



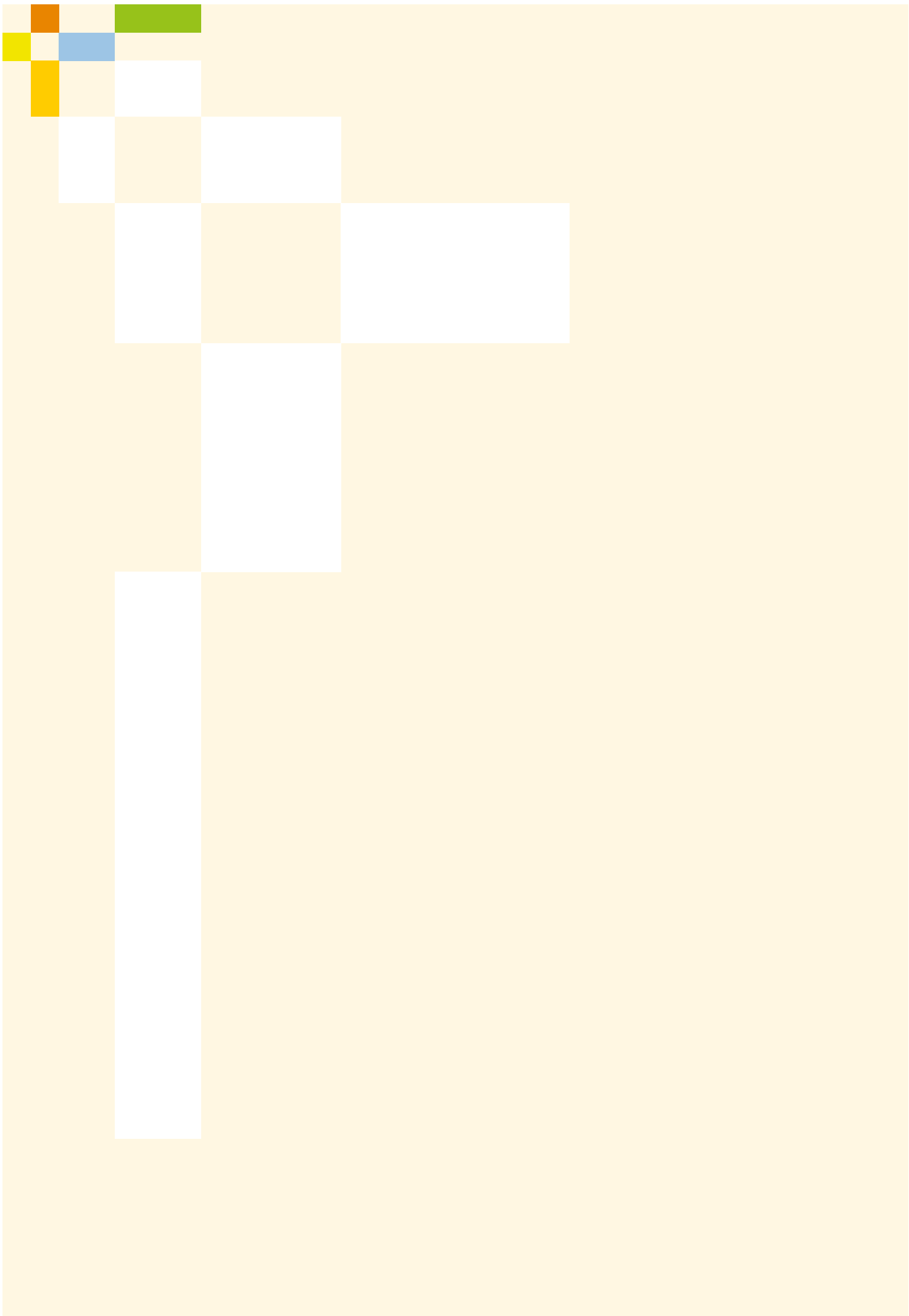
acatech IMPULS

Resilienz und Leistungsfähigkeit des Gesundheitswesens in Krisenzeiten

Karl-Heinz Streibich, Thomas Lenarz (Hrsg.)

 acatech

DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN



acatech IMPULS

Resilienz und Leistungsfähigkeit des Gesundheitswesens in Krisenzeiten

Karl-Heinz Streibich, Thomas Lenarz (Hrsg.)



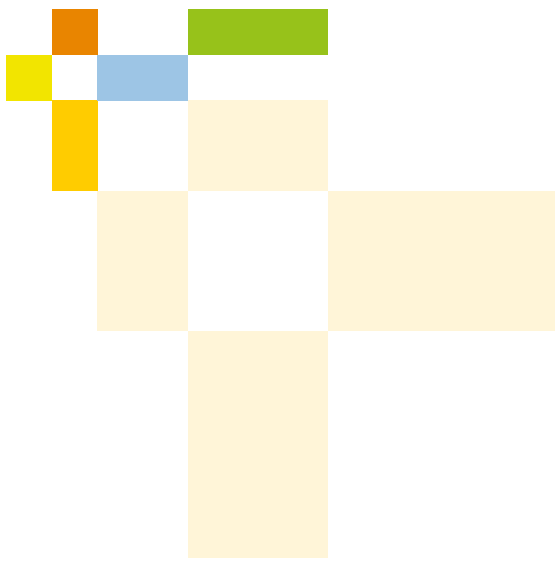
Die Reihe acatech IMPULS

In dieser Reihe erscheinen Debattenbeiträge und Denkanstöße zu technikk-
wissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Sie erörtern
Handlungsoptionen, richten sich an Politik, Wissenschaft und Wirtschaft
sowie die interessierte Öffentlichkeit. Impulse liegen in der inhaltlichen
Verantwortung der jeweiligen Autorinnen und Autoren.

Alle bisher erschienenen acatech Publikationen stehen unter
www.acatech.de/publikationen zur Verfügung.

Inhalt

Zusammenfassung und Kernbotschaften	5
Projekt	7
1 Einleitung	9
2 Information und Kommunikation	11
3 Versorgungsstruktur und strategische Reserven	13
4 Zusammenspiel der beteiligten Institutionen und Akteure	17
5 Schlussfolgerung und Ausblick	20
Literatur	21



Zusammenfassung und Kernbotschaften

Um die COVID-19-Pandemie einzudämmen, musste Deutschland, wie andere Länder auch, nahezu alle Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens zeitweise einschränken – ein gesellschaftlicher Kraftakt. Mithilfe der ergriffenen Maßnahmen gelang es in den ersten Wochen und Monaten der Pandemie, die Infektionszahlen zunächst zu senken und dann auf niedrigem Niveau zu stabilisieren. Ab Herbst 2020 nahm die Zahl der Neuinfektionen allerdings wieder zu. Wenige Monate später wurden die ersten Impfstoffe zugelassen, die ein Ende der Pandemie in Aussicht stellen.

Die Lockdown-Maßnahmen gehen nicht nur mit hohen Belastungen für das Gesundheitssystem einher, sondern auch mit ökonomischen Herausforderungen, die die Bedarfe, Abläufe und Lebensbedingungen vieler Menschen stark beeinträchtigen. Die COVID-19-Pandemie wird in ihren Auswirkungen voraussichtlich die Wirtschaftskrise von 2008/2009, deren Ausgangspunkt der Finanzsektor war, bei Weitem übertreffen. Im Gegensatz zur Wirtschaftskrise sind von COVID-19 alle Regionen der Welt mit erheblichen Folgen für den internationalen Handel und seine Logistik betroffen.

Es stellt sich also die Frage: **Welche Erkenntnisse sind aus der aktuellen Krise zu ziehen, und welche Verbesserungen müssen vorgenommen werden, um das Gesundheitssystem in Zukunft resilienter und gleichzeitig leistungsfähiger zu machen?**

1. Eine ernüchternde und gleichermaßen bedeutende Erkenntnis ist, dass die **Frühwarnsysteme** global besser vernetzt werden sollten. Dabei kommt dem Europäischen Centre for Disease Control (ECDC) und der World Health Organisation (WHO) entscheidende Bedeutung zu.

2. Die gezielte Erhebung von **Daten** – auch und gerade inmitten der akuten Krise – und deren gemeinsame Nutzung sind ausschlaggebend, um das Infektionsgeschehen nachvollziehbar zu machen. Nur so können geeignete Maßnahmen ergriffen und fortlaufend an die aktuelle Entwicklung angepasst werden. Die Möglichkeiten der **Digitalisierung** sind konsequent umzusetzen und auszubauen. Alle technologischen Lösungsräume sollten genutzt werden.

Weiterhin hat die COVID-19-Pandemie gezeigt, dass eine solche globale Krise nicht nur das Gesundheitssystem betrifft: Vielmehr stellt sie eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung dar.

3. Die Stärkung **präventiver Gesundheitsmaßnahmen** spielt eine wichtige Rolle: Vorbeugende Maßnahmen wie Social Distancing und Quarantäne sowie die konsequente Nachverfolgung und Unterbrechung der Infektionsketten haben offenbar wesentlich dazu beigetragen, dass Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern gut durch die erste Welle der Pandemie gekommen ist.

4. Damit einher geht aber auch die Notwendigkeit, gezielt zu **kommunizieren** und die **Bevölkerung** umfassend aufzuklären. Denn nur wenn die Bürgerinnen und Bürger verstehen, warum und wie sie sich und andere schützen können, werden vorbeugende Maßnahmen Erfolg haben. Das ist angesichts sich dynamisch ändernder Erkenntnisstände eine große Herausforderung.

5. Außerdem ist die **Koordination und Kooperation der beteiligten Akteure** (Behörden und Institutionen) auf allen Ebenen (lokal, Landes-, Bundes- und EU-Ebene) eine wesentliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Krisenmanagement. Dabei müssen die föderalen Strukturen in Deutschland besonders berücksichtigt werden. Hierzu zählt auch das koordinierte Krisenmanagement der Krankenhäuser, um sowohl die Behandlung der Pandemiepatientinnen und -patienten als auch die Versorgung aller anderen Patientinnen und Patienten zu gewährleisten.

Eine deutliche Entspannung der Situation wird es erst geben, wenn Impfstoffe in ausreichender Menge vorhanden sind beziehungsweise eine flächendeckende Immunisierung der Bevölkerung erreicht ist. Ein vorrangiges Ziel ist also die Impfstoffentwicklung und -verbreitung.

6. Die Etablierung eines **europäischen Innovationsökosystems** würde nicht nur die Rahmenbedingungen für eine beschleunigte Impfstoffentwicklung schaffen, sondern allgemein die Leistungsfähigkeit des Gesundheitswesens verbessern und den Innovationsstandort Deutschland stärken.

Um über die aktuelle Bewältigung der COVID-19-Pandemie hinaus zu lernen, sollten Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik unterschiedliche Szenarien definieren und modellieren, damit sich die Gesellschaft bestmöglich auf die nächste Krisensituation vorbereiten kann. Die Modellierung von Krisenszenarien kann dabei Anhaltspunkte geben, an welchen Stellen und mit welchen Maßnahmen die Gesellschaft und das Gesundheitswesen resilienter werden können und müssen.



Aufgrund der Vernetzungen und Abhängigkeiten innerhalb der Europäischen Union muss die nationale Perspektive um eine globale Dimension erweitert werden. Gemeinsames Ziel aller Maßnahmen muss sein, die gesamteuropäische Resilienz mit Blick auch auf globale Erfordernisse zu stärken.

Dieses Ziel kann nicht kurzfristig erreicht werden, sondern setzt vielmehr mittel- bis langfristige Reformen und gemeinsame Anstrengungen der europäischen Staaten voraus. Nur so ist gewährleistet, dass die verschiedenen Gesundheitssysteme auf künftige Krisen besser vorbereitet sind und sich schneller daran anpassen können.

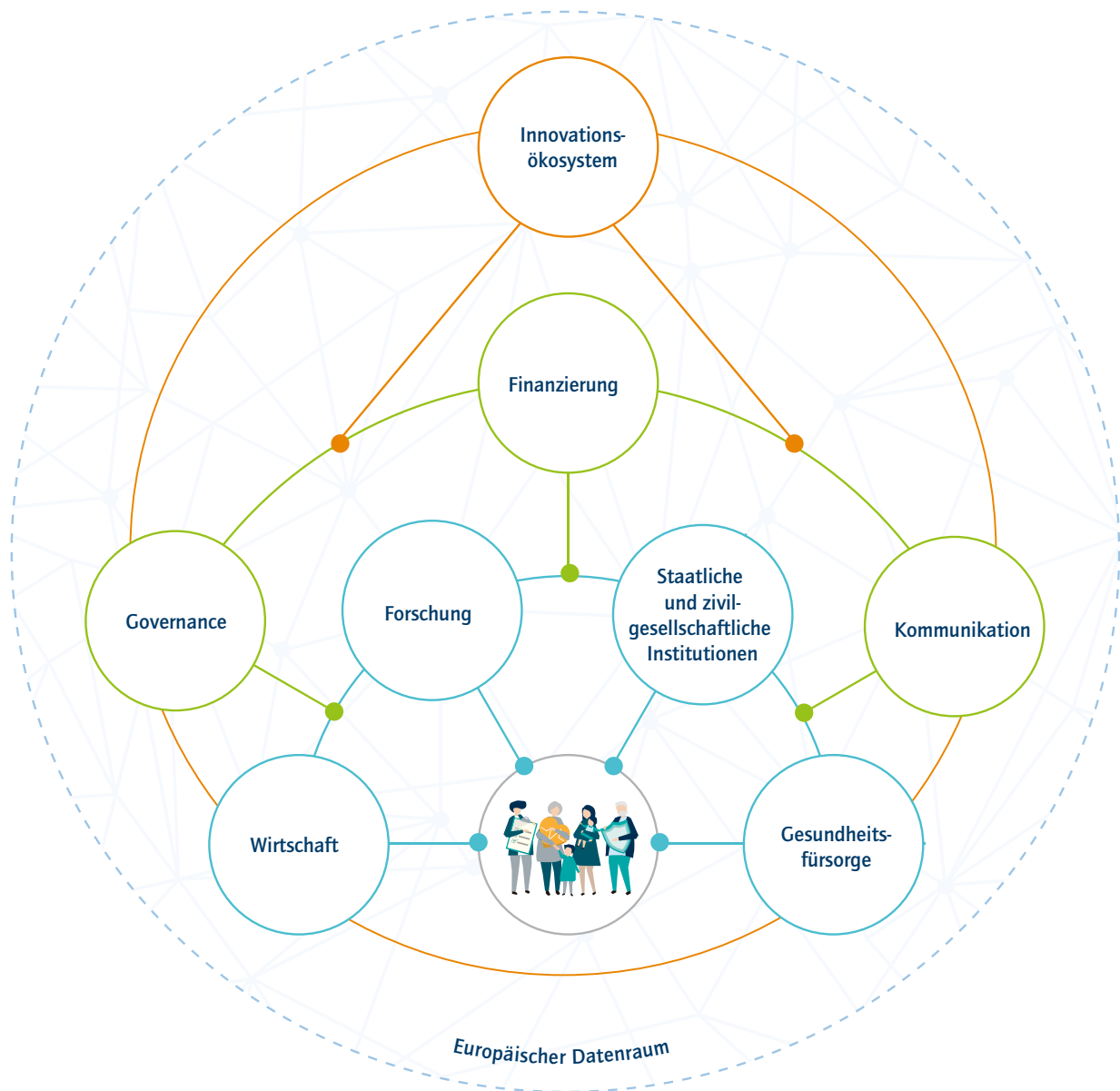


Abbildung 1: Ein europäisches Innovationsökosystem würde nicht nur die Resilienz und Leistungsfähigkeit der Gesundheitsversorgung verbessern, sondern auch den Innovationsstandort Deutschland stärken (Quelle: eigene Darstellung/rawpixel.com/Freepik).

Projekt

Gesamtleitung

- Karl-Heinz Streibich, acatech Präsident

Steuerkreis

- Prof. Dr. Thomas Lenarz, Medizinische Hochschule Hannover/acatech
- Dr. Bernd Ohnesorge, Siemens Healthineers
- Dr. Stefan Oschmann, Merck/acatech Präsidiumsmitglied
- Manfred Rauhmeier, acatech Geschäftsstelle
- Prof. Dr. Hermann Requardt, acatech Präsidiumsmitglied
- Prof. Dr. Dr. h.c. Christoph M. Schmidt, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung/acatech Präsidiumsmitglied

Expertinnen und Experten

Wirtschaft

- Anna Maria Braun, B. Braun Melsungen
- Matthias Budde, Deutsche Telekom
- Michael Byczkowski, SAP
- Stefan Dräger, Dräger
- Steffi Dondit, Dassault Systèmes
- Dr. Joachim Kreuzburg, Sartorius
- Dr. Michael Meyer, Siemens Healthineers
- Dr. Markus Mutschenich, Flying Health GmbH/ ehem. Sana Kliniken
- Dr. Jasper zu Putlitz, Triton/ehem. Bosch Healthcare

Wissenschaft

- Prof. Dr. Jutta Allmendinger, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB)/acatech
- Dr. Andrea Ammon, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)
- Prof. Dr. Mark Brönstrup, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Dr. Rosa Castro, Federation of European Academies of Medicine (FEAM)
- Prof. Dr. Olaf Dössel, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/acatech

- PD Dr. Linus Grabenhenrich, Robert Koch-Institut (RKI)
- Prof. Dr. Dirk Heinz, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Prof. Dr. mult. Reinhard F. Hüttl, acatech Präsidiumsmitglied (Amt ruht derzeit)
- Prof. Dr. Carlos A. Guzmán, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Prof. Dr. Renate Köcher, Institut für Demoskopie Allensbach/acatech
- Prof. Dr. Kai A. Konrad, Max-Planck-Institut für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen/acatech
- Prof. Dr. med. Gérard Krause, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Prof. Dr. Alice McHardy, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Prof. Dr. Michael Meyer-Hermann, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
- Prof. Dr. Iris Pigeot, Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie (BIPS)
- Prof. Dr. Andreas Radbruch, Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin (DRFZ)
- Prof. Dr. Lucia A. Reisch, Copenhagen Business School/acatech
- Prof. Dr. Andrea A. Robitzki, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/acatech
- Dr. Alexander Rudloff, Deutsches GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ)
- Prof. Dr. Thomas Schmitz-Rode, RWTH Aachen/acatech
- Prof. Dr. Otmar Schober, Universität Münster/acatech
- Prof. Dr. Britta Siegmund, Charité – Universitätsmedizin Berlin/Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- PD Dr. Dierk Spreen, Deutsches GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ)
- Prof. Dr. Achim Wambach, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)/acatech

Weitere Institutionen

- Andreas Storm, DAK-Gesundheit
- Gerda Hasselfeldt, Deutsches Rotes Kreuz (DRK)
- Gerd Friedsam, Technisches Hilfswerk (THW)
- Norbert Seitz, Ministerialdirektor a. D./Deutsches Forum für Kriminalprävention/Fachkommission der Bundesregierung zum Thema „Rahmenbedingungen der Integration“



Koordination und Redaktion

- Dr. Anna Frey, acatech Geschäftsstelle
- Andreas Hutterer, acatech Geschäftsstelle
- Alexander Mihatsch, acatech Geschäftsstelle
- Luisa Schmitt, Siemens Healthineers
- Pia Schroeder, acatech Geschäftsstelle
- Dr. Johannes Winter, acatech Geschäftsstelle

Projektlaufzeit

07/2020–02/2021

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Gesundheit unter dem Förderkennzeichen BVA: 2520COR010 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Gesundheit**



**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**

1 Einleitung

Die COVID-19-Pandemie zeigt, dass Virusinfektionen und andere gesundheitliche Krisensituationen in Zeiten der Globalisierung kein regional begrenztes Problem sind, sondern sich rasch zu einer weltweiten Herausforderung entwickeln können. Eine wesentliche Grundlage zur Bewältigung einer Pandemie sind in Echtzeit erhobene und ausgewertete Daten und Informationen über den Erreger, über seine Verbreitung in der betrieblichen und gesellschaftlichen Praxis sowie über die tatsächliche Wirkung von eingeleiteten Gegenmaßnahmen. Dabei kommt der Wissenschaft eine wichtige Rolle zu: Anstelle politischer Spekulationen, Vermutungen und Meinungen müssen in der Krise die methodisch nachvollziehbare, naturwissenschaftliche Situationsanalyse, die Abwägung von Optionen und die methodische Lösungsentwicklung Grundlage von Entscheidungen und Kommunikationsmechanismen sein.

Eine zunehmende Spezialisierung unserer Funktionssysteme sowie die stetig vertiefte globale Vernetzung und Arbeitsteilung machen unsere Gesellschaft zunehmend anfällig gegenüber Störungen. Gleichzeitig nehmen Extremereignisse zu, deren Folgen aus allen Teilen der Welt rasch den Weg nach Deutschland und Europa finden. Die wachsende Vernetzung lebenswichtiger Strukturen hat zur Folge, dass schon kleine Störungen gravierende Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben können. Dabei sind kritische Infrastrukturen wie Energie-/Wasserversorgung, Transport und Verkehr, Informationstechnik/Telekommunikation, Lebensmittelversorgung/Ernährung und medizinische Versorgung besonders schützenswerte Bereiche einer modernen Gesellschaft. Um für systemische Risiken besser gewappnet zu sein, ist es notwendig, künftig stärker in den Ausbau resilienter – das heißt widerstandsfähiger – Systeme sowie in präventive Maßnahmen zu investieren. Dabei umfasst der Begriff der Resilienz die Fähigkeit, die Funktion eines Systems auch bei unerwarteten Störungen zuverlässig aufrechtzuerhalten oder möglichst rasch in einen funktionsfähigen Zustand zurückzuführen.¹

Diese Definition beinhaltet die Annahme, dass nach einer Krise adaptive Maßnahmen ergriffen werden, um sich besser auf zukünftige externe Schocks vorzubereiten. Die Visualisierung in Form einer Resilienzspirale macht deutlich, dass am Ende der Krise nicht der Ausgangszustand wiederhergestellt, sondern ein angepasster, widerstandsfähigerer Zustand erreicht werden soll (siehe Abbildung 2).

Die fünf Phasen, die unterschieden werden können, sind:

- Prepare (vorbereitendes Handeln)
- Prevent (präventives Handeln)
- Protect (schützendes Handeln)
- Respond (reaktives Handeln)
- Recover and Re-Imagine (wiederherstellendes und adaptives Handeln)

Resiliente Gesellschaften sind in der Lage, die menschlichen, ökonomischen und ökologischen Schäden, die von widrigen Ereignissen verursacht werden, so gering wie irgend möglich zu halten. Sie schaffen das, indem sie die schädlichen Impulse abfedern, deren Wirkungen abmildern und sich flexibel auf neue Lebensumstände einstellen. Dies ist eine gesellschaftliche Herausforderung und somit insbesondere auch Aufgabe der privaten Betriebe: Die Unternehmen müssen sich dessen gewahr sein und daran arbeiten, resiliente Strukturen auf- und auszubauen. Der Staat kann und muss sie dabei an geeigneter Stelle unterstützen. Zu seinen Aufgaben gehört, die Infrastruktur für technologische Lösungen bereitzustellen, einen transparenten Dialog auf Augenhöhe mit der Bevölkerung zu führen und ökonomische Anreize zu setzen, um private und gesellschaftliche Interessen auszubalancieren.

Entsprechende Fördermaßnahmen sollten darauf abzielen, resiliente Strukturen zu schaffen, die dazu geeignet sind, schädliche Auswirkungen von Krisen auf unsere Gesellschaft abzuschwächen. Es werden zudem Metriken und Indikatoren benötigt, mit denen die Verwundbarkeit der Gesellschaft und ihre Resilienz bewertet werden können. Daneben müssen Methoden entwickelt werden, mit deren Hilfe komplexe soziotechnische Systeme



Abbildung 2: Resilienzphasen (Quelle: eigene Darstellung)

1 | Vgl. acatech 2014.



Resilienz

Resilienz ist die Fähigkeit, sich auf plötzliche und schwer vorhersehbare negative Ereignisse (Schocks) vorzubereiten, diese zu bewältigen und auf Basis der gemachten Erfahrungen Systeme anzupassen und zu verbessern. Resilienz ist dabei kein statischer Zustand, sondern ein kontinuierlicher Prozess.

modelliert und simuliert werden können. Eine resiliente Gesellschaft ist außerdem in der Lage, selbst inmitten einer akuten Krise empirische Erkenntnisse über ihre Konsequenzen zu sammeln. Darüber hinaus beobachtet und analysiert sie fortlaufend, ob und wie die unterschiedlichen Anpassungsstrategien und -maßnahmen funktionieren. Weitere wichtige Erfordernisse sind die Erforschung, Entwicklung und Umsetzung resilienter Designs und resilienter Konstruktionsweisen für kritische Infrastrukturen (Resilience Engineering), Strategien zur nachhaltigen Stärkung der Eigenverantwortlichkeit von Bürgerinnen und Bürgern im Angesicht widriger Ereignisse und Anreize für Unternehmen, ihre Resilienz zu erhöhen. Relevant ist zudem die Sicherheitsforschung. Auch digitale Technologien tragen dazu bei, die Resilienz von Unternehmen, Behörden und anderen Institutionen zu stärken.

Das vorliegende Impulspapier zur Resilienz des Gesundheitssystems ist zwischen Juli 2020 und Februar 2021 im Auftrag des

Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) entstanden. Es bringt die Meinungen von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und anderen Institutionen zusammen. Mit Hintergrundrecherchen, explorativen Interviews und in Onlineworkshops wurde versucht, ein vielfältiges Stimmungs- und Erfahrungsbild zu zeichnen. In Feedbackrunden mit dem Steuerkreis des Projekts wurden die Inhalte komprimiert. Das vorliegende Papier erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und es versteht sich auch nicht als eine wissenschaftliche Abhandlung. Vielmehr will es auf Basis erster Erkenntnisse, die aus der Coronakrise gezogen werden können, einen Diskussionsbeitrag dazu liefern, an welchen Stellen angesetzt werden muss, um das Gesundheitssystem der Zukunft widerstandsfähiger zu gestalten.

Ausgangspunkt für den vorliegenden IMPULS ist also die Frage:

Welche Erkenntnisse sind aus der aktuellen Krise zu ziehen, und was muss verbessert werden, um das Gesundheitssystem in Zukunft resilienter und gleichzeitig leistungsfähiger zu machen?

Maßnahmen für mehr Resilienz des Gesundheitssystems sind in verschiedenen Handlungsfeldern denkbar: im Bereich der **Information und Kommunikation** (siehe Kapitel 2), im Bereich der **Versorgungsstruktur und strategischen Reserven** (siehe Kapitel 3) und im **Zusammenspiel der beteiligten Institutionen** (siehe Kapitel 4).

2 Information und Kommunikation

Die aktuelle COVID-19-Pandemie verdeutlicht, dass Daten und Informationen eine entscheidende Rolle bei der erfolgreichen Bewältigung und Eindämmung einer Krisensituation spielen. Schon heute tauschen die EU-Mitgliedstaaten Daten aus. Die EU sowie die Bundesrepublik Deutschland stellen bereits seit einigen Jahren umfangreiche finanzielle Mittel bereit, um einheitliche Digital- und Datenräume zu schaffen. Dies zeigt bereits erste Erfolge. Dennoch müssen EU-weit Qualität und Detailgrad von Gesundheitsdaten weiter verbessert werden, um aus den erhobenen Daten und gewonnenen Erfahrungen rasch die bestmöglichen Gegenmaßnahmen ableiten und auf die Pandemie adäquat reagieren zu können. Dazu gehört zwingend, zusätzliche Datenerhebungen und -analysen anzustrengen, die passgenau auf die aktuelle Situation zugeschnitten sind. Folgende Maßnahmen in verschiedenen Bereichen der Information und Kommunikation können die Resilienz des Gesundheitssystems erhöhen:

Digitalisierung

- Es sollte eine **Datenraumarchitektur** mit einheitlichen (Daten-)Standards definiert werden, die sich im Krisenfall europaweit als Aktionsbasis für die Sammlung, Konsolidierung, Auswertung und Information nutzen lässt. Dafür ist ein vertrauenswürdiger Datenschutzrahmen mit klarer Governance notwendig (inklusive Datenaustauschregulierung für Privatunternehmen, beispielsweise aus der Medizintechnik- und Pharmabranche, und für Forschungseinrichtungen). Gleichzeitig sollten Softwareunabhängigkeit und Hardwaresoeveränität im Rahmen des *Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest* (IPCEI) gefördert werden.
- Die **elektronische Patientenakte** sollte auf europäischer Ebene weiterentwickelt werden, inklusive Portabilität und Interoperabilität, Austausch von medizinischen Bildern, Laborresultaten, Vereinfachung des Datenaustauschs/der Dateneinsicht bei virtuellen Arztbesuchen etc. Es sollten Kriterien festgelegt werden, mit denen der Mehrwert digitaler Gesundheitsanwendungen bewertet werden kann. Die Telematikinfrastruktur (TI) für das Gesundheitswesen sollte im Rahmen des Digitale-Versorgung-Gesetzes (DVG) ausgebaut werden. Krankenhäuser, Arztpraxen und Apotheken sollten verpflichtend angeschlossen werden; für Hebammen und Physiotherapeuten sowie Pflege- und Rehabilitationseinrichtungen könnte der Anschluss freiwillig sein.

Forschungsnetzwerke

- Im Zuge des Aufbaus einer nationalen **Forschungsdateninfrastruktur** ist der weitere Ausbau des bestehenden Forschungsnetzwerks COVID-19 ein erster wichtiger Schritt. Durch den dort generierten Wissensaustausch zwischen den deutschen Universitätskliniken können die Forschungsaktivitäten zur Bewältigung der aktuellen Pandemiekrise gebündelt und gestärkt werden. Das BMBF fördert das Netzwerk mit annähernd 300 Millionen Euro.
- Alle generierten und erhobenen (Forschungs-)Daten sollten in den **European Health Data Space** integriert werden. Als Blaupause dafür könnte der *Health Data Hub* (HDH) dienen, eine landesweite Datenplattform, die die französische Regierung im Rahmen ihrer *National Health Strategy 2022* beschlossen hat, um den Austausch und die Nutzung von Big Data im Gesundheitswesen zu erleichtern. Hier sind Synergien denkbar.
- **Relevante Daten** sind zum Beispiel Mobilitäts-, Kontakt- und Meldedaten von Personen, ermittelte Infektionsketten, molekularbiologische Daten des Pathogens, beispielsweise dessen Genomsequenz und das komplette Mikrobiom beziehungsweise Virom der entnommenen Probe, sowie molekularbiologische Daten der Patientin beziehungsweise des Patienten (Genom, Transkriptom, Proteom etc.) zusammen mit ihren beziehungsweise seinen klinischen Daten (datenschutzrechtlich schwierig).
- Die **Translation von Forschungsergebnissen** aus Wissenschaft und Wirtschaft in die Gesellschaft sollte zudem ausgebaut werden. Dafür ist eine funktionierende und belastbare digitale Infrastruktur notwendig. Für das weitere Vorgehen sollten verschiedene nationale Konzepte evaluiert werden.
- Um Patientendaten zusammenzuführen und eine datengetriebene Versorgung zu ermöglichen, sollten datenschutzkonforme **Künstliche-Intelligenz-(KI)-Verfahren** genutzt werden. Diese unterstützen eine schnellere und effizientere Diagnose sowie ein prognostisches Kapazitätsmanagement für akute Fälle und die Nachverfolgung Genesener. Darüber hinaus können KI-Verfahren bei der Auswertung und Nutzung von CT-Daten einen wichtigen Beitrag für eine individuelle Vorhersage von Krankheitsverläufen und damit eine bessere Behandlung von Patientinnen und Patienten leisten.²
- Die Schaffung einer wissenschaftlichen **Austauschplattform auf globaler Ebene** wäre denkbar. Das EU-Projekt SAPEA (*Science Advice for Policy by European Academies*) bietet den Ansatzpunkt für eine solche geeignete Plattform.

2 | Vgl. Liu et al. 2020.



Freiwillige oder verpflichtende Datenweitergabe

- Bei globalen Katastrophenszenarien wie Pandemien kann die nötige **Effizienz im Informationsaustausch** nicht ausschließlich auf Freiwilligkeit basieren. Falls eine mangelnde Datenlage die Pandemiebekämpfung unmöglich macht, kann als Ultima Ratio auch über eine verpflichtende Datenweitergabe nachgedacht werden. Das setzt jedoch hohe Datenschutzstandards voraus.
- Außerdem müssen **Transparenzmechanismen** etabliert werden, die den Bürgerinnen und Bürgern die weitere Speicherung und Auswertung ihrer Daten nachvollziehbar darlegen.
- Schließlich muss gewährleistet werden, dass (freiwillig oder verpflichtend) weitergegebene Daten von Bürgerinnen und Bürgern nur für eng begrenzte und klar definierte Zwecke verwendet werden können.
- Um innovative und zukunftsfähige KI-Lösungen und Algorithmen zu entwickeln, ist auch der Industrie der Zugang zu (Gesundheits-)Daten zu ermöglichen.

Kennzahlen in der Pandemiebekämpfung

- Kennzahlen sollten nicht nur das Infektionsgeschehen abbilden, sondern auch die Kapazitäten für die Behandlung von schweren und Schwerstfällen sowie für die Kontaktverfolgung, die Unterbrechung von Infektionsketten und das Monitoring des Virusgeschehens (beispielsweise durch Testungen repräsentativer Stichproben). Eine europäische Expertenkommission zur Pandemiebekämpfung könnte

solche Kennzahlen klar definieren und die Gewichtung verschiedener Kennzahlen an die jeweilige Situation anpassen und öffentlich kommunizieren.³

Kommunikation mit der Bevölkerung

- Grundrechtseinschränkungen zum Wohle der Gesundheit müssen stets genau abgewogen und auf ihre Verhältnismäßigkeit überprüft werden. Der Staat darf die Freiheitsrechte der Bevölkerung nur dann beschneiden, wenn andernfalls das Gesundheitssystem an seine Kapazitätsgrenzen stößt. Die Maßnahmen, die der Staat ergreift, um die medizinische Versorgung aufrechtzuerhalten und die Triage zu verhindern, müssen auf einer mehrdimensionalen Risikoanalyse beruhen, in die sämtliche Perspektiven und Risiken miteingeflossen sind. Der politische Entscheidungsprozess muss vollständig transparent kommuniziert werden, damit die Bürgerinnen und Bürger die Maßnahmen akzeptieren und mittragen.
- Das bedeutet, dass Entscheidungen transparent gemacht und dabei Erkenntnisse der Kommunikationspsychologie berücksichtigt werden müssen. Anders ausgedrückt: Die Kommunikationsstrategie der Politik sollte darauf ausgelegt sein, den Ängsten der Bevölkerung entgegenzuwirken. Kommunikations-, Kognitions- und Verhaltenswissenschaftlerinnen und wissenschaftler sollten Kommunikationsmittel entwickeln, die hinsichtlich Verständlichkeit und Zielgruppeneignung dem State of the Art der Kommunikationsforschung entsprechen.

3 | Vgl. weitere Kennzahlen in einer aktuellen Studie von Schrappe et al. 2020.

3 Versorgungsstruktur und strategische Reserven

Die Belastungsgrenzen und strukturellen Ausrichtungen der Gesundheitssysteme in der Europäischen Union sind sehr divers, was beispielsweise anhand der unterschiedlichen Ausstattung mit Intensivbetten deutlich wird. Es gibt Gesundheitssysteme,

- die überwiegend auf ambulante Versorgung setzen,
- die stationäre wie ambulante Versorgung gemeinsam an lokalen Zentren organisieren,
- die sowohl ambulante als auch stationäre Facharztversorgung separat vorhalten.

Auch innerhalb des deutschen Gesundheitssystems gibt es regionale Unterschiede in der Versorgung. Die Versorgungsstrukturen sind jedoch ausschlaggebend für die Belastungsgrenzen in einer Krisensituation. Nach bisherigen Erkenntnissen ist es zur Eindämmung der Pandemie beispielsweise von Vorteil, wenn Testungen sowie die Versorgung von asymptomatischen und leicht erkrankten Menschen ambulant erfolgen, die Schwer- und Schwersterkrankten dagegen in stationären Einrichtungen der Maximalversorgung behandelt werden. Ein weiterer Aspekt, an dem die Widerstandsfähigkeit des Gesundheitssystems gemessen werden kann, ist neben den Reservekapazitäten auch die Fähigkeit, schnell von einem „Normal“-Zustand in einen „Krisen“-Modus zu wechseln.

Reservekapazitäten betreffen dabei nicht nur die öffentlich viel diskutierten Intensivbetten mit Beatmungsgeräten, sondern auch und vor allem die allgemeine Ausstattung mit medizintechnischen Geräten für Diagnose und Therapie, die Labor- und Testkapazitäten, die Verfügbarkeit von Arzneimitteln und Impfstoffen sowie – ganz besonders wichtig – die personellen Ressourcen des Gesundheitssystems.

Um die Widerstandsfähigkeit des Gesundheitssystems im Bereich der Infrastruktur und der Reservekapazitäten zu verbessern, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Medizinische Versorgung (inklusive Krankenhaus- und Intensivbettenkapazitäten)

- Ambulante **Versorgungsstrukturen** (medizinische Versorgungszentren, ambulante OP-Zentren) sollten gestärkt werden, damit ein Teil der planbaren, medizinisch notwendigen Eingriffe auch unter Pandemiebedingungen vorgenommen werden kann. Es muss gewährleistet sein, dass Krankenhäuser die Regelversorgung bei schweren akuten oder chronischen Erkrankungen (onkologische Erkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, neurologische Erkrankungen etc.) bestmöglich aufrechterhalten können. Dafür müssen sie anhand ihres Patientenaufkommens und der Inzidenzen in ihrem Einzugsgebiet genau abwägen, wann sie in den Elektiv-, Basis- und Pandemieversorgungsmodus wechseln.
- Die Bundesregierung sollte einen Krisenstab berufen, in dem neben anderen Akteuren auch Vertreterinnen und Vertreter aus Krankenhäusern sitzen. Dieser Krisenstab sollte für Pandemiesituationen ein Konzept entwickeln, das es ermöglicht, die Kapazitäten der Akutversorgung und Intensivmedizin inklusive der erforderlichen Technologien für Präzisionsdiagnostik und individualisierte Therapien schnell umzurüsten. Die Behandlung von Schwer- und Schwerstkranken sollte an Häusern der Maximalversorgung gebündelt und die **Patientenströme** in Häuser mit freien Kapazitäten umgelenkt werden.
- Methoden der **Künstlichen Intelligenz** können die Entscheidungsverantwortlichen dabei effizient und ressourcensparend unterstützen. Ist die maximale Kapazität beispielsweise von Krankenhaus- und Intensivbetten bekannt, lässt sich mithilfe mathematischer Modelle und Algorithmen die Krankenhausauslastung bei einer bestimmten Infektionsdynamik und damit verbundenen Fallzahlen vorhersagen. Neben regionalen Konzepten bedarf es einer Einordnung in das übergeordnete Infektionsgeschehen. Diese Vorhersage kann nicht langfristig sein und muss fortlaufend an das aktuelle Pandemiegeschehen angepasst werden – denn dieses kann sich abhängig von politischen Maßnahmen, Verhaltensänderungen der Bevölkerung und anderen Einflüssen schnell ändern. Komplementäre Modellierungsansätze, die lokale Gegebenheiten wie die demografische Struktur, den Arbeitsmarkt, die Bildungslandschaft etc. detaillierter berücksichtigen können, würden auch akkurate Vorhersagen für einzelne Regionen ermöglichen.
- Eine **modellgestützte Prädikation** zur Planung der (Reserve-) Kapazitäten ist zu empfehlen. Diese Modelle sollten dabei unterschiedliche Szenarien beziehungsweise Eventualitäten abdecken, beispielsweise andere Übertragungsformen von



Viren oder den periodischen Verlauf von Pandemien. Algorithmen und intelligente Entscheidungsunterstützungssysteme können Diagnose- und Therapieentscheidungen entlang des krankheitsspezifischen Behandlungspfads erleichtern und der Ärztin oder dem Arzt präzisere, behandlungsorientiertere und schnellere Ergebnisse vorschlagen. Derartige Applikationen nutzen Datenintegration sowie KI und ermöglichen ein personalisiertes und standardisiertes Patientenmanagement. Die Analyse von Key-Performance-Indikatoren gibt wertvolle Hinweise darauf, wie die Prozesse optimiert werden können.

- Anhand eines „digitalen Zwillings“ eines Krankenhauses – dessen **digitales Abbild und Modell** – könnten Kontaminationsrisiken, Logistikströme und Ressourcenplanung simuliert werden. Die Simulation der Verbreitung der Viren durch die Luft könnte dazu beitragen, Ansteckungsrisiken von Ärztinnen und Ärzten, Pflegerinnen und Pflegern sowie Patientinnen und Patienten besser zu verstehen und zu minimieren. Zusätzlich erfolgt eine Risikobeurteilung für
 - den Bau neuer Gesundheitseinrichtungen (Feldkrankenhäuser usw.),
 - die Umrüstung bestehender Gesundheitseinrichtungen und Intensivstationen und
 - die Raumaufteilung in Gebäuden (Bettpositionierung, Desinfektion des Raums, Belegungsgrenzen usw.).

Medizintechnik, Labor und Testkapazitäten

- **Vernetzung der medizinischen Akteure und Geräte:** Die verschiedenen Akteure und Institutionen können Daten austauschen und nutzen, um die Qualität der medizinischen Versorgung zu verbessern. Sie können darüber hinaus die Auslastung ihrer medizinischen Geräte analysieren und nicht benötigte Geräte an andere Einrichtungen abgeben, die diese dringend brauchen. Denkbar ist eine solche Vernetzung auf nationaler sowie EU-Ebene.
- Die verfügbaren **Möglichkeiten der Medizintechnik** sollten ausgebaut, modernisiert und digitalisiert werden. Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Bereich der Bildgebung kann beispielsweise zu ganz neuen und flexiblen Diagnose- und Therapieansätzen führen und das Gesundheitssystem auch ökonomisch entlasten.
- Die Labore sollten sich kontinuierlich mit neuen **Testverfahren** und Methoden auseinandersetzen. Der öffentliche Sektor sollte die entsprechenden finanziellen Rahmenbedingungen schaffen. Außerdem ist eine Vernetzung und stärkere Kooperation der Labore mit den Gesundheitsämtern erforderlich, um einen Rückstau der Proben zu vermeiden.

Ferner sollten einfache, automatisierte Testverfahren und Schnelltests entwickelt werden, die wenig personalintensiv sind. Benötigt werden darüber hinaus mobile Labore und Teststationen für den flexiblen Einsatz in lokalen Hotspots, auf Flughäfen oder in Alten- und Pflegeheimen.

- In Pandemiezeiten müssen auch die Investitionen in die **Präzisions- und Präventionsmedizin** intensiviert werden, um jeder Patientin und jedem Patienten die richtige Behandlung zur richtigen Zeit zukommen zu lassen.

Reservekapazitäten für strategische Arzneien und Medizinprodukte

- Um den **Versorgungsbedarf mit kritischen Arzneien und Medizinprodukten** der Bundesrepublik und der EU zu bestimmen, ist die Einberufung und Konsultation eines Expertengremiums zu empfehlen. Bei ihrer Analyse des Versorgungsbedarfs mit Arzneimitteln können die Expertinnen und Experten auf bereits bestehende Listen kritischer Arzneien aus anderen Ländern sowie auf eine Liste des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zurückgreifen, in der die versorgungsrelevanten Wirkstoffe aufgeführt sind. Innerhalb des BfArM gibt es einen Beirat, in dem sich Vertreterinnen und Vertreter der maßgeblichen Verbände, Organisationen und Behörden über Liefer- und Versorgungsengpässe austauschen.⁴ Dieses Gremium sollte sich mit übergeordneten Gremien beispielsweise auf EU-Ebene austauschen und zusammenschließen. Eine Umfrage unter Krankenhäusern, Krankenkassen, Ärztekammern, translatorischen Forschungseinrichtungen, Medizintechnik und Pharmafirmen etc. könnte die Bedarfs- und Bestandsermittlung abrunden.
- Eine vollständige Autarkie Deutschlands und Europas ist aufgrund der globalisierten Lieferketten unrealistisch. Deshalb ist es sinnvoll, ein überschaubares, (intensiv-)medizinisch relevantes Produktportfolio für einen begrenzten Zeitraum zu bevorraten. Alle Nationen sollten als zentralen Bestandteil ihres Krisenmanagements einen **Mindestbestand an Arzneimitteln und anderen Ressourcen** vorhalten. Um künftig auf eine Pandemie vorbereitet zu sein, sollten sie außerdem einen Grundstock an Rohstoffen bevorraten, die zur Herstellung diagnostischer Tests benötigt werden. Um neue Krankheitserreger nachweisen zu können, müssen zwar neue Tests entwickelt werden; molekulare und serologische Tests basieren jedoch auf nur vier Standardformulierungen – einer für Molekulartests und drei für Antikörpertests. Diese können schnell an neue Krankheitserreger adaptiert werden. Hier ist eine Abwägung zwischen gesundheits- und industriepolitischen Interessen nötig.

4 | Vgl. nach § 52b Abs. 3b AMG zu Liefer- und Versorgungsengpässen.

- Die Schaffung eines **europaweiten, einheitlichen und verpflichtenden elektronischen Meldesystems** über die Beschaffung und Verfügbarkeit von Arzneimitteln und Medizinprodukten trägt ebenfalls zur Ermittlung des Bedarfs bei. KI-Lösungen können dieses Meldesystem optimieren. Dafür sind europaweite, verbindliche Vorgaben für die Meldungen bei den zuständigen nationalen Behörden erforderlich. Pharmazeutische Unternehmen, der Großhandel sowie Apotheken müssen europaweit dazu verpflichtet werden, bestehende oder drohende Engpässe bei den zuständigen Behörden zu melden. Da nicht jeder Lieferengpass auch ein Versorgungsengpass ist, sollte auf europäischer Ebene gemeinsam festgelegt werden, welche Arzneimittel, Wirkstoffe und Medizinprodukte versorgungsrelevant sind.
- Konkrete zu bevorratende **medizintechnische Produkte** sind insbesondere bildgebende Systeme, ohne die eine leitlinienkonforme Behandlung von Patientinnen und Patienten kaum möglich ist. Dazu zählen Röntgengeräte, Computertomografen (CT), Magnetresonanztomografen (MRT) und Ultraschallgeräte. Allerdings muss beachtet werden, dass viele medizintechnische Geräte eine hohe Innovationsgeschwindigkeit haben, also sehr schnell überholt sind. Das erschwert eine längerfristige Lagerung oder macht sie sogar unmöglich. Auch **Laborausrüstungen und Analysegeräte** einschließlich Prüfstoffen müssen bevorratet werden. Krankenhäuser sollten ihre Stationen und OPSäle entsprechend den Empfehlungen der Katastrophenmedizin mit medizintechnischen Geräten ausstatten, die bei der Behandlung dringend benötigt werden. Dazu gehören beispielsweise Monitoring- und Beatmungsgeräte oder OPEinheiten mit entsprechendem Equipment. Der Staat muss die hierfür nötigen finanziellen Rahmenbedingungen schaffen oder Fördermöglichkeiten anbieten. Alle Vorräte sind zentral zu verwalten und regional so zu verteilen, dass sie stets verfügbar sind. Auch das Vorhalten von Schutzausrüstung für das medizinische, pflegerische oder Servicepersonal ist essenziell, ebenso wie Ausnahmen von Reisebeschränkungen für das Fachpersonal. Dafür sind Notfallpläne für die Gesundheitswirtschaft auf nationaler Ebene erforderlich, die sich an den Bestimmungen und Plänen der EU orientieren.
- **Persönliche Schutzausrüstung** muss in ausreichender Menge bevorratet werden, um die Phase bis zum Anlaufen der (erhöhten) Produktion im europäischen Raum zu überbrücken.

Versorgungssicherung und Diversifizierung der Lieferketten

- **Europa als Produktionsstandort** sollte gestärkt werden. Damit einher geht die Sicherung der Lieferketten, auch in Zusammenarbeit mit Drittländern, um die Handelsströme zu erleichtern. Einen ersten Schritt hat die Europäische Kommission mit der Verabschiedung der Leitlinie für Ausfuhrbeschränkungen bereits getan. Dadurch sollen die Integrität des EU-Binnenmarkts sowie im weiteren Sinne die Produktions- und Vertriebswertketten gewahrt und die notwendige Versorgung der Gesundheitssysteme sichergestellt werden.⁵ Abgesichert werden muss auch die „virtuelle“ Wertschöpfung im Bereich Software Engineering, die in den vergangenen Jahrzehnten vor allem nach Asien ausgelagert wurde; dieses Know-how ist kurz- und mittelfristig nicht zurückzuholen. Deutschland verfügt mit seiner Außenwirtschaftsverordnung über ein Instrument, mit dem es strategisch relevante Branchen und Produktionsbereiche definieren und vor „unionsfremdem Zugriff“ schützen kann. Aus Sicht der EU sollte eine „Europäisierung“ derartiger Instrumente diskutiert werden.
- Eine **Diversifizierung von Lieferketten** ist grundsätzlich erstrebenswert, wenn auch nicht für alle Rohstoffe möglich. Bei der Überprüfung der Lieferketten sollte die Absicherung kritischer Komponenten in Betracht gezogen werden, beispielsweise durch Backup-Lieferanten, lokale und regionale Beschaffung oder auch Eigenproduktion.⁶
- In **Zusammenarbeit mit dem Privatsektor** wäre Deutschland in der Lage, das Know-how der Industrie bezüglich Herstellung, Lagerung und Distribution von Rohstoffen zu nutzen, um im Pandemiefall eine gleich bleibende Versorgung des Landes mit Rohstoffen sicherzustellen. Hersteller könnten sich beispielsweise verpflichten, die Materialien vorzuhalten, die für diagnostische Tests oder für die Herstellung von persönlicher Schutzausrüstung benötigt werden. Die öffentliche Hand könnte diese Bestände dann im Bedarfsfall abrufen. Im Rahmen einer solchen Partnerschaft würde der Verlust von Rohstoffen, die aufgrund einer abgelaufenen Verwendbarkeitsfrist entsorgt werden müssen, erheblich reduziert. Da der Privatsektor den Einsatz von Rohstoffen vor Ablauf ihrer Haltbarkeitsfrist steuern und jederzeit einen neuen Bestand anlegen kann, wäre sichergestellt, dass stets ein angemessener Vorrat zur Verfügung stünde.

5 | Vgl. BVMed 2020.

6 | Vgl. Kagermann et al. 2021.



- **Digitale Lösungen** wie elektronische Labels (eIFU, Electronic Instructions for Use) und Datenplattformen, auf denen die Verteilung der Produkte erfasst wird, können unterstützend wirken. Jedoch darf eine Vereinfachung regulatorischer Vorgänge nicht zu einer Absenkung von Patientenschutzstandards führen.

Rahmenbedingungen für Innovationen

- Voraussetzung für eine stärkere europäische Zusammenarbeit in Innovationsnetzwerken ist ein **Innovationsökosystem**, in dem Gründergeist, Unternehmertum und Innovationen stärker gefördert werden. Weniger strenge regulatorische Rahmenbedingungen würden Unternehmensgründungen begünstigen. Ein Risikokapitalfonds könnte dazu beitragen, die Liquidität eines Unternehmens aufrechtzuerhalten, während es an einer Innovation arbeitet und noch keinen Return on Investment verzeichnen kann. Über eine Investitionsinitiative könnte der Staat Impulse für Innovationen, Forschung und Entwicklung setzen. Agile öffentlich-private Partnerschaften würden technologische Innovationen ebenfalls begünstigen.
- Um dringend benötigte Impfstoffe schneller verfügbar zu machen, sollte eine **Europäische Impfstoffinitiative** (nach Vorbild der CEPI) weiter vorangebracht werden. Die *Coalition of Epidemic Preparedness Innovations* (CEPI) ist ein Beispiel für die bemerkenswerten Fortschritte, die multilaterale Anstrengungen erzielen können: Im Rahmen dieser Initiative konnte die Zeit, die nötig ist, um einen Impfstoff zu entwickeln, von circa sieben Jahren auf mittlerweile 12 bis 18 Monate verkürzt werden. Um Europa für die nächste Pandemie besser zu wappnen, sind politische Entscheidungsverantwortliche gut beraten, sich über eine europäische Impfstoffinitiative auszutauschen. Einzelheiten dazu gilt es, gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu erarbeiten. Wenn die europäische und deutsche Forschung, Wissenschaft und Produktion gestärkt werden, können Engpässe und Abhängigkeiten zwar nicht endgültig beseitigt werden, die Resilienz des eigenen Systems steigt jedoch.

Personelle Ressourcen

- Eine zentrale **Datenbank des medizinischen Personals** und ehemaliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Gesundheitssektor könnte die Verfügbarkeit von personellen Kapazitäten aufzeigen und eine zielgerichtete Steuerung des Personals ermöglichen. In dieser Datenbank sollten auch spezielle Fähigkeiten und der Ausbildungsstatus der medizinischen Fachkräfte erfasst werden. Kontinuierliche Schulungen und bereichsübergreifende Weiterbildungen sollen gewährleisten, dass sie flexibel eingesetzt werden können. Zudem sollten sie regelmäßig darauf trainiert werden, wie sie in verschiedenen Katastrophenszenarien die Versorgung aufrechterhalten können. Um das Ansteckungsrisiko des medizinischen Personals zu minimieren, sollten Krankenhäuser verstärkt auf robotische und telemedizinische Lösungen setzen.
- Der „Pakt für den **Öffentlichen Gesundheitsdienst**“ sieht vor, dass die Gesundheitsämter in ganz Deutschland personell aufgestockt, modernisiert und vernetzt werden. Damit der Gesundheitsdienst Informationen schneller weiterleiten und Maßnahmen effizienter koordinieren kann, muss die IT-Infrastruktur unverzüglich auf- und ausgebaut werden. Ergänzend sollen in Krisensituationen mobile Task Forces zum Einsatz kommen, um Kapazitätsengpässe zu verhindern. Diese könnten aus dem medizinischen Personal der Bundeswehr oder Hilfsorganisationen rekrutiert werden. Auf europäischer Ebene könnte eine mobile Task Force zum Beispiel als *EU Health Task Force* beim European Centre for Disease Control (ECDC) angesiedelt sein und in stark beanspruchten Regionen katastrophenmedizinische Unterstützung leisten.
- Die Art und Weise, wie die **Bevölkerung** in einer Krisensituation mobilisiert wird, sollte überarbeitet werden. Digitale Möglichkeiten zur Ausbildung, Rekrutierung und zum Einsatz freiwilliger Helferinnen und Helfer müssen ausgeweitet und stärker genutzt werden. Apps können für Absprachen zwischen den Freiwilligen oder für die Kommunikation mit der Zivilbevölkerung herangezogen werden. Dem medizinischen Personal können digitale Schulungsangebote unterbreitet werden, die auch der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden können.

4 Zusammenspiel der beteiligten Institutionen und Akteure

Während der Pandemie haben die Bürgerinnen und Bürger das Robert Koch-Institut als federführende Krisenreaktionszentrale wahrgenommen. Die Kernaufgabe des nationalen Public-Health-Zentrums – dessen Funktion aktuell das RKI größtenteils übernimmt – ist das Erkennen, Verhüten und Bekämpfen von Krankheiten, insbesondere von Infektionskrankheiten. Daneben existieren weitere Behörden, die in der Pandemiebekämpfung eine wichtige Rolle spielen, wie in Abbildung 3 dargestellt. Die Vielzahl an Akteuren auf Länder- und Bundesebene erschwert die zielgerichtete Koordination der Katastrophenhilfe. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) konnte beispielsweise aufgrund seiner rechtlichen Ausgestaltung seine bestehenden Infrastrukturen nur bedingt einsetzen. Auf Grundlage der Internationalen Gesundheitsvorschriften (IGV) ist das Gemeinsame Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern (GMLZ) die nationale IGV-Anlaufstelle in Deutschland und Ansprechpartner der WHO. Das BBK betreibt das GMLZ, das dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern (BMI) obliegt. Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) allerdings räumt dem RKI Handlungskompetenzen im Hinblick auf Infektionskrankheiten ein. Kommunikation und Aufklärung über (Infektions-)Krankheiten – auch und insbesondere in akuten Krisenfällen – sollten bei einem zentralen Akteur gebündelt werden; möglich wäre zum Beispiel eine Stärkung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), um die Aufklärungsarbeit möglichst zentral und einheitlich zu gestalten.

Zentrale Einrichtungen für grenzüberschreitende Gesundheitsbedrohungen sind auf europäischer Ebene das European Centre for Disease Control und auf globaler Ebene die Weltgesundheitsorganisation (WHO). Ihnen kommt im Rahmen von Forschung, Austausch und Harmonisierungsbemühungen eine zentrale Rolle in der Pandemiebekämpfung und bei der Vernetzung relevanter Akteure zu. Angesichts der grenzüberschreitenden Bedrohung durch Viren oder bakterielle Krankheiten müssen Maßnahmen und Reformen nicht nur national, sondern auch auf europäischer und internationaler Ebene beleuchtet werden. Denn die COVID-19-Pandemie zeigt, dass der europäische, aber auch der nationale Föderalismus an seine Grenzen stößt und das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Ebenen nicht reibungslos funktioniert. Es muss evaluiert werden, inwiefern der Föderalismus

Möglichkeiten zur Resilienzstärkung bietet oder ob einige föderale Prinzipien ein resilientes Gesundheitssystem eher behindern.

Um Glaubwürdigkeit und Nachvollziehbarkeit herzustellen, müssen Pandemiepläne und föderale Behörden mit übergeordneten Regelungen und Maßnahmen übereinstimmen. Das heißt konkret, dass sich die kleinere Einheit bei der Durchführung ihrer Maßnahmen stets an der größeren Einheit orientieren sollte. Durch klare Kompetenzverteilung und europäische Richtlinien, nach denen sich alle Institutionen und Behörden der einzelnen Mitgliedstaaten richten können, sind die Strukturen effizient und die Maßnahmen der jeweiligen Krise angemessen. Gleichzeitig können klare Strukturen und ein einheitliches Vorgehen die Akzeptanz der Bevölkerung steigern. Dafür sind alle nationalen Behörden eng mit den europäischen Partnern und Instanzen zu vernetzen. Aufgrund einer besseren Koordinierung der EU-Mitgliedstaaten, beispielsweise bei der europäischen Preispolitik für Arzneimittel oder ähnlichen Vergütungsmodellen, ist das europäische Gesundheitssystem besser gewappnet für etwaige Pandemiefälle oder vergleichbare Krisen.

Die Umsetzung der folgenden Handlungsempfehlungen würde die Koordination und das Zusammenspiel der Akteure verbessern:

- Die **Weltgesundheitsorganisation (WHO)** könnte als koordinierende Institution für Forschungs- und Entwicklungsbemühungen im Gesundheitsbereich etabliert werden. Dafür benötigt sie eine Governance-Struktur, die Transparenz und Rechenschaftspflicht noch stärker in den Fokus rückt. Auf deren Grundlage könnte eine unabhängige Vergabe von Fördergeldern erfolgen und über die Ausweitung des WHO-Mandats zu einer regulatorischen und normativen Behörde mit politischen Akzenten nachgedacht werden.
- Die Rolle der europäischen Institutionen, allen voran des **European Centre of Disease Control (ECDC)**, sollte analysiert und dahingehend gestärkt werden, dass es die Aufgaben einer europäischen Krisenleitstelle besser wahrnehmen kann. Die europäische Forschungsvernetzung im Rahmen des *Joint Research Centre (JRC)* sollte gestärkt und ausgebaut werden.
- Es bedarf einer **Gesamtanalyse der Expertise** sowie einer anschließenden Profilschärfung der **Fachbehörden des Bundes und der Länder**. Außerdem sollten die Verbindungen zwischen den Bundes- und Landesministerien sowie ihrer Fachbehörden klar und transparent aufgezeigt werden. Für alle Bereiche gilt eine Überprüfung auf Krisenkommunikationskompetenz sowie interne Mobilisierungszeiten im Krisenfall.

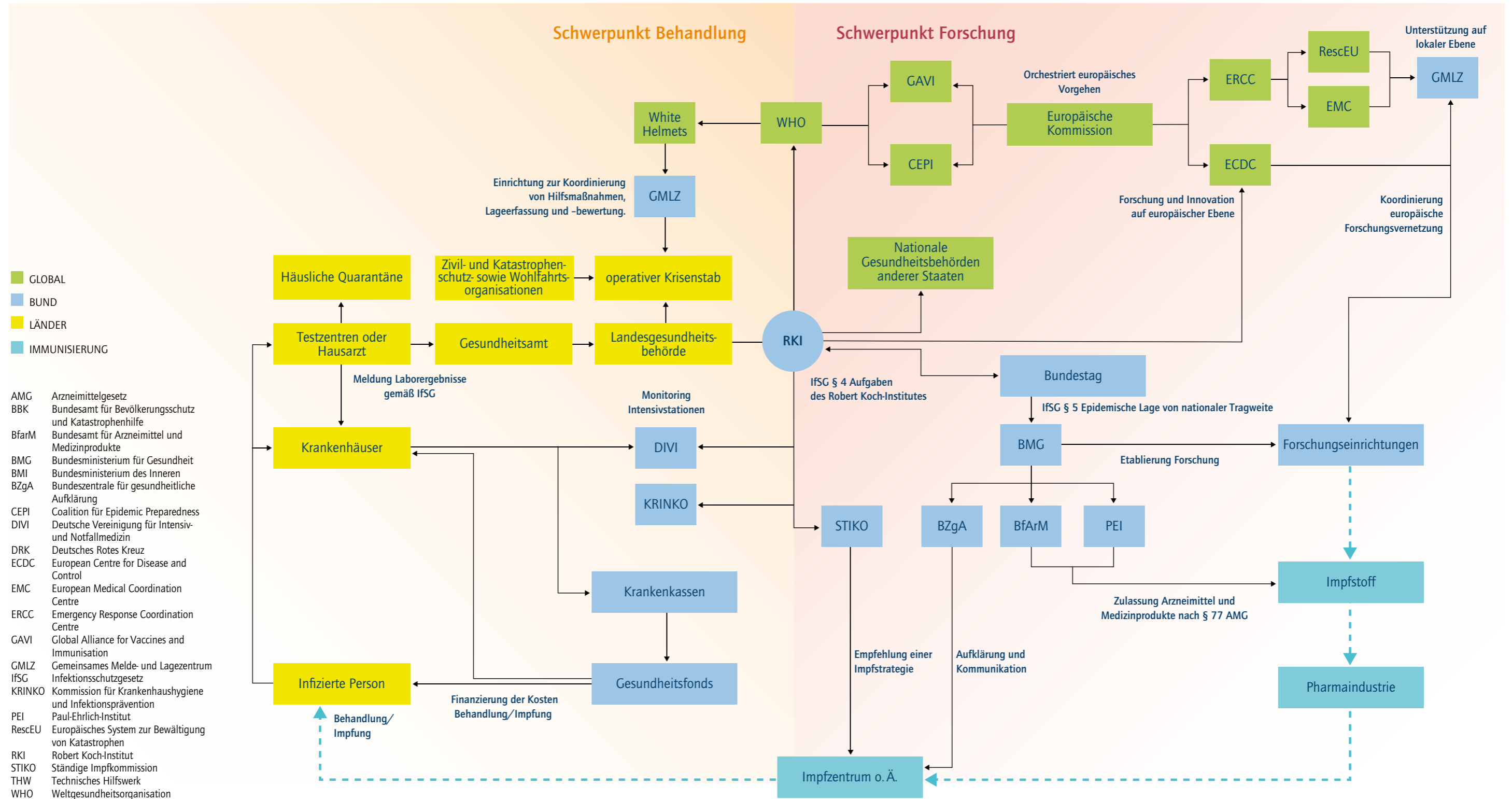


Abbildung 3: Zusammenspiel der verschiedenen Akteure (Quelle: eigene Darstellung)



5 Schlussfolgerung und Ausblick

Der vorliegende IMPULS macht deutlich: Der Ausbau des Gesundheitssystems zu einem resilienten und anpassungsfähigen – und damit zukunftsfähigen – System ist ein kontinuierlicher Prozess. Die hier zusammengetragenen Vorschläge sind nicht abschließend, zeigen aber relevante Ansatzpunkte und Lösungsräume für ein widerstandsfähigeres Gesundheitssystem auf. Es ist wichtig, das Gesundheitssystem auf Basis von fortlaufender Digitalisierung, soliden Datengrundlagen, ineinandergreifenden Prozessen und unter Beachtung des „Faktors Mensch“ – nicht nur als essenzielle Ressource, sondern auch in Bezug auf Grund- und Freiheitsrechte – auf neue Herausforderungen vorzubereiten. Zwar können aus der COVID-19-Pandemie konkrete Handlungsempfehlungen zur Vorbereitung auf mögliche Krisen-

szenarien abgeleitet werden; wie genau die nächste Krise aussehen wird, ist jedoch offen,⁷ denn die globale Gesundheit wird durch das Zusammenwirken von Mensch, Tier und Umwelt beeinflusst.

Was in der akuten Pandemiebekämpfung und bei der Vorbereitung auf zukünftige Krisensituationen nicht außer Acht gelassen werden darf, ist der Mensch – ihn gilt es in den Mittelpunkt zu stellen und durch die Ausweitung präventiver Gesundheitsmaßnahmen besser zu schützen. Das betrifft einerseits das medizinische Personal selbst, andererseits bedarf es aber auch geeigneter Maßnahmen und Systeme, um die Gesamtbevölkerung besser für zukünftige Bedrohungen zu sensibilisieren und zu wappnen. Mit einmaligen Maßnahmen ist es dabei nicht getan: Vielmehr handelt es sich auch hier um einen Prozess, der aktuelle und zukünftige technische Möglichkeiten nutzt, die Dynamik des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns antizipiert und gesellschaftliche Veränderungen berücksichtigt.

7 | Die WHO hat bereits 2019 eine Liste möglicher Bedrohungen und Katastrophenszenarien erstellt (WHO 2019).

Literatur

acatech 2014

acatech (Hrsg.): *Resilien-Tech. „Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen* (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2014.

BVMed 2020

BVMed: „EU-Kommissarin Kyriakides an den BVMed: ‚Sicherung der notwendigen Lieferketten‘ als ein Schwerpunkt“ (Pressemitteilung vom 19.08.2020). URL: <https://www.bvmed.de/de/bvmed/presse/pressemitteilungen/eu-kommissarin-kyriakides-an-den-bvmed-sicherung-der-notwendigen-lieferketten-als-ein-schwerpunkt> [Stand: 07.01.2021].

Kagermann et al. 2021

Kagermann, H./Süssenguth, F./Behrens, J. H./Körner, J./Liepold, A.: *Resilienz der Gesundheitsindustrien: Qualität und Versorgungssicherheit als Anforderungen an komplexe Wertschöpfungsnetzwerke* (acatech IMPULS), München, i. E., 2021.

Liu et al. 2020

Liu, S./Georgescu, B./Xu, Z./Yoo, Y./Chabin, G./Chaganti, S./Grbic, S./Piat, S./Teixeira, B./Balachandran, A./Vishwanath, RS./Re, T./Comaniciu, D.: *3D Tomographic Pattern Synthesis for Enhancing the Quantification of COVID-19*, 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.01903> [Stand: 26.01.2021].

Schrappe et al. 2020

Schrappe, M./François-Kettner, H./Gruhl, M./Hart, D./Pfaff, H./Püschel, K./Glaeske, G.: *Die Pandemie durch SARS-CoV-2/COVID 19 – eine erste Bilanz* (Thesenpapier 3.0), 2020. URL: https://www.socium.uni-bremen.de/uploads/thesenpapier_3.pdf [Stand: 07.01.2021].

WHO 2019

World Health Organization: *Ten Threats to Global Health in 2019, 2019*. URL: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [Stand: 07.01.2021].



acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

acatech berät Politik und Gesellschaft, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissenschaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. acatech verdeutlicht Chancen und Risiken technologischer Entwicklungen und setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. acatech bringt Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Senatorinnen und Senatoren sind Persönlichkeiten aus technologieorientierten Unternehmen und Vereinigungen sowie den großen Wissenschaftsorganisationen. Neben dem acatech FORUM in München als Hauptsitz unterhält acatech Büros in Berlin und Brüssel.

Weitere Informationen unter www.acatech.de.



Herausgeber:

Karl-Heinz Streibich

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Karolinenplatz 4
80333 München

Thomas Lenarz

Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Reihenherausgeber:

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2021

Geschäftsstelle

Karolinenplatz 4
80333 München

T +49 (0)89/52 03 09-0

F +49 (0)89/52 03 09-900

info@acatech.de

www.acatech.de

Hauptstadtbüro

Pariser Platz 4a
10117 Berlin

T +49 (0)30/2 06 30 96-0

F +49 (0)30/2 06 30 96-11

Brüssel-Büro

Rue d'Egmont/Egmontstraat 13
1000 Brüssel | Belgien

T +32 (0)2/2 13 81-80

F +32 (0)2/2 13 81-89

Vorstand i.S.v. § 26 BGB: Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Karl-Heinz Streibich, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Prof. Dr. Reinhard F. Hüttl (Amt ruht derzeit), Dr. Stefan Oschmann, Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Thomas Weber, Manfred Rauhmeier, Prof. Dr. Martina Schraudner

Empfohlene Zitierweise:

Streibich, K.-H./Lenarz, T. (Hrsg.): *Resilienz und Leistungsfähigkeit des Gesundheitswesens in Krisenzeiten* (acatech IMPULS), München 2021.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften • 2021

Koordination: Dr. Anna Frey

Redaktion: Jana Ehrhardt-Joswig, Wandlitz

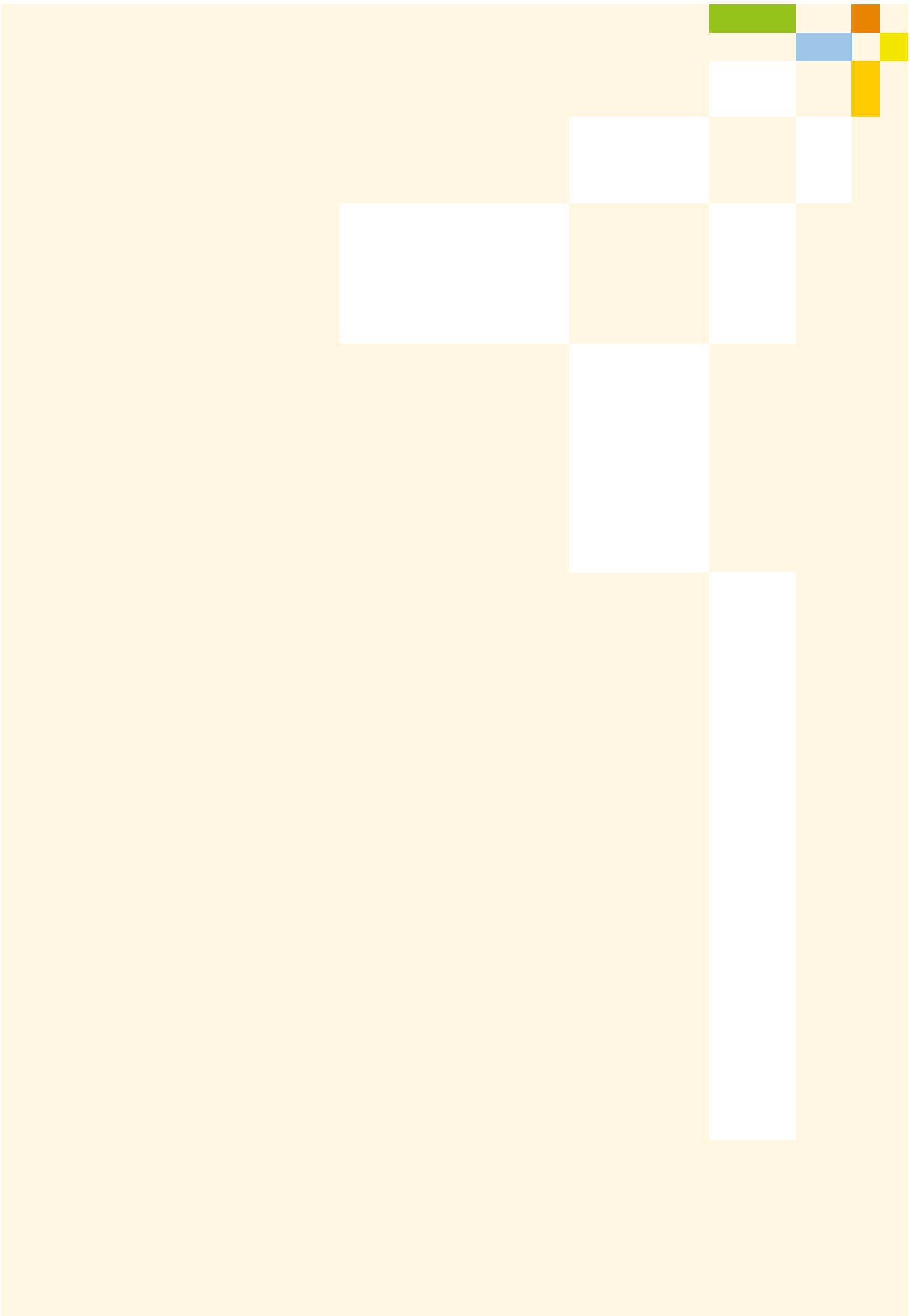
Lektorat: Lektorat Berlin

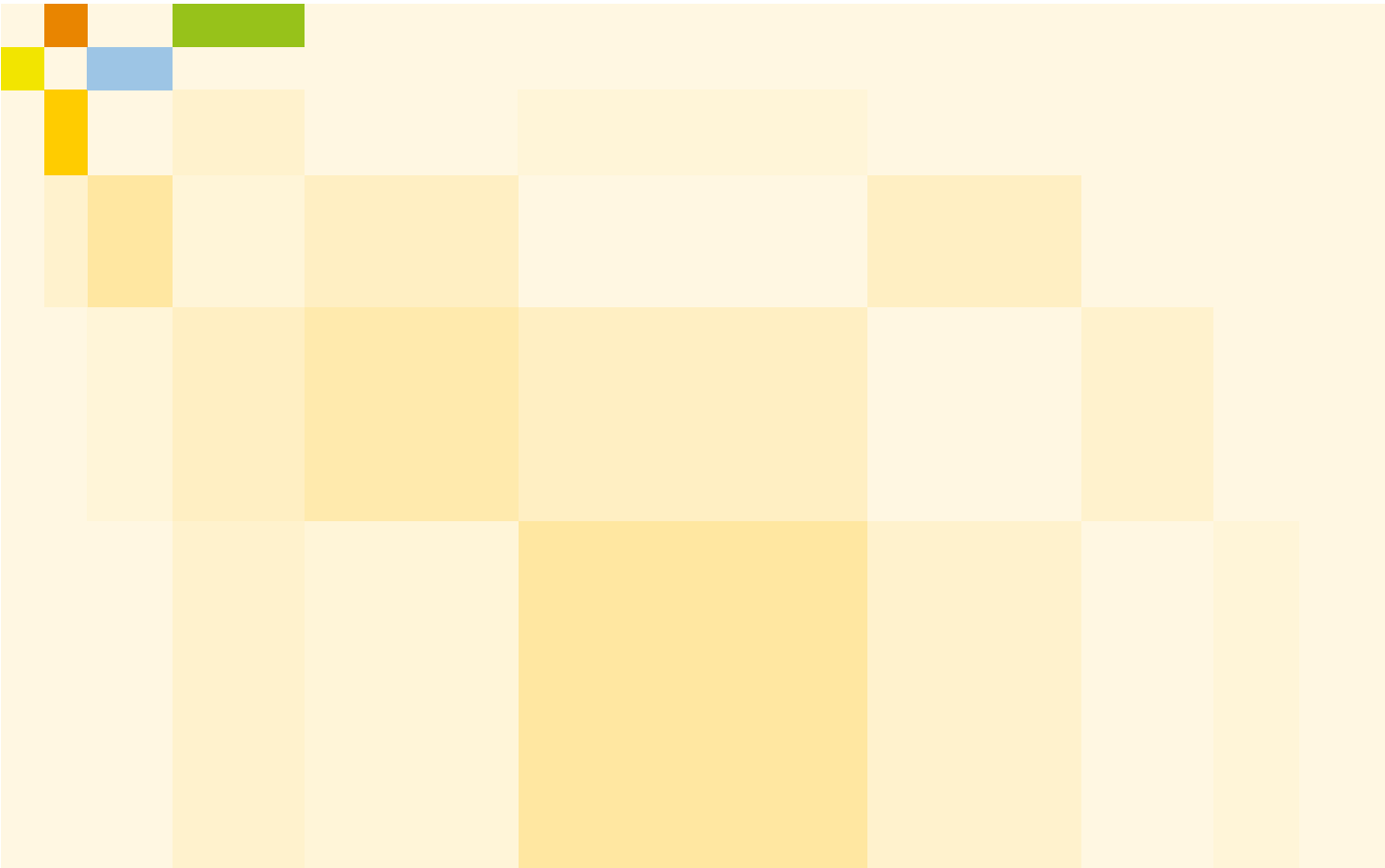
Layout-Konzeption: Groothuis, Hamburg

Titelfoto: © shutterstock/Gorlov-KV

Konvertierung und Satz: PRpetuum GmbH, München

Die Originalfassung der Publikation ist verfügbar auf www.acatech.de.





Durch Digitalisierung, Vernetzung sowie Innovations- und Kooperationsausbau kann das Gesundheitssystem zukünftig besser auf Krisen vorbereitet werden – das empfiehlt eine interdisziplinäre Expertengruppe unter der Leitung von Karl-Heinz Streibich und Thomas Lenarz. Die Analyse der Corona-Pandemie hat darüber hinaus gezeigt, dass ein Schlüssel für mehr Resilienz in der gemeinsamen Nutzung und Erhebung von Daten liegt, die für die Erforschung, Bekämpfung und Anpassung entsprechender Maßnahmen relevant sind. Wichtige Pfeiler für ein anpassungs- und widerstandsfähiges und somit zukunftsfähiges Gesundheitssystem sind außerdem: die Bildung von strategischen Reserven, die Entwicklung eines Innovationsökosystems sowie geeignete Strategien zur Kommunikation mit der Bevölkerung.