



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

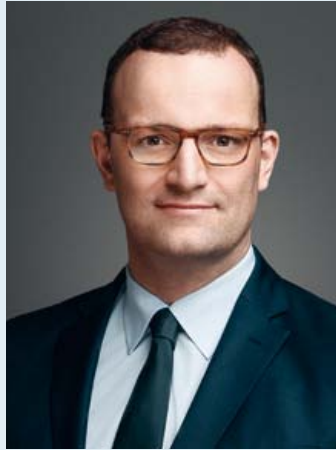
**HIGHTECH
STRATEGIE** 
Köpfe. Kompetenzen. Innovationen.

Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
<hr/>	
Unsere Gesundheit – unsere Zukunft	4
<hr/>	
Unsere Mission.....	4
Unser Ansatz	5
Unsere Leitlinien der Gesundheitsforschung	6
<hr/>	
Leitlinie I: Der Mensch im Mittelpunkt	6
Leitlinie II: Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel	8
Die Handlungsfelder der Gesundheitsforschung	10
<hr/>	
Handlungsfeld 1: Forschungsförderung – Krankheiten vorbeugen und heilen.....	12
Forschung zu Volkskrankheiten stärken	12
Public-Health-Forschung ausbauen.....	15
Globale Forschungsaufgaben gemeinsam angehen	17
Handlungsfeld 2: Innovationsförderung – Medizinischen Fortschritt vorantreiben.....	22
Eine breite Basis für Gesundheitsinnovationen schaffen	22
Gesundheitsinnovationen schneller in die Praxis bringen.....	25
Innovationspotenzial der Gesundheitswirtschaft steigern	28
Handlungsfeld 3: Strukturförderung – Forschungsstandort stärken	30
Vielfalt des deutschen Forschungssystems nutzen	30
Grenzen überwinden für exzellente Forschung.....	33
Spitzenkräfte für die Gesundheitsforschung von morgen gewinnen	36
Wertschöpfung und Nachhaltigkeit der medizinischen Forschung steigern.....	37
Unser Weg in die Zukunft	40
<hr/>	
Vernetzung mit anderen Förderprogrammen und Einrichtungen	42
<hr/>	
Glossar	43
<hr/>	
Impressum	49
<hr/>	



Vorwort

Jedem und jeder von uns wird früher oder später im Leben vor Augen geführt, wie wichtig Gesundheit ist. Meistens dann, wenn wir selbst betroffen sind oder ein uns nahe stehender Mensch erkrankt. Dann wird uns bewusst, wie wichtig medizinischer Fortschritt und eine gute Gesundheitsversorgung sind. Ohne Forschung gäbe es jedoch keinen medizinischen Fortschritt. Die Forschung für unsere Gesundheit nimmt daher in der Politik der Bundesregierung eine besondere Stellung ein.

Mit unserer Forschungsförderung tragen wir dazu bei, dass die Medizin der Zukunft die Menschen erreicht und ihren Bedürfnissen entspricht. Denn jeder Mensch – ob auf dem Land oder in der Stadt, ob jung oder alt, ob Laie, Experte oder Expertin – soll von den Erfolgen der Gesundheitsforschung profitieren. Damit Forschung die Anliegen der Menschen aufgreift, brauchen wir einen engen Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern. Mehr noch: Betroffene, Angehörige und Akteure des Gesundheitswesens sollen sich in den Forschungsprozess aktiv einbringen. Mit unserem Rahmenprogramm bereiten wir die Basis für eine stärkere Beteiligung in der Gesundheitsforschung.

Neue Technologien, etwa die Digitalisierung, die Künstliche Intelligenz oder neue molekularbiologische

Anja Karliczek
Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Methoden bieten ein enormes Potenzial, Gesundheitsforschung und -versorgung in Zukunft maßgeblich zu verbessern. Es liegt an uns, dieses Potenzial zu erkennen und für den medizinischen Fortschritt verantwortungsvoll zu nutzen.

In der Gesundheitsforschung sind wir besonders erfolgreich, wenn wir die Expertise aus universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen langfristig bündeln. Ein gutes Beispiel dafür sind die Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung. Damit Ergebnisse der Forschung wirklich bei den Patientinnen und Patienten ankommen, müssen auch Forschung und Versorgung noch enger zusammengebracht werden. Mit dem Rahmenprogramm schaffen wir die Strukturen, damit alle Beteiligten eng zusammenarbeiten und vorhandene Ressourcen gemeinsam effektiv nutzen können. Denn nur dann erreicht die Forschung auch den Menschen. Nur dann führt sie zu neuen Ansätzen in Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnose und Therapie und wird Teil der alltäglichen Versorgung.

Die Welt wird nicht stillstehen. Deshalb müssen wir uns gemeinsam sowohl den heutigen als auch den zukünftigen Herausforderungen in der Gesundheitsforschung stellen. Jeder soll und kann seinen Beitrag dazu leisten.

Jens Spahn
Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesminister für Gesundheit





Unsere Gesundheit – unsere Zukunft

Unsere Mission

Mit Forschung und Innovation wollen wir die Gesundheit und die Lebensqualität der Menschen verbessern. Wir werden den medizinischen Fortschritt rascher zu den Patientinnen und Patienten bringen und den Standort Deutschland in der Gesundheitsforschung an die internationale Spitze führen.

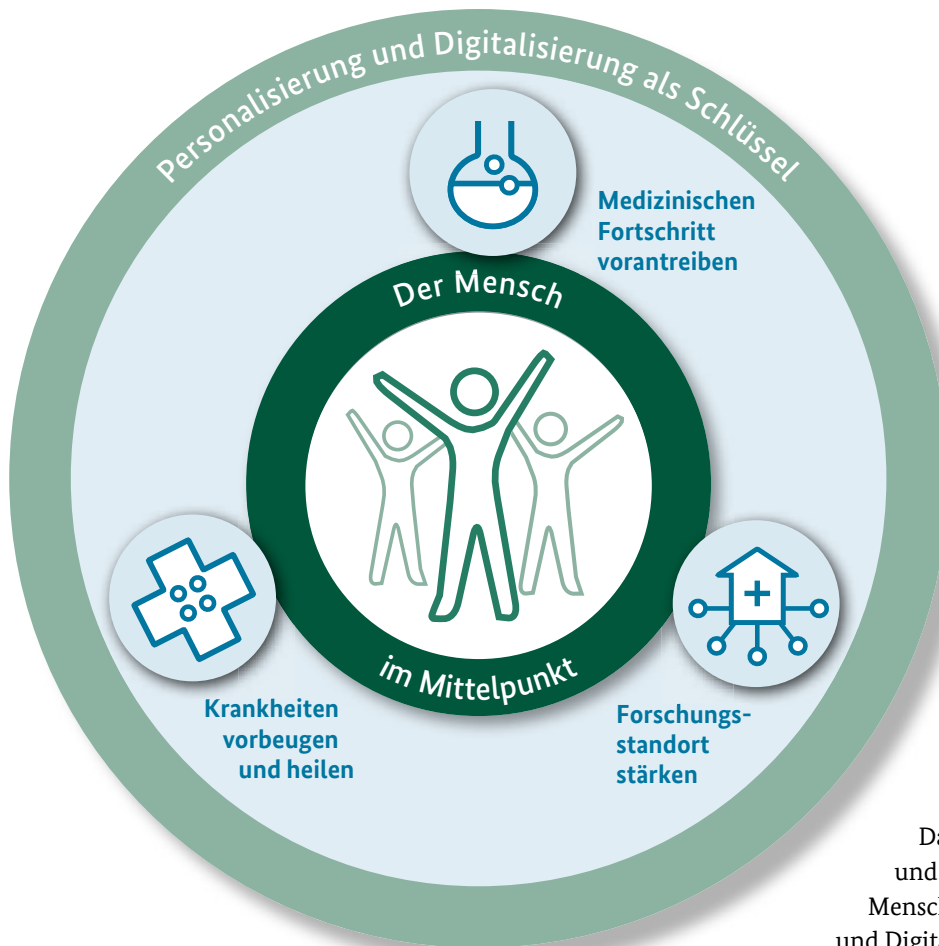
Gesund und lange leben – in Deutschland sind die Voraussetzungen dafür besser als jemals zuvor: Unsere Lebenserwartung hat sich durch verbesserte Lebensbedingungen und gute medizinische Versorgung in den vergangenen hundert Jahren annähernd verdoppelt. Einst gefürchtete Krankheiten, etwa die Kinderlähmung, sind dank umfassender Impfprogramme hierzulande ausgerottet. Bei anderen Erkrankungen ist es gelungen, die Zahl der Todesfälle deutlich zu reduzieren.

Doch auch im 21. Jahrhundert steht die Medizin vor zahlreichen Herausforderungen. Altersassoziierte und lebensstilbedingte Volkskrankheiten wie Krebs, Diabetes oder Demenz nehmen zu. Weltweit sind wir mit neuen Krankheitserregern konfrontiert, die häufig von Tier zu Mensch übertragen werden und sich aufgrund der stetig wachsenden globalen Mobilität rasch verbreiten können. Die Umwelt und ihre Belastung, etwa durch Feinstaub oder Lärm, beeinflussen maßgeblich, wie gesund, vital und zufrieden die Menschen sind. Deutschland ist gut aufgestellt, um all diese Herausforderungen zu meistern. Exzellente Gesundheitsforschung liefert wegweisende Erkenntnisse über Gesundheit und Krankheit. Sie entwickelt neue Präventionsansätze und innovative Therapieverfahren. Sie trägt dazu bei, dass neuartige Technologien zu hochwertigen Medizinpro-

dukten und Gesundheitsanwendungen werden und den Versorgungsalltag verbessern können. Und sie ist der Garant dafür, dass Sicherheit, Wirksamkeit und Nutzen von medizinischen Innovationen zuverlässig bewertet werden können.

Gesundheitsforschung ist dann erfolgreich, wenn sie die Menschen erreicht. Damit medizinische Forschungsergebnisse in der alltäglichen Versorgung in Praxen und Kliniken ankommen, müssen sie in innovative Gesundheitsanwendungen überführt werden. Dieser sogenannten „Translation“ kommt eine herausragende Bedeutung zu. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist das gute Zusammenspiel von Forschung und Praxis sowie der regulatorischen Entscheidungsträger.

Damit Translation gelingt, müssen wir die Menschen mit ihren Bedürfnissen und Wünschen in den Mittelpunkt der Gesundheitsforschung stellen. Bereits am Beginn eines Forschungsprozesses ist die zentrale Frage zu stellen: Welchen Beitrag kann die wissenschaftliche Arbeit leisten, um die Gesundheit und Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger zu verbessern? Für eine Antwort auf diese Frage müssen wir Patientinnen und Patienten, aber auch Angehörige, das medizinische Fachpersonal, Zulassungsbehörden oder Expertinnen und Experten aus der Gesundheitswirtschaft frühzeitig und adäquat einbinden. Gleiches gilt für Zielgruppen und Akteurinnen und Akteure von Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung. Mit dem Rahmenprogramm Gesundheitsforschung leiten wir einen Paradigmenwechsel in der deutschen Gesundheitsforschung ein – hin zu einer stärkeren Teilhabe und Partizipation der Menschen an Innovation und Translation. Darüber hinaus braucht Translation Gesundheitsforscherinnen und -forscher, die über die Grenzen von



Das Rahmenprogramm Gesundheitsforschung ist durch zwei Leitlinien und drei Handlungsfelder strukturiert. Die Leitlinien **Der Mensch im Mittelpunkt** und **Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel** durchdringen alle Handlungsfelder des Rahmenprogramms. Zentrale Handlungsfelder der Gesundheitsforschungspolitik sind **Krankheiten vorbeugen und heilen**, **Medizinischen Fortschritt vorantreiben** und **Forschungsstandort stärken**.

Fachdisziplinen und Forschungsinstitutionen hinweg kooperieren. Wo verschiedene Disziplinen aufeinandertreffen, entstehen Räume für Innovationen. Sie gedeihen dort am besten, wo offener Austausch möglich ist und Ergebnisse, Technologien und Strukturen für alle zugänglich sind und gemeinsam genutzt werden.

Unser Ansatz

Wir greifen wichtige Treiber der Gesundheitsforschung auf und gestalten sie mit.

Mit dem neuen Rahmenprogramm Gesundheitsforschung stärkt die Bundesregierung die Gesundheitsforschung, damit diese den großen gesundheitlichen Herausforderungen unserer Zeit erfolgreich begegnen und den Innovationsstandort Deutschland voranbringen kann. Das neue Rahmenprogramm Gesundheitsforschung baut dabei auf den Erfahrungen und Erfolgen der Vorläuferprogramme auf.

Das Programm gliedert sich in zwei Leitlinien und drei Handlungsfelder. Die Leitlinien „Der Mensch im Mittelpunkt“ und „Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel“ sind querschnittlich angelegt und eng miteinander verwoben. Sie sind wegweisend für die im Rahmenprogramm definierten Handlungsfelder „Krankheiten vorbeugen und heilen“, „Medizinischen Fortschritt vorantreiben“ und „Forschungsstandort stärken“. Diese stehen für die wesentlichen Ziele und Erfordernisse erfolgreicher Gesundheitsforschungspolitik und zeigen die Schwerpunkte unseres zukünftigen Handelns auf.

Das Rahmenprogramm ist in die Hightech-Strategie 2025 eingebettet und leistet einen maßgeblichen Beitrag zur internationalen Gesundheitsforschung in Kooperation mit europäischen und internationalen Partnern. Es unterstützt darüber hinaus die Ziele für nachhaltige Entwicklung, wie sie in der Agenda für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Agenda 2030) und in der darauf aufbauenden Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie niedergelegt sind, insbesondere das Ziel 3 „Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern“.

Unsere Leitlinien der Gesundheitsforschung

Leitlinie I: Der Mensch im Mittelpunkt

Wir machen den Zugang zu wirksamen Gesundheitsinnovationen für alle Menschen zur Richtschnur unserer Forschungsförderung. Dabei berücksichtigen wir auch die Bedürfnisse der Menschen in Entwicklungsländern sowie die wachsenden grenzüberschreitenden Gesundheitsrisiken und die enge Verknüpfung der Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt („One-Health“-Ansatz).

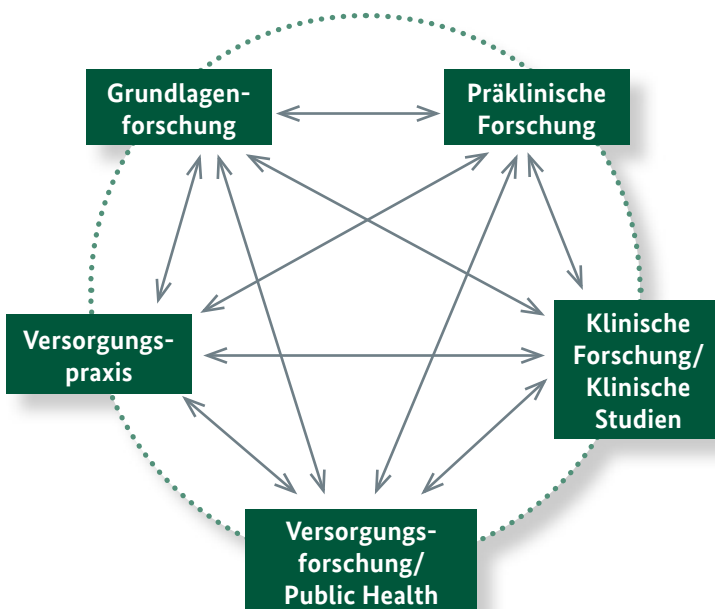
Das wollen wir erreichen:

- Ergebnisse der Gesundheitsforschung können zügig zu neuen Produkten, Präventions-, Diagnose- und Therapieansätzen entwickelt werden, weil Gesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Regulatorik eng kooperieren.
- Alle Menschen nehmen am medizinischen Fortschritt teil, weil die unterschiedlichen Lebensumstände der Menschen von vornherein mitbedacht werden.
- Gesundheitsinnovationen orientieren sich stärker an den Bedürfnissen der Menschen, weil Rückmeldungen aus der Praxis kontinuierlich und umfassend in Forschung und Entwicklung eingebunden werden.

Erfolgreich ist Gesundheitsforschung dann, wenn neue Erkenntnisse im Versorgungsalltag, in Arztpraxen und Krankenhäusern und in den unterschiedlichen Lebenswelten genutzt werden und damit den Menschen zugutekommen, sei es als Arzneimittel, Medizinprodukt oder

neue Untersuchungs- oder Behandlungsmethode, sei es als Behandlungsleitlinie für Ärztinnen und Ärzte oder als Präventionsmaßnahme. Dieser Translationsprozess ist komplex und gelingt, wenn alle relevanten Akteurinnen und Akteure ihn gemeinsam vorantreiben und eng kooperieren.

Translation ist weltweit das große Leitziel der Gesundheitsforschung und wird mit der Forschungsförderung der Bundesregierung umfassend unterstützt. Wesentlicher Meilenstein dabei war die Gründung von sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung. Seitdem hat sich das Verständnis über die Vorgänge und Zusammenhänge der Translation weiterentwickelt. So findet im gelingenden Innovationsprozess oft eine kontinuierliche Rückkopplung von Forschung und Entwicklung mit den Anwenderinnen und Anwendern aus der Praxis im Sinne eines Kreislaufs statt: Neue Produkte sowie Präventions-, Diagnose- und Therapieansätze müssen im Einklang mit den Bedürfnissen und Wünschen der Zielgruppen stehen. Dafür müssen sie auch aktiv eingebunden werden. Die wissenschaftlich-technologische Sichtweise und die lebenspraktische Perspektive der Betroffenen und des medizinischen Fachpersonals müssen sich ergänzen, damit mit und nicht nur über Menschen geforscht wird. Erfolgreiche Translation berücksichtigt dabei auch die sozialen und lokalen Umstände sowie die realen Gegebenheiten. Beispielsweise haben Menschen in Europa und in Entwicklungsländern unterschiedliche Bedürfnisse und Versorgungsbedingungen. Zudem fehlt vielen Bürgerinnen und Bürgern häufig die notwendige



Vereinfachte Darstellung des Translationskreislaufs: In der Realität können auch einzelne Phasen der Translation übersprungen werden. Zudem findet Interaktion nicht nur linear statt, sondern zunehmend komplex vernetzt zwischen den Akteurinnen und Akteuren aller Phasen.

Gesundheitskompetenz, um Gesundheitsinformationen finden, verstehen, einschätzen und nutzen zu können. Auch die klassische Abfolge der einzelnen Forschungs-etappen, von der Grundlagen- über die präklinische Forschung bis zur klinischen Forschung (siehe Abbildung), wird zunehmend aufgebrochen, indem der Innovationsprozess einzelne Stufen überspringt. Ein Beispiel dafür ist die Genschere: Sie zeigt, wie neue Erkenntnisse binnen fünf Jahren den Sprung von der Grundlagenforschung direkt zu möglicher Anwendung schaffen

können. Individualisierte, innovative Therapieverfahren, die auf einzelne Patientinnen und Patienten und deren Gene oder Immunzellen ausgerichtet sind, werden von Start-ups und großen Pharmaunternehmen „unmittelbar am Krankenbett“ gemeinsam mit Ärztinnen und Ärzten individuell auf jeden Patienten und jede Patientin zugeschnitten. Die Erfahrungen mit diesen neuen Wegen in der Translation werden dazu beitragen, noch wirkungsvollere Ansätze zur Verbesserung der Translation zu finden und einzusetzen.

Voraussetzung für gelingende Translation ist die Bereitschaft der Forschenden, sich frühzeitig mit den Anforderungen auseinanderzusetzen, die eine weitere Nutzung ihrer Ergebnisse ermöglicht: Ergebnisse aus der akademischen Forschung müssen für die weitere Nutzung und Verwertung nicht nur hochwertig und valide, sondern auch in sehr hohem Maße qualitätsgesichert sein. Die Grundlage dafür, dass neue Methoden in der ärztlichen Versorgung eingesetzt werden können, ist der evidenzbasierte Nachweis ihres Nutzens, der wissenschaftliche Beleg dafür, dass ihre Wirksamkeit sichergestellt ist. Ebenso ist auch bei neuen Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung deren Wirksamkeit wissenschaftlich zu belegen. Zur Translation von Forschungsergebnissen in die Praxis gehört auch, dass Forschende der breiten Öffentlichkeit die Chancen, aber auch die Risiken der modernen Biomedizin verständlich vermitteln. Daher setzt sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung für eine Intensivierung der Wissenschaftskommunikation in der Gesundheitsforschung ein. Eine offene und informierte Auseinandersetzung der Bürgerinnen und Bürger mit Forschung und Innovation trägt dazu bei, das Vertrauen der Menschen in die Wissenschaft zu stärken und die Gesundheitskompetenz der Menschen zu erhöhen.

Unsere Leitlinien der Gesundheitsforschung

Leitlinie II: Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel

Wir gestalten Personalisierung und Digitalisierung aktiv mit und entwickeln sie weiter, damit sie zum Schlüssel für den medizinischen Fortschritt werden. Wir wirken auf ihre Anwendung im Versorgungssystem hin, gewährleisten die notwendigen Rahmenbedingungen und ermöglichen einen gesellschaftlichen Dialog über die ethischen und sozialen Dimensionen.

Das wollen wir erreichen:

- Digitalisierung ermöglicht einen breiteren Zugang zu medizinischem Wissen und insgesamt eine bessere und effizientere Versorgung, weil Forschung mögliche Wege zu einem digital vernetzten Gesundheitssystem und zu einer konsequenten Integration digitaler Innovationen aufgezeigt hat.
- Krankheiten werden gezielter vorgebeugt, und sie werden effektiver und nebenwirkungsärmer behandelt, weil die personalisierte Medizin im medizinischen Alltag angewendet werden kann.
- Alle Menschen profitieren von medizinischen Innovationen, weil Fragen nach Wirksamkeit und Nutzen frühzeitig mitgedacht und mögliche Risiken kontinuierlich im Blick behalten werden.

Dank digitaler Methoden und molekularbiologischer Erkenntnisse erhalten Forschende immer tiefere Einblicke in die komplexe Entstehung von Krankhei-

ten und können so passgenauere Lösungen für deren Prävention oder Behandlung entwickeln.

Die Digitalisierung verändert Gesundheitsversorgung und Gesundheitsforschung grundlegend: Digitale Innovationen erlauben neue Formen der Kommunikation und Kooperation zwischen ärztlichem Fachpersonal und Patientinnen und Patienten, entlasten das medizinische Personal und können die Effizienz des Gesundheitssystems steigern. Sie ermöglichen neue Einsichten in die Ursachen von Krankheiten und werden damit zur Grundlage für die Entwicklung von neuartigen Diagnosemöglichkeiten und Therapien. Voraussetzung für Durchbrüche in der Gesundheitsforschung und Verbesserungen in der Gesundheitsversorgung ist, dass sich Forschung und Versorgung zukünftig stärker vernetzen, ihre Daten gemeinsam nutzen und neue Erkenntnisse schneller und effizienter austauschen. Den Ärztinnen und Ärzten stehen dadurch relevante Gesundheitsinformationen zeitnah zur Verfügung. Auf dieser Basis können sie ihre Patientinnen und Patienten umfassend beraten und gemeinsam mit ihnen die jeweils passende Therapie auswählen.

Zugleich muss der digitale Wandel im Gesundheitssystem äußerst umsichtig erfolgen. Denn Gesundheitsdaten sind sensibel und besonders schützenswert. Daher sind Datenschutz und Datensicherheit in der Medizin von herausragender Bedeutung. Der Datenschutz, der maßgeblich durch die EU-Daten-



schutz-Grundverordnung geregelt wird, ist an den Interessen der Bürgerinnen und Bürger ausgerichtet. Jeder Bürger und jede Bürgerin bestimmt grundsätzlich selbst, für welche Zwecke oder Forschungsbereiche seine Daten verwendet werden dürfen. Und alle Personen, die relevante Daten erheben oder verarbeiten, müssen sich an Vorgaben für einen verantwortlichen Umgang mit diesen Daten halten und den notwendigen Schutz technisch sicherstellen. Eine gute Grundlage hierfür bietet die Telematikinfrastruktur, die als zentrale sichere technische Infrastruktur im Gesundheitswesen etabliert wird. Dies stärkt das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in ein digitales Gesundheitswesen. Wir sind davon überzeugt, dass dieser u.a. an den Interessen der Bürgerinnen und Bürger ausgerichtete Datenschutz im internationalen Wettbewerb ein Standortvorteil für die Gesundheitsforschung in Deutschland ist.

Die computergestützte Verknüpfung von Gesundheitsdaten spielt bei der personalisierten Medizin eine zentrale Rolle. Die personalisierte Medizin, die auch als individualisierte Medizin oder Präzisionsmedizin bezeichnet wird, nutzt molekularbiologische Daten sowie Informationen über die Biografie und den Lebensstil eines Menschen, um Krankheiten wirksamer vorzubeugen, frühzeitiger zu erkennen und gezielter zu behandeln. Nachdem wir in den vergangenen Jahren in Wissenschaft und Forschung die Grundlagen für eine personalisierte Medizin gelegt haben, werden wir jetzt ihre Translation in die Versorgungspraxis vorantreiben.

Die Ursache vieler Krankheiten wird durch unsere genetische Veranlagung mitbestimmt. So können beispielsweise Defekte in unserer Erbinformation Krebs oder die Bluterkrankheit verursachen. Mit der Ent-

deckung der Genschere im Jahr 2012 stehen den Lebenswissenschaften verschiedene molekular-genetische Instrumente zur Verfügung, mit denen sich Gene gezielt schneiden, verändern oder inaktivieren lassen. Große Hoffnungen ruhen auf ihrem Einsatz in der Gentherapie. Derzeit steht die Gesundheitsforschung in der Verantwortung, die nutzbringende Anwendung der Gen-Editierung in der Medizin vorzubereiten und ihre Entwicklung mit Augenmaß zu begleiten.

Damit die Menschen von Gesundheitsinnovationen profitieren können, aber auch vor möglichen Risiken geschützt sind, setzen wir uns für die verantwortliche und kontrollierte Anwendung dieser Technologien beim Menschen ein und begleiten relevante Entwicklungen frühzeitig durch eine breit angelegte ethisch-rechtliche Debatte. Bei der Entscheidung, welche Möglichkeiten wir nutzen wollen und welche nicht, müssen neben wissenschaftlichen oder technischen auch ethische und rechtliche Aspekte berücksichtigt werden. Wollen wir medizinischen Fortschritt um jeden Preis? Was lässt sich mit unseren Werten vereinbaren und was nicht? Wie stark sollten und dürfen Wertentscheidungen Forschung begrenzen? Die Auseinandersetzung mit diesen Fragen ist erforderlich, um Erkenntnisse aus der Gesundheitsforschung zum Wohl der Gesellschaft und für nachhaltigen medizinischen Fortschritt umfassend nutzen zu können.

Die Handlungsfelder der Gesundheitsforschung

Die Handlungsfelder skizzieren die Schwerpunkte unserer zukünftigen Gesundheitsforschungspolitik, und wir werden sie im Rahmen der vorhandenen Haushaltsvorsorge realisieren. Darin zeigen wir auf, wie wir durch Gesundheitsforschung die Gesundheit der Menschen stärken, die Patientenversorgung verbessern und die Innovationskraft von Wissenschaft und Wirtschaft steigern wollen.

Dabei steht kein Handlungsfeld für sich allein. Vielfach verbinden Aktivitäten zwei oder alle drei Handlungsfelder und können so noch mehr Wirkung erzielen. Die beiden Leitlinien „Der Mensch im Mittelpunkt“ und „Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel“ sind maßgeblich für alle Handlungsfelder.

Diese Icons kennzeichnen im Text auf den folgenden Seiten einen besonderen Bezug zu den Leitlinien:



Leitlinie I: Der Mensch im Mittelpunkt



Leitlinie II: Personalisierung und Digitalisierung als Schlüssel



Handlungsfeld 1:
Forschungsförderung –
Krankheiten vorbeugen
und heilen



- **Volkskrankheiten** werden wir weiter entschlossen bekämpfen. Krebs und psychische Erkrankungen bilden dabei einen Schwerpunkt. Wir treiben die Ursachenforschung voran, um innovative Präventions- und Therapiemodelle gezielt zu entwickeln.
- In der **Public-Health-Forschung** bauen wir die zukunftsweisende Strategie aus, Präventions- und Versorgungsmodelle auf verschiedene Bevölkerungsgruppen auszurichten. Die Kinder- und Jugendgesundheit rücken wir ins Zentrum. Außerdem werden wir zum Beispiel Wege zur Förderung der Gesundheit sozial benachteiligter Menschen aufzeigen und Modelle für eine bessere Versorgung auf dem Land entwickeln.
- **Globale medizinische Forschungsaufgaben** lösen wir in internationalen Kooperationen. Ebola oder Antibiotikaresistenzen kennen keine Grenzen. Wir stärken die Gesundheitssysteme der ärmeren Länder. Gemeinsam mit unseren Partnern entwickeln wir neue Wirk- und Impfstoffe u.a. gegen armutsassoziierte Krankheiten



Handlungsfeld 2: Innovationsförderung – Medizinischen Fortschritt vorantreiben



- Um die **Basis für Gesundheitsinnovationen** zu stärken, fördern wir die Pionierforschung. Oft bringt sie Entdeckungen mit unerwartetem Potenzial hervor – etwa die Genschere. Wie wir derartige Innovationen verantwortungsvoll nutzen, darüber muss vor allem auch ein Dialog mit der Gesellschaft geführt werden. Wir schaffen dafür den Rahmen.
- **Innovationen schneller zu den Menschen bringen** ist unser Anspruch. Die personalisierte Medizin und digitale Innovationen stehen dabei im Fokus. Medizininformatik und Künstliche Intelligenz sollen den riesigen Informationsschatz der Medizin erschließen. Datenanalysen können die Forschung voranbringen und die Versorgungspraxis verbessern.
- Wir steigern das **Innovationspotenzial der Gesundheitswirtschaft**. In neuen Kooperationsformen werden akademische Forschung, Wirtschaft und Regulatorik enger zusammenarbeiten. Dadurch können vielversprechende Forschungsansätze effizient zu marktreifen Arzneimitteln und Medizintechnikprodukten entwickelt werden.



Handlungsfeld 3: Strukturförderung – Forschungsstandort stärken



- Die **Vielfalt des deutschen Wissenschaftssystems** ist eine Stärke unserer Gesundheitsforschung. Um sie international noch besser aufzustellen, steigern wir ihre Wettbewerbsfähigkeit, indem wir die Wertschöpfung verbessern – von den Hochschulen bis zu den forschenden Unternehmen.
- Für eine **exzellente Forschung** forcieren wir die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten über die Grenzen von Disziplinen und Institutionen hinweg: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Ärztinnen und Ärzte, Patientinnen und Patienten, Unternehmen und Behörden.
- Als **Spitzenkräfte der Gesundheitsforschung von morgen** sind u.a. forschende Ärztinnen und Ärzte unerlässlich. Um die besten Köpfe zu gewinnen, fördern wir attraktive und familienfreundliche Karrierewege.
- **Wertschöpfung und Nachhaltigkeit** sind unsere Forderungen an die Gesundheitsforschung. Die Wissenschaft muss das Leben der Menschen verbessern. Dafür steigern wir die Qualität der Forschung und stellen die Wünsche und Bedürfnisse der Menschen ins Zentrum unserer Förderziele.



Handlungsfeld 1: Forschungsförderung – Krankheiten vorbeugen und heilen

Unsere Ziele

- Gesundheit fördern und Krankheiten gezielter vorbeugen
- Erkrankungen früher erkennen und wirksamer behandeln
- Lebensqualität von Patientinnen und Patienten verbessern

Forschung zu Volkskrankheiten stärken

Volkskrankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Erkrankungen der Atemwege, Demenz, Infektionskrankheiten oder Diabetes beeinträchtigen die Lebensqualität vieler Menschen und sind weltweit für einen Großteil der Todesfälle verantwortlich. Zugleich belasten die Krankheitskosten unsere Sozialsysteme und damit unsere Volkswirtschaft.

Mit der Gründung der ersten sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung wurde auf Initiative der Bundesregierung die Forschung zu Volkskrankheiten maßgeblich gestärkt. Dieser differenzierte Ansatz wird ergänzt durch einen übergeordneten Blick auf die Erkrankungen, wie sie ihn beispielsweise die Systemmedizin einnimmt. Aus dem Verständnis gemeinsamer Mechanismen und Krankheitsprozesse können sich Ansätze für neuartige Therapien und Prävention ergeben. Nicht selten entscheidet unsere Lebensweise – Ernährung, Bewegung, Rauchen, Alkoholkonsum

und dauerhafter Stress – erheblich über das individuelle Erkrankungsrisiko. Der Einfluss unterschiedlicher Lebensstilfaktoren auf Gesundheit und Krankheit und eine alltagsbezogene Gesundheitsförderung und Prävention müssen daher noch stärker Gegenstand der Forschung sein. Hierbei ist insbesondere auch zu berücksichtigen, dass die Basis für eine gesunde Lebensführung in Kindheit und Jugend gelegt wird. Nur wenn junge Menschen ein entsprechendes Problem- und Gesundheitsbewusstsein entwickeln und sich Gesundheitskompetenzen aneignen, können sie sich später gesundheitsbewusst verhalten und sind mit Maßnahmen der Gesundheitsförderung zu erreichen. Schließlich nehmen auch Umweltfaktoren oder das Zusammenspiel Mensch – Tier – Umwelt eine immer größere Rolle bei Entstehung und Verlauf aller großen Volkskrankheiten ein.

Bedeutsam ist auch die große Gruppe Seltener Erkrankungen, von denen jede einzelne nur wenige Menschen betrifft, die in ihrer Gesamtheit jedoch so häufig wie eine Volkskrankheit sind. Allein in Deutschland leiden mehr als vier Millionen Menschen an einer der etwa 6.000 bis 8.000 Seltenen Erkrankungen. Oft handelt es sich um sehr schwere Krankheiten, die eine aufwendige Behandlung und Betreuung erfordern. Derzeit ist nur für etwa die Hälfte der Seltenen Erkrankungen die Ursache bekannt.

Wir werden die Forschung zu den Ursachen der Volkskrankheiten, ihrer Epidemiologie, ihrer Prävention und Behandlung weiter stärken. Schwerpunkte werden dabei sein:

Eine Nationale Dekade gegen Krebs gestalten

Derzeit erhalten jedes Jahr in Deutschland etwa eine halbe Million Menschen die Diagnose Krebs. Auch junge Menschen und Kinder sind betroffen. Dank des medizinischen Fortschritts bedeutet eine Krebsdiagnose heute oft kein Todesurteil mehr. Bei etlichen Krebsarten besteht die Chance auf eine dauerhafte Heilung. Denn die Krebsforschung hat viele neue Erkenntnisse zu Vorbeugung, Früherkennung, Behandlung und Nachsorge gewonnen. Die bahnbrechende Entdeckung, dass Viren Gebärmutterhalskrebs auslösen können, wurde sogar mit dem Medizin-Nobelpreis ausgezeichnet. Mehr als 100 Millionen Mädchen weltweit wurden seitdem gegen diese Viren geimpft und sind so besser gegen Gebärmutterhalskrebs geschützt.

Eine wichtige Erkenntnis der vergangenen Jahre lautet: Jeder Krebs ist anders. Die personalisierte Krebsbehandlung nimmt daher einen immer größeren Stellenwert ein. Um eine gezielte Behandlung zu ermöglichen, muss die Grundlagenforschung eng mit der anwendungsnahen klinischen Erforschung innovativer therapeutischer und diagnostischer Ansätze verknüpft werden.



Die Krebsforschung in Deutschland nimmt im weltweiten Vergleich eine Spitzenposition ein. Das Deutsche Krebsforschungszentrum spielt dabei als größte nationale Krebsforschungseinrichtung eine zentrale Rolle. In patientenorientierten Forschungszentren sind Forschung und Krankenversorgung eng verzahnt, zum Beispiel im Deutschen Konsortium für Translationale Krebsforschung und im Nationalen Zentrum für Tumorerkrankungen. Dadurch können die Betroffenen frühzeitig vom medizinischen Fortschritt profitieren.

Mehr Forschungsanstrengungen sind jedoch notwendig, um die Heilungschancen von Krebspatientinnen und -patienten weiter zu verbessern. Mit der Nationalen Dekade gegen Krebs wird erstmalig eine bundesweite nationale Gesamtstrategie zur Krebsforschung aufgelegt, die auf eine verbesserte Zusammenarbeit und Vernetzung zielt – von hochinnovativer Spitzenforschung bis zur behandelnden Ärztin oder dem behandelnden Arzt. Hierdurch soll es allen Menschen in Deutschland ermöglicht werden, von der Spitzenforschung zu profitieren, unabhängig vom Wohnort – selbst weit ab von Universitätskliniken, Krankenhäusern der Maximalversorgung oder Forschungszentren. Partnerinnen und Partner aus Wissenschaft, Gesundheitswesen, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft werden mit vereinten Kräften die Nationale Dekade gestalten mit der gemeinsamen Zielsetzung, die Krebsforschung in Deutschland zu stärken, möglichst viele Neuerkrankungen zu verhindern und Krebspatientinnen und -patienten eine positive Perspektive zu geben.



Forschung zu psychischen Erkrankungen nachhaltig ausbauen

Laut Weltgesundheitsorganisation leidet jeder dritte Mensch mindestens einmal im Leben unter einer Depression oder einer anderen psychischen Störung. Psychische Erkrankungen, zu denen auch Abhängigkeitserkrankungen zählen, belasten die Betroffenen

und ihre Angehörigen erheblich und wirken sich deutlich auf die Lebensqualität aus. Untersuchungen verschiedener Krankenkassen zeigen zudem, dass diese Erkrankungen in Deutschland mittlerweile der zweithäufigste Grund für betriebliche Fehlzeiten und die Hauptursache für gesundheitsbedingte Frührenten sind. Sie führen darüber hinaus zu überdurchschnittlich langen Krankschreibungen.

Daher ist es wichtig, die medikamentösen und nicht medikamentösen Behandlungsansätze weiterzuentwickeln und ihre Wirkung systematisch zu untersuchen. In neue Diagnose-, Therapie- und Präventionskonzepte müssen molekularbiologische, psychologische, medizinische sowie sozialwissenschaftliche Erkenntnisse ebenso einfließen wie das Wissen über soziokulturelle und umweltbezogene Risikofaktoren. Die zunehmende Digitalisierung bietet hier ein enormes Potenzial, etwa bei internetbasierten Präventions- und Therapieansätzen. Zudem ist es wichtig zu berücksichtigen, dass häufig mehrere psychische Erkrankungen zusammen auftreten – oft auch kombiniert mit körperlichen oder Suchterkrankungen, wie Alkohol- und Drogensucht, zunehmend auch Spiel- und Internetsucht.

Auch besondere Lebenserfahrungen können die psychische Gesundheit beeinflussen und das Risiko für eine psychische Erkrankung erhöhen. Traumati-

sche Erlebnisse wie Gewalt oder Vernachlässigung im Kindesalter oder im Zuge von Flucht und Migration stellen eine enorme Belastung für die Betroffenen dar. Hier muss die Forschung neue Wege der Therapie und Versorgung aufzeigen. Dabei sind neben Risikofaktoren auch vorbeugende Faktoren in den Blick zu nehmen. Hierbei ist auch auf technologische Entwicklungen zu reagieren, die neue Präventions- und Therapieansätze ermöglichen, beispielsweise durch niederschwellige, internetbasierte Zugangsmöglichkeiten.

Diese und andere Fragen werden von der deutschen Forschungslandschaft verfolgt. Im Bereich der psychischen Erkrankungen ist die deutsche Forschungslandschaft hervorragend aufgestellt. Psychiatrische Forschung auf internationalem Niveau ist in vielen Universitäten fest verankert. Sie wird ergänzt durch herausragende außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Ressortforschungseinrichtungen, wie das Robert Koch-Institut und die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Das Bundesministerium für Gesundheit fördert im Rahmen seiner Ressortforschung Forschungsvorhaben, die auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen und verschiedene Zielgruppen adressieren, beispielsweise zur internetbasierten Aufklärung junger Menschen über psychische Erkrankungen, zur Suizidprävention oder zur Vermeidung von Zwangsmaßnahmen im psychiatrischen Hilfesystem.



Das Wissen muss jedoch besser zusammengeführt und weiterentwickelt werden, um die Situation von Menschen mit psychischen Erkrankungen und Belastungen zu verbessern. Die Bundesregierung nimmt ihre gesellschaftspolitische Verantwortung wahr und reagiert auf aktuelle Herausforderungen: Mit der Gründung eines Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit werden deutschlandweit die stärksten Kräfte aus allen relevanten Fachdisziplinen gebündelt. Es sollen die Voraussetzungen für eine verstärkte Kooperation der einzelnen Einrichtungen, eine engere Verknüpfung der Fachdisziplinen und eine konsequentere Ausrichtung auf die Translation geschaffen werden. Ziel ist es, vielversprechende Forschungsergebnisse schneller weiterzuentwickeln und somit den Menschen rascher zugänglich zu machen.

Public-Health-Forschung ausbauen

Gesundheitsforschung trägt nicht nur dazu bei, die Beschwerden des einzelnen Erkrankten zu lindern. Vielmehr hat sie auch der Frage nachzugehen, wie die Gesundheit der Bevölkerung bzw. bestimmter Bevölkerungsgruppen insgesamt bestmöglich gestärkt werden kann („Public Health“). Ihr Blick richtet sich dabei sowohl auf die Förderung der körperlichen und psychischen Gesundheit sowie auf die Prävention von Krankheiten als auch auf die Versorgung im Krankheitsfall, das Gesundheitsverhalten und den Einfluss der Lebensumstände oder des Versorgungssystems. Auch hier greift der „One-Health“-Ansatz: Mensch, Tier und Umwelt müssen zusammengedacht werden. Die Gesellschaft muss sich darüber hinaus zunehmend damit auseinandersetzen, wie die Folgen von Zivilisations- und Infektionskrankheiten im Hinblick auf die sich rasch verändernden sozialen sowie umwelt-, arbeitsplatz- und lebensstilbezogenen Bedingungen in Zukunft organisatorisch und finanziell bewältigt werden können. Auch hierzu leistet die Forschung im Bereich Public Health einen Beitrag.

Für den Einzelnen ist es heute oft schwer zu beurteilen, was die Gesundheit stärkt und was wirklich vor Krankheiten schützt. Aber auch mehr Wissen führt nicht zwangsläufig zu gesundheitsbewusstem Verhalten. Es ist beispielsweise bekannt, wie wichtig regelmäßige körperliche Aktivität oder der Verzehr von Obst

und Gemüse für die Gesundheit ist. Dennoch werden die Empfehlungen von vielen Menschen nicht befolgt. Woran liegt das? Und was kann getan werden, damit Menschen gesünder leben? Können beispielsweise digitale Angebote die Menschen dazu veranlassen, ihre Gesundheit mehr „in die eigene Hand zu nehmen“? Wir wissen aber auch, wie wichtig die Lebensverhältnisse und Lebenswelten der Menschen für ihre Gesundheit sind (Verhältnisprävention). Gesundheitsforschung kann hier Zusammenhänge aufdecken, Handlungsmöglichkeiten aufzeigen und so dazu beitragen, jeder Bürgerin und jedem Bürger unabhängig von Alter, Geschlecht, Herkunft, Wohnort, Bildung oder Einkommen ein gesundes Leben zu ermöglichen.

Die Forschungsaufgaben sind breit und vielschichtig und müssen darüber hinaus oft langfristig angegangen werden. Um den Stellenwert der Public-Health-Forschung in Deutschland zu erhöhen, wird die Bundesregierung ihre Aktivitäten in diesem Bereich stärken. Schwerpunkte werden dabei sein:

Die Kinder- und Jugendgesundheit in das Zentrum der Forschung rücken

Die Basis für eine gute Gesundheit im weiteren Leben wird in der Kindheit und der Jugend gelegt. Frühe präventive und therapeutische Maßnahmen, die an die jeweilige Entwicklungsstufe des Kindes angepasst sind, sind daher von besonderer Bedeutung, ebenso wie die Entwicklung kindgerechter Medizinprodukte und Arzneimittel. Wissenschaftlich gesicherte Ansätze fehlen heute jedoch häufig noch. Viele Erkrankungen, die auch bei Erwachsenen auftreten, entstehen und verlaufen bei Kindern und Jugendlichen anders. Auch sind oftmals andere Therapieansätze notwendig, die den körperlichen und psychischen Voraussetzungen sowie der Entwicklung von Heranwachsenden ausreichend gerecht werden. Zudem reagieren Kinder und Jugendliche auf Einflüsse der sozialen und physischen Umwelt besonders sensibel. Schon im Mutterleib beeinflussen Umweltfaktoren die Entwicklung und Gesundheit des ungeborenen Kindes. Die frühen Phasen des Lebens bieten zahlreiche Ansatzpunkte und Chancen für Gesundheitsförderung, Präventionsmaßnahmen und Therapie.

Mit Kinder- und Jugendgesundheit befassen sich Expertinnen und Experten unterschiedlichster Fachrichtungen. Um zu wirksameren Ergebnissen zu gelangen,

müssen diese gezielt zusammenarbeiten. Damit die vorhandenen Kompetenzen noch stärker gebündelt werden, wird die Bundesregierung ein Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit gründen. Hier werden renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den sehr unterschiedlichen Bereichen der Kinder- und Jugendmedizin zusammengeführt. Das Zentrum soll der Forschung eine langfristige Perspektive bieten, um die vielen drängenden Fragen auf diesem Gebiet zu beantworten.

Gesundheitsforschung auf bestimmte Bevölkerungsgruppen ausrichten



Der durch die Förderinitiative „Gesund – ein Leben lang“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung initiierte Ansatz, nicht die breite Bevölkerung, sondern einzelne Gruppen, zum Beispiel arbeitende oder ältere Menschen, zu betrachten, hat sich bewährt: Indem die Belange der einzelnen Gruppen differenzierter analysiert und beachtet werden, zeigen zum Beispiel die abgeleiteten Präventionsmaßnahmen deutlich mehr Wirkung. Dieser Forschungsansatz muss künftig erweitert und fortentwickelt werden: Neue Präventions- und Versorgungslösungen werden insbesondere für schwer erreichbare Bevölkerungsgruppen, wie ältere Menschen mit Migrationshintergrund und neu zugewanderte oder sozial benachteiligte Menschen, benötigt. Ebenso muss geschlechtsbezogenen Besonderheiten Rechnung getragen werden. Darüber hinaus ist die Analyse und Verbesserung des methodischen Vorgehens in der Präventionsforschung notwendig, damit die Menschen besser erreicht werden und verstärkt profitieren können.

Epidemiologische Forschung ausweiten

In Zukunft sollen auf Basis modernster Daten etablierter Kohortenstudien neue Erkenntnisse zur Prävention und Erforschung von Volkskrankheiten gewonnen werden. Mit der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Helmholtz-Gemeinschaft und den Ländern geförderten bundesweiten NAKO Gesundheitsstudie steht der Gesundheitsforschung in Deutschland beispielsweise ein unermesslicher Datenschatz zur Verfügung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können die von den 200.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern erhobenen Daten nutzen, um die Entstehung von Krankheiten besser zu verstehen und Vorbeugung, Früherkennung und Behandlung in Deutschland zu verbessern.

Neue gesellschaftliche Herausforderungen – angefangen von demografischen Entwicklungen bis hin zu kontinuierlicher Zu- und Abwanderung – sollen sich auch im Gesundheitsmonitoring und in der bevölkerungsbezogenen „Surveillance“ der öffentlichen Gesundheit abbilden. Deshalb soll die Gesundheitsberichterstattung und krankheitsbezogene „Surveillance“ am Robert Koch-Institut auch unter Berücksichtigung von Digitalisierung im Rahmen der Ressortforschung des Bundesministeriums für Gesundheit ausgebaut werden.

Versorgungsforschung stärken

Die Versorgungsforschung nimmt den medizinischen Alltag, die Organisation, die Steuerung und die Finanzierungsfragen der Kranken- und Gesundheitsversorgung in den Blick. Seit 2016 werden mit dem Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss innovative, sektorenübergreifende Versorgungsprojekte und Vorhaben der praxisnahen Versorgungsforschung substantiell gefördert. Mit dem Fonds wird ein besonders umsetzungsnaher Beitrag zur Weiterentwicklung der Gesundheitsversorgung geleistet, der sich auch auf die Ergebnisse der Gesundheitsforschung stützt und diese Erkenntnisse mit Blick auf die Regelversorgung nutzt und bewertet.

Die Versorgungsforschung spielt auch in der Ressortforschung des Bundesministeriums für Gesundheit eine zentrale Rolle. Bereits bei der Auswahl der Forschungsvorhaben wird im Interesse der Nachhaltigkeit auf die spätere praktische Umsetzung und mögliche Verstetigung der Ergebnisse und insbesondere deren Umsetzung in die Regelversorgung geachtet. Hierbei werden auch die praktischen Erfahrungen und die Problemlösungskompetenz von Ärztinnen und Ärzten und des medizinischen Fachpersonals sowie von Patientenvertretungen genutzt. Im Bereich der Langzeitpflege fördert das Bundesministerium für Gesundheit eine Vielzahl von Projekten zur Weiterentwicklung der Versorgungsstrukturen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung wird die Versorgungsforschung darüber hinaus in Bereichen der Grundlagenforschung und Methodenentwicklung sowie durch gezielte Fördermaßnahmen zu forschungspolitisch besonders bedeutsamen Themen unterstützen. Beispielsweise sollen zu Fragen der Versorgung im ländlichen Raum und zu Fragen der Pflege



in Zusammenarbeit mit Akteurinnen und Akteuren sowie Nutzerinnen und Nutzern des Gesundheitswesens vor Ort maßgeschneiderte Lösungen entwickelt werden, die von allen mitgestaltet und deshalb mitgetragen werden. Zudem werden Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler im Bereich der Versorgungsforschung besonders gefördert. Patientenbezogene Register sind sehr gut dazu geeignet, das Versorgungsgeschehen unter Routinebedingungen zu analysieren und Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Sie gilt es, als wichtiges Instrument der Versorgungsforschung weiter zu berücksichtigen.



Globale Forschungsaufgaben gemeinsam angehen

Lösungen für die drängendsten Fragen der Gesundheitsförderung und Medizin werden heute nicht mehr in isolierten, rein nationalen Forschungsansätzen entwickelt. Nur auf der Grundlage einer international vernetzten medizinischen Forschung und der Bündelung finanzieller und personeller Ressourcen über Ländergrenzen hinweg können die Herausforderungen unserer Zeit bewältigt werden. Die europäische Zusammenarbeit ist dabei für die Gesundheitsforschung in Deutschland von besonderer Bedeutung. Die Kooperation geht aber häufig noch weiter und

umfasst auch Länder wie zum Beispiel Kanada, Australien, die USA oder Israel sowie afrikanische Partner.

Eine der zentralen globalen Herausforderungen ist die Gesundheit der Menschen in Entwicklungsländern: Infektionskrankheiten wie HIV/Aids, Malaria und Tuberkulose sowie die regional bedeutsamen, von der Weltgesundheitsorganisation definierten sogenannten „vernachlässigten Tropenkrankheiten“ – hierzu zählen überwiegend zoonotische und armutsassoziierte Infektionskrankheiten – führen dort zu einer hohen Krankheitslast, einer deutlich reduzierten Lebenserwartung und einer erheblichen Einschränkung der Arbeits- und Wirtschaftsleistung. Aber auch psychische Erkrankungen oder sogenannte lebensstilbedingte Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes mellitus, sind mittlerweile nicht mehr nur ein Problem der weit entwickelten Länder. Darüber hinaus sehen sich Industrieländer genauso wie Schwellen- und Entwicklungsländer mit wachsenden globalen Gesundheitsrisiken konfrontiert, die nicht vor Grenzen haltmachen. Dies betrifft tödliche Epidemien wie Ebola ebenso wie die weltweite Verbreitung von Krankheitserregern, die gegen viele oder sogar alle verfügbaren Arzneimittel Resistenzen entwickelt haben. Etwa zwei Drittel aller Infektionskrankheiten sind sogenannte „Zoonosen“, d.h. Infektionskrankheiten, die von Erregern verursacht werden, die wechselseitig zwischen Tieren und Menschen übertragbar sind. Oft werden Infektionskrank-

heiten durch Insekten, wie Stechmücken, übertragen, die aufgrund der Klimaänderung auch schon in Deutschland nachgewiesen werden konnten.

Um Lösungen für diese Probleme zu finden, ist es von entscheidender Bedeutung, die lokalen Gegebenheiten und Besonderheiten in den Blick zu nehmen. In Entwicklungsländern finden sich häufig schlecht entwickelte Gesundheitssysteme mit fehlendem oder unerschwinglichem Zugang zu Untersuchungen, Behandlungen sowie Arzneimitteln. Auch stellen sich zunehmend Herausforderungen für die Patientensicherheit. Gesundheitsforschung kann Erkenntnisse liefern, wie Zugangshindernisse zu Gesundheitsleistungen reduziert und neue Gesundheitsprodukte passend für die jeweiligen lokalen Anforderungen eingeführt werden können. Eine bessere Erforschung der lokalen sozialen Umstände, die bestimmte Erkrankungen begünstigen, ist ebenfalls notwendig.

Die Stärkung der Gesundheitssysteme vor Ort stellt dabei eine wichtige Voraussetzung dar, um nachhaltige Fortschritte zu erzielen. Die Bundesregierung unterstützt daher lokale Gesundheitsstrukturen und fördert Synergien mit dem Privatsektor sowie Ansätze zu Gesundheitsförderung und Krankheitsvorbeugung. Konkrete Beispiele dafür, dass Innovationen auch tatsächlich in die Anwendung kommen, ist die Förderung von Vorhaben zur Stärkung der Gesundheitslogistik sowie zum Aufbau von Laborkapazitäten durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. Mit dem Sonderprogramm „Gesundheit in Afrika“ unterstützt es beispielsweise afrikanische Partnerländer dabei, sowohl ihre Reaktionsmöglichkeiten im Krisenfall zu verbessern als auch ihre Gesundheitssysteme nachhaltig zu stärken.

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung erarbeitet Empfehlungen zur Errichtung internationaler Kooperationsmechanismen, um die globalen Herausforderungen gemeinsam zu bewältigen. Nur ein übergreifendes international abgestimmtes Engagement zwischen einzelnen Staaten – auch im Rahmen der G7- und G20-Diskussionen, auf Ebene der Europäischen Union und global unter Einbeziehung der jeweils am stärksten betroffenen Länder – kann weltweit die Krankheitslast senken. Damit kann eine wesentliche Voraussetzung für gesellschaftliche Entwicklung und nachhaltige Teilhabe

geschaffen werden. Dies gilt insbesondere auch für globale Forschungsaufgaben, die wir gemeinsam mit unseren Partnern in Europa und der Welt angehen wollen. Im Sinne des „One-Health“-Konzepts ist dabei die Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Gebieten, wie der Human- und Veterinärmedizin sowie Biologie- und Umweltwissenschaft, entscheidend. Schwerpunkte werden dabei sein:

Entwicklung innovativer Arzneimittel und Impfstoffe in internationaler Zusammenarbeit vorantreiben

Die Entwicklung neuer Arzneimittel und Impfstoffe ist zeit- und kostenintensiv. Für bestimmte Arzneimittel stehen den hohen Investitionen für Forschung und Entwicklung nur sehr begrenzte Einnahmeerwartungen gegenüber. Dies gilt beispielsweise für Impfstoffe und Arzneimittel, die nur selten eingesetzt werden, zum Beispiel „Reserveantibiotika“, oder die vornehmlich in wirtschaftlich schwachen Regionen eingesetzt werden sollen, zum Beispiel Arzneimittel gegen Tropenkrankheiten. Die wirtschaftlich orientierte Pharmaindustrie kann diese Entwicklung daher nicht – oder zumindest nicht allein – leisten. Die Folgen dieses Dilemmas wurden während des Ebola-Ausbruchs 2014/15 deutlich: Kandidaten für Ebola-Impfstoffe waren vorhanden, sie konnten aber nicht zu Ende entwickelt werden. Es hat sich gezeigt: Die Forschung und Entwicklung neuer Arzneimittel und Impfstoffe gegen bestimmte Krankheiten brauchen, wenn für sie keine wirtschaftlichen Anreize bestehen, einerseits öffentliche Geldgeber und andererseits das unersetzbare Know-how der Privatwirtschaft. Forschung und Entwicklung dürfen nicht erst im Krisenfall in Gang gesetzt werden, sondern müssen frühzeitig im Rahmen von Präventionsmaßnahmen vorangetrieben werden. Alle Beteiligten haben aus dieser Situation gelernt und wollen künftig besser zusammenarbeiten und sich abstimmen.

Nicht gewinnorientierte, internationale Produktentwicklungspartnerschaften (PDPs) aus Industrie, Akademie sowie öffentlichen und privaten Geldgebern zeigen einen Weg auf. Deshalb unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung bereits seit 2011 mehrere dieser PDPs, zum Beispiel bei der Entwicklung von Impfstoffen gegen Malaria oder für neue und nebenwirkungsarme Medikamente gegen die afrikanische Schlafkrankheit. Ein weiteres partnerschaftliches



Modell ist die international aufgestellte „Coalition for Epidemic Preparedness Innovations“ (CEPI), die in kurzer Zeit und mit substanzieller Unterstützung der Bundesregierung wichtige Impfstoffe gegen Erreger mit hohem Bedrohungspotenzial (ähnlich Ebola) entwickeln wird. Dabei orientiert sich CEPI an einer Prioritätenliste der Weltgesundheitsorganisation, die regelmäßig aktualisiert wird. Neben der Entwicklung konkreter Impfstoffe werden auch neue Technologieplattformen gefördert, die zukünftig eine deutlich schnellere Bereitstellung von Impfstoffen in Krisensituationen ermöglichen sollen. Wesentliche Voraussetzung für die Förderung der genannten Initiativen mit öffentlichen Mitteln ist die Sicherstellung eines gerechten Zugangs für die Betroffenen zu den entwickelten Produkten.

Ein neues Finanzierungsmodell als innovativer Weg der Forschungsförderung ist der Global Health Investment Fund, der auf Initiative der Bill und Melinda Gates Stiftung eingerichtet wurde und an dem von deutscher Seite das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung beteiligt ist. Ziel ist es, über die Finanzierung der Entwicklung und Markteinführung erschwinglicher Medikamente, Impfstoffe und Diagnostika zur Bekämpfung vernachlässigter und armutsassoziierter Erkrankungen beizutragen. Gleichzeitig soll eine moderate Rendite erzielt werden, die reinvestiert wird. Erfolgreiche Investitionen erfolgten u.a. in einen oralen Cholera-Impfstoff sowie ein neues Medikament gegen Flussblindheit; diese Investitionen verdeutlichen das große Potenzial dieses ersten „Social Impact Fund“ im Gesundheitssektor.

Als Public Private Partnerschaft zwischen der Europäischen Union und der europäischen Pharmaindustrie erleichtert die Innovative Medicines Initiative die Zusammenarbeit der wichtigsten Akteurinnen und Akteure der Gesundheitsforschung, einschließlich Universitäten, Forschungszentren, der pharmazeutischen Industrie, kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU), Patientenorganisationen und regulatorischer Behörden. Die Partnerinnen und Partner arbeiten daran, die Entwicklung von und den Zugang zu innovativen Arzneimitteln insbesondere in Bereichen, in denen der medizinische oder soziale Bedarf groß ist, zu beschleunigen.

Forschung und Entwicklung in internationaler Partnerschaft verlangen verlässliches und langfristiges Engagement, das über konkrete nationale Interessen



hinausgeht. Mit der Unterstützung gleich mehrerer vielversprechender Modelle für eine zügige und effiziente Entwicklung neuer Wirkstoffe wird die Forschungsförderung des Bundes diesem Anspruch auch in Zukunft gerecht werden.

Strategien zur Vorbeugung und Behandlung vernachlässigter, armutsassoziierter Erkrankungen gestalten

Nur zum Teil ist die besondere Problemlage der Menschen in Entwicklungsländern auf fehlende oder nur begrenzt wirksame Arzneimittel und Impfstoffe zurückzuführen. Beispielsweise ist Malaria nicht wegen fehlender Arzneimittel eine der weltweit bedrohlichsten Infektionskrankheiten, sondern weil schnelle und sichere Diagnosemöglichkeiten vor Ort fehlen, die Behandlung falsch oder zu spät erfolgt und sich Patientinnen und Patienten die Behandlung oft nicht leisten können. Auch die in Europa bereits erfolgreich bekämpfte Tollwut fordert jährlich noch etwa 60.000 Tote weltweit, insbesondere in unterversorgten Regionen in Afrika und Asien.

Eine gezielte Krankheitsbekämpfung in Entwicklungsländern kann nur durch systematische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Maßnahmen unter realen Bedingungen erfolgreich sein. Die vom

Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten „Forschungsnetzwerke für Gesundheitsinnovationen“ in Subsahara-Afrika und die europäisch-afrikanische Forschungsförderinitiative „European and Developing Countries Clinical Trials Partnership“ (EDCTP) setzen hier an. Sie stärken nicht nur die Forschungssysteme der afrikanischen Partnerländer, sondern sie haben zusätzlich positive Effekte auf die Gesundheitsversorgung und die Ausbildung von Forscherinnen und Forschern sowie Gesundheitspersonal vor Ort. Gemäß dem „One-Health“-Konzept arbeiten die Weltgesundheitsorganisation, die Weltorganisation für Tiergesundheit, die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen sowie die Global Alliance for Rabies Control als „United Against Rabies Collaboration“ im Rahmen der Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen an einem gemeinsamen Aktionsplan „Zero by 30“, um die Hundetollwut und die durch sie verursachten menschlichen Opfer zu stoppen. Auch werden schon in einigen Ländern gemeinsame Ausbildungsmaßnahmen für den Human-, Tier- und den Umweltbereich durchgeführt, um Krankheitsbekämpfung über alle drei Bereiche zu optimieren. Zukünftig wird die Forschungsförderung verstärkt Implementationsforschung und Public-Health-Aspekte in Entwicklungs- und Schwellenländern in den Blick nehmen.

Ausbreitung gefährlicher Infektionskrankheiten national und weltweit eindämmen und Antibiotikaresistenzen reduzieren

In vielen Regionen der Welt sind Infektionskrankheiten wie Ebola und Vogelgrippe weiterhin lebensbedrohlich. Aber auch in Deutschland zählen Infektionen, zum Beispiel als Komplikationen nach Operationen oder bei immungeschwächten Patienten, weiterhin zu den Haupttodesursachen.

Die Bekämpfung von Infektionskrankheiten dient dem Gesundheitsschutz von Mensch und Tier und ist daher von besonderer gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Bedeutung. Ohne zügiges und kontinuierliches Gegensteuern haben Infektionen das Potenzial, für die Menschheit eine größere Bedrohung zu werden als zum Beispiel Krebserkrankungen. Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation gehen von künftig bis zu 10 Millionen Todesfällen jährlich aus. Im Fall einer Epidemie sind vor allem unmittelbares medizinisches Handeln und enge Überwachung nötig, um eine weitere Verbreitung zu verhindern. Benötigt wird aber ebenfalls eine unmittelbar einsetzende epidemiologische Forschung, die Verbreitungswege aufzeigt, Kontaktpersonen von Erkrankten ermittelt und so wichtige Daten für den gezielten Einsatz von Gesundheitsinterventionen liefert.

Vor allem in den Zeiten zwischen Krankheitsausbrüchen ist Forschung unerlässlich. Denn dann müssen die Weichen für die Verhinderung oder Begrenzung der nächsten Ausbrüche gestellt werden. Es gilt, dringend benötigte Arzneimittel und diagnostische Werkzeuge weiterzuentwickeln und die Faktoren in Umwelt und Gesellschaft zu untersuchen, die Ausbrüchen Vorschub leisten. So werden beispielsweise im Rahmen der zivilen Sicherheitsforschung effektive und schnellere Detektionssysteme entwickelt, die dazu beitragen, die Ausbreitung gefährlicher Substanzen in Trinkwasser und Lebensmitteln und damit die Verbreitung von Krankheiten zu verhindern. Insgesamt ist eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit von Human- und Veterinärmedizin sowie Umwelt- und weiteren Naturwissenschaften im Sinne des One-Health-Ansatzes notwendig.



Patientennutzen konkret

In vergangenen Jahrhunderten dauerte es Jahre bis sich **Epidemien** von einem Teil der Erde in andere ausbreiteten. Heute hat sich die Mobilität von Menschen, Gütern und Dienstleistungen erhöht und immer mehr Menschen leben auf engem Raum zusammen. Dies beschleunigt die Ausbreitung von Infektionskrankheiten. Um Pandemien zu verhindern und Erreger frühzeitig zu bekämpfen, braucht es exzellente Forschung. Diagnostische Verfahren, Impfstoffe und Therapien müssen entwickelt, Verbreitungswege erfasst und Gegenmaßnahmen entworfen werden. Impfstoffe und Arzneimittel müssen vor Ort – in allen Ländern weltweit – ausreichend zur Verfügung stehen. So können Krankheitslast und Todesfälle, aber auch die wirtschaftlichen und sozialen Folgen von Epidemien verringert werden.

Mit der Gründung des „Global AMR R&D Hubs“, einer internationalen Plattform zur Forschungscoordination und -intensivierung, wurde zudem die Forschung zu antimikrobiellen Resistenzen auf eine globale Ebene gehoben. Der Global AMR R&D Hub bringt Regierungen und große Fördermittelgeber unterschiedlicher Weltregionen zusammen, um sich auf politischer Ebene zum Thema Forschung und Entwicklung zu antimikrobiellen Resistenzen gegenseitig zu informieren und zu koordinieren.

Die zukünftige Infektionsforschung muss vielfältigen Anforderungen genügen: Die Wirkstoffentwicklung gegen noch nicht (hinreichend) behandelbare Erreger, der Kampf gegen antimikrobielle Resistenzen und die weitere Erforschung zoonotischer Infektionskrankheiten – unter anderem unter dem Dach der Forschungsplattform für Zoonosen – müssen verstärkt mit der Forschung zur Ausbruchsprävention und -bekämpfung sowie Implementierungsforschung Hand in Hand gehen. Um mit den vorhandenen Ressourcen die bestmöglichen Erfolge zu erzielen, müssen interdisziplinäre Kooperationen sowohl auf nationaler Ebene als auch in internationaler Zusammenarbeit intensiviert werden.



Handlungsfeld 2: Innovationsförderung – Medizinischen Fortschritt vorantreiben

Unsere Ziele

- Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnose und Therapie durch Innovationen verbessern
- Wirksame und nutzbringende Gesundheitsinnovationen schneller in den medizinischen Alltag bringen
- Deutschland als Innovationsstandort ausbauen

Eine breite Basis für Gesundheitsinnovationen schaffen

Experimentelle Methoden und moderne Technologien sind ein wichtiger Treiber für Innovationen in der biologischen und medizinischen Forschung. Dazu gehören beispielsweise innovative, rechnergestützte Methoden sowie die Anwendung von Hochdurchsatzverfahren in der medizinischen Genom-, Proteom- oder Metabolomforschung. Die erste Sequenzierung

eines menschlichen Genoms Anfang des Jahrhunderts steht für den Beginn der ersten genomischen Revolution. Mittlerweile spielt die Analyse von Genen bei Prävention, Diagnose und Verlaufskontrolle vieler Erkrankungen eine wichtige Rolle. Mit der zunehmenden Verbreitung von Hochdurchsatzverfahren in der medizinischen Genom-, Proteom- und Metabolomforschung ist jetzt der Weg frei für eine breite Anwendung der personalisierten Medizin und ihre zunehmende Translation in die Versorgungspraxis. Doch auch die zweite genomische Revolution hat schon

begonnen: Technische Entwicklungen ermöglichen es heute, aus einer einzelnen Zelle einen molekularen Fingerabdruck zu erstellen. Damit wird das Problem umgangen, dass entnommene Gewebeproben immer Mischungen verschiedener Zellen sind, wodurch zum Beispiel die Diagnostik an Krebszellen durch die in der Probe ebenfalls vorhandenen gesunden Zellen gestört wird. Die Erkenntnisse der genomischen Revolutionen zeigen vor allem eins: Die komplexen Vorgänge, die über Gesundheit und Krankheit entscheiden, dürfen nicht voneinander isoliert betrachtet werden, ihr Zusammenspiel ist ausschlaggebend. Moderne Hochdurchsatzverfahren haben auch die Bedeutung der Mikrobiomforschung maßgeblich gesteigert. Die Vielzahl von Mikroorganismen auf, im und um den menschlichen Körper können erfasst und ihre Funktionen analysiert werden. Das Mikrobiom ist bei jedem Menschen einzigartig und spielt offenbar eine wichtige Rolle bei der Entstehung chronischer Erkrankungen wie beispielsweise Diabetes oder Krebs. Die Charakterisierung dieses „mikrobiellen Fingerabdrucks“ und seiner Veränderungen im Lebensverlauf eröffnen möglicherweise bisher weitgehend unbekannte Ansatzmöglichkeiten für Prävention und Therapie.

Schlüsseltechnologien schaffen die Grundlage für zahlreiche Gesundheitsinnovationen. So entwickelt beispielsweise die Materialforschung innovative, biokompatible Materialien, die sich in den menschlichen Körper integrieren und die Heilung beschleunigen. Flexible und effiziente Produktionstechnologien und -systeme ermöglichen die Herstellung patientenindividueller Produkte und hochfunktionaler Therapie- und Diagnosegeräte. Verbesserte Verfahren der additiven Fertigung eröffnen neue Möglichkeiten auf dem Gebiet des Bioprintings – dem 3D-Druck von Biomaterialien. Dies könnte zukünftig die Verfügbarkeit von verträglichem Gewebe- oder Organersatz verbessern. Neue optische Technologien ermöglichen verbesserte Bildgebungsverfahren für eine präzisere, frühzeitige Diagnose und eine schnellere Vor-Ort-Analytik. Hierzu trägt auch innovative Leistungselektronik und -sensorik bei. Dabei stehen zunehmend integrierte Systeme im Fokus, die über eine eigene Datenverarbeitung verfügen und so in der Lage sind, verschiedene diagnostische oder therapeutische Verfahren zu steuern und eine effiziente, minimalinvasive und schonende Untersuchung und Behandlung zu ermöglichen.

Wir werden zukunftsweisende Forschungsfelder und Technologieentwicklungen stärken. Damit schaffen wir eine breite wissenschaftlich-technologische Basis für Gesundheitsinnovationen, die bei Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten helfen können. Schwerpunkte werden dabei sein:

Pionierforschung in der Biomedizin verlässlich unterstützen und Freiräume für Kreativität eröffnen

Meilensteine in Wissenschaft und Gesellschaft sind meist das Ergebnis von neuartiger, oft grundlagenorientierter und risikoreicher Forschung. So ermöglichte die Entdeckung der Genschere bei Bakterien etwa die Gen-Editierung in größerem Stil auch in anderen Organismen. Dabei entstehen neue Ideen und spannende Erfindungen nicht immer nur durch gezielte Forschungsarbeiten, sondern oft durch ein unerwartetes Zusammentreffen von Menschen mit unterschiedlichen Expertisen und Bildungshintergründen in neuen, nicht alltäglichen Umgebungen. Dies gilt auch und gerade für Sprunginnovationen, die sich durch eine radikale technologische Neuheit auszeichnen und damit ganze Märkte verändern können. Ein Beispiel dafür ist die Genschere.

Um langfristig international konkurrenzfähig zu bleiben, wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Überführung von Ideen aus Forschung und Entwicklung in die Anwendung mit Potenzial für Sprunginnovationen gezielt fördern. Dazu wird eine spezialisierte Förderorganisation gegründet, Innovationswettbewerbe und Spitzenprojekte sollen gefördert werden. In Frei- und Experimentierräumen sollen mithilfe themen-, disziplin- und technologieoffener Ansätze gesellschaftlich relevante Herausforderungen und Problemstellungen gelöst werden. Für die Unterstützung von neu in der Gesundheitsforschung entstehenden Innovationsfeldern wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung zudem die Förderung von innovativen Netzwerken intensivieren: Insbesondere an den Schnittstellen von Branchen, Wissenschaftsdisziplinen und -kulturen sollen neue Anwendungsfelder und Technologien mit Erneuerungspotenzial für die deutsche Gesundheitswirtschaft entstehen.

Entwicklung neuer Methoden in der Gesundheitsforschung vorantreiben

Jeden Tag wird das „System Mensch“ auf vielfältigste Weise auf unterschiedlichen Ebenen bestimmt – von

den Molekülen über die Zellen, das Mikrobiom, die Gewebe und die Organe bis hin zur Psyche – und zudem durch die Umwelt und das soziale Umfeld beeinflusst. Diese Einflüsse von Genetik und Umwelt und die Reaktionen des Körpers darauf zu sammeln, zu modellieren und zu analysieren ist Aufgabe der Systemmedizin. Sie verknüpft dabei Daten aus Genom, Proteom, Metabolom und Mikrobiom mit klinischen Befunden und Bildgebungsdaten, um die verschiedenartigen Abläufe in unseren Zellen und Organen und die darauf einwirkenden individuellen Einflüsse und Störungen als Ganzes zu verstehen. Dafür arbeiten Forschende über Fachgrenzen hinweg zusammen. Das Ziel der Systemmedizin ist es jedoch nicht nur, Krankheitsmechanismen besser zu verstehen, sondern daraus auch individuelle Vorbeugungs- und Behandlungsmöglichkeiten abzuleiten – als Wegbereiter für die personalisierte Medizin.



Das Bundesministerium für Bildung und Forschung wird die Systemmedizin und die dazu notwendigen Wissenschaftsentwicklungen sowohl innerhalb Deutschlands als auch in internationaler Zusammenarbeit weiter vorantreiben. Neue Technologien sollen Forscherinnen und Forschern zum Beispiel helfen, die molekularen Lebensprozesse in Zellen und Organismen noch besser zu verstehen. Die Medizininformatik muss Lösungen für die Verknüpfung von Daten aus der klinischen Behandlung mit Daten der biomedizinischen Forschung entwickeln. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ganz Deutschland benötigen einen verlässlichen Zugang zu zukunftsweisenden „Omics“-Technologien und hochinnovativen Analyseverfahren. Dies ist auch notwendig, damit Deutschland an internationalen Großprojekten teilhaben kann. In dem aktuell größten internationalen Projekt in den Lebenswissenschaften, dem Humanen Zell-Atlas, wird unter Beteiligung Deutschlands eine Karte aller menschlichen Zellen erstellt.

Zusammenwirken von Gesundheitsforschung und Schlüsseltechnologien stärken

Innovationspotenziale werden künftig ganz wesentlich auch an der Schnittstelle zwischen Lebenswissenschaften und den Schlüsseltechnologien zu heben sein. Die Verbindung von Biotechnologie, der Digitalisierung, der Nanotechnologie, neuen physikalisch-chemischen Analysemethoden und anderen Technologien wird

gänzlich neue Möglichkeiten und Erkenntnisse in der Gesundheitsforschung schaffen. Die Bundesregierung wird daher unter dem Dach der ressortübergreifenden Agenda „Von der Biologie zur Innovation“ vor allem auch das Zusammenspiel von Lebens- und Technikwissenschaften durch disziplinübergreifende Ansätze stärken.

Ein Element der Agenda werden neuartige Therapieverfahren sein, die patienteneigene Ressourcen nutzen, wie etwa die Zell-, Immun- und die somatische Gentherapie oder das „Tissue Engineering“. Hier wird die Bundesregierung einschlägige Forschungsaktivitäten bündeln, da die regenerative Medizin das Potenzial hat, nicht nur Symptome von Krankheiten zu lindern, sondern bisher unheilbare Krankheiten gänzlich zu besiegen.

Ethische, rechtliche und soziale Aspekte der Lebenswissenschaften von Anfang an berücksichtigen

Glaubwürdigkeit, Verlässlichkeit und Offenheit sind für die Bundesregierung wichtige Leitgedanken für eine Gesundheitsforschung, bei der der Mensch im Mittelpunkt steht. Dafür ist es wesentlich, dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Anfang an in einen fundierten gesellschaftlichen Dialog zu möglichen Auswirkungen ihrer Forschung treten. Die ethische Reflexion in den Wissenschaften ebenso wie die diesbezügliche Kommunikation mit Politik und Gesellschaft sind auch zur Erhöhung des Stellenwerts von Forschung in der Gesellschaft unerlässlich.



Es ist das Anliegen der Bundesregierung, den bestmöglichen Rahmen zu schaffen, um Forschung und Fortschritt für die Gesellschaft zu ermöglichen und diese gleichzeitig verantwortbar auszugestalten. So unterliegen zum Beispiel Forschung und Entwicklung zu Arzneimitteln und Medizinprodukten zahlreichen rechtlichen Vorgaben auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene.

Gesundheitsforschung und medizinischer Fortschritt berühren häufig besonders sensible Lebensbereiche und fordern bestehende Wertvorstellungen heraus. Es ist unerlässlich für eine Gesellschaft, sich frühzeitig mit den sich daraus ergebenden ethischen, gesellschaftlichen und rechtlichen Fragen zu befassen. Der Deutsche



Ethikrat leistet wichtige Beiträge zum gesamtgesellschaftlichen Diskurs und berät mit seinen Stellungnahmen Parlament und Regierung. Im Förderschwerpunkt „Ethische, rechtliche und soziale Aspekte in den Lebenswissenschaften“ (ELSA) werden wichtige Impulse für Wissenschaft, Gesellschaft und Politik erarbeitet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung begleitet insbesondere mit seinen ELSA-Maßnahmen die Entwicklung neuer Technologien und den raschen Einsatz innovativer Methoden in der Gesundheitsversorgung seit vielen Jahren. Das Bundesministerium für Gesundheit fördert zudem Vorhaben zu gesamtgesellschaftlichen Entwicklungen und ihren ethisch relevanten Auswirkungen auf das Gesundheitswesen, insbesondere zu den Auswirkungen der Digitalisierung und des demografischen Wandels. In den Lebenswissenschaften wird es dadurch zunehmend selbstverständlich, bei der Forschung mögliche ethische und rechtliche Fragen ebenso von Anfang an mitzudenken wie soziale Aspekte, zum Beispiel psychosoziale und sozioökonomische Auswirkungen der Nutzung neuer molekularbiologischer Technologien.

Gesundheitsinnovationen schneller in die Praxis bringen

Immer rascher eröffnen wissenschaftliche und technische Innovationen neue Möglichkeiten, Diagnose und Therapie zu verbessern. Der Weg in die Versorgungspraxis ist jedoch häufig langwierig und kostenintensiv. Wir haben es uns zur Leitlinie gemacht, die Erfolge innovativer Gesundheitsforschung und Technologienentwicklung als Schlüssel für eine wirksame Gesundheitsförderung und eine bessere Krankenversorgung zu nutzen. Daher sollen zukünftig in Deutschland neue Ideen, Methoden und Gesundheitstechnologien rasch und effizient zu Innovationen für das Gesundheitssystem weiterentwickelt und in dieses überführt werden. Dazu bedarf es einer strukturierten Zusammenführung aller beteiligten Akteure. Eine wichtige Voraussetzung, den Weg in die Versorgungspraxis zu ebnet, ist ein gutes Zusammenspiel von Forschung und Praxis sowie der regulatorischen Entscheidungsträger, wie beispielsweise den Zulassungsbehörden. Die Ressortforschung des Bundesministeriums für Gesundheit hat dabei eine wichtige Brückenfunktion mit ihrem Fokus auf anwendungs- und entscheidungsrelevante Forschung. Durch Identifizierung von Änderungspotenzialen und -bedarfen im regulatorischen Bereich kann das Bundesministerium für Gesundheit entsprechende gesetzgeberische Maßnahmen einleiten. Dies zeigt, dass für die Translation ein ressortübergreifendes Handeln notwendig ist.



Wir sorgen dafür, dass wirksame Innovationen schneller und sicher für Patientinnen und Patienten erschlossen werden. Schwerpunkte werden dabei sein:

Deutschland bei digitalen Gesundheitsinnovationen an die Spitze führen

Digitale Innovationen sollen helfen, die Gesundheit der Menschen zu stärken, die Krankenversorgung zu verbessern und das medizinische Fachpersonal zu entlasten. Noch werden diese Möglichkeiten in Deutschland zu wenig genutzt. Zukünftig soll Deutschland in Europa zu einem Vorreiter bei der Einführung digitaler Innovationen in das Gesundheitssystem werden. Den Weg dahin wird die Bundesregierung in einer Roadmap für digitale Gesundheitsinnovationen aufzeigen.

Routinemäßig im klinischen Alltag anfallende Versorgungsdaten sind ein großer Schatz für die Gesundheitsforschung: Die Verknüpfung von Datensätzen aus Forschung (zum Beispiel Biobanken, Gendatenbanken, Daten aus Studien) und Patientenversorgung kann Zusammenhänge aufdecken, etwa zwischen einzelnen Genen, Lebensstilen und Erkrankungen. Dadurch lassen sich neue patientenrelevante Erkenntnisse gewinnen. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Medizininformatik-Initiative ist das Herzstück der Forschung zur Digitalisierung im Gesundheitsbereich. In den nächsten Jahren sollen sich die deutschen Universitätskliniken und ihre Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Versorgung vernetzen. Ihr Ziel ist es, die Basis für eine standortübergreifende Vernetzung und Weiterverwendung medizinischer Daten zu legen, um die Versorgung von Patientinnen und Patienten zu verbessern.

Die **Medizininformatik** verknüpft die vielen kleinen und großen Dateninseln miteinander, die bereits heute in Krankenhäusern und Arztpraxen liegen. Denn in den Blutanalysen, Röntgenuntersuchungen oder Arztbriefen stecken viele wichtige Informationen. Und je mehr Informationen in eine Behandlung einfließen, desto erfolgreicher wird sie. Doch bislang können Ärztinnen und Ärzte diese Informationen noch nicht übergreifend nutzen. Der digitale Datenschatz hilft aber auch den Gesundheitsforscherinnen und -forschern. Er ermöglicht es ihnen, Krankheiten genauer zu verstehen und bessere Therapien zu entwickeln – oder deren Ausbruch bereits im Vorfeld zu verhindern.



Patientennutzen konkret

Dafür ist es notwendig, dass die Sicherheit der Systeme und Daten und die technischen Dienstqualitäten bei der Systemkommunikation gewährleistet werden können. Forschung zur IT-Sicherheit und zu Kommunikationssystemen liefert die notwendigen Grundlagen für die Telemedizin, „eHealth“ und Assistenzsysteme, damit Patientendaten sicher übertragen werden und gut verfügbar sind.

Von unmittelbarem und im Versorgungsalltag erleb- baren Nutzen für die Menschen sind elektronische Patientenakten. Für die Forschung nutzbar gemacht,

können sie zu einem Qualitätssprung in der Forschung führen und dabei helfen, die Entstehung von Krankheiten besser zu verstehen und innovative Präventions- und Behandlungskonzepte zu entwickeln. Die Bundesregierung wird gemeinsam mit Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und allen Akteurinnen und Akteuren des Gesundheitssystems darauf hinarbeiten, dass bis 2025 forschungskompatible, elektronische Patientenakten an allen deutschen Universitätskliniken verfügbar sind. Eine wichtige Unterstützung dafür geben die auf die Versorgung zentrierten, einrichtungs- übergreifenden elektronischen Patientenakten, für die die sichere Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen eine notwendige Voraussetzung darstellt. Patientennutzen steht dabei im Mittelpunkt, und Datenschutz und Datensicherheit werden gewährleistet.

Parallel dazu unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Entwicklung neuer Methoden, mit denen Forschende aus komplexen Datenwelten neue Erkenntnisse gewinnen können. Hierzu gehört etwa die Entwicklung innovativer rechnergestützter Methoden und bioinformatischer Analysewerkzeuge für Biologie und Gesundheitsforschung. In Berlin und in Dresden wurden dafür Big-Data-Zentren etabliert, die durch das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik (de.NBI) komplementiert werden.

Intelligente Technologien für die Medizin nutzen

Wichtiger Treiber der digitalen Revolution ist die Künstliche Intelligenz. Gesundheitsforschung und -versorgung gehören schon heute zu deren wichtigsten Anwendungsfeldern. Besonders weit entwickelt ist die

Künstliche Intelligenz etwa in der Auswertung medizinischer Bildaufnahmen. Hier verspricht das Feld der „Computational Photonics“, die Kombination moderner photonischer Verfahren mit schnellen und intelligenten Datenanalysen, bedeutende Innovationen für die Medizin. Hinzu kommen Möglichkeiten der Unterstützung bei der Dokumentation durch Text- und Sprachverarbeitung, bei der Analyse von Behandlungsdaten oder bei der Identifikation von Risikofaktoren durch maschinelles Lernen. Assistenzsysteme unterstützen Menschen mit eingeschränkter Mobilität bei der Bewe-





gungstherapie bedarfsgerecht, d.h. so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig („assist-as-needed“). Dafür müssen sich die Systeme an den individuellen Fähigkeiten und Bedürfnissen der Menschen orientieren. Solche Innovationen bergen auch für Unternehmen der Gesundheitswirtschaft große Potenziale. Über die Strategie „Künstliche Intelligenz“ wird die Bundesregierung diese Entwicklungen maßgeblich mitgestalten und dabei insbesondere den Transfer in die Gesundheitsversorgung und Pflege in den Blick nehmen.

Eine wesentliche Herausforderung ist die Entwicklung von interdisziplinären Systemlösungen und interaktiven Systemen, die medizinische Einzellösungen zusammenbinden und integrieren. Innovativen Konzepten der Mensch-Technik-Interaktion kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

Die Digitalisierung von Medizintechnik birgt viele neue Chancen und Möglichkeiten für Diagnose und Therapie, die Überwachung und Nachsorge von Patientinnen und Patienten sowie die Steuerung von medizinischen Abläufen. Chirurgische Instrumente werden beispielsweise durch Sensoren und Software zunehmend intelligenter: Skalpelle erkennen ihre Position im Körper und können den Operateur rechtzeitig warnen, bevor gesundes Gewebe gefährdet ist. Durch die Telemedizin wird ärztliche Überwachung und Behandlung auch dann möglich, wenn Patientinnen und Patienten nicht im Krankenhaus und in der Praxis sind. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat im Fachprogramm Medizintechnik einen besonderen Schwerpunkt auf digitale medizintechnische Lösungen gelegt, die die Gesundheitsversorgung verbessern: Neue digitale medizinische Verfahren und Dienstleistungen sollen etabliert und optimiert werden. Dazu zählen digitale Therapien, digitale Therapieunterstützungssysteme und digitalisierte Versorgungsketten. Die Vernetzung der mittelständisch geprägten Medizintechnikbranche mit der Informations- und Kommunikationstechnologiebranche soll forciert werden, damit mehr innovative medizintechnische Lösungen für die digitale Gesundheitsversorgung entstehen können.



Weiterentwicklung und Implementierung der personalisierten Medizin in Deutschland vorantreiben

Unser Wissen über die Grundlagen und die Möglichkeiten der Personalisierung in Prävention, Diagnostik und Therapie wächst stetig. Den Markt haben bisher je-

doch fast ausschließlich personalisierte Krebstherapien erreicht, doch auch hier bestehen noch weitere große Potenziale. Personalisierte Therapien sind kostenintensiv und über etablierte Mechanismen nur schwer flächendeckend in die Versorgung zu bringen.

Die Bundesregierung will personalisierte Behandlungsansätze in allen wichtigen Krankheitsgebieten vorantreiben und die spezifischen Translationsherausforderungen gezielt angehen. Vor allem bei der Forschung zur Implementierung personalisierter Behandlungsansätze in der klinischen Praxis wird zukünftig ein Fokus auf die frühe Zusammenarbeit von Akteurinnen und Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft, Zulassungsbehörden, Ärzte- und Patientenschaft gelegt. Kritische Phasen der Umsetzung einschließlich der regulativen Voraussetzungen für funktionierende Personalisierung in unserem Gesundheitswesen sollen so wirkungsvoller adressiert werden als bisher.



Forschungsförderung zur personalisierten Medizin in Deutschland muss den Anschluss an maßgebliche internationale Aktivitäten herstellen. Daher beteiligt sich die Bundesregierung an gemeinsamen Initiativen und unterstützt die internationale Vernetzung der deutschen Forschenden durch entsprechende Angebote. Im Bereich der personalisierten Medizin sind die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie für Gesundheit beispielsweise an der internationalen Initiative IC PerMed (International Consortium for Personalised Medicine) beteiligt, die neben Forschung und Forschungsförderung insbesondere die Implementierung personalisierter Ansätze in die Gesundheitssysteme adressiert.

Innovationspotenzial der Gesundheitswirtschaft steigern

In akademischen Einrichtungen der Gesundheitsforschung werden Erkenntnisse generiert, neue Wirkstoffe, Prototypen oder Prozesse entwickelt und erprobt. Idealerweise greift die Gesundheitswirtschaft diese neuen Ideen und Entwicklungen aus der akademischen Forschung auf und entwickelt diese zu vermarktungsfähigen Produkten und qualitätsgesicherten Dienstleistungen weiter.

Die erfolgreiche Translation von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung in neue Arzneimittel bietet der Gesundheitswirtschaft ein hohes Wertschöpfungspotenzial, ist aber zugleich ein langwieriger, risikoreicher und kostenintensiver Prozess. Zunehmend komplexere Produkte, beispielsweise Kombinationen aus Wirkstoff und Diagnostikum in der personalisierten Medizin oder Gentherapeutika, erhöhen diesen Aufwand. Die einzelnen Schritte der Arzneimittelentwicklung erfordern unterschiedliche Expertisen, die auf viele Einrichtungen verteilt sind. Mit seinen Universitäten und Forschungseinrichtungen und einer Vielzahl an kleinen und großen Unternehmen ist Deutschland in diesem Bereich bereits gut aufgestellt. Dennoch besteht Handlungsbedarf bei der Übergabe aktueller Forschungsergebnisse in die industrielle Produktentwicklung und bei der Vernetzung der daran beteiligten Akteurinnen und Akteure.

Auch die vor allem mittelständisch geprägte Medizintechnikbranche in Deutschland, eine wachstumsstarke und höchst innovative Branche, steht derzeit vor großen Herausforderungen. Weltweit wandeln sich die Gesundheitssysteme und fokussieren stärker als je zuvor auf eine bedarfsorientierte Patientenversorgung. Unternehmen müssen den medizinischen Nutzen innovativer Produkte belegen und Innovationen vom Ende her denken. Der zu deckende Versorgungsbedarf ist die zentrale Frage für den Innovationsprozess. Zunehmend steigen darüber hinaus die Anforderungen an Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Effektivität von Innovationen im Dienste der Patientinnen und Patienten und damit möglicherweise auch der Aufwand und die Kosten der Unternehmen für die Dokumentation und die Nachweise von Sicherheit und Qualität ihrer Produkte.

Es gilt, die Zusammenarbeit und den Transfer zwischen akademischer Gesundheitsforschung und der Gesundheitswirtschaft sowie weiteren Akteurinnen und Akteuren des Gesundheitssystems zu verbessern. Dabei müssen alle Seiten ihren Anteil leisten, um neue Wege der Kooperation gemeinsam zu wagen. Wir unterstützen den Brückenschlag zwischen akademischer Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft. Schwerpunkte werden dabei sein:



Die Arzneimittelentwicklung in Deutschland zukunftsweisend aufstellen

Die Bundesregierung wird die Nationale Wirkstoffinitiative weiterentwickeln, um die Arzneimittelforschung und -entwicklung in Deutschland zu stärken. Ein Translationsprogramm soll zukunftsweisende Formen der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Zulassungsbehörden und Industrie initiieren. In enger Kooperation mit der Industrie sollen Erfolg versprechende Forschungsansätze zu neuen Wirkstoffen aus dem akademischen Umfeld gefördert und bis zur industriellen Anschlussfähigkeit weiterentwickelt werden. Mithilfe eines spezifischen Finanzierungsinstruments soll so ein Portfolio translationaler Forschungsprojekte unterstützt und durch Produktentwicklungsexpertise begleitet werden. Dies soll sicherstellen, dass Unternehmen vielversprechende Forschungsansätze und Wirkstoffkandidaten unmittelbar aufgreifen und zügiger auf den Markt und damit in die Versorgung bringen.

Die Innovationskraft der Medizintechnik stärken

Um die Medizintechnikbranche zu entlasten und ihre Innovationskraft zu stärken, bietet das Bundesministerium für Bildung und Forschung auf den Mittelstand zugeschnittene Fördermaßnahmen, die im Fachprogramm Medizintechnik und in den Technologieförderprogrammen verankert sind. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt Unternehmen bei der Einbeziehung von klinischer Expertise und Versorgungswissen in den Innovationsprozess. Dadurch

soll der notwendige Wandel des Innovationssystems Medizintechnik aktiv begleitet werden. In der Folge können innovative Produkte zu Patientinnen und Patienten kommen, die es sonst viel später oder möglicherweise überhaupt nicht in die Versorgung geschafft hätten.

Damit die Branche in einem anspruchsvollen Marktumfeld hochinnovativ bleibt, forciert der Nationale Strategieprozess „Innovationen in der Medizintechnik“ die Vernetzung und den Austausch innerhalb der Branche und mit allen Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitssystem über Zukunftsthemen der Medizintechnik. Die für die Medizintechnikbranche etablierte „Nationale Informationsplattform Medizintechnik“ wird zudem zu einer integrierten Informations-, Dialog- und Serviceplattform für die Zielgruppe „Innovatoren in kleinen und mittleren Unternehmen der Medizintechnik“ und mit einem Fokus auf die Innovationsphasen „Zertifizierung, Erstattung und Marktüberwachung“ ausgebaut, auf der sich innovative Unternehmen, Forschende und Ärzteschaft informieren und zusammenarbeiten können.



Handlungsfeld 3: Strukturförderung – Forschungsstandort stärken

Unsere Ziele

- Forschungsstrukturen zukunftsfest und erfolgreich aufstellen
- Die besten Talente für die Gesundheitsforschung in Deutschland gewinnen
- Translation breiter in der Gesundheitsforschung verankern

Vielfalt des deutschen Forschungssystems nutzen

Der Wissenschaftsstandort Deutschland ist im Bereich der Gesundheitsforschung vielfältig aufgestellt. Universitäten, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen und forschende Unternehmen arbeiten kooperativ und wettbewerblich zusammen und werden in ihrer jeweiligen Rolle gleichermaßen geschätzt. Gemeinsam

sollen sie sowohl Translation als auch wichtige Entwicklungen wie Digitalisierung, Personalisierung und Partizipation voranbringen.

Wichtigste Säule der Gesundheitsforschung in Deutschland ist die Hochschulmedizin. Sie vereint 38 Medizinische Fakultäten und 33 Universitätskliniken und bietet optimale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Translation von Forschungsergebnissen in die Versorgung und für die Rückkopplung klinischer Erfahrungen und konkreter Forschungsbedarfe in die

Forschung. Dabei ist die Hochschulmedizin sowohl dem wissenschaftlichen als auch dem krankenhaushwirtschaftlichen Wettbewerb ausgesetzt. Denn die Universitätskliniken stellen nicht nur die Behandlung besonders komplexer oder seltener Erkrankungen sicher und tragen zur Gesundheitsversorgung und zur umfassenden Notfallversorgung bei. Forschung und Lehre sind auch in der Breite auf eine unmittelbare Verbindung an das Versorgungsgeschehen in den Universitätskliniken angewiesen. Die Institute und klinischen Einrichtungen der Universitäten sind durch ihr breites Kompetenz- und Methodenspektrum wissenschaftlich sehr gut aufgestellt. Ihre fachliche Breite umfasst nahezu alle Krankheitsbilder. Zusätzlich trägt die gesundheitspolitisch unterstützte Bildung von Versorgungszentren, beispielsweise für Seltene Erkrankungen, dazu bei, dass Kooperationen universitärer Spitzenmedizin mit Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung und auch ärztlichen Praxen möglich werden und in besonderer Weise die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die unmittelbare Versorgung von Patientinnen und Patienten fördern.

Auch die gemeinsam von Bund und Ländern geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind ein wichtiger Grundpfeiler der Gesundheitsforschung in Deutschland. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen arbeiten eng untereinander und mit der Hochschulmedizin zusammen. Ihre Aufgaben decken das gesamte Spektrum von der Grundlagenforschung über Infrastrukturen bis zur industrienahen, anwendungsorientierten Forschung ab. Zentren bzw. Institute im Forschungsbereich Gesundheit finden sich in den Forschungsorganisationen Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft. Aus öffentlichen Mitteln wird auch das Berliner Institut für Gesundheitsforschung finanziert – als ein Modell für die krankheitsübergreifende translationale Forschung. Wesentliches Merkmal der außeruniversitären Forschung ist, dass sie sich strategisch ausrichten muss. Dadurch ist sie gut aufgestellt, forschungspolitisch Akzente zu setzen und die Medizin der Zukunft mitzugestalten.

Die pharmazeutische und medizintechnische Industrie ist heute mehr denn je auf das Wissen und die Kreativität der universitären und außeruniversitären Forschung angewiesen. In Deutschland sind – dank starker Förderung durch Bund und Länder – zahlreiche junge

Biotechnologie-Unternehmen entstanden, die Ideen aus der Wissenschaft in die wirtschaftliche Anwendung überführen. Meist übernehmen sie die frühen Phasen der Wirkstoffentwicklung. Erfolg versprechende Ansätze übergeben Biotechnologie-Unternehmen danach meist an größere Unternehmen, weil ihnen – neben einer ausreichenden Kapitalausstattung – die erforderliche Expertise für die späten Phasen der Arzneimittelentwicklung und -zulassung oft fehlt.

Ressortforschungseinrichtungen zeichnen sich durch ihre spezifischen Aufgaben an der Schnittstelle von Politik, Wissenschaft und Praxis aus. Sie tragen damit entscheidend zur erfolgreichen Ausgestaltung von Innovationsprozessen bei.

Um im globalen Wettbewerb zu bestehen und diesen mitzugestalten, muss Deutschland die Vielfalt seines Wissenschaftssystems als Stärke begreifen und dessen Leistungsfähigkeit und Kreativität langfristig sicherstellen. Damit wichtige Ergebnisse zügig in die Anwendung umgesetzt werden können, ist ein Zusammenspiel von Forschung und Praxis einschließlich der regulatorischen Entscheidungsträger Voraussetzung.

Wir werden das deutsche Wissenschaftssystem strukturell und nachhaltig weiterentwickeln. Schwerpunkte werden dabei sein:

Die Hochschulmedizin stärken

Um die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulmedizin langfristig zu sichern und zu stärken, müssen strukturelle Veränderungen in der Hochschulmedizin bzw. an den Universitätsklinika angestoßen werden. Es bedarf verlässlicher und leistungsstarker Strukturen für die klinische Forschung sowie gut ausgebildeten Personals. Nicht zuletzt die rasanten biotechnologischen und digitalen Entwicklungen der jüngsten Zeit erfordern eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen mit flacheren Forschungshierarchien. Die Förderung der Integrierten Forschungs- und Behandlungszentren durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat hierzu bereits wichtige Impulse gegeben. Es wird auch zukünftig Förderprogramme initiieren, die die Universitätsmedizin bei dem Transformationsprozess zu weniger hierarchischen und stärker differenzierten Strukturen unterstützen.

Darüber hinaus fehlen der Universitätsmedizin oft das spezifische Know-how und die finanziellen Ressourcen, um ihre Forschungsergebnisse bis zur industriellen Anschlussfähigkeit weiterzutreiben. Eine verstärkte systematische Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Regulatorik würde dazu beitragen, Informationslücken frühzeitig zu schließen. Die spätere Verwertung der Ergebnisse wird jedoch noch zu selten als Ziel der Forschung mitgedacht – der Unternehmegerist an den Universitäten ist noch wenig ausgeprägt. Hier bedarf es eines Kulturwandels, den das Bundesministerium für Bildung und Forschung durch eine stärkere Vernetzung der akademischen Forschung mit der Industrie vorantreiben wird.

Die Hochschulmedizin profitiert bereits jetzt von ihren vielfältigen Kooperationen innerhalb der akademischen Forschung, zum Beispiel in den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung oder mit der außeruniversitären Forschung. Noch werden aber nicht alle Ressourcen optimal für die Forschung genutzt.

Strategische Investitionen sind heute nötig, um die gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Rendite in Zukunft schöpfen zu können. Diese Aufgabe ist nur gemeinsam mit den Ländern zu lösen. Denn sie sind Träger der Hochschulen und damit ein wichtiger Partner für den Struktur- und Kulturwandel in der Hochschulmedizin.

Die Stärken der außeruniversitären Forschung konsequent nutzen

Zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen muss alle Expertise aus verschiedenen Wissensbereichen unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer Institution oder Fachrichtung sinnvoll eingebunden werden. Die Kooperation und Vernetzung der außeruniversitären und der universitären Forschung wird zudem die internationale Sichtbarkeit und Attraktivität der deutschen Spitzenforschung weiter stärken.

Bund und Länder steigern jährlich die institutionelle Förderung und geben den Wissenschaftsorganisationen dadurch Planungssicherheit. Für sie ist der Pakt für Forschung und Innovation auch mit Verpflichtungen verbunden: So einigen sich die Partner des Paktes auf gemeinsame Ziele, die sie voranbringen wollen. Von besonderer Bedeutung für die Gesundheitsforschungslandschaft ist die Bereitstellung exzellenter Infrastruk-

turen und Expertise für Nutzerinnen und Nutzer aus dem deutschen Wissenschaftssystem, aber auch dem anderer Länder. Dies gewährleistet Forschenden den Zugang zu Geräten und Technologien – unabhängig von der Einrichtung, an der sie arbeiten.

Die Wettbewerbsfähigkeit kleinerer und mittlerer Unternehmen ausbauen

Damit innovative kleine und mittlere Unternehmen das Wertschöpfungs- und Gewinnpotenzial bei der Arzneimittelentwicklung besser ausschöpfen können, brauchen sie solide Kenntnisse der marktwirtschaftlichen und rechtlichen Bedingungen und aller erforderlichen Schritte für die Zulassung und Vermarktung eines Produktes. Dieses Know-how ist für Unternehmen auch dann wichtig, wenn sie nicht selbst das Endprodukt auf den Markt bringen wollen. Um sie bei ihrer Innovationstätigkeit zu unterstützen, müssen die Rahmenbedingungen und Förderformate im pharmazeutischen Forschungs- und Entwicklungsprozess besser auf die kleinen und mittleren Unternehmen zugeschnitten werden. Darauf zielen unter anderem auch die KMU-Förderung und das Konzept zur Förderung von Gründungen und Start-ups „Mehr Chancen für Gründungen – Fünf Punkte für eine neue Gründerzeit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ab. Zukünftige Schwerpunkte werden auf einer besseren Information der kleinen und mittleren Unternehmen über regulatorische Aspekte und Markterfordernisse sowie einer professionellen Begleitung der geförderten Unternehmen und Projekte liegen.

Die Ressortforschung als wichtige Partnerin der Gesundheitsforschung in Deutschland stärken

Das Alleinstellungsmerkmal der Ressortforschungseinrichtungen ist die Bereitstellung von sehr kurzfristig abrufbarer wissenschaftlicher Expertise für das Regierungshandeln bei gleichzeitiger Bearbeitung langfristig angelegter wissenschaftlicher Fragestellungen auf hohem, international kompetitivem Niveau. Diese Erkenntnisse tragen auch dazu bei, den Rechtsrahmen an die Bedürfnisse und Gegebenheiten anzupassen und weiterzuentwickeln. Neben diesen Aufgaben im Dienste der Gesundheit der Bevölkerung leistet die Ressortforschung auch einen wesentlichen Beitrag im Forschungs- und Innovationsprozess. Als Partner beispielsweise in den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung kooperieren die Einrichtungen der Ressortforschung eng mit anderen Einrichtungen der



wissenschaftlichen Gemeinschaft. Neben der anwendungsorientierten Grundlagenforschung nehmen sie eine entscheidende Rolle ein bei der regulatorischen und wissenschaftlichen Beratung und Bewertung innovativer Produkte im Rahmen von europäischen wie auch nationalen Zulassungs- bzw. Genehmigungsverfahren und der Sicherstellung einer bestmöglichen medizinischen Versorgung sowie bei der Etablierung effektiver Präventionsmaßnahmen. Dabei geht es beispielsweise auch um die Frage, ob sich die Erwartungen, die mit den Forschungsergebnissen verbunden worden sind, in der täglichen Versorgung erfüllen.

Grenzen überwinden für exzellente Forschung

Keine Einrichtung, kein Fachbereich, keine Wissenschaftlerin und kein Wissenschaftler kann heute noch im Alleingang wesentliche Erkenntnisfortschritte in der Gesundheitsforschung erzielen. Gemeinsames Forschen über die Grenzen von Disziplinen, Institutionen und Staatsgrenzen hinweg muss zum Standard werden. Auch die Translation kann nur erfolgreich sein, wenn Forschende, Patientinnen und Patienten, Ärztinnen und Ärzte sowie Vertreterinnen und Vertreter der Regulationsbehörden, der Gesundheitsversorgung und -wirtschaft eng zusammenarbeiten.



Dies ist auch das Ziel der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und den Ländern geförderten sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung. Sie widmen sich den Krankheitsbereichen Diabetes mellitus, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Infektionen, Krebs, Lungen- und neurodegenerativen Erkrankungen. An über 40 Standorten in ganz Deutschland bündeln mehr als 80 universitäre und außeruniversitäre Partner ihre Kapazitäten und Expertisen für eine international konkurrenzfähige Spitzenforschung. Sie vernetzen sich, um Grundlagenforschung und patientenorientierte Forschung eng miteinander zu verzahnen. Diese kooperative Struktur bietet optimale Voraussetzungen, um innovative Ansätze für die Bekämpfung der Volkskrankheiten zu entwickeln. Dies bestätigten sowohl die bisherigen wissenschaftlichen Evaluierungen der einzelnen Zentren als auch der Wissenschaftsrat.



Die Bundesregierung kann darüber hinaus mit dem Instrument der Projektförderung den Auf- und Ausbau von Forschungsstrukturen anstoßen und damit maßgebliche Impulse für die Weiterentwicklung der deutschen Gesundheitsforschungslandschaft geben. Durch ein hohes Maß an Flexibilität und Zielgenauigkeit der Projektförderung können Forschende befähigt werden, in ihrer Arbeit neue medizinische oder gesellschaftliche Entwicklungen und Herausforderungen rasch aufzugreifen und zeitnah neue Lösungen zu entwickeln. Durch die Förderung von Verbundforschung kann insbesondere die interdisziplinäre und einrichtungsübergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung gestärkt werden.

Auch die mit der Exzellenzstrategie von Bund und Ländern ab 2019 geförderten Exzellenzcluster zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Zusammenarbeit aus – über die Grenzen von Disziplinen und Institutionen hinweg. Rund ein Viertel der 57 Exzellenzcluster sind im Bereich der Lebenswissenschaften angesiedelt.

Anreize für eine Zusammenarbeit über Institutionen und Disziplinen hinweg müssen aber auch in anderen Bereichen gesetzt werden. Gerade die neuesten digitalen und molekularbiologischen Innovationen und die damit verbundenen immer kürzeren Innovationszyklen verdeutlichen, dass der Forschungsstandort Deutschland international nur wettbewerbsfähig bleiben kann, wenn sich die Einrichtungen und Forschenden so organisieren, dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unabhängig von ihrem jeweiligen Standort Zugang zu den neuesten Technologien und Infrastrukturen haben. So gehen beispielsweise mit den Entwicklungen in der personalisierten Medizin neue Anforderungen an klinische Studien einher, insbesondere an Studieninfrastrukturen, finanzielle, personelle und räumliche Ressourcen sowie an Qualitätssicherung und -management. Studiendesigns für personalisierte Therapien müssen an kleine Fallzahlen angepasst werden. Vielfältige und komplexe Daten, wie zum Beispiel Genomanalysen, klinische Daten und MRT- oder Röntgenbilder müssen effizient verknüpft und analysiert werden. Dies erfordert moderne

Diagnostik und neueste Technologien. Der Zugang zu diesen Technologien wird jedoch für die Einrichtungen stetig schwieriger und verursacht hohe Kosten. Verlässliche und leistungsstarke lebenswissenschaftliche Forschungsinfrastrukturen sind jedoch eine zentrale Voraussetzung für exzellente medizinische Forschung. Zu diesen Infrastrukturen gehören beispielsweise Großgeräte, Stoff-, Gewebe- und Datenbanken sowie innovative Informationstechnologien. Sie treiben die Grundlagenforschung in Deutschland voran und sind wichtig für die Teilnahme deutscher Forschungsstandorte an bedeutenden internationalen Kooperationen.

Wir unterstützen die Gesundheitsforschung in Deutschland dabei, Grenzen zu überwinden und gemeinsam zu arbeiten. Schwerpunkte werden dabei sein:

Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung weiterentwickeln und ausbauen

Damit das gemeinsame Engagement von der Wissenschaft sowie von Bund und Ländern die Gesundheit



der Menschen noch wirkungsvoller verbessern kann, sollen die Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung weiterentwickelt und gestärkt werden. Nach ihrer Aufbauphase sollen die Zentren nun ihre Zusammenarbeit verstärken. Als Grundlage für gemeinsame Forschungsprojekte und Aktivitäten soll eine Strategie entwickelt werden, die sowohl krankheitsübergreifende Forschungsfragen als auch Querschnittsthemen umfasst, zum Beispiel „Big Data“, Biobanken und Nachwuchsförderung. Auch die Organisations- und Finanzierungsverfahren sollen vereinfacht und verbessert werden, um administrative Prozesse effizienter zu gestalten.

Das Erfolgsmodell der Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung baut das Bundesministerium für Bildung und Forschung darüber hinaus auf weitere Forschungsbereiche aus: Gemeinsam mit den Sitzländern wird es ein Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit und ein Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit gründen.

Infrastrukturen aufbauen und gemeinsam nutzen

Großgeräte und Technologien der neuesten Generation können angesichts des rasanten technologischen Fortschritts und der hohen Anschaffungs- und Personalkosten nicht an allen deutschen Wissenschaftsstandorten vorgehalten werden. Damit dennoch alle Forschenden modernste Methoden nutzen können, sollen Gerätezentren an Forschungseinrichtungen und Hochschulen eingerichtet werden. Diese sollen ihre Kapazitäten und Expertisen auch Forschenden anderer Einrichtungen zur Verfügung stellen. Zugleich sollen die Gerätezentren dafür sorgen, dass Daten qualitätsgesichert und standardisiert erhoben und ausgewertet werden. Dieses Konzept sichert die Qualität der Forschung beim Einsatz anspruchsvoller Technik auf höchstem Niveau und kommt auch der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zugute.

Vernetzte Strukturen für klinische Studien in Deutschland ausbauen

Damit Deutschland in der klinischen Forschung weiterhin wettbewerbsfähig bleibt und an den internationalen Entwicklungen partizipiert, müssen die Strukturen im Bereich der klinischen Studien gestärkt werden. Alle erforderlichen Akteure der universitären und



Patientennutzen konkret

Moderne Hochdurchsatzverfahren entschlüsseln heute schnell und präzise ganze Genome. Damit werden etwa in der Krebsbehandlung Therapien möglich, die vor zehn Jahren noch undenkbar gewesen wären. Bereits heute wird beispielsweise bei Lungenkrebs das genetische Profil einer Tumorprobe bestimmt und die Behandlung entsprechend angepasst. Doch ein Tumor besteht aus vielen verschiedenen Krebszellen mit unterschiedlichen Profilen, eine Tumorprobe stellt ein Gemisch dieser Zellen dar. Zukünftig wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler **Einzelzellanalysen** durchführen, um jede Zelle des Tumors und ihre Eigenheiten zu erfassen. So kann der Krebs noch wirkungsvoller bekämpft werden.

außeruniversitären Forschung müssen dabei zusammenwirken. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung wird hier als Wegbereiter fungieren, um mit geeigneter und ausreichender Forschungsförderung Anreize für notwendige strukturelle Veränderungen zu setzen.

Zur Stärkung des Studienstandortes Deutschland fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung seit vielen Jahren wissenschaftsgetriebene klinische Studien, deren Erkenntnisse direkt in die Versorgungspraxis einfließen können. Diese Förderung soll weiterentwickelt und an die sich wandelnden Anforderungen an klinische Studien angepasst werden.

Dadurch sollen wissenschaftliche Fortschritte effizienter zu medizinischen Innovationen werden. Gleichzeitig soll sich Deutschland als attraktiver Partner zum Beispiel für frühe klinische Studien positionieren – auch im internationalen Wettbewerb. Gerade die frühen Phasen der klinischen Forschung müssen noch gestärkt werden – jene Phasen also, bei denen erstmals Patientinnen und Patienten mit neuen Therapien behandelt werden. Geeignete Strukturen für klinische Studien sind erforderlich, die vorhandene Kapazitäten bündeln und einrichtungsübergreifend Zugänge schaffen. Mit der Stärkung früher klinischer Studien will das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Überführung vielversprechender Ansätze aus der präklinischen Forschung in die klinische Forschung künftig erleichtern.

Spitzenkräfte für die Gesundheitsforschung von morgen gewinnen

Forschung und Versorgung müssen eng miteinander verknüpft werden, damit neue Erkenntnisse aus der Forschung zum Menschen gebracht werden können. Diese Verknüpfung erfolgt in erster Linie über Personen. Die Translation braucht Ärztinnen und Ärzte, die klinisch-wissenschaftlich tätig sind (Clinician Scientists und Advanced Clinician Scientists).

An den meisten medizinischen Fakultäten werden Clinician Scientists bereits in strukturierten Programmen ausgebildet. Auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen und die Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung fördern Clinician Scientists. Bisher decken diese standortspezifischen Programme den Bedarf an wissenschaftlich-ärztlichem Nachwuchs allerdings nicht ab. Hier setzt die Förderinitiative der Deutschen Forschungsgemeinschaft zum Auf- und Ausbau von Clinician-Scientists-Programmen in der Hochschulmedizin an. Neben strukturierten Ausbildungsprogrammen und spezifischen Weiterbildungsmöglichkeiten brauchen Medizinerinnen und Mediziner, die sich für eine Karriere in der klinischen Forschung entscheiden, auch attraktive Rahmenbedingungen. Dazu zählt zum Beispiel, dass Forschung und ärztliche Tätigkeit mit der Familie vereinbar sein müssen. Bislang findet die Patientenversorgung häufig zulasten der Forschung statt, sodass sich Letztere zwangsläufig in die Freizeit verlagert.



Exzellente Gesundheitsforschung braucht aber auch interdisziplinäre Zusammenarbeit: Ärztinnen und Ärzte arbeiten beispielsweise in Teams eng mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Tiermedizin und aus den Umwelt- und Lebenswissenschaften, aber auch anderen Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern (Medical Scientists) zusammen. Insbesondere das große Potenzial neuer Technologien für die Medizin lässt sich nur interdisziplinär aktivieren: Deutschland braucht Forscherinnen und Forscher, die die neuen Technologien verstehen, anwenden und weiterentwickeln können. Sie müssen eng und auf Augenhöhe mit den Expertinnen und Experten aus der Versorgungspraxis zusammenarbeiten. Dazu gehören Doktorandinnen und Doktoranden, promovierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Nachwuchsgruppenleiter und Nachwuchsgruppenleiterinnen sowie Professorinnen und Professoren, die in Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen tätig sind. Sie auszubilden, weiterzuqualifizieren und frühzeitig an verantwortungsvolle Aufgaben im Wissenschaftssystem, wie beispielsweise das Peer Review, heranzuführen stellt eine besondere Herausforderung dar.

Wir wollen junge Menschen für wissenschaftliche Karrieren in der Gesundheitsforschung begeistern. Schwerpunkte werden dabei sein:

Attraktive Karrierewege für forschende Ärztinnen und Ärzte schaffen

Um Medizinerinnen und Mediziner für eine Karriere in der klinischen Forschung zu gewinnen, sind Perspektive und Planungssicherheit erforderlich. Nachwuchskräften muss eine attraktive eigenständige kompetitive Karriere in der klinischen Forschung ermöglicht werden. Hierzu sind mehr dauerhafte Zielpositionen mit gesicherter Finanzierung erforderlich – in der universitären und in der außeruniversitären Forschung. Dies wird auch dazu beitragen, dass der notwendige Transformationsprozess in der Hochschulmedizin – hin zu flacheren Hierarchien und einem geschärften



Forschungsprofil – erreicht wird. Die dafür notwendigen strukturellen Veränderungen wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit seiner Forschungsförderung anstoßen und so die Hochschulmedizin nachhaltig stärken.

Medical Scientists gleichberechtigt einbinden und fördern

Die Karrierewege von Medical Scientists in Deutschland sind sehr heterogen, oft unüberschaubar und wenig planbar. Häufig werden sie auf die Arbeit in translationalen Forscherteams nicht ausreichend vorbereitet. Es bedarf daher gemeinsamer Anstrengungen, Naturwissenschaftlern und Naturwissenschaftlerinnen Mut zu machen, einen wissenschaftlichen Karriereweg in der klinischen Forschung zu beschreiten. Positive Rollenmodelle können dabei helfen. Zudem müssen Bedingungen geschaffen werden, unter denen wissenschaftliche Leistungen von möglichst hoher Qualität erbracht werden können. Dadurch steigt auch die internationale Attraktivität des Forschungsstandorts Deutschland.

Investition in die Zukunft – Wissenschaftlichen Nachwuchs für innovative Technologien begeistern

Bei großen technologischen Entwicklungen, für die mittel- bis langfristige Spitzenkräfte in Gesundheitsfor-

schung und -wirtschaft gebraucht werden, stärkt das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses: Der digitale Wandel erfordert in einem besonderen Maße neue Expertise. Um etwa die wachsenden Datenmengen in Gesundheitsforschung und Medizin sinnvoll auswerten zu können, werden hoch qualifizierte „Data Scientists“ an der Schnittstelle zwischen Biomedizin und Informationswissenschaften dringend benötigt. Daher verstärkt die Bundesregierung die Ausbildung von Datenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern in den Lebenswissenschaften und fördert die Etablierung von Professuren und Nachwuchsgruppen in der Bio- und Medizininformatik.



Auch die personalisierte Medizin durchdringt die Gesundheitsforschung und -versorgung zunehmend und erfordert neue Ausbildungsinhalte und -ziele, sodass bestehende Studien- und Weiterbildungsprogramme entsprechend weiterentwickelt werden müssen. Es werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gebraucht, die die komplexen Informationen sinnvoll verknüpfen und interpretieren können – und die Technologie für eine angemessene Anwendung in der Praxis weiterentwickeln. Mit der Etablierung von Nachwuchsgruppen und Juniorverbänden in der Systemmedizin sowie von Nachwuchsgruppen in den Kognitionswissenschaften kommt das Bundesministerium für Bildung und Forschung dieser Aufgabe nach.

Wertschöpfung und Nachhaltigkeit der medizinischen Forschung steigern

Besonders in der Gesundheitsforschung dürfen Ergebnisse nicht allein der Generierung neuen Wissens und weiterer Forschungsfragen dienen. Forschungsergebnisse sollen in erster Linie den Patientinnen und Patienten zugutekommen.

Forschungsergebnisse müssen belastbar und reproduzierbar sein. Denn Validität und Qualität in der biomedizinischen Forschung sind Voraussetzung dafür, dass Forschungsergebnisse erfolgreich in die präklinische und klinische Entwicklung überführt werden. Nur aussagekräftige und qualitätsgesicherte Forschungs-



ergebnisse können für Diagnose- und Therapieanwendungen genutzt werden. Für eine erfolgreiche und qualitative Forschung sind auch Anreize aus dem Wissenschaftssystem selbst notwendig. So sollten sich bei der Bewertung von wissenschaftlicher Leistung nicht ausschließlich leichter zu erfassende Kennzahlen der Quantität niederschlagen, wie Publikationsleistungen und die sog. Impact Faktoren. Vielmehr sollte auch die schwerer erfassbare Qualität der Forschung für die Bewertung und die daraus folgenden Finanz- und Personalentscheidungen berücksichtigt werden. Dies erfordert auch eine Verminderung des Leistungs- und Zeitdrucks, unter dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch angesichts der kurzen Projektlaufzeiten häufig stehen. Das Wissenschaftssystem sollte es mehr honorieren, wenn Forschende valide und qualitätsgesicherte Forschungsergebnisse veröffentlichen und Null- bzw. negative Ergebnisse publizieren.

Zu dem notwendigen Kulturwandel soll auch das Prinzip der „offenen Daten“ beitragen, das in der Europäischen Union und weltweit immer mehr an Bedeutung gewinnt. Bei gleichzeitiger Wahrung der geistigen Eigentumsrechte können freier Zugang und gesicherte, standardisierte Langzeitarchivierung von Forschungsdaten Qualität, Produktivität und Weiterentwicklung der Wissenschaft fördern. Offene Forschungsdaten bedeuten Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit. Sie haben das Potenzial zur Verbesserung wissenschaftlicher Integrität.

Wissenschaft verbessert die Lebensqualität der Menschen zudem nur dann nachhaltig, wenn sie deren Lebensrealitäten, Wünsche und Bedürfnisse berücksichtigt. Patientinnen und Patienten, Angehörige, Pflegekräfte, behandelnde Ärztinnen und Ärzte oder Akteurinnen und Akteure, die in Prävention und Gesundheitsförderung aktiv sind, sollen zu Partnerinnen und Partnern der Forschung werden. Patientinnen und Patienten sind Expertinnen und Experten für ihre Gesundheit und Krankheit. Das beginnt schon bei der Forschungsfrage: Wie kann ich meine Gesundheit stärken? Was kann mir helfen, mit meiner Krankheit besser zu leben? Wie kann ich meinen Alltag leichter gestalten? Auch bei der Erstellung von Forschungsprogrammen oder der Ausgestaltung von Fördermaßnahmen können Patientinnen und Patienten entscheidende Hinweise zur Klärung des Forschungsbedarfs geben. Ebenso wichtig ist die Einbindung von Angehörigen,

Akteurinnen und Akteuren in den Lebenswelten, wie zum Beispiel von Erziehenden und Lehrkräften, Pflegekräften, therapeutischen Fachkräften sowie Haus- und Fachärztinnen und -ärzten, Verwaltungskräften aus Krankenhäusern und Krankenkassen in die Forschung. Denn auch diese Personengruppen liefern wertvolle Impulse aus der Praxis, die von den Forschenden berücksichtigt werden können. So können Forschungsergebnisse entstehen, die in der Versorgungspraxis eine hohe Akzeptanz finden und breit angewendet werden.

Wir wollen die Voraussetzungen für eine stärkere Wertschöpfung und Nachhaltigkeit der medizinischen Forschung schaffen. Schwerpunkte werden dabei sein:

Qualität und Wertungspotenzial der Gesundheitsforschung verbessern

Internationale Qualitätsstandards sind Fördervoraussetzung in den Maßnahmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Damit setzt es Impulse für die Etablierung von qualitätsgesicherten Verfahren in der Forschung. Konfirmatorische Studien zur Bestätigung der Qualität und Validität präklinischer Forschung sowie frühe klinische Studien sind dafür wesentliche Instrumente. Es geht im Kern darum, medizinische Forschungsergebnisse gut abzusichern, so dass sie für die Therapieentwicklung verwertbar sind.

Spezifische Fördermaßnahmen zur Stärkung der Forschungsqualität werden aber nur greifen, wenn sich auch das Verständnis der Wissenschaft selbst ändert. Hier müssen innovative Wege der Bewertung von Forschungsleistungen entwickelt werden, die die herkömmlichen Bewertungsverfahren sinnvoll ergänzen können. Zudem muss die formalisierte Qualitätssicherung in der akademischen Forschung ausgebaut und entsprechend umgesetzt werden, zum Beispiel über Zertifizierungs- und Auditierungsverfahren.

Es ist ein Kulturwandel erforderlich. Dieser kann nicht allein von den Forschenden selbst ausgehen, sondern bedarf der aktiven Unterstützung durch die universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Hochschulen und außeruniversitäre Organisationen sind gemeinsam aufgefordert, diesen Kulturwandel einzuleiten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung setzt die forschungspolitischen Rahmenbedingungen und wird diesen Kulturwandel mit einem Bündel von Maßnahmen zur Qualitätssicherung flankieren.



Eine Kultur des Datenteilens etablieren

Die Bundesregierung setzt sich für die umfassende Nutzung von Open Access, Open Science, Open Data und Open Innovation ein, um mithilfe dieser Ansätze schnellere und effektivere Lösungen für gesellschaftliche und technologische Herausforderungen zu entwickeln.



Mit der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) gestaltet das Bundesministerium für Bildung und Forschung das deutsche Wissenschaftssystem im digitalen Zeitalter international konkurrenz- und anschlussfähig, zum Beispiel mit Blick auf einen europäischen Datenraum, die „European Open Science Cloud“. Dies soll die heute oftmals dezentral, projektförmig und temporär gelagerten Datenbestände von Wissenschaft und Forschung für das deutsche Wissenschaftssystem systematisch erschließen und zugänglich machen sowie zu einer gemeinschaftlichen Nutzung der Daten beitragen.

Die Digitalisierung bietet auch gänzlich neue Möglichkeiten der Darstellung von Wissen, die über die traditionellen Formate des Buches oder des Artikels in wissenschaftlichen Zeitschriften weit hinausgehen. Insbesondere die Lebenswissenschaften, die sich mit der Erforschung der äußerst komplexen Erscheinungsformen des Lebens befassen, können von diesen neuartigen Möglichkeiten profitieren.

Gesundheitsforschung gemeinsam gestalten

Es ist das Anliegen der Bundesregierung, die Beteiligung der Gesellschaft an der Forschung weiter zu stärken. Dies ist notwendig für einen erfolgreichen Transfer von Forschungsergebnissen. Um besser verstehen zu können, welches Potenzial Innovationen in der Praxis haben können, müssen die Betroffenen einbezogen werden. Sie bringen zusätzliche Perspektiven und Expertisen in die Forschung ein. Dabei muss der gesamte Förderkreislauf



in den Blick genommen werden – von der Programm- und Maßnahmenplanung über die Forschung selbst bis hin zur Verbreitung ihrer Ergebnisse und Evaluation.

Eine mögliche Form der Beteiligung an konkreten Forschungsprojekten ist zum Beispiel die Bürgerforschung: die sogenannte „Citizen Science“. Hier können Bürgerinnen und Bürger zu Erforschern ihrer eigenen Beschwerden werden. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern werden Forschungsfragen entwickelt und abgeleitet. Zum Beispiel können Patientinnen und Patienten mit anfallsartigen Kopfschmerzen ihre Symptome auf einer Internetplattform melden und sich an der Auswertung der gesammelten Daten beteiligen. So können die Auslöser und die Wirksamkeit unterschiedlicher Behandlungsformen partizipativ erforscht werden – davon profitieren beide Seiten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt solche Forschungsprojekte im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von bürgerwissenschaftlichen Vorhaben (Citizen Science).

Wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Beteiligung ist ein gemeinsames Verständnis wissenschaftlichen Arbeitens. Es ist daher wichtig, auch die wissenschaftlichen Kompetenzen der Menschen zu fördern – um eine Kommunikation auf Augenhöhe zu ermöglichen.

Die besten Konzepte für gelungene Partizipation sollten sich durchsetzen. Es muss auch beantwortet werden, wie Partizipation umfassend und nachhaltig in der Gesundheitsforschungslandschaft verankert werden kann. Gleichzeitig muss berücksichtigt werden, welche Formen der Partizipation sinnvoll sind und von Wissenschaft und Gesellschaft bestmöglich genutzt werden können. Damit wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung einen Beitrag für die nachhaltige Stärkung der partizipativen Gesundheitsforschung in Deutschland leisten.

Unser Weg in die Zukunft

Die heutige Gesundheitsforschung ist geprägt von einem enormen Wissenszuwachs, einer kontinuierlichen Entwicklung neuer Technologien und immer kürzeren Innovationszyklen. Durch Globalisierung, Digitalisierung und die demografische Entwicklung befinden wir uns inmitten eines tief greifenden gesellschaftlichen Wandels. Diese stetigen und raschen Veränderungen machen es notwendig, das Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung flexibel und offen anzulegen – es kann heute nicht mehr über Jahre festgeschrieben werden. Das Programm genügt daher zwei Ansprüchen: Es legt einerseits mit einer Laufzeit von zehn Jahren eine verlässliche Grundlage für die Akteurinnen und Akteure der Gesundheitsforschung in Deutschland. Zugleich bietet es die Möglichkeit, forschungspolitische Schwerpunkte an aktuelle wissenschaftliche Gegebenheiten und relevante gesellschaftliche Entwicklungen anzupassen.

Dabei definiert das Programm den strategischen Rahmen für Initiativen der Bundesregierung zur Förderung der Gesundheitsforschung in Deutschland. Dieser wird ausgestaltet durch Fachprogramme, Aktionspläne und Förderinitiativen. Die Forschungsförderung erfolgt durch die Bekanntmachung einzelner Förderrichtlinien, die jeweils förderpolitische Zielsetzung und Gegenstand der Förderung genau umschreiben. Die daraufhin von Forschungsinstitutionen, Unternehmen oder anderen Einrichtungen eingereichten Förderanträge werden geprüft und bei Erfüllung aller Förderkriterien im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel durch die Bundesministerien gefördert. Die Umsetzung der strategischen Vorgaben der Bundesregierung in den von ihr institutionell geförderten außeruniversitären Forschungsinstitutionen und in den Ressortforschungseinrichtungen erfolgt über die Vertretung der Bundesregierung in den jeweiligen Aufsichtsgremien.

Das vorhergehende Rahmenprogramm Gesundheitsforschung wurde sehr positiv evaluiert. Es hat verlässliche Strukturen geschaffen und wissenschaftliche Ergebnisse hervorgebracht, auf deren Grundlage nun komplexere Strategien aufgebaut werden können.

Das neue Rahmenprogramm Gesundheitsforschung ist als lernendes Programm konzipiert. Alle Akteurinnen und Akteure und Nutzerinnen und Nutzer der Gesundheitsforschung in Deutschland können sich an seiner Weiterentwicklung beteiligen: Das bereits etablierte Forum Gesundheitsforschung wird auch das vorliegende Rahmenprogramm Gesundheitsforschung begleiten. Es ist ein Koordinierungsgremium, an dem neben dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium für Gesundheit auch Spitzenvertreterinnen und -vertreter der deutschen Forschungsorganisationen auf dem Gebiet der Gesundheitsforschung und der Gesundheitswirtschaft teilnehmen. Ziel ist es, die Gesundheitsforschung durch einen systematischen, organisationsübergreifenden und kontinuierlichen Dialog gemeinsam so zu gestalten, dass die Gesundheitsversorgung schneller von neuen Forschungsergebnissen profitiert. Dafür werden neue Formate der Partizipation entwickelt, beispielsweise eine Online-Plattform.

Zu konkreten Förderkonzepten des Programms werden die Bundesministerien ferner von Begleitkreisen oder Fachgremien beraten, denen Expertinnen und Experten für das jeweilige Thema angehören. Sie kommen in der Regel aus der Wissenschaft, der organisierten Bürgerschaft und Patientenvertretung, der Gesundheitswirtschaft und der Gesundheitsversorgung. Für die Beratung zu bestimmten, insbesondere neuen Themen oder konkreten Fragestellungen werden Fachgespräche, Workshops oder Werkstattgespräche durchgeführt. Bei der Weiterentwicklung des Programms werden auch die Ergebnisse begleitender

Evaluationen von übergeordneten Förderaktivitäten berücksichtigt. Dadurch hat die Bundesregierung die aktuellen, wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Fragestellungen stets im Blick.

Für die Beteiligung von Bürgerschaft und Patientenvertretung nutzen wir eine verständliche strategische Kommunikation und unterschiedliche Wege der Partizipation. Zu bestimmten Themen, die durch die Forschungsförderung adressiert werden sollen, werden internetbasierte Befragungen, Workshops und auch Interviews mit Patientinnen und Patienten sowie Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis durchgeführt. Zentrale Plattform für die Information und Kommunikation ist die Internetseite www.gesundheitsforschung-bmbf.de. Dort werden Bürgerinnen und Bürger umfassend und verständlich über aktuelle wissenschaftliche und gesellschaft-

liche Entwicklungen informiert, die die Gesundheitsforschung in Deutschland maßgeblich beeinflussen.

Ideen, Empfehlungen und Anregungen aus allen genannten Prozessen wird die Bundesregierung bündeln, bewerten und in die Gestaltung der Forschungsförderung und der fachstrategischen Forschungspolitik rückkoppeln. So fließen sie in die kontinuierliche Fortschreibung des lernenden Programms ein. Dazu gehört auch, dass das Programm zu gegebener Zeit extern evaluiert wird. Die Ergebnisse dieser Beurteilung sollen dann in die Vorbereitung des Folgeprogrammes einfließen. Bereits nach ungefähr der Hälfte der Gesamtlaufzeit soll das Rahmenprogramm auf Grundlage der bis dahin erreichten Ergebnisse an die aktuellen Entwicklungen angepasst und entsprechend weiterentwickelt werden.



Vernetzung mit anderen Förderprogrammen und Einrichtungen

Programme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

- „Patientenversorgung verbessern, Innovationskraft stärken“, Fachprogramm Medizintechnik – von 2016 bis 2025
- „Vom Material zur Innovation“, Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung – von 2015 bis 2024
- „Zukunft gestalten“, Rahmenprogramm für die Geistes- und Sozialwissenschaften – von 2019 bis 2025
- Forschungsprogramm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“ – von 2014 bis 2020
- Forschungsprogramm „Technik zum Menschen bringen“ – von 2016 bis 2020
- Forschungsprogramm „Photonik Forschung Deutschland“ – von 2012 bis 2021
- „Erforschung von Universum und Materie – ErUM“, Rahmenprogramm – von 2017 bis 2027
- Aktionsplan „ErUM-Pro – Projektförderung zur Vernetzung von Hochschulen, Forschungsinfrastrukturen und Gesellschaft“ – von 2017 bis 2027

Ressortübergreifende Programme

- „Forschungsvereinbarung zu Zoonosen“ zwischen dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, dem Bundesministerium für Gesundheit und dem Bundesministerium der Verteidigung – seit 2006
- Rahmenprogramm der Bundesregierung „Forschung für die zivile Sicherheit 2018 bis 2023“
- „Mikroelektronik aus Deutschland – Innovations-treiber der Digitalisierung“, Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation – von 2016 bis 2020
- „Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt 2015–2020“, Forschungsrahmenprogramm der Bundesregierung zur IT-Sicherheit

- Aktionsplan Nanotechnologie 2020 der Bundesregierung – von 2016 bis 2020
- Strategie „Künstliche Intelligenz“ der Bundesregierung
- Agenda „Von der Biologie zur Innovation“

Wissenschaftsorganisationen

- Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. (HGF)
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG)
- Leibniz-Gemeinschaft e. V.
- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG)

Weitere Einrichtungen

- Deutsche Zentren der Gesundheitsforschung (DZG)
- Berliner Institut für Gesundheitsforschung (BIG)

Ressortforschungseinrichtungen

Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit:

- Robert Koch-Institut (RKI)
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)
- Paul-Ehrlich-Institut, Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel (PEI)
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA)

Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft:

- Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
- Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel

Glossar

Additive Fertigung

(oder auch „3D-Druck“) bezeichnet Fertigungsverfahren, bei denen Materialien wie Kunststoffe, Metalle oder bioaktive Substanzen Schicht für Schicht aufgetragen werden, damit dreidimensionale Gegenstände entstehen. Computer steuern den Aufbau nach vorgegebenen Maßen. Das Besondere an der additiven Fertigung ist, dass keine speziellen Werkzeuge erforderlich sind. 3D-Drucker werden in der Industrie, der Forschung und auch in der Medizintechnik immer populärer.

Antimikrobielle Resistenzen

spielen bei der Bekämpfung von Bakterien, Pilzen oder Viren durch Antiinfektiva eine Rolle. Ihre Entstehung ist ein natürlicher Vorgang, der beschleunigt wird, je häufiger diese Krankheitserreger bei Mensch, Tier und in der Umwelt mit einem Antiinfektivum in Kontakt kommen. Die Arzneimittel verlieren dann ihre Wirkung. Multiresistente Bakterien, die bereits gegen mehrere Antibiotika resistent sind, stellen zum Beispiel in Kliniken ein großes Problem dar.

Assist-as-needed

ist ein Begriff mit Bezug zur Robotik. Moderne robotische Systeme, die nach diesem Prinzip funktionieren, unterstützen Patientinnen und Patienten beispielsweise beim Wiedererlernen eines richtigen Ganges durch die Vorgabe des Bewegungsablaufes, jedoch immer nur so viel wie nötig. Je besser ein Patient einen bestimmten Bewegungsablauf wieder erlernt, desto weniger Unterstützung erhält er vom System. Diese Systeme werden bevorzugt in der Rehabilitation eingesetzt, zum Beispiel nach Schlaganfällen oder nach Verletzungen des Rückenmarks.

Big Data

bezeichnet die Verarbeitung von umfassenden und weitgehend unstrukturierten Datenmengen für die Gewinnung neuer Erkenntnisse und Zusammenhänge. Die zugrunde liegenden Daten überfordern dabei die Aufnahmekapazitäten herkömmlicher, meist relationa-

ler Datenbanksysteme hinsichtlich Menge, Beziehung, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Heterogenität. Die Daten können dabei aus den verschiedensten Quellen stammen. Der Begriff unterliegt einem kontinuierlichen Wandel. Oft werden hiermit ergänzend auch Technologien beschrieben, die zum Sammeln und Auswerten dieser Datenmengen verwendet werden.

Clinician Scientists

sind Ärztinnen und Ärzte, die auch in der Forschung tätig sind. Sie bilden die Brücke zwischen der Forschung und der Versorgung von Patientinnen und Patienten.

Epidemiologische Forschung

untersucht, wie gesundheitliche Beeinträchtigungen, Krankheiten und deren Ursachen in der Bevölkerung verteilt sind. Typische epidemiologische Fragestellungen sind zum Beispiel, wie sich die Häufigkeit von Lungenkrebs entwickelt oder ob Menschen in der Stadt häufiger an Allergien leiden als auf dem Land. Die Ergebnisse dieser Forschung sind wichtige Informationen für unser öffentliches Gesundheitswesen. Sie fließen in Maßnahmen zur Prävention und Kontrolle von Gesundheitsproblemen ein.

Evidenz

steht in der Medizin für Informationen aus wissenschaftlichen Studien und systematisch zusammengetragenen klinischen Erfahrungen, die einen Sachverhalt erhärten oder widerlegen, zum Beispiel einen systematisch erbrachten Nachweis der Wirksamkeit einer vorbeugenden, diagnostischen oder therapeutischen Maßnahme. Diese Nachweise werden üblicherweise durch eigens darauf spezialisierte Forschung, zum Beispiel klinische Studien, geliefert. Für diese Forschung gelten strenge Qualitätskriterien, damit ihre Ergebnisse vergleichbar und nachvollziehbar sind.

Frühe klinische Studien

sind die erste Anwendung eines neuen Präventions-, Diagnose- oder Therapieverfahrens am Menschen. Sie

werden an gesunden Probanden oder an Patienten durchgeführt. Geprüft wird die Sicherheit, Verträglichkeit und die Dosis-Wirkungs-Beziehung an Probanden- bzw. Patientengruppen.

Gemeinsamer Bundesausschuss

ist das oberste Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung der Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Krankenhäuser und Krankenkassen in Deutschland. Er entscheidet u. a. über den Leistungsumfang der gesetzlichen Krankenversicherung und legt damit fest, welche Leistungen von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden. Darüber hinaus beschließt der Gemeinsame Bundesausschuss beispielsweise Maßnahmen der Qualitätssicherung für den ambulanten und stationären Bereich des Gesundheitswesens.

Genom-, Proteom- oder Metabolomforschung

beschäftigt sich mit der Entschlüsselung der Erbinformation (Genom), der Eiweiße und Proteine (Proteom) sowie der Stoffwechselprodukte (Metabolom). Die Forschung geht mit der Entwicklung von Hochdurchsatztechnologien einher, bei denen vor allem Robotik und rechnergestützte Verfahren Forschende in die Lage versetzen, riesige Mengen von Proben in immer kürzerer Zeit zu untersuchen.

Geschlechtsbezogene Besonderheiten

treten bei zahlreichen Erkrankungen auf. An Osteoporose (Knochenschwund) erkranken beispielsweise beide Geschlechter, Frauen aber wesentlich häufiger als Männer. Auch einen Herzinfarkt erleiden sowohl Männer als auch Frauen – allerdings mit unterschiedlichen Symptomen. Therapien sowie Maßnahmen zur Gesundheitsförderung und Prävention wirken bei Männern und Frauen ebenfalls nicht immer gleich. Nicht immer liegt die Ursache hierfür in den geschlechtsspezifischen Unterschieden bei der Entstehung und dem Verlauf von Krankheiten. Die unterschiedlichen Lebensstile, zum Beispiel bei der Ernährung und im Gesundheitsverhalten, sowie die verschiedenen Bedarfe und Bedürfnisse spielen auch eine wichtige Rolle.

Gesundheitsinnovationen

sind neuartige Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen in der Gesundheitsversorgung. Oft entstehen diese

aus neuen Technologien, die zuvor für andere Bereiche entwickelt wurden.

Gesundheitsmonitoring

beschreibt die kontinuierliche Beobachtung und Auswertung von Entwicklungen und Trends im Krankheitsgeschehen sowie im Gesundheits- und Risikoverhalten in Deutschland. Auf Bundesebene ist das Robert Koch-Institut (RKI) für das Gesundheitsmonitoring verantwortlich. Die gewonnenen Daten für Deutschland entstammen im Wesentlichen den regelmäßig vom RKI durchgeführten repräsentativen Befragungs- und Untersuchungssurveys bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern.

Hochschulmedizin

wird von den Medizinischen Fakultäten und den Universitätskliniken getragen. Aufgaben der Hochschulmedizin sind Forschung, Lehre und Krankenversorgung.

IC PerMed

ist das internationale Konsortium für personalisierte Medizin. Es bringt mehr als 40 europäische und internationale Partner aus Ministerien, Forschungsförderorganisationen und der Europäischen Kommission zusammen. Zentrales Ziel von IC PerMed ist es dabei, die Anstrengungen in der Erforschung und Umsetzung personalisierter Medizin auf europäischer und internationaler Ebene zu koordinieren und den Austausch der Akteure zu fördern.

Impact Factor

ist eine errechnete Zahl, die einem wissenschaftlichen Journal zugeordnet wird. Konkret beschreibt der Impact Factor, wie häufig ein Artikel dieses Journals durchschnittlich in anderen wissenschaftlichen Beiträgen zitiert wird.

Implementierungsforschung

ist die wissenschaftliche Untersuchung von Strategien und Methoden, die der Übertragung aktueller Forschungsergebnisse und evidenzbasierter Praktiken in die Versorgung dienen. In der Implementierungsforschung finden zum Beispiel Befragungen von Akteuren, Langzeituntersuchungen und Dokumentenanalysen statt. Sie bietet die Chance, bereits bei der Einführung neuer Ergebnisse oder Praktiken Konzeptschwächen,

Fehlplanungen oder falsche Erwartungen zu erkennen und diese frühzeitig zu korrigieren.

Infektionskrankheiten

werden durch übertragbare Krankheitserreger wie Bakterien, Viren, Pilze, Würmer oder andere Parasiten hervorgerufen. Beispiele sind Schnupfen oder Grippe, aber auch Ebola, Malaria und die afrikanische Schlafkrankheit.

Innovationsfonds

soll die Versorgung in der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland qualitativ weiterentwickeln. Der Innovationsfonds fördert Forschungsvorhaben zu neuen Versorgungsformen, die über die bisherige Regelversorgung hinausgehen, sowie Versorgungsforschungsprojekte zur Verbesserung der bestehenden Versorgung. In den Jahren 2016 bis 2019 stehen jeweils 300 Millionen Euro zur Verfügung.

Internetsucht

ist eine Verhaltenssucht, an der insbesondere junge Menschen erkranken. Der Süchtige verbringt übermäßig viel Zeit im Internet, beispielsweise in Form von Computerspielen oder in sozialen Netzwerken. Familie, Freunde und Beruf werden vernachlässigt. Als Folge der Internetsucht treten auch gesundheitliche Schäden wie Schlafstörungen, Übergewicht oder Gelenkschmerzen auf.

Kindgerechte Arzneimittel und Medizinprodukte

Viele Arzneimittel, die bei Kindern angewendet werden, sind nicht für Kinder zugelassen und werden somit im Off-Label-Use angewendet. Der Off-Label-Use von Arzneimitteln für Erwachsene bei Kindern und Jugendlichen kann ein Risiko für die Arzneimittelsicherheit bei Kindern darstellen. Im Sinne der Arzneimittelsicherheit sollen die Informationen über Arzneimittel, die Kindern verabreicht werden, verbessert und die Forschung zur Entwicklung von Kinderarzneimitteln mit geeigneten Darreichungsformen und Formulierungen gefördert werden. Medizintechnische Lösungen für Kinder sollen die besonderen Bedürfnisse dieser jüngeren Patientengruppen adressieren.

Künstliche Intelligenz

ist ein Teilgebiet der Informatik. Dabei geht es um die Konzeption technischer Systeme, die Probleme eigen-

ständig bearbeiten und sich dabei selbst auf veränderte Bedingungen einstellen können. Diese Systeme haben die Eigenschaft zu lernen und mit Unsicherheiten umzugehen, statt klassisch programmiert zu werden. Sie werden dabei häufig, ähnlich dem menschlichen Gehirn, mithilfe von Daten trainiert. Man spricht auch von selbstlernenden Systemen.

Lebenswissenschaften

widmen sich den Prozessen und Strukturen des Lebens. Zu den Lebenswissenschaften gehören neben der Biologie auch verwandte Bereiche wie die Medizin, die Biophysik oder -informatik sowie die Ernährungswissenschaften.

Medical Scientists

sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in der Gesundheitsforschung tätig sind. Sie können grundsätzlich aus allen wissenschaftlichen Disziplinen kommen. Ihre Besonderheit ist, dass sie in einem medizinischen Kontext forschen.

Medizintechnikbranche

umfasst in Deutschland rund 1.200 Unternehmen, die Medizinprodukte herstellen. Zu den Medizinprodukten gehören beispielsweise Verbandstoffe, medizinische Software und Röntgengeräte, aber auch Herzschrittmacher oder künstliche Gelenke. Allen Medizinprodukten gemein ist, dass sie zur Anwendung für Menschen bestimmt sind und ein Zertifizierungsverfahren durchlaufen müssen (CE-Zertifizierung).

Öffentliche Gesundheit

bezeichnete ursprünglich sämtliche Anstrengungen von staatlichen und öffentlichen Einrichtungen, um Infektionskrankheiten einzudämmen. Im Laufe der Zeit entwickelte sich jedoch ein umfassenderes Verständnis darüber, wie die öffentliche Gesundheit gestärkt und Krankheiten vermieden werden können. Öffentliche Gesundheit bezieht daher heute die Prävention, Epidemiologie, Sozialmedizin und Gesundheitsökonomie mit ein. Im Zuge dieser Entwicklung hat sich mehr und mehr der international gebräuchliche Begriff „Public Health“ durchgesetzt.

„Omics“-Technologien

hat sich in Deutschland als Sammelbegriff für die Forschungsdisziplinen Genomik, Proteomik oder Metabo-

lomatik etabliert, die im Englischen auf „-omics“ enden. Siehe dazu auch „Genom-, Proteom- oder Metabolomforschung“.

One-Health-Ansatz

berücksichtigt die enge Verknüpfung der Gesundheit des Menschen mit der Gesundheit von Tieren und Umwelt. Viele Infektionskrankheiten entstehen durch Kontakt zwischen Mensch und Tier (siehe auch zoonotische Infektionskrankheiten). Um sie zu verstehen, muss die Gesundheit von Mensch und Tier als Einheit betrachtet werden.

Patientenbezogene Register

erfassen für bestimmte Patientengruppen detaillierte Daten zu Diagnose, Therapie und Verlauf von Erkrankungen. Patientenbezogene Register sind besonders gut dazu geeignet, das Versorgungsgeschehen unter Routinebedingungen zu analysieren und Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Patientensicherheit

ist das Produkt aller Maßnahmen, die darauf gerichtet sind, Patientinnen und Patienten vor vermeidbaren Schäden in Zusammenhang mit einer Heilbehandlung zu bewahren. Patientensicherheit wird definiert als „Abwesenheit unerwünschter Ereignisse“, wobei unerwünschte Ereignisse schädliche Vorkommnisse sind, die eher auf der Behandlung, denn auf der Erkrankung beruhen. Sie können vermeidbar oder unvermeidbar sein.

Personalisierte Krebsbehandlung

beschreibt einen neuen Weg in der Behandlung an Krebs erkrankter Menschen. Durch entsprechende Untersuchungen, etwa genetische oder molekularbiologische Analysen, wird die genaue Art des Krebses ermittelt. Die Behandlung des Betroffenen wird anschließend individuell auf diese Befunde abgestimmt. Die Forschung liefert immer mehr Ansätze für die personalisierte Krebsbehandlung, zum Beispiel beim Brustkrebs.

Produktentwicklungspartnerschaften

haben das Ziel, kostengünstige Arzneimittel, Impfstoffe und Diagnoseverfahren gegen armutsbedingte und vernachlässigte Krankheiten zu entwickeln. Sie bringen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Unternehmen aus der ganzen Welt zusammen. Produktentwicklungspartnerschaften stellen die neu entwickelten

Arzneimittel den Menschen in einkommensschwachen Ländern kostengünstig zur Verfügung, da sie nicht profitorientiert arbeiten.

Public Health

ist ein Fachbereich, der sich mit der öffentlichen Gesundheit beschäftigt. Ziel dieses Fachbereiches ist es, Krankheiten zu verhindern, das Leben zu verlängern sowie ein umfassendes Wohlbefinden der Menschen zu fördern. Maßnahmen von Public Health richten sich immer an die Bevölkerung bzw. an Teilgruppen der Bevölkerung. Darüber hinaus können Public-Health-Maßnahmen beispielsweise auch der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen sowie der gerechten Verteilung vorhandener Ressourcen dienen. Aktuelle Schwerpunkte der Public-Health-Forschung sind unter anderem die angemessene Beteiligung von Patientinnen und Patienten bzw. von Bürgerinnen und Bürgern sowie der Zusammenhang zwischen sozialer Ungleichheit und Gesundheit.

Regelversorgung

umschreibt die Leistungen, auf die alle gesetzlich krankenversicherten Menschen einen Anspruch haben. Welche Leistungen dies konkret sind, wird auf Grundlage des SGB V (Fünftes Buch Sozialgesetzbuch) vom Gemeinsamen Bundesausschuss beraten und in seinen Richtlinien oder vom Bewertungsausschuss im einheitlichen Bewertungsmaßstab für ärztliche Leistungen festgelegt.

Regulatorische Behörden, Zulassungsbehörden

sind Behörden, die entscheiden, ob ein Produkt eine Zulassung für einen Markt erhält. Damit soll sichergestellt werden, dass neue Produkte wirksam und sicher für die Patientinnen und Patienten sind und die erforderliche Qualität aufweisen. Im Gesundheitsbereich gibt es für unterschiedliche Produktklassen unterschiedliche Zuständigkeiten. Die nationale Zulassung und Registrierung von Arzneimitteln ist eine der Kernaufgaben des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). Nutzen und Risiko biomedizinischer Humanarzneimittel und immunologischer Tierarzneimittel werden vom Paul-Ehrlich-Institut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel (PEI) geprüft und bewertet. Beide Institute sind Ressortforschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit. Arzneimittel

für neuartige Therapien wie Zell- und Gentherapeutika werden europaweit durch die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) zugelassen. Die Zertifizierung von Medizinprodukten erfolgt durch sog. Benannte Stellen, die die Sicherheit und Leistungsfähigkeit eines Medizinproduktes prüfen.

Ressortforschung

bezeichnet die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen sowie den Vollzugsaufgaben des Bundes dienen. Ressortforschung erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen und ist untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden. Ressortforschung wird in Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben und durch Vergabe von FuE-Projekten durchgeführt.

Schlüsseltechnologien

sind Methoden und Fähigkeiten, die Innovationschübe bis weit über die Grenze eines einzelnen Anwendungsbereichs auslösen können. Sie haben das Potenzial, langfristig und tief greifend unsere Wirtschaftsstruktur, die Umwelt und unser Sozialleben zu beeinflussen. Zu den Schlüsseltechnologien gehören beispielsweise die Informations- und Kommunikationstechnologien, die Materialforschung oder die Bio- und Gentechnologie.

Seltene Erkrankungen

sind nach der in Europa gültigen Definition Erkrankungen, unter denen nicht mehr als 5 von 10.000 Menschen leiden. Zusammengenommen sind Seltene Erkrankungen aber durchaus kein seltenes Phänomen: Es gibt über 8.000 Seltene Erkrankungen, und allein in Deutschland sind mehrere Millionen Patientinnen und Patienten betroffen. Häufig sind es sehr schwere erblich bedingte Krankheiten, die eine aufwendige Behandlung und Betreuung erfordern.

Sprunginnovationen

sind Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit einem sehr hohen Grad an Neuheit. Dabei kann sich die Neuheit sowohl auf den Zweck als auch auf die Mittel und Wege, mit denen dieser Zweck erreicht wird, beziehen. Sprunginnovationen führen zu grundlegenden Veränderungen der Praxis. Ein Beispiel aus der Vergangenheit ist die Impfung gegen Gebärmutterhalskrebs.

Surveillance

beschreibt die fortlaufende systematische Sammlung, Analyse, Bewertung und Verbreitung von Gesundheitsdaten zum Zweck der Planung, Durchführung und Bewertung von Maßnahmen zur Krankheitsbekämpfung. Bei der Krankenhaus-Infektions-Surveillance werden beispielsweise resistente Erreger oder Krankenhausinfektionen in einzelnen Kliniken erfasst, überwacht und bewertet.

Technologieplattformen

bringen Entwickler und Anwender von Technologien in einem gegebenen Anwendungsfeld zusammen. Dabei werden standardisierte Schnittstellen geschaffen, die es ermöglichen, Synergien aus der Kombination verschiedener Technologien zu heben. Die Zusammenarbeit kann physisch (an einem Ort) oder virtuell (über Softwareplattformen) erfolgen.

Telematikinfrastruktur

vernetzt die Akteure des Gesundheitswesens im Bereich der gesetzlichen Krankenversicherung elektronisch miteinander. Die Telematikinfrastruktur ist ein geschlossenes Netz, zu dem nur registrierte Nutzer mit einem elektronischen Heilberufs- und Praxisausweis Zugang erhalten.

Tissue Engineering

(oder auch „Gewebezüchtung“) beschreibt die künstliche Herstellung biologischer Gewebe durch die Kultivierung von Zellen. Solche künstlichen Gewebe kommen beispielsweise in der Forschung zum Einsatz, um die Wirkung von Schadstoffen auf lebendiges Gewebe zu testen. In der Medizin wird versucht, durch Tissue Engineering kranke Gewebe bei einem Patienten zu ersetzen oder zu regenerieren.

Translation

beschreibt die Übertragung von Ergebnissen der Forschung in die praktische Anwendung. Ergebnisse der Gesundheitsforschung finden ihre Anwendung in der Regel als neue Produkte und Präventions-, Diagnose- oder Therapieansätze im Gesundheitswesen. Sie kommen etwa den Patientinnen und Patienten, den Angehörigen der Heilberufe oder dem Gesundheitssystem insgesamt zugute. Der Translationsprozess kann als ein Kreislauf verstanden werden. Informationen müssen auch von den Nutzenden in

Richtung der Forschung zurückfließen, damit diese bedarfsgerechter erfolgen kann.

Umwelt- und ernährungsbedingte Faktoren

haben einen Einfluss auf die Gesundheit. Hierzu zählen beispielsweise Luftverschmutzung, Lärm oder die Zusammensetzung bzw. der Kaloriengehalt der Nahrung. Aufgabe der Forschung ist es zu untersuchen, wie diese Faktoren die Gesundheit der Bevölkerung beeinflussen.

Verhältnisprävention

ist darauf ausgerichtet, die Arbeits- und Lebensbedingungen der Menschen gesundheitsförderlicher zu gestalten. Im Unterschied dazu zielt die Verhaltensprävention durch Information, Übung und Training auf ein gesundheitsförderlicheres Verhalten des einzelnen Individuums ab. Verhältnisprävention reicht von der Gesetzgebung bis zur Durchführung von Maßnahmen der kommunalen oder der betrieblichen Gesundheitsförderung. Das Rauchverbot in öffentlichen Gaststätten ist ein Beispiel für eine solche Maßnahme.

Vernachlässigte Tropenkrankheiten

sind eine Gruppe tropischer Krankheiten, die durch Bakterien, Viren, einzellige Parasiten oder Würmer verursacht werden. Bei einem Großteil dieser Krankheiten handelt es sich um Zoonosen. Obwohl laut WHO weltweit über 1 Milliarde Menschen an vernachlässigten Tropenkrankheiten leiden, finden sie wenig Beachtung bei Forschung und Entwicklung, da in Ländern mit geringem und mittlerem Einkommen für Pharmaunternehmen kein Markt besteht. Sie führen zu einer besonders starken Beeinträchtigung der Lebensqualität und zu einer eingeschränkten Teilhabe am wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben. Beispiele sind Lepra, Bilharziose oder die afrikanische Schlafkrankheit.

Versorgungsdaten

entstehen bei der Versorgung von Patientinnen und Patienten. So werden beispielsweise in Arzt- und Therapiepraxen sowie in Krankenhäusern Untersuchungen, Diagnosen und Therapien dokumentiert, um die erbrachten Leistungen mit den Krankenkassen abzurechnen. Die Versorgungsforschung nutzt diese Daten in anonymisierter Form für wissenschaftliche Analysen.

Versorgungsforschung

untersucht, beschreibt, erklärt und evaluiert die Kranken- und Gesundheitsversorgung und ihre Rahmenbedingungen unter Alltagsbedingungen. Auf dieser Grundlage entwickelt sie neue Versorgungskonzepte.

Volkskrankheiten, Zivilisationserkrankungen

sind Erkrankungen, unter denen sehr viele Menschen leiden. Krebs, Diabetes, Herz-Kreislauf- und Lungenerkrankungen, aber auch neurodegenerative Erkrankungen und Infektionskrankheiten gehören zu den Volkskrankheiten. Die Ursachen für diese Erkrankungen sind sehr vielfältig. Da Volkskrankheiten so häufig auftreten, spielen sie auch gesundheitsökonomisch eine bedeutende Rolle.

Zoonotische Infektionskrankheiten

können wechselseitig zwischen Tieren und Menschen übertragen werden und machen etwa zwei Drittel aller Infektionskrankheiten aus. Die Übertragung kann zum Beispiel durch Mücken, infizierte Lebensmittel oder direkten Kontakt erfolgen. Die Erforschung von Zoonosen dient dem Gesundheitsschutz von Mensch und Tier und ist daher von besonderer gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Bedeutung.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundsatzfragen, Digitalisierung und Transfer
11055 Berlin

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Bestellungen

schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: www.bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand

November 2018

Text

BMBF

Gestaltung

wbv Media, Bielefeld; Hauke Sturm

Druck

BMBF

Bildnachweise

Titel, S. 39, 41: Jörg Müller, Hamburg
S. 2: Bundesregierung/Guido Bergmann; © BMG
S. 3: GettyImages/B&M Noskowski
S. 7: GettyImages/Westend61
S. 9, 11 rechts, 30: GettyImages/Tom Werner
S. 10, 12: GettyImages/Mayte Torres
S. 11 links, 22: GettyImages/Andrew Brookes
S. 14: GettyImages/ms
S. 17: GettyImages/Dean Mitchell
S. 19 oben: GettyImages/Portra
S. 19 unten: GettyImages/Sean Warren
S. 20: DZIF/scienceRELATIONS
S. 25: GettyImages/Heidi Scherm/EyeEm
S. 27 oben: GettyImages/Erik Isakson
S. 27 unten: GettyImages/FS Productions
S. 29, 33 oben: GettyImages/Monty Rakusen
S. 33 unten, 36/37: GettyImages/suedhang
S. 34: S. DZNE/Frank Bierstedt

