokation in Ländern mit mehreren Regierungsebenen (z. B. Bund, Länder, Kommunen), die sich durch eine höhere Zahl von Beteiligten und Entscheidungsgremien kennzeichnen. Zusätzlich erschwert wurde die rasche landesweite Abstimmung von Angebot und Nachfrage durch die mangelnde Echtzeit-Transparenz der Bestände.

Inbound-Logistik und Distribution. Die Versorgung mit PSA wurde durch stark konzentrierte Produktionsstrukturen, daraus resultierende Engpässen in der Zollabfertigung und knappe Luftfrachtkapazitäten erheblich beeinträchtigt. Darüber hinaus stellt sich für Regierungen die Herausforderung, die Organisation globaler Lieferketten für hochsensible Produkte mittels unterschiedlicher Verkehrsmittel im Zusammenhang mit Tests, Therapeutika und Impfstoffen zu meistern.

Wenn Regierungen die Gesamtverantwortung für die Koordination durchgängiger Lieferketten übernehmen, sind aus logistischer Sicht zwei Tätigkeitsfelder besonders bedeutsam: die Inbound-Logistik und die Distribution.

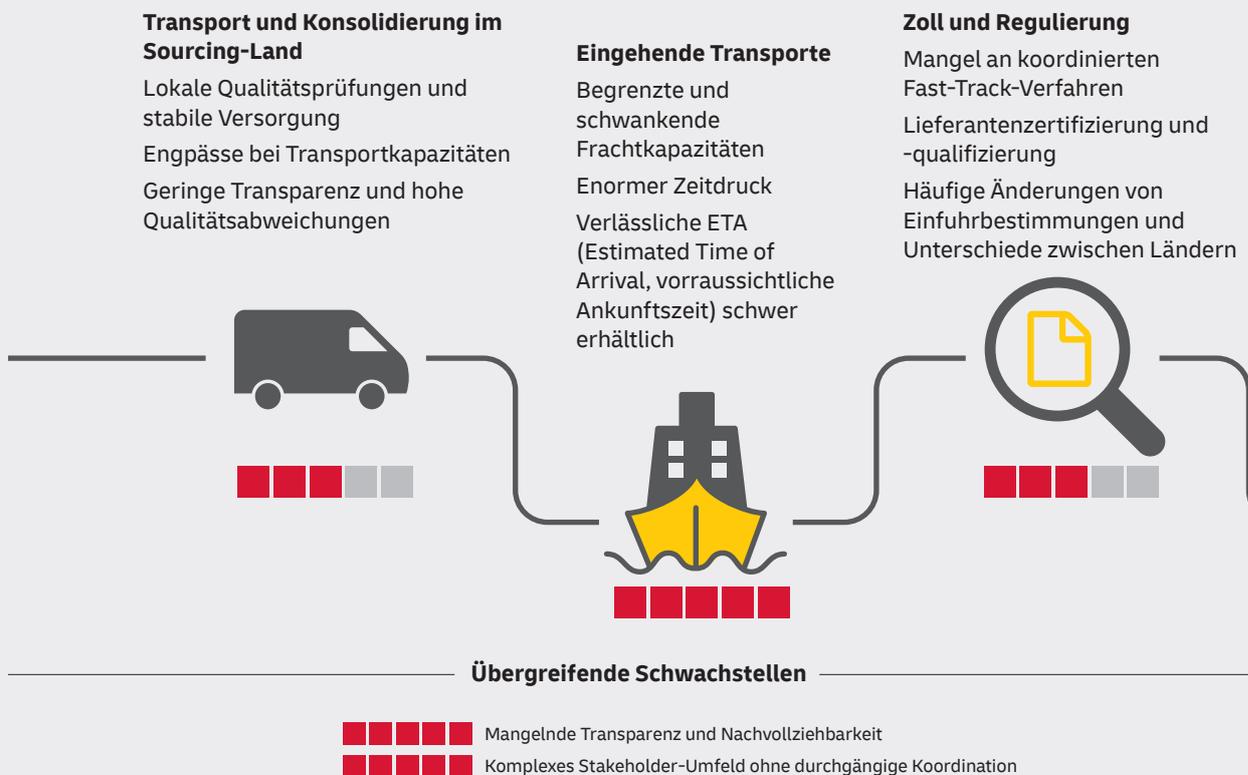
WICHTIGE AKTIVITÄTEN ZUR SICHERUNG DER MEDIZINISCHEN VERSORGUNG

GRAFIK 1



■ Bedeutende logistische Herausforderungen (Details im Folgenden)

SCHWACHSTELLEN IN DER INBOUND-LOGISTIK UND DISTRIBUTION



IM FOKUS: SCHWACHSTELLEN IN DER INBOUND-LOGISTIK UND DISTRIBUTION UND IHRE URSACHEN

Im Zusammenhang mit der PSA-Versorgung im Zuge von Corona hatten Regierungen mit verschiedenen Transportproblemen zu kämpfen. Im Wettrennen um PSA erfolgte die Beschaffung hauptsächlich nach dem Push-Prinzip, um ausreichende Mengen zu gewährleisten. Das führte zu einem Angebot, das in puncto Quantität, Qualität und Lieferzeit unvorhersehbar war.

Lokale Qualitätsprüfungen fielen aufgrund des Zeitdrucks, der größeren Verhandlungsmacht der Lieferanten und des fehlenden Zugangs zu lokalen Prüfeinrichtungen auf Seiten der Regierungen in vielen Fällen unzureichend aus. Der Versand verzögerte sich häufig aufgrund von Engpässen im Straßentransport zu See- und Flughäfen. Insbesondere im Fall von PSA beeinträchtigten regionale und nationale Lockdowns auf dem Höhepunkt der ersten Phase nicht nur die Produktion, sondern schmälerten auch dringend benötigte Versandkapazitäten. Trafen die Sendungen schließlich an den Ausgangshäfen ein, war es schwer, zuverlässige Angaben zur geschätzten Ankunftszeit (ETA) zu erhalten. Und nach Ankunft in den Bestimmungsländern erwies sich die Zollabfertigung dann als weitere Hürde.

Die Zollabfertigung ist oft ein langwieriges Verfahren, weil es an

Personal und koordinierten Fast-Track-Prozessen fehlt. Darauf reagierten Regierungen in der Coronakrise (in unterschiedlichem Umfang) mit der Lockerung von Zollverfahren, um die Verteilung der Güter an Endverbraucher zu beschleunigen. Dies hatte zur Folge, dass Aspekte wie Zertifizierungen von Lieferanten und die Produktqualität nicht ausreichend geprüft wurden. Von der „Goldgräberstimmung“ gepackt, drangen unerfahrenere und unzuverlässigere Akteure auf den Markt, sodass nicht selten große Mengen von minderwertigen und auch gefälschten Waren zu finden waren.

Im Zusammenhang mit der Distribution waren Regierungen mit zwei Herausforderungen konfrontiert.

Hier ist erstens die Lagerhaltung zu nennen. Aufgrund des Zeitdrucks und wachsenden Bedarfs wurden Lager für medizinische Güter (einschließlich PSA) genutzt, die nicht für Life-Science-Produkte vorgesehen waren. Dies führte in einigen Fällen (trotz relativ kurzer Lagerzeiten) zur Beschädigung oder Verschlechterung der Produkte, weil die notwendigen Bedingungen nicht erfüllt wurden (z. B. Spezialverpackungen oder ein präzises Temperatur- und Feuchtigkeitsmanagement).

GRAFIK 2

Source: DHL, McKinsey

Qualitätsprüfung

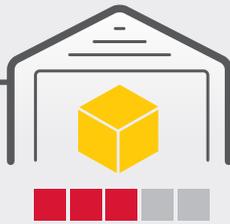
Erhebliche Menge von mangelhaften Produkten, da Qualitätsprüfung erst bei Ankunft



Lagerhaltung

Begrenzte Lagerkapazitäten und fehlende Routine

Suboptimale SKU-Formate und ungenaue Produktinformationen
Fehlende Erfahrung und Kompetenz bei Lagerung von LSH-Produkten



Distribution und letzte Meile

Mangelnde Transparenz bei Beständen und Bedarf
Transportplanung und Management der Versanddienstleister schwierig



Ausmaß der Schwachstellen
■ Hoch ■ Gering

Auch ein so einfaches Produkt wie ein Handdesinfektionsmittel muss wegen seines Alkoholgehalts sorgfältig gehandhabt werden, insbesondere bei längerer Lagerung. Darüber hinaus fehlte es bei Produkten, die nach dem Push-Prinzip von mehreren Anbietern geliefert wurden, an standardisierten SKU-Formaten und Versandinformationen. Auch das führte zu einer ineffizienten Lagerhaltung.

Zweitens schränkte die mangelnde Echtzeit-Transparenz von Lagerbeständen die Optionen für die Organisation eines effektiven Zustellnetzwerkes auf der letzten Meile stark ein. Die fehlende Transparenz machte es zudem schwer, Endempfängerverlässliche Zusagen zu machen, und wirkte sich auch nachteilig auf den Planungsprozess aus. Die Transportplanung und das Management verschiedener Versanddienstleister stellten Regierungen vor weitere – für sie neue – Herausforderungen.

NACHFRAGEZUWACHS AM BEISPIEL UNICEF

 **>100x**
ATEMSCHUTZMASKEN

 **>300x**
N95-MASKEN

 **>2.000x**
MEDIZINISCHE HANDSCHUHE

Quelle: Unicef
Der Nachfragezuwachs beruht auf Schätzungen des UNICEF-Einkaufs in Reaktion auf COVID-19, wobei 2019 und 2020 beschaffte ungefähre Mengen miteinander verglichen wurden. Diese Zahlen spiegeln keine weltweiten Nachfragesteigerungen wider, da auch viele andere Akteure in der Pandemie medizinische Güter beschafft haben.

² Um dieses Problem anzugehen, gaben das chinesische Handelsministerium, die Allgemeine Zollverwaltung (General Administration of Customs) und die Staatliche Marktregulierungsbehörde (State Administration for Market Regulation) am 26. April 2020 eine gemeinsame Mitteilung heraus (Announcement on Further Strengthening Quality Oversight for Exported Pandemic Prevention and Control Supplies). Danach dürfen bestimmte pandemie-relevante medizinische Güter (wie Testkits, chirurgische Masken, Schutzkleidung oder Beatmungsgeräte) nur exportiert werden, wenn ausländische Zertifizierungen oder Registrierungen vorliegen, die von den Importländern akzeptiert werden.

MERKMALE EINER ERFOLGREICHEN LOGISTIKPARTNERSCHAFT

Über die vorgenannten Probleme hinaus erwies sich auch das zunehmend komplexe Stakeholder-Umfeld als Herausforderung für Regierungen und NGOs. Diese Komplexität ist das Ergebnis eines fragmentierten Ausschreibungsprozesses, dem das Streben nach niedrigeren Kosten in jedem Teil der Lieferkette zugrunde liegt. Zu Beginn der Pandemie prallten komplexe Stakeholder-Strukturen, die hohe Dringlichkeit und der scharfe Wettbewerb unter den Ländern aufeinander.

Wenn Regierungen entlang der gesamten Lieferkette mit einem Logistikanbieter zusammenarbeiten, profitieren sie von einer integrierten Logistikplanung, konsistenten Servicequalität und einem vereinfachten Stakeholder-Umfeld. Ein effektiver Logistikpartner sollte in einer weltweiten Gesundheitskrise mindestens über die folgenden Qualifikationen und Fähigkeiten verfügen:

Umfassender Zugang zu einem weltweiten Versandnetz.

In Zeiten globaler Gesundheitskrisen sollte ein Logistikpartner Zugang zu einem etablierten weltweiten Logistiknetz haben. Bei Supply Chains, in denen Lieferanten über weltweite Produktionsnetzwerke verfügen, hängt die Zuverlässigkeit von breit gefächerten Transportkapazitäten für alle Transportmittel und einer etablierten Infrastruktur für den Interkontinentaltransport ab.

Lokales Know-how und lokaler Zugang. Wie die Coronakrise gezeigt hat, reicht es nicht aus, medizinische Güter zu einem nationalen Hafen zu bringen. Genauso sind lokales Know-how und lokaler Zugang gefordert. Wenn ein Logistikanbieter eine stabile Versorgung mit lebensrettenden Produkten sicherstellen soll, muss er über signifikante lokale Lagerkapazitäten und Logistikerfahrung in dem jeweiligen Land verfügen – entweder über eine eigene Infrastruktur oder über ein qualitätskontrolliertes Partnernetzwerk.

Prozesskompetenz. Angesichts der besonderen Anforderungen medizinischer Güter sollten Logistikpartner eine Zertifizierung für den Transport und die Lagerung von Life-Science-Produkten vorweisen können. In einer Gesundheitskrise sind die Bereitschaft und nachgewiesene Fähigkeit zur Prüfung der Produktqualität in verschiedenen Phasen sowie die Fähigkeit einer reibungslosen Zollabfertigung (bevorzugte Bearbeitung) der Schlüssel für eine schnelle Reaktion.

Datenbasierte Transparenz und Erkenntnisse. Ein Logistikdienstleister mit umfassender Datenkompetenz kann helfen, die in der Coronakrise festgestellten Transparenzprobleme zu beheben. Datenkompetenz ermöglicht sowohl die Sendungsverfolgung in Echtzeit als auch die Überwachung verschiedener Variablen, die sich auf die Versorgung auswirken können. Hierzu zählen einschlägige Regelungen, die Lieferfähigkeit von Lieferanten und epidemiologische Aspekte.

Resilienz und Krisenerfahrung. Die mit einer Pandemie und anderen großflächigen Gesundheitskrisen verbundenen Unwägbarkeiten stellen die Resilienz und Anpassungsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen auf die Probe. Ein robuster Lead Logistics Provider (führender Logistikdienstleister, LLP) mit nachgewiesener Erfahrung in Krisensituationen kann Kapazitäten schnell hochfahren und durchgängig ein hohes Leistungsniveau gewährleisten.

CHECKLISTE FÜR AUSWAHL STRATEGISCHER LOGISTIKPARTNER

GRAFIK 3

**Umfassender Zugang zu weltweitem Versandnetzwerk**

- LSH-konforme Netzwerke mit weltweiter Abdeckung
- Weltweiter Zugang zu umfangreichen Transportkapazitäten (einschl. Lead Logistics Provider, LLP)
- Etablierte Logistikinfrasturktur für Interkontinentaltransport

**Umfangreiche lokale Präsenz**

- Umfassende Erfahrung in lokaler Lagerhaltung und Inlandslogistik in vielen Ländern und Regionen
- Umfangreiches lokales Know-how für Beratung zu Sourcing und Transport im Ausland

**Prozesskompetenz**

- Zertifizierter Dienstleister für medizinische Transporte und Lagerung
- Angebot von Beratung und Lösungen für E2E-Logistik
- Starke Qualitätsprüfungskapazitäten (lokale Testkapazitäten, Inbound-Stichprobenprüfung etc.)
- Integrierte Unterstützung bei Zollabfertigung (Dokumentenerstellung, etc.)

**Datenbasierte Erkenntnisse**

- Detaillierte Sendungsverfolgung in Echtzeit
- Analysegestützte Bedarfsprognosen und Lagermanagement
- Enge Überwachung und kontinuierliche Risikobewertung (Regelungen, Lieferfähigkeit der Lieferanten, Pandemieentwicklung etc.)

**Resilienz und Krisenmanagement**

- Robustheit, um Betrieb unter schwierigen Umständen aufrechtzuerhalten
- Fähigkeit, Logistikkapazitäten auch während einer Krise zu sichern und zu skalieren
- Erfahrung mit Pandemien und regelmäßige „Krisentestläufe“

KAPITEL 2:

VORBEREITUNG AUF DIE HERAUSFORDERUNGEN DER COVID-19- IMPfstOFFDISTRIBUTION



Im ersten und zweiten Quartal 2020 stellte das Management der PSA-Lieferkette in allen Regionen die größte Herausforderung dar. Gründe hierfür waren die stark steigende Nachfrage, temporäre Werksschließungen (Lockdowns) und eine stark zentralisierte Produktionsbasis. Bis zum Sommer 2020 hatte sich die PSA-Lieferkette weitgehend normalisiert, teilweise aufgrund der gesteigerten lokalen Produktion. Und nachdem alle großen Volkswirtschaften die Testkapazitäten hochgefahren hatten, stellte die zuvor knappe Versorgung mit Testkits kein kritisches Problem mehr dar, von einigen Ausnahmen abgesehen.

Um dem Mangel an Beatmungsgeräten entgegenzuwirken und Produktionsengpässe zu beseitigen, produzierten Automobilhersteller wie Daimler oder GM die Geräte in ihren Werken. Das Konsortium „VentilatorChallengeUK“ aus Großbritannien liefert ein einzigartiges Beispiel dafür, wie öffentlich-private Partnerschaften kritische Lieferkettenprobleme effizient beheben können: Um das heimische Angebot an Beatmungsgeräten schnell aufzustocken, zog die britische Regierung zu Beginn der Pandemie fast zwei Dutzend hauptsächlich fachfremde Unternehmen hinzu und beauftragte Unternehmen aus Sektoren wie Luftfahrt (Airbus), Bahnindustrie (Thales) oder Rennsport (McLaren) mit der Produktion von mindestens 10.000 Beatmungsgeräten.

In Zukunft dürfte die Impfstofflogistik rund um den Globus die nächste große Herausforderung darstellen.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses White Papers gibt es rund 250 Kandidaten für einen COVID-19-Impfstoff. Impfstoffe nutzen traditionell inaktivierte Viren, Protein-Untereinheiten oder attenuierte (abgeschwächte) Viren als Technologieplattformen. Einige der aktuell aussichtsreichsten Impfstoffkandidaten basieren auf Technologieplattformen der nächsten Generation. Moderna und BioNTech/Pfizer (derzeit in Phase III bzw. Phase II/III der Erprobung) wenden eine neuartige RNA-Plattform an. AstraZeneca/Oxford (die als erste vor einigen Wochen eine Phase-III-Studie starteten) und Johnson & Johnson (die in Kürze mit der Phase-III-Erprobung beginnen dürften) setzen auf einen Impfstoff auf Basis eines Viralvektors. Hierbei wird mit Hilfe von lebenden, harmlosen Viren genetisches Material in menschliche Zellen eingeschleust, um Proteine zu bilden (typischerweise Oberflächenproteine wie das Spike-Protein des Coronavirus), die die Immunantwort beschleunigen. Diese vier genannten Unternehmen, sowie auch Sinopharm, haben bereits einen geplanten Zeitrahmen für die Bereitstellung im Rahmen einer Notfallzulassung (Emergency Use Authorization, EUA) bekannt

gegeben, wobei als erster Termin der September 2020 genannt wurde. Mittlerweile hat Russland den Impfstoffkandidaten „Sputnik V“ zugelassen und will Berichten zufolge im Oktober 2020 mit Massenimpfungen beginnen. In der Vergangenheit nahm die Entwicklung von Impfstoffen fünf bis 20 Jahre in Anspruch. Der Gedanke, in weniger als einem Jahr vom frühen Entwicklungsstadium bis zur umfassenden Bereitstellung zu schreiten, ist daher beisspiellos.

Da dringend auf einen Impfstoff gewartet wird, sind besondere Ansätze für die Entwicklung, Prüfung und Stabilisierung von Impfstoffen gefordert, um den Prozess zu beschleunigen. In Nicht-Pandemie-Zeiten steht ausreichend Zeit für die Prüfung und Entwicklung der Impfstoffstabilität zur Verfügung. Dabei wird untersucht, welche äußeren Bedingungen bei Transport und Lagerung des Impfstoffs gegeben sein müssen. In dieser Phase generieren Forscher typischerweise umfassende Daten zur Impfstoffstabilität, um Einblick in die geforderten Bedingungen zu erlangen. Zusammensetzungen werden eventuell mehrfach überarbeitet, um eine bessere Stabilität zu erreichen. In der aktuellen Pandemie legen Forscher den Schwerpunkt jedoch auf Sicherheit und Wirksamkeit, und holen dabei Notfallzulassungen (EUA) und Fast Track Approvals (FTA) für ihre Impfstoffe ein, um sie so schnell wie möglich in Verkehr zu bringen.

Sobald ein sicherer und wirksamer Impfstoff zur Anwendung zugelassen wurde, dürften Transport und Lagerung aufgrund der Temperaturempfindlichkeit von Impfstoffen die nächsten Herausforderungen im Kampf gegen COVID-19 darstellen. Die logistischen Anforderungen an Transport und Lagerung werden unterschiedlich ausfallen – abhängig vom Impfstoff und/oder der Technologieplattform sowie vom jeweils relevanten Schritt der Lieferkette. Dennoch ist es wichtig, frühzeitig zu planen und sich ein genaues Bild der potenziellen Temperaturanforderungen und ihrer Auswirkungen auf die Logistik zu machen.

ENTWICKLUNG VON COVID-19 IMPFSTOFFEN



Quelle: Milken Institute, BioCentury, WHO, Nature

³ Eine Plattform wird durch die Substanz des Impfstoffs bestimmt, die die Immunantwort auslöst.

⁴ Eine Notfallzulassung (Emergency Use Authorization, EUA) ermöglicht in Notsituationen die Anwendung nicht zugelassener Arzneimittel und Medizinprodukte oder die nicht zugelassene Anwendung zugelassener medizinischer Arzneimittel und Medizinprodukte.

⁵ Fast Track Approvals (FTA) vereinfachen die Entwicklung und beschleunigen die Prüfung von Arzneimitteln, um schwere Erkrankungen behandeln und einen bisher nicht befriedigten medizinischen Bedarf decken zu können.

TEMPERATURANFORDERUNGEN - KÜHLUNG ENTLANG DER LIEFERKETTE

Die Lager- und Transportbedingungen für künftige COVID-19-Impfstoffe werden sich je nach Temperaturszenario entlang der Lieferkette unterscheiden. Wenn Impfstoffe mit Notfallzulassung auf den Markt kommen (eventuell bereits im vierten Quartal 2020), werden fehlende Stabilitätsdaten zu strengeren Temperaturanforderungen entlang der Lieferkette führen (Grafik 4). In einem weniger strengen Szenario würden sich die Anforderungen für Impfstoffe mit Notfallzulassung wahrscheinlich nicht sehr von der heutigen Standardlogistik für Impfstoffe unterscheiden.

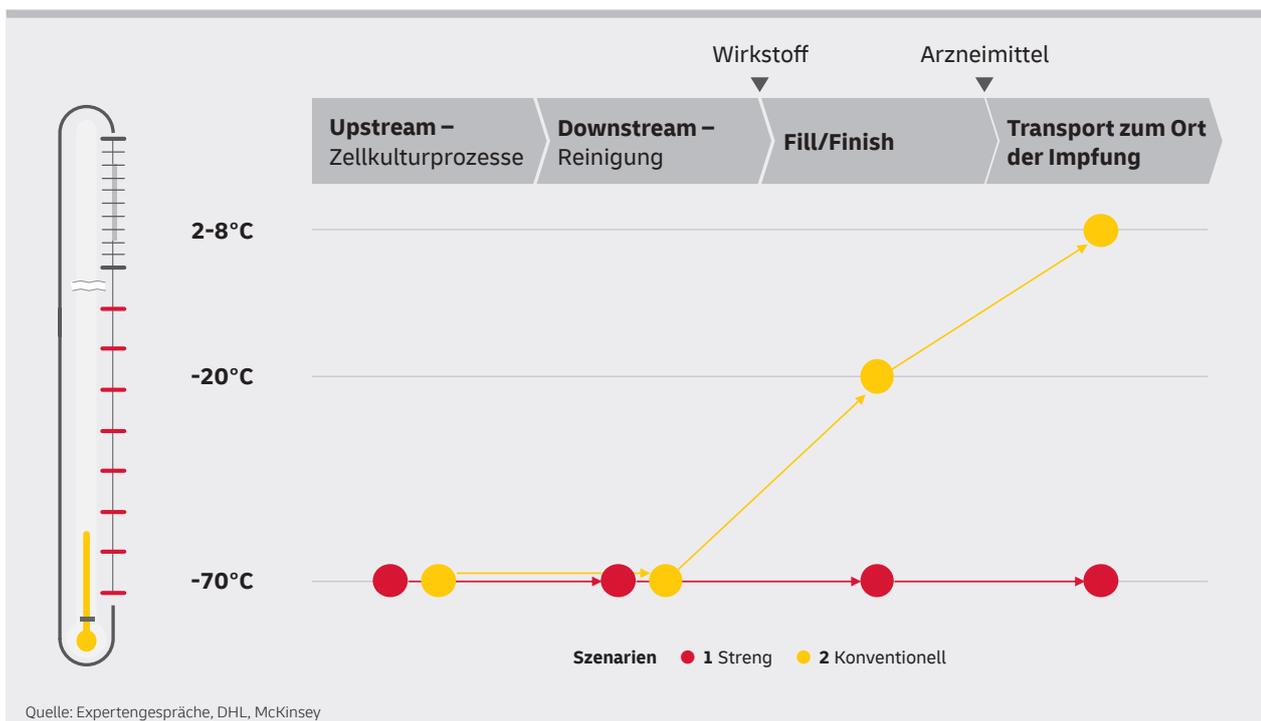
Strenges Szenario: Hersteller bestimmter Impfstoffe und ihre Logistikdienstleister können sich vorsorglich für die Einhaltung extremer Temperaturanforderungen (bis zu -80°C) entscheiden, um sicherzustellen, dass die Wirksamkeit des Impfstoffs durch Transport und Lagerung nicht beeinträchtigt wird. Diese Bedingungen finden heute bereits in bestimmten klinischen Studien für COVID-19-Impfstoffe Anwendung. Lockerungen dieser strengen Anforderungen sind möglich, wenn 1) die Impfstoffwirksamkeit bei höheren Temperaturen durch Stabilitätstests nachgewiesen wird, oder 2) die Zusammensetzungen verbessert werden und die Stabilität mit zusätzlichen Produktionsschritten (z. B. Gefriertrocknung) erhöht wird.

Konventionelles Szenario: Gesundheitsbehörden, Hersteller und Logistikdienstleister würden die groß angelegte Transport und

Distribution bevorzugt unter den heute für Pharma-Lieferketten üblichen Temperaturbedingungen (2 bis 8°C) einleiten, solange die Stabilität des Impfstoffs nicht gefährdet wird. Die Erfolgswahrscheinlichkeit des konventionellen Ansatzes hängt teilweise von der Impfstoff-Plattform ab. Die Anwendung weniger strenger Transportanforderungen wurde bisher nur für einen proteinbasierten Impfstoff getestet. Bei einigen der aussichtsreichsten Kandidaten (wie sie beispielsweise auf RNA-Plattformen entwickelt werden) wäre dieses Vorgehen jedoch riskanter und würde auf weniger Erfahrungswerten und Stabilitätsdaten beruhen.

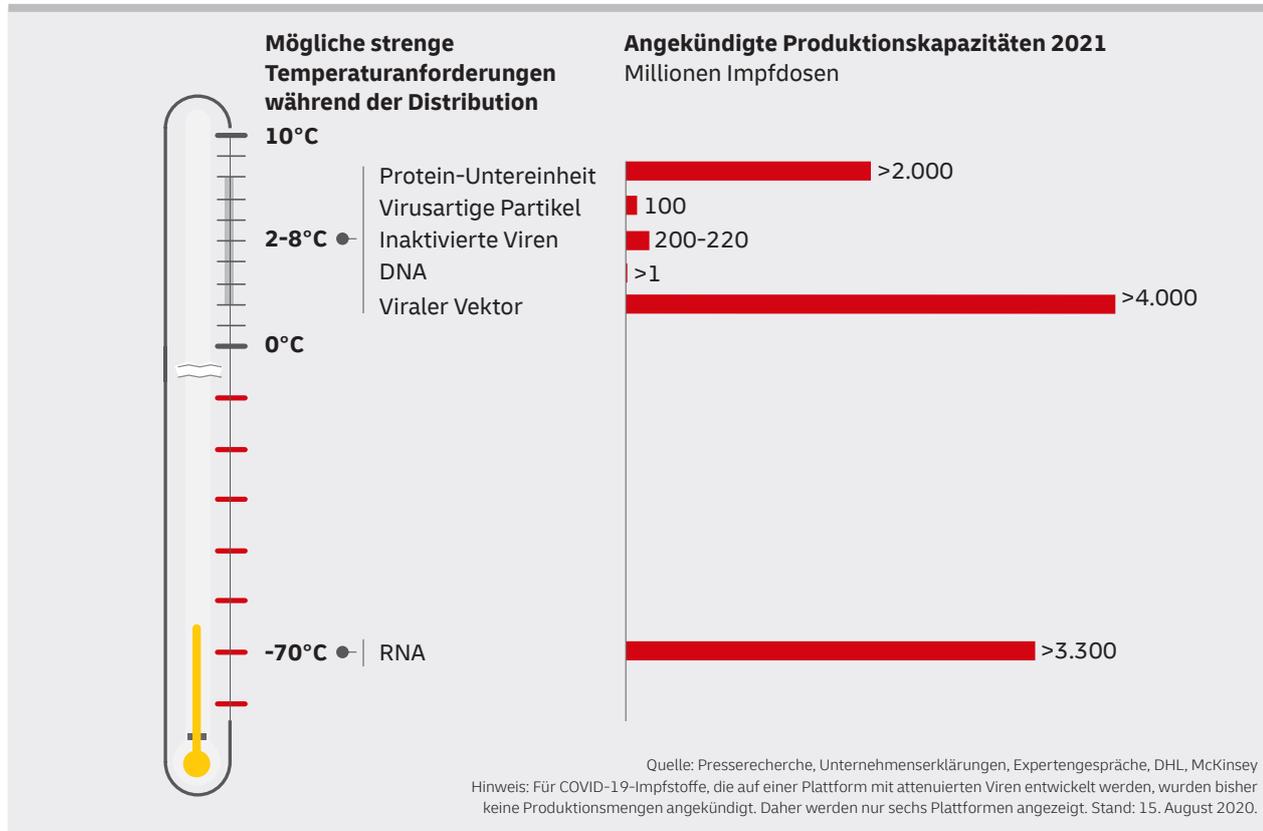
In jedem Szenario werden die Lieferketten für COVID-19-Impfstoffe abhängig von der eingesetzten Technologieplattform und dem jeweiligen Impfstoff variieren. Im Idealfall kann der erste sichere und klinisch wirksame Impfstoff auch skalierbar hergestellt und bei Standardtemperaturen verteilt werden. Die angekündigten Produktionskapazitäten liegen jedoch vor allem für die neuartigen RNA-Impfstoffe und für Impfstoffe auf Basis von Virusvektoren auf hohem Niveau. Gerade die RNA-Plattform geht jedoch wahrscheinlich mit extremen Logistikanforderungen einher (Grafik 5). Sollte das strenge Szenario greifen, müssten Pharmaunternehmen, Regierungen, NGOs und Logistikdienstleister sich darauf vorbereiten, diese Anforderungen in einer Größenordnung zu erfüllen, die weit über klinische Studien hinausgeht.

LAGER- UND TRANSPORTANFORDERUNGEN ENTLANG DER LIEFERKETTE AM BEISPIEL EMPFINDLICHER IMPFSTOFFE GRAFIK 4



ANGEKÜNDIGTE PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN UND MÖGLICHE STRENGE ANFORDERUNGEN AN DISTRIBUTIONSTEMPERATUREN

GRAFIK 5



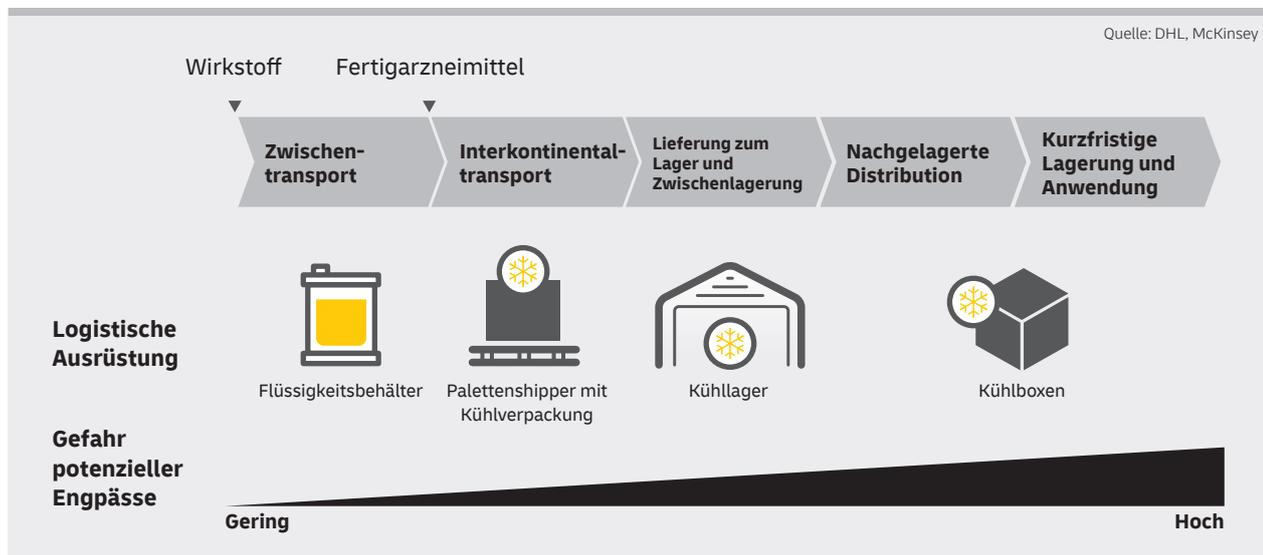
AUSWIRKUNGEN UND HERAUSFORDERUNGEN VON TEMPERATURANFORDERUNGEN

Zur Vorbereitung auf die Impfstoffverteilung, insbesondere im strengen LogistikszENARIO, müssen die logistischen Anforderungen dargelegt und potenzielle Engpässe an den wichtigen Stellen der Lieferkette

ermittelt werden. Dazu gehören der Zwischen- und Interkontinentaltransport, die Lagerhaltung, die nachgelagerte Verteilung sowie abschließend die kurzfristige Lagerung am Anwendungsort (Grafik 6).

LOGISTISCHE ASPEKTE DER ANFORDERUNGEN AN DIE KÜHLKETTE – AUSRÜSTUNGSBEISPIEL FÜR EINE POTENZIELLE LIEFERKETTE

GRAFIK 6



Unsere Analyse zeigt unterschiedliche Herausforderungen an den einzelnen Stationen der Lieferkette auf. Es ist davon auszugehen, dass der Zwischentransport des Wirkstoffs und der Interkontinentaltransport des Fertigarzneimittels gut zu bewältigen sind, weil an den Produktionsstandorten (hauptsächlich in industrialisierten Regionen in Westeuropa, Nordamerika und Indien) intakte Logistikinfrastrukturen bestehen. Aufgrund des konsistenten Kühlungsbedarfs können erhebliche Abweichungen der Prozessdauer, beispielsweise bei der QA/QC-Freigabe oder Zollabfertigung, jedoch Probleme verursachen.

Angesichts der dringlichen Lage werden die Impfstoffe wahrscheinlich auch über längere Strecken per Luftfracht befördert. Um in den nächsten beiden Jahren eine weltweite Abdeckung sicherzustellen, könnten rund 200.000 Palettenlieferungen und 15.000 Flüge notwendig sein. In der nachgelagerten Verteilung wird die Einhaltung strenger Temperaturanforderungen aus verschiedenen Gründen noch größere Herausforderungen bedeuten. Während die Prozessdauer in dieser Phase wesentlich planbarer und einheitlicher ist, nimmt die Losgröße erheblich ab. Das bringt drei operative Herausforderungen mit sich.

Hier ist zuerst die Zahl von Sendungen zu nennen (man stelle sich fast 15 Millionen Kühlboxen in einer beispielhaften Lieferkette vor), gekoppelt mit der nötigen Menge von Kühlelementen oder Trockeneis. Die Trockeneisproduktion scheint keine Engstelle für die Impfstoffdistribution darzustellen. Doch selbst unter optimistischen Annahmen könnten sowohl die Verfügbarkeit von geeigneten Verpackungen als auch die zulässige Höchstmenge von Trockeneis im Luftfrachttransport die Versandmöglichkeiten in einigen Fällen einschränken, wenn nicht rechtzeitig Vorkehrungen getroffen werden.

Zweitens gestaltet sich eine konsistente Temperaturführung (durch die Schäden an der kostbaren Ware auch im Netzwerk auf der letzten Meile vermieden werden) bei rund 50 Boxen/Paketen wesentlich komplizierter als bei einer Palettenlieferung.

Drittens erfordert das physische Handling von tiefgefrorenen Sendungen bei extremen Minustemperaturen spezielle Ausrüstung (z. B. Handschuhe) und Prozesse, um Verletzungen zu vermeiden. Das bedeutet, dass eine große Zahl von Kurieren und Empfängern informiert oder sogar geschult werden müssen.



UNGEFÄHR

15k

FLÜGE, UND



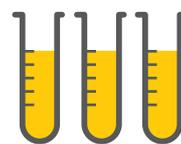
200k

PALETTENLIEFERUNGEN,
UND



15m

ZUSTELLUNGEN IN KÜHLBOXEN
WÄREN NOTWENDIG FÜR
VERSAND VON



10 MILLIARDEN

IMPFDOSEN IM STRENGEN UND
KONVENTIONELLEN SZENARIO.

Quelle: DHL, McKinsey

⁶ Bei der Qualitätssicherung (Quality Assurance, QA) wird der Produktionsprozess geprüft und im Falle der Genehmigung ein Produktionszertifikat ausgestellt. Bei der Qualitätsprüfung (Quality Check, QC) werden die Inhaltsstoffe/Komponenten geprüft, und es wird ein Qualitätszertifikat ausgestellt.

⁷ Für eine weltweite Abdeckung müssen in einem Zeitraum von zwei Jahren voraussichtlich rund 10 Milliarden Impfdosen verteilt werden.

⁸ In Flugzeugen können nur begrenzte Mengen Trockeneis mitgeführt werden, weil das Eis im Laufe der Zeit zu gasförmigem Kohlendioxid sublimiert, das in der Kabine den Sauerstoff verdrängt. Die Beschränkungen für Trockeneis sollen den zum Atmen benötigten Sauerstoffgehalt in der Flugzeugkabine gewährleisten. Berechnet werden die zulässigen Mengen unter Berücksichtigung von Faktoren wie der Luftzirkulation im Flugzeug, der Sublimierungsrate von Trockeneis, der verwendeten Verpackung des Trockeneis und sicherer Grenzwerte für die CO₂-Konzentration. Zurzeit dürfen alle Großraumflugzeuge (z. B. B767, B777) maximal 816 bis 1088 Kilogramm Trockeneis transportieren, wenn das Eis in Kühl-/Isolationsbehältern mitgeführt wird.

LIEFERKETTEN-MODELLE FÜR DIE IMPFSTOFFDISTRIBUTION

Wenn es an die Impfstoffverteilung geht, müssen Entscheidungen über die Gestaltung der betreffenden Supply Chain getroffen werden. Wir haben drei durchgängige Logistikmodelle definiert, aus denen Pharmaunternehmen und öffentliche Stellen für die Distribution fertiger Impfstoffdosen auswählen können (Grafik 7). Die Eignung dieser Modelle hängt von den Temperaturanforderungen, Transportstrecken und Mengen sowie von Faktoren wie Kosten, Vorlaufzeiten, Lagerkapazitäten und Verfügbarkeit von Verpackungen und Ausrüstung ab. All diese Parameter können sich bei den einzelnen Impfstoffen unterscheiden und müssen bei der Auswahl des geeigneten Modells berücksichtigt werden.

Direktlieferung. Beim direktesten und schnellsten Logistikmodell für die Distribution werden die Impfstoffe (entweder auf Paletten oder in Boxen) per Lkw oder Flugzeug direkt vom Ort der Abfüllung und Endbearbeitung (Fill/Finish) zum Zielort befördert. Dieses Vorgehen kann in folgenden Fällen sinnvoll sein: für die anfängliche globale Verteilung für die

Anwendung an der Frontline, langfristig in kleinen Regionen, oder wenn der Zielort relativ nah am Herstellungsort liegt.

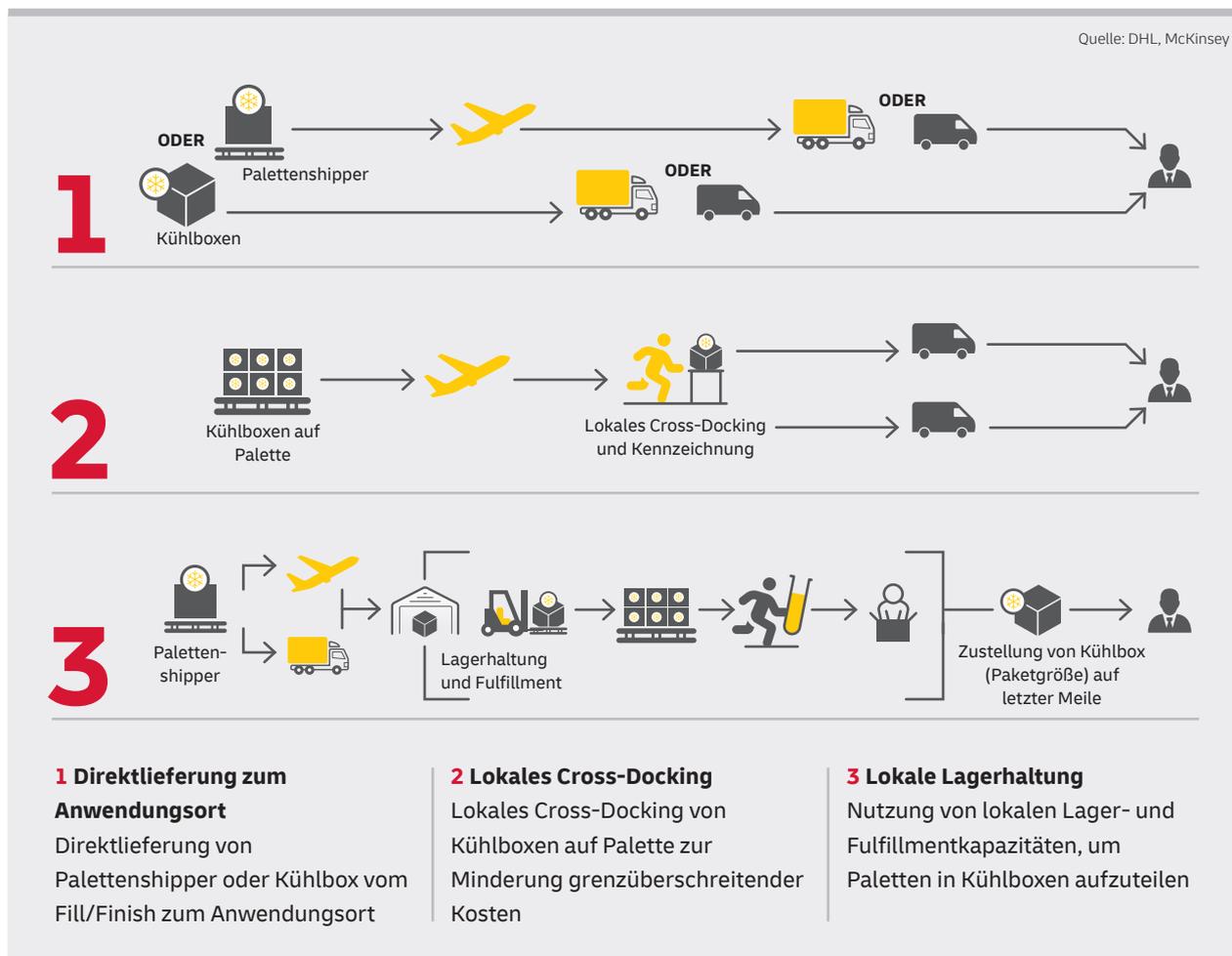
Lokales Cross-Docking. Bei diesem Modell werden Paletten mit paketgroßen Kühlboxen zum Bestimmungsland geflogen, per Cross-Docking umgeschlagen, gekennzeichnet und per Lkw zu verschiedenen Zielorten gebracht. Diese Distributionslösung kann grenzüberschreitende Lieferkosten minimieren und eignet sich besonders für Zielorte in kleinen Regionen, die relativ weit vom Herstellungsort entfernt liegen.

Lokale Lagerhaltung. Dieses Modell sieht die Nutzung lokaler Lager- und Fulfillmentkapazitäten vor, um ganze Paletten entgegenzunehmen und diese zur Lagerung und anschließenden Zustellung auf der letzten Meile in paketgroße Einheiten aufzuteilen. Dies könnte das bevorzugte Modell für große Zielregionen und eine langfristige Lösung für Impfstoffe sein, deren Transport weniger strengen Temperaturanforderungen unterliegt.

DREI MODELLE VON E2E-LOGISTIKLÖSUNGEN FÜR DISTRIBUTION VON COVID-19-IMPFSTOFFEN

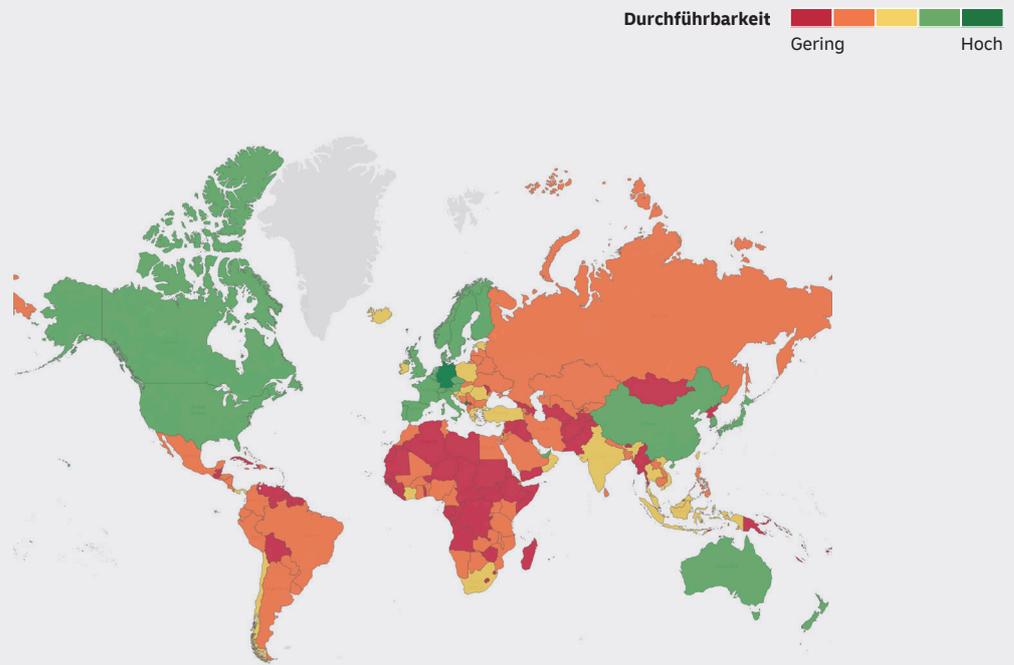
GRAFIK 7

Quelle: DHL, McKinsey

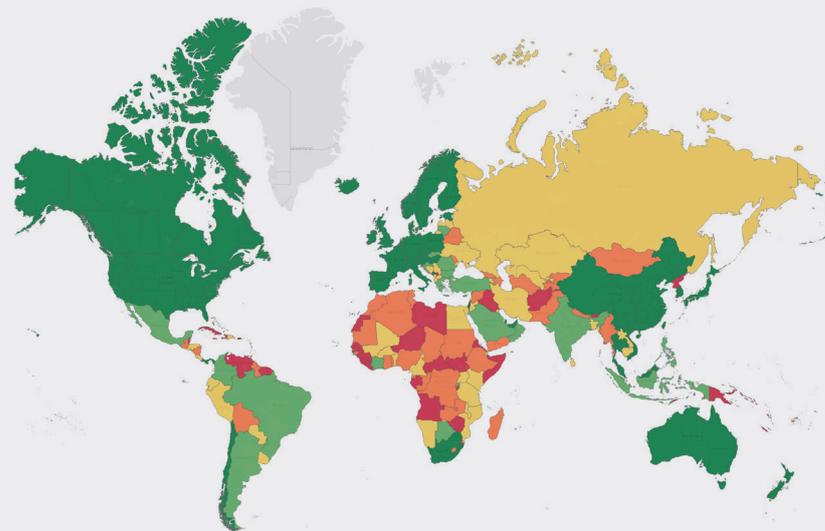


DURCHFÜHRBARKEIT DER INLANDSLOGISTIK AM BESTIMMUNGSORT

GRAFIK 8



Szenario 1: Strenge Temperaturanforderungen
Umfassend hohe Durchführbarkeit¹ in rund 25 Ländern mit
Gesamtbevölkerung von rund 2,5 Mrd.



Szenario 2: Konventionelle Temperaturanforderungen
Umfassend hohe Durchführbarkeit¹ in rund 60 Ländern mit
Gesamtbevölkerung von rund 5,0 Mrd.

¹: „Durchführbarkeit“ bezeichnet die hohe und relativ hohe Durchführbarkeit der Distribution von COVID-19-Impfstoffen in Bestimmungsländern (dunkelgrün bzw. grün markiert)
Quelle: Weltbank, DHL, McKinsey

IMPfstoffDISTRIBUTION AUS GEOGRAFISCHER SICHT

Die Pharmaproduktion findet hauptsächlich in Ländern mit einer modernen und effizienten Logistikinfrastruktur statt. Die nachgelagerte Verteilung kann sich jedoch nicht auf diese Regionen beschränken. Da Temperaturanforderungen eine große Herausforderung darstellen dürften, wird sich die Impfstoffverteilung im strengen Distributionsszenario in warmen Regionen und Regionen mit mangelnder Infrastruktur für die Kühlkettenlogistik besonders problematisch gestalten (Grafik 8). Auch inländische Logistikkapazitäten müssen bei der weltweiten nachgelagerten Verteilung von Impfstoffen berücksichtigt werden. Insbesondere im strengen Logistikszenario, bei dem Trockeneis für die Kühlung benötigt wird, ist am Zielort aufgrund der zentralisierten Trockeneisproduktion mit Engpässen zu rechnen, vor allem, wenn nach drei bis fünf Tagen nachgefüllt werden muss.

Ein Transport unter strengen Temperaturanforderungen, beispielsweise für gefrorene Impfstoffe, kann außergewöhnliche Maßnahmen verlangen, um Menschen außerhalb der rund 25 Länder mit den fortschrittlichsten Logistiksystemen zu erreichen (in denen nur rund ein Drittel der Weltbevölkerung lebt). Zurzeit könnten weite Teile Afrikas, Südamerikas und Asiens nicht in großem Maße beliefert werden, weil es an den für Life-Science-Produkte notwendigen Kühlkettenlogistik-Kapazitäten

fehlt. Regierungen und NGOs müssten also spezielle Maßnahmen ergreifen, um die Impfstoffverteilung unter diesen Voraussetzungen sicherzustellen. Um die gesamte Weltbevölkerung zu erreichen, müssten Kapazitäten aufgestockt und skaliert werden.

Wesentlich praktikabler wäre die Zustellung auf der letzten Meile unter konventionellen Transportanforderungen (ausgehend von einer ausreichenden Haltbarkeitsdauer bei 2 bis 8°C). Dieses Vorgehen würde weltweit eine effizientere Verteilung an Endverbraucher ermöglichen, da Transportkapazitäten und -kompetenzen verfügbar sowie Erfahrungswerte und Know-how vorhanden sind. Selbst bei Nutzung bestehender Infrastrukturen läge der Anteil der Weltbevölkerung mit problemlosem Zugang zu Impfungen jedoch nur bei rund 70 Prozent, wobei rund 5,0 Milliarden Menschen in etwa 60 Ländern abgedeckt würden. Die Versorgung weiter Teile Afrikas bleibt aufgrund der hohen Außentemperaturen und der mangelnden Infrastruktur für Kühlkettenlogistik schwierig. Daher müssen innovative und spezialisierte Transportarten in Erwägung gezogen werden, um auch Bevölkerungsgruppen in weniger zugänglichen Regionen abzudecken.

NACHHALTIGKEIT IN TRANSPORT UND DISTRIBUTION

Ein wesentliches Ziel der Impfstoffverteilung liegt darin, einen möglichst großen Teil der Weltbevölkerung zu erreichen. Ein weiteres wichtiges Ziel ist die Nachhaltigkeit entlang der Lieferkette. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, welche Verpackungs- und Transportarten wiederverwendbar sind und wie sich eine nachhaltige Rückwärtslogistik organisieren lässt. Wie Erfahrungen im Bereich wiederverwendbarer Standardpakete zeigen, kann die Rückwärtslogistik in einigen weniger entwickelten Ländern schwer zu realisieren sein (und letztlich scheitern). Dennoch gilt: Eine der größten Distributionsaufgaben aller Zeiten – die Versorgung der Weltbevölkerung mit einem Corona-Impfstoff – sollte nicht mit nicht-nachhaltigen Transporthilfsmitteln bewältigt werden. Es ist daher dringend geboten, über innovative Verpackungslösungen, Recyclingmöglichkeiten und – im Fall von Einwegverpackungen – über ein optimales Abfallmanagement nachzudenken.

Dem langfristigen Ziel, Coronaimpfungen allgemein zugänglich zu machen, stehen mehrere Hürden im Wege. Je nachdem, ob die Impfstoffverteilung mit strengen oder konventionellen Temperaturanforderungen verbunden ist, müssen Investitionen in die Kühlkettenlogistik erwogen werden. Bei sehr strengen Anforderungen sind strukturelle Herausforderungen wie die Aufrechterhaltung einer leistungsfähigen Kühlkettenlogistik unter widrigen Umgebungsbedingungen nur mit technischen Fortschritten und politischen Maßnahmen zu bewältigen.

In Kapitel 3 werden mehrere effektive Strategien beschrieben, mit denen Regierungen organisatorische und prozessbedingte Schwierigkeiten meistern und die medizinische Versorgungskette der Zukunft sicherstellen können.

KAPITEL 3:

JENSEITS VON COVID-19 – EIN RAHMEN FÜR DIE HANDHABUNG KÜNFTIGER KRISEN



NOTFALLPLAN

Jede Gesundheitskrise ist anders, doch einige Aspekte sind allgemeingültig. Ein effektiver Notfallplan definiert im Voraus jegliche Komponenten, die vor Eintritt einer gesundheitlichen Notlage festgelegt werden können (z. B. Zuweisung von Verantwortlichkeiten). Gleichzeitig bestimmt er Aspekte, die ad hoc gehandhabt werden müssen (z. B. Erhebung aktueller Bedarfsdaten). Wenn Regierungen frühzeitig Reaktionsstrategien erarbeiten, können sie ihre Ressourcen auf unerwartete Situationen und Ad-hoc-Entscheidungen konzentrieren. Ziel eines Notfallplans ist es, schon im Vorfeld die richtigen Fragen zu stellen und Reaktionsstrategien festzulegen, um in der Krise agil und effizient reagieren zu können.

Folgende Reaktionsstrategien können für erwartete Szenarien entlang der Lieferkette entwickelt werden:

Für die **Bedarfsbestimmung und Erstellung von Bedarfsprognosen** werden einige wichtige Schritte, wie die Identifikation von Hotspots und die Vorhersage des Bedarfs anhand von Infektionsraten, ad hoc gehandhabt werden müssen. Andere wichtige Aspekte können jedoch im Voraus geklärt werden. Hierzu zählen die klare Definition der Produktkategorien, für die eine zentrale Bedarfsbestimmung erforderlich ist, die Einrichtung von Systemen für die Überwachung von Infektionszahlen und Bedarf sowie die Erstellung von Prognosemodellen, die das umfassende Datenmaterial aus der COVID-19-Pandemie nutzen.

Im Hinblick auf das **Sourcing** können Regierungen im Voraus Lieferantenlisten erstellen (breite und enge Auswahl), die auf spezifischen Kriterien für Produktlieferanten und Logistikdienstleister beruhen sollten. Darüber hinaus können Regierungen Kontakte zu Lieferanten knüpfen und Netzwerke aufbauen. Die Checkliste am Ende von Kapitel 1 kann als Orientierungshilfe für die Ermittlung geeigneter Kandidaten dienen.

Im Bereich der **Beschaffung** sollten Regierungen im Vorfeld einen Sicherheitsbestand an kritischen Gütern anlegen, um im Fall kollabierender Lieferketten autark zu sein. Zusätzlich können vorab verhandelte Preise und Mengensicherungen helfen, Lieferketten in Krisenzeiten zuverlässiger zu machen und Kostenschwankungen einzudämmen. Dies dürfte jedoch – ähnlich einer Versicherungsprämie – mit Kosten verbunden sein. Auch

mit Maßnahmen wie vorab genehmigter Bestellungen können Regierungen den Beschaffungsprozess beschleunigen.

Im Zusammenhang mit der **Inbound-Logistik und Distribution** können Regierungen viele gängige Probleme vermeiden, wenn sie frühzeitig einen Logistikpartner auswählen. Das erspart es ihnen, in letzter Minute einen Lieferanten suchen zu müssen. Statt dessen können sie im Vorfeld einen Ansprechpartner beim Lieferanten ermitteln, verfügbare Produktions- und Transportkapazitäten ausfindig machen, die geforderten Mengen buchen, ein Netz von Distributoren identifizieren und sich nach Bedarf Kapazitäten sichern.

Die **Allokation** kann sich insbesondere in Staaten mit einem föderalen System, das mehrere Regierungsebenen mit teilautonomen Kommunen, Provinzen oder Ländern umfasst, als schwierig erweisen. Daher kann es ratsam sein, bereits im Vorfeld ein Kooperationsmodell und Allokationsregeln für die verschiedenen Regierungsebenen festzulegen.

Jedes Land muss für sich entscheiden, welche Aktivitäten in den genannten Phasen auszuführen sind und inwieweit Reaktionsstrategien entwickelt werden können. Insbesondere in Ländern, die in internationale Organisationen wie die EU eingebunden sind, müssen die Verantwortlichkeiten auf den einzelnen Ebenen (vom Bund bis zur Kommune) klar festgelegt und Kooperationsmodelle erstellt werden. Ungeachtet der jeweiligen Regierungsstruktur muss die Sicherheit bei der Umsetzung aller Aktivitäten eine zentrale Rolle spielen. Jede Störung in der Lieferkette kann auch den ausgefeiltesten Plan zunichte machen. Insbesondere im Umgang mit medizinischen Gütern sollte bei allen Tätigkeiten, von der Planung bis zur Umsetzung, die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Lieferkette berücksichtigt werden.

¹¹ Der Begriff Regierungen schließt in diesem Text Gesundheitsbehörden und andere wichtige Entscheidungsträger eines Landes mit ein. In einigen Entwicklungsländern können auch internationale Organisationen und NGOs inbegriffen sein.

KOOPERATIONSNETZWERK

Ein Kooperationsnetzwerk kann Probleme für Regierungen erheblich entschärfen, indem es dazu beiträgt, Unterbrechungen entlang der Lieferkette zu vermeiden und unvorhergesehene Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Das Kooperationsnetzwerk sollte sowohl öffentlich-private als auch öffentlich-öffentliche Partnerschaften umfassen.

Öffentlich-private Partnerschaften sollten auf dreiseitigen Vereinbarungen zwischen Herstellern von medizinischen Gütern, Logistikdienstleistern und Gesundheitsbehörden/Regierungen beruhen. In der COVID-19-Pandemie haben sich auch Partnerschaften mit privaten Unternehmen außerhalb des Gesundheitssektors als wichtig erwiesen. So beteiligen sich im Rahmen des Konsortiums „VentilatorChallengeUK“ mehr als zwei Dutzend Unternehmen, darunter große Automobilhersteller, an der Produktion von Beatmungsgeräten. Darüber hinaus haben so genannte Alltagsmasken in vielen Ländern PSA-Engpässe

abgedeckt und die Einführung einer Maskenpflicht möglich gemacht.

Öffentlich-öffentliche Partnerschaften unter (Nachbar-) Ländern und relevanten internationalen Organisationen wie der EU sollten ein weiteres Ziel sein. Da Pandemien sich durch eine weltweite oder internationale Verbreitung kennzeichnen (verursacht sowohl durch den wachsenden internationalen Reiseverkehr als auch durch präsymptomatische Übertragungen), sollten Länder nicht versuchen, sie im Alleingang zu bewältigen.

Der Aufbau eines Kooperationsnetzwerkes vor Ausbruch einer globalen Gesundheitskrise ist daher von entscheidender Bedeutung, um zeitgerecht und effektiv reagieren zu können. Neue Partnerschaften können auch in Reaktion auf unerwartete Herausforderungen geschmiedet werden. Dennoch empfiehlt es sich, die meisten Kooperationen und Netzwerke vorab zu bilden.

PHYSISCHE LOGISTIKINFRASTRUKTUR

Eine robuste physische Infrastruktur, die verfügbare Bestände von medizinischen Gütern und den Zugang zu den benötigten Lagereinrichtungen und Logistikkapazitäten umfasst, ist der Schlüssel für eine erfolgreiche Krisenreaktion. Ohne Sicherheitsbestände kann ein plötzlich steigender Bedarf an medizinischen Gütern nicht gedeckt werden. Deutlich gezeigt hat sich dies bei den langen Lieferzeiten für PSA im ersten und zweiten Quartal 2020. Darüber hinaus ist auch der Zugang zu vorab eingerichteten Lager- und ausreichenden Transportkapazitäten von großer Bedeutung für die Organisation der Inlandslogistik im Krisenfall.

Nationale Sicherheitsbestände und Produktionskapazitäten:

Investitionen in Sicherheitsbestände als eine Art „Versicherungsprämie“ zur Minderung größerer Risiken von Gesundheitskrisen verstanden werden. Ausreichende Vorräte versetzen ein Land in die Lage, Störungen in der Lieferkette im Krisenfall zu kompensieren und potenzielle Lieferengpässe zu überbrücken. In der Coronakrise dauerte die Unterversorgung mit PSA mehrere Monate an. Länder wie Singapur und Taiwan, die nationale Sicherheitsbestände aufgebaut hatten und Bevorratungsstrategien verfolgten, waren davon weniger

betroffen. Schon vor einer gesundheitlichen Notlage sollten Regierungen daher festlegen, welche medizinischen Güter sie in welcher Menge und an welchen Orten bevorraten wollen.

Bei diesen Investitionsentscheidungen sind zwei Aspekte zu berücksichtigen: 1) die Anschaffungs- und Lagerhaltungskosten und 2) der Wertverlust aufgrund der begrenzten Haltbarkeitsdauer der hier betrachteten medizinischen Güter. Ein Beispiel für strategische Bevorratung stammt aus Taiwan. Dort führte das „Center for Disease Control“ des Landes ein dreistufiges PSA-Bevorratungskonzept ein, um ausreichende Bestände bei der zentralen Gesundheitsbehörde, den lokalen Gesundheitsbehörden und den medizinischen Einrichtungen sicherzustellen. Ein solches Vorgehen sorgt zudem für eine effektivere Verwendung begrenzter staatlicher Mittel und für nachhaltiges Management. Um Probleme mit der Haltbarkeitsdauer zu vermeiden und die dauerhafte Verfügbarkeit von Mindestbeständen sicherzustellen, sollten die ältesten Bestände regelmäßig durch eine entsprechende Menge an neuen, hochwertigen Produkten ersetzt werden. Neben anderen Ländern setzen Australien und Singapur mit Unterstützung von Auftragnehmern solche zyklischen

Lagerhaltungslösungen um, an denen auch nationale Krankenhäuser beteiligt sind. Dieses Vorgehen minimiert Abfälle, Lager- und Entsorgungskosten, und reduziert den Bedarf an regelmäßiger Lagerauffüllung.

Operativ betrachtet, müssen staatliche Stellen landesweit optimale Lagerstandorte ermitteln – Entscheidungen, die in hohem Maß von der Landesgröße, Bevölkerungsdichte und -verteilung und von vorhandenen Logistiknetzwerken abhängen. Neben logistischen Erwägungen müssen in Abstimmung mit dem oben beschriebenen Gebot der Zuverlässigkeit und Absicherung der Lieferkette auch die Faktoren Kosten, Compliance und Sicherheit berücksichtigt werden.

Gleichzeitig hat die Coronakrise deutlich gemacht, welche Risiken mit weltweiten Produktions- und Lieferketten verbunden sind. Die lokale Fertigung von medizinischen Gütern verkürzt die Lieferkette und mindert entsprechende Risiken. Die Förderung der lokalen Produktion bietet daher einen alternativen Ansatz für die Sicherung der Versorgung und

Risikominderung und kann als Ergänzung zum Aufbau von Sicherheitsbeständen betrachtet werden. Zu Beginn der COVID-19-Krise leistete auch die Umnutzung von Produktionskapazitäten wertvolle Hilfe. So sprangen Automobilhersteller ein, um Beatmungsgeräte herzustellen und Engpässe zu beheben.

Umfassende und kapazitätsstarke Logistikinfrastruktur: In Krisenzeiten brauchen Regierungen nicht nur direkten Zugang zu Versorgungsgütern oder entsprechenden Produktionsanlagen, sondern auch Zugang zu Logistikinfrastrukturen und -kompetenzen. Die vorherige Festlegung von Logistikpartnern, Versorgungswegen und Transportmitteln sowie Transparenz bei Lieferzeiten von der Fabrik zum Anwendungsort können dazu beitragen, die Notwendigkeit von Ad-hoc-Entscheidungen in einer Krise zu verringern. Für ein effektives Vorgehen müssen Regierungen all diese Maßnahmen für verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Logistikinfrastruktur planen (z. B. lokale Ereignisse).

IT-GESTÜTZTE LIEFERKETTENTRASPARENZ

Wie wir aus den ersten Monaten der COVID-19-Pandemie wissen, ist Echtzeittransparenz in der Lieferkette ein wichtiger Faktor für die Krisenbewältigung. Auf Makroebene bildet die Transparenz über die weltweiten Lieferkettensysteme die Grundlage, auf der Regierungen Entscheidungen über handelspolitische Maßnahmen, den Betrieb von Verkehrsknotenpunkten und die Sicherheit wichtiger Branchen in einer globalen Gesundheitskrise treffen. Auf Mikroebene ermöglichen transparente Handelsströme die zuverlässige Nachverfolgung von medizinischen Gütern und die frühzeitige Feststellung potenzieller Transportengpässe. Diese Transparenz herzustellen ist jedoch komplex. Gründe hierfür sind die geringe Bereitschaft von Datenverantwortlichen zum Datenaustausch, die Komplexität der Lieferketten sowie die mangelnde Datenstandardisierung und Interoperabilität unter Stakeholdern. Um Echtzeittransparenz zu erzielen, sind ein starkes IT-Backbone und robuste Datenaustauschmechanismen gefordert. Regierungen sollten bei der Auswahl von Lieferanten und Logistikanbietern klare Anforderungen in Bezug auf die Datenkompetenz stellen. Alle Beteiligten sollten zeitgerechte und genaue Daten in standardisierten Formaten bereitstellen, vom Sourcing bis zum Anwendungsort (beispielsweise Testzentren und Kliniken). Darüber hinaus empfiehlt sich die Einrichtung effektiver Datenaustauschmechanismen, die den komplexen Lieferketten

gerecht werden und durchgängige Einblicke entlang der gesamten Supply Chain ermöglichen.

Zurzeit gibt es keine Plattform, die vollständige Transparenz für eine Krisenreaktion gewährleistet. Dennoch verzeichnen verschiedene Datenaustauschinitiativen, die fortgeschrittene Datenanalysen und Blockchain-Technologien nutzen, Erfolge in bestimmten Schwerpunktbereichen. E-Commerce-Plattformen beispielsweise ermöglichen Sendungsverfolgung nahezu in Echtzeit, intelligente Routenführung und Bedarfsprognosen. Von Spediteuren organisierte Datenaustauschplattformen können potenzielle Risiken wie volatile Transportprozesse, problembehaftete Lieferanten oder andere Störungen überwachen und vorhersagen. Die Anpassung bestehender Lösungen an das Notfallmanagement könnte maßgeblich dazu beitragen, einigen Herausforderungen der letzten Monate wirksam zu begegnen. Sendungsverfolgung, Bestandsmanagement, Erstellung von Bedarfsprognosen und Störungsüberwachung sind Merkmale, die sich weitgehend auf die Sicherung der Versorgung in einer öffentlichen Gesundheitskrise übertragen lassen. Durch Kooperationen mit dem privaten Sektor können Regierungen ihre etablierte IT-Infrastruktur nutzen, um die genannten Merkmale in großem Maßstab zu realisieren.

ORGANISATION UND RESSOURCEN

Die fünfte Säule gewährleistet, dass alle Pläne und Werkzeuge effektiv umgesetzt bzw. angewendet werden. Hier liegt das Ziel darin, die Versorgungsaktivitäten von der Bedarfsermittlung bis zur Maßnahmenplanung zu zentralisieren und in einer Krisensituation eine schnelle, klare und transparente Entscheidungsfindung zu ermöglichen. Die Einrichtung einer speziellen Einheit fördert die Institutionalisierung dieser Aufgaben. Drei spezifische Merkmale werden eine derartige Einheit in die Lage versetzen, effektiv zu arbeiten:

Autorität. Die Einheit muss auf einer höheren Regierungsebene angesiedelt werden, um mächtig genug zu sein, eine schnelle und effiziente Krisenreaktion durchzusetzen. Hierzu gehört die Befugnis, sowohl ad hoc als auch auf Basis klarer Regeln schnelle Entscheidungen zu treffen.

Agilität. Die Einheit muss trotz der großen Zahl von Aufgaben und Beteiligten und des administrativen Umfelds agil und unbürokratisch genug sein, um rasch und unabhängig reagieren zu können, beispielsweise bei der Einstellung von Personal oder Bereitstellung von Mitteln.

Glaubwürdigkeit. Für eine effektive Funktionsweise muss die Einheit von der Regierung und anderen Vertretern des öffentlichen Sektors voll akzeptiert sein (und gute Beziehungen zu ihnen pflegen). Das Team sollte prominente Akteure und Fachleute aus der Praxis umfassen, um die Mitwirkung relevanter Stakeholder sicherzustellen.

Ein zentralisierter Ansatz bringt mehrere Vorteile wie effizientere Abläufe, erhöhte Transparenz und die Minderung von Redundanz und Fragmentierung, die in traditionellen Beschaffungsprozessen beobachtet werden, mit sich. Darüber hinaus entstehen Skalenvorteile, die in ausgedehnten Gesundheitskrisen von entscheidender Bedeutung sind.

Die folgenden Fragen können Regierungen helfen, eine Kriseneinheit einzurichten, bevor eine gesundheitliche Notlage eintritt:

Zusammensetzung. Welche Schlüsselmitglieder sollten der Kriseneinheit angehören, welche Funktionen sollten durch Experten vertreten werden, und wer sollte die Einheit leiten?

Kommunikation und Logistik. Wie treten die Mitglieder zusammen; sowohl offline als auch online? Wie wird die Zusammenarbeit gefördert? Für eine transparente Kommunikation kann das oben genannte IT-Backbone genutzt werden, um virtuelle Kommunikationskanäle unter den Akteuren zu ermöglichen.

Entscheidungsfindung. Welche Entscheidungsgremien gibt es? Wie oft treten sie zusammen? Welche Kompetenzen und Verantwortlichkeiten haben sie?

Aufgaben. Welche Aufgaben werden vorab festgelegt, und welche Teams/Bereiche innerhalb der Einheit werden mit den vorab festgelegten Aufgaben betraut? Welche zusätzlichen Ad-hoc-Verantwortlichkeiten gibt es?

Partnerstruktur. Wie werden Supply-Chain-Partner in die Einheit integriert und welche dieser Partnerschaften werden vorab gebildet?

Wenn derart viele Punkte bereits im Vorfeld geklärt werden, können Kriseneinheiten im Falle einer gesundheitlichen Notlage sofort aktiv werden. Zusätzlich zur Kriseneinheit können weitere Ausschüsse gebildet werden, um bestimmte Aspekte einer Krisenreaktion zu regeln. In diesem Fall sollten die Aufgaben, Mitglieder, Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten, Entscheidungs- und Berichtsstrukturen dieser Ausschüsse vorab festgelegt werden.

Um die Gesamttransparenz der Kriseneinheit und aller Ausschüsse sicherzustellen, **müssen die wichtigen Organisationsbestandteile im Notfallplan erfasst werden.** Dabei sollte ein Überblick über die Organisationsstruktur, die Mitglieder, die erforderlichen Mitarbeiter und technischen Ressourcen sowie die Infrastruktur und Logistik vermittelt werden. Darüber hinaus empfiehlt es sich, auch ein Diagramm mit den Kernaufgaben der Kriseneinheit einschließlich standardisierter Berichtsformate in den Notfallplan aufzunehmen.

CHECKLISTE FÜR ANWENDUNG DES RAHMENS FÜR HANDHABUNG ZUKÜNFTIGER KRISEN

GRAFIK 10

**Notfallplan**

- **Bedarfsbestimmung:** Festlegung kritischer Produktkategorien und Erstellung von Bedarfsüberwachungs- und -prognosemodell
- **Sourcing:** Vorherige Festlegung von breiter und enger Auswahl von Anbietern von medizinischen Gütern und Logistikdienstleistungen
- **Beschaffung:** Aufbau von Sicherheitsbestand und vorherige Sicherung der Versorgung zu vorab verhandelten Preisen
- **Inbound-Logistik:** Vorherige Auswahl von Logistikdienstleister basierend auf Kompetenzen
- **Allokation:** Erarbeitung von effizientem Kooperationsmodell und Allokationsregeln

**Kooperationsnetzwerk**

- **Öffentlich-private Partnerschaften:** Ausgestaltung von dreiseitiger Vereinbarung zwischen Herstellern medizinischer Güter, Logistikanbieter und Regierung
- **Partnerschaften unter Regierungen:** Erstellung von länderübergreifendem Kooperationsmodell

**IT-gestützte Lieferketten-transparenz**

- **Datenaustausch:** Anpassung bestehender Lösungen, um Plattform für Austausch von Logistikdaten zu errichten
- **Datenerfassung:** Förderung zeitgerechter, präziser und standardisierter Datenerfassung

**Physische Logistik-infrastruktur**

- **Nationaler Sicherheitsbestand:** Aufbau von nationalem Sicherheitsbestand und Gewährleistung von effizienter zyklischer Lagerhaltung
- **Logistikinfrastruktur:** Vorherige Festlegung von Logistikpartnern, Versorgungswegen und Transportart für verschiedene Szenarien

**Institutionalisierte zentrale Einheit**

- **Task-Force:** Vorherige Bildung von Task-Force mit Autorität, Agilität und Glaubwürdigkeit
- **Organisation:** Erfassung wichtiger Organisationselemente im Notfallplan

Rund um den Globus hat die COVID-19-Pandemie ein langfristiges Ziel in den Blickpunkt von Regierungen gerückt: die Fähigkeit, die nächste globale Gesundheitskrise erfolgreich zu meistern. Dieses Ziel lässt sich nur mit einer resilienten und anpassungsfähigen medizinischen Versorgungskette verwirklichen. Der Erfolg wird davon abhängen, in welchem Maße es Regierungen gelingt,

planbare und Ad-hoc-Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen, organisatorische Partnerschaften zu bilden, eine Versorgungs- und Logistikinfrastruktur aufrechtzuerhalten, Echtzeittransparenz entlang der Lieferkette zu schaffen und eine zentrale Kriseneinheit einzurichten, die mit den nötigen Befugnissen für schnelles, entschlossenes Handeln ausgestattet ist.

ANSPRECHPARTNER

Global: Katja Busch (Katja.Busch@dhl.com) und Larry St. Onge (Larry.StOnge@dhl.com)

Amerikanischer Kontinent: Larry St. Onge (Larry.StOnge@dhl.com)

Asien-Pazifik: Leonora Lim (Leonora.Lim@dhl.com)

EMEA (Europa, Naher Osten, Afrika): Thomas Ellmann (Thomas.Ellmann@dhl.com)

Ansprechpartner für die Medien: Sabine Hartmann (pressestelle@dpdhl.com)

LATAM: Claudia Roa (claudia.roa@dhl.com)

ÜBER DHL LIFE SCIENCES & HEALTHCARE

Als führender Logistikanbieter in der Life Sciences- und Healthcare-Branche stellt DHL zukunftsweisende, intelligente Logistikservices mit einem umfassenden Spektrum an patientenorientierten Lösungen bereit. Mehr als 9.000 Experten sind in dem spezialisierten globalen Netzwerk von DHL tätig, damit Pharmaunternehmen, medizinische Gerätehersteller, klinische Test- und Forschungseinrichtungen, Großhändler und Vertriebsunternehmen sowie Krankenhäuser und Gesundheitsdienstleister durch Digitalisierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette miteinander vernetzt werden, angefangen von der klinischen Studie bis hin zum praktischen Einsatz am Behandlungsort.

DHL weiß, worum es geht – Leben zu retten oder zu verbessern. Daher engagiert sich DHL für seine Kunden und die Menschen, die deren Produkte und Services nutzen. Das Unternehmen bietet hochwertige Logistik- und Supply-Chain-Services, die sämtlichen gesetzlichen Vorgaben und Standards entsprechen, und nutzt innovative Technologien, von denen Kunden und Pflege gleichermaßen profitieren. Das DHL-Portfolio für die Healthcare-Branche umfasst mehr als 150 Pharmaunternehmen, 20 Depots für klinische Studien, 100 zertifizierte Stationen, 160 GDP-zertifizierte Lager, 15 GMP-zertifizierte Standorte, 135 medizinische Express-Standorte sowie ein internationales Express-Netzwerk für die termingenaue Zustellung in 220 Ländern und Territorien.

DANKSAGUNG

Wir danken allen an diesem Projekt beteiligten Kunden, Branchenpartnern, NGOs und Experten sowie McKinsey & Company für ihre wertvollen Beiträge.

RECHTLICHE HINWEISE

Eine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen in dieser Publikation kann nicht übernommen werden.

Gleiches gilt auch für alle anderen Quellen, auf die mittels Hyperlink oder auf andere Weise in dieser Publikation verwiesen wird. Die Deutsche Post AG ist für den Inhalt der Webseiten, die aufgrund einer solchen Verbindung oder eines sonstigen Verweises (z.B. in Fußnoten) erreicht werden, nicht verantwortlich.

Die in dieser Publikation bereitgestellten Informationen stellen weder ein Angebot zum Erwerb von Aktien der Deutsche Post AG oder anderer Unternehmen dar, noch gelten sie als Aufforderung zum Kauf oder zum sonstigen direkten oder indirekten Handel mit Aktien. Des Weiteren behält sich die Deutsche Post AG das Recht vor, Änderungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen vorzunehmen.

Inhalt und Struktur dieser Publikation sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung von Informationen oder Daten, insbesondere die Verwendung von Texten, Textteilen oder Bildmaterial, bedarf der vorherigen Zustimmung der Deutsche Post AG.



DHL Research and Innovation GmbH
Kurt-Schumacher-Str. 12-14
53113 Bonn
[dhl.com](https://www.dhl.com)
[dhl.com/pandemic-resilience](https://www.dhl.com/pandemic-resilience)