

# Zukunftsstrategie Forschung und Innovation

---

## Inhalt

<b>M-Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Executive Summary</b> .....	<b>1</b>
<b>Innovationspotenziale in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft</b> .....	<b>1</b>
<b>Gemeinsam Forschung und Innovation voranbringen</b> .....	<b>4</b>
<b>Wissenschaft, Forschung und Transfer</b> .....	<b>5</b>
1. Für den Fortschritt von morgen den Boden bereiten .....	6
2. Neue Erkenntnisse zu Innovationen machen.....	6
3. Europäische und internationale Zusammenarbeit stärken .....	8
4. Beteiligung an Forschung und Innovation stärken.....	10
5. Talente in der Breite und an der Spitze fördern.....	11
6. Agile Forschungs- und Innovationspolitik etablieren.....	13
<b>Transformationsprozesse aktiv gestalten</b> .....	<b>15</b>
1. Ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Industrie und nachhaltige Mobilität ermöglichen.....	15
2. Klimaschutz und Bewahrung der Biodiversität voranbringen.....	19
3. Gesundheit für alle verbessern.....	24
4. Technologische Souveränität Deutschlands und Europas sichern und Potenziale der Digitalisierung nutzen .....	28
5. Weltraum und Meere erforschen und nachhaltig nutzen.....	34
6. Gesellschaftliche Resilienz, Vielfalt und Zusammenhalt stärken .....	37
<b>Kommunikation, Austausch und Mitwirkung fördern</b> .....	<b>42</b>
<b>Anhang Tabelle mit Umsetzungsstrategien und -programme im Rahmen der Zukunftsstrategie</b> .....	<b>44</b>

*Layout und Satz des Dokuments erfolgen später, dies bezieht sich auch auf das Hoch- und Tiefstellen von Ziffern, z.B. bei CO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>.*

## M-Vorwort

- Entfällt für den Moment
- BM Stark-Watzinger

ENTWURF

## Executive Summary

- Entfällt für den Moment

ENTWURF

## Innovationspotenziale in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft

[Hier wird eine Grafik für die SWOT-Analyse beigefügt.]

[Literaturverzeichnis folgt]

Als Bundesregierung wollen wir mehr Fortschritt wagen. Fortschritt heißt für uns, Lösungen in den Ansätzen der Zukunft und nicht in den Antworten der Vergangenheit zu suchen. Die Zukunftsstrategie schafft dafür das Fundament, auf dem wir im Laufe der Legislatur weiter aufbauen wollen. Sie schafft die Grundlagen dafür, dass Deutschland und Europa eine entscheidende Rolle bei den großen forschungs- und innovationspolitischen Themen der kommenden Jahre spielen werden. Auf ihrer Basis wollen wir Impulse und Erfahrungen nutzen und aus den aktuellen Krisen als Treiber gesellschaftlicher Veränderungsprozesse lernen.

Um eine strategische Positionierung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems zu ermöglichen, müssen wir seine Stärken und Schwächen kennen und berücksichtigen. Deutschland war und ist ein Land des Fortschritts und der Innovation. Es verfügt über ein ausdifferenziertes Wissenschaftssystem, eine breite Forschungslandschaft mit starker Grundlagen- und angewandter Forschung, innovative Regionen und eine industrielle Basis mit international erfolgreichen großen Konzernen und einem innovativen Mittelstand (European Commission 2021). Allerdings zeigen internationale Vergleiche, dass Deutschland nicht ohne Weiteres mit sehr innovationsstarken Ländern und Hochleistungsstandorten mithalten kann und im zukunftsweisenden Bereich der Spitzentechnologien und der digitalen Transformation nicht führend ist. So liegt Deutschland beispielsweise nur im Mittelfeld, was die Patentanmeldungen im Bereich der Schlüsseltechnologien betrifft (EFI 2022).

Für die Zukunft des Innovationsstandorts Deutschland gilt es, die Grundlagen nicht nur zu erhalten, sondern zielorientiert und zukunftsweisend auszubauen - auch angesichts drängender gesellschaftlicher Herausforderungen und des dynamischen Wandels im internationalen Umfeld. Für eine Modernisierung, die Wohlstand und Lebensqualität in den Mittelpunkt stellt, braucht es systemische und nachhaltige Ansätze, welche die technologischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Veränderungen verschränken und sektorübergreifend wirken. Hierfür brauchen wir auch eine gezielte Stärkung von Sozialen Innovationen.

### Politik

Gute Wettbewerbsbedingungen sind nötig, damit sich Innovationen am Markt etablieren können. Das deutsche Innovationssystem ist dabei von den hohen Standards Deutschlands im Bereich Rechtsstaat, Datenschutz und Urheberrecht geprägt (WIPO 2021). Die kontinuierliche öffentliche Förderung von Forschung und Innovation hat sich darüber hinaus in den vergangenen Jahrzehnten als verlässliche Stütze der Innovationsakteurinnen und -akteure bewiesen, im internationalen Vergleich besitzt Deutschland ein äußerst breites und differenziertes System an Förderinstrumenten (OECD 2022). Die deutsche Innovationspolitik fördert zudem auch den Strukturwandel und ist wichtiger Impulsgeber für die Erneuerung und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und Gesellschaft. Allerdings vollzieht sich der Wandel noch zu langsam, die Agilität der Innovationspolitik muss weiter gesteigert werden (Hightech-Forum 2020). Erste Schritte sind hierbei bereits erfolgt. Die Förderung von Technologien mit einem disruptiven Innovationspotenzial wird im Rahmen der Agentur für Sprunginnovationen (SPRIND) umgesetzt. In den vergangenen Jahren wurden zudem Reallabore und Experimentierfelder geschaffen, um innerhalb der definierten Räume Innovationspotenziale und notwendige regulative Änderungen auszuloten. Eine weitere Stärkung der systemübergreifenden Resilienz ist von hoher Relevanz, beispielsweise auch vor dem Hintergrund möglicher Abhängigkeiten bei wichtigen Schlüsseltechnologien. Die Steigerung der technologischen Souveränität ist deshalb ein zentraler Baustein für die nachhaltige Entwicklung des Innovationssystems (FhG ISI 2020), die im engen Verbund mit europäischen und internationalen Partnern verfolgt werden muss.

### Wirtschaft

Besonders sichtbar wird der Anpassungsbedarf im Bereich der Wirtschaft. Schon vor dem russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine war der Modernisierungsdruck hoch. Digitalisierung, Künstliche Intelligenz (KI)

und Klimaneutralität erfordern neue Geschäftsmodelle für eine erfolgreiche Soziale Marktwirtschaft. Technische und Soziale Innovationen sind hierfür der Schlüssel. Im Jahr 2020 haben die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland bei 3,13 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) gelegen (BuFI 2022). Der steigende Trend der vergangenen Jahre wurde nicht fortgesetzt - vor allem, weil Unternehmen in der Pandemie weniger investierten (ZEW 2022, FuE-Erhebung vom Stifterverband). Auch wenn Gründungsmetropolen wie Berlin oder München beeindruckende Entwicklungsdynamiken zeigen (DSM 2021, Deutscher Social Entrepreneurship Monitor 2022), sind für den größten Teil der FuE-Investitionen in Deutschland weiterhin wenige große, international vernetzte Unternehmen sowie die oft als „Hidden Champions“ bezeichneten innovativen Mittelständler und mittelständischen Familienunternehmen verantwortlich (Stifterverband 2021, DSEM 2021/22).

Durch die noch zu schwache Gründungsneigung (KfW 2022a) verliert die notwendige Transformationsdynamik der Unternehmenslandschaft an Fahrt, und der Transfer von neuen Ideen und Forschungsergebnissen in die Anwendung stockt. Zudem lässt die Innovationsorientierung der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Deutschland seit Jahren nach. Limitierende oder hemmende Faktoren lassen sich immer noch in einer fehlenden Transferkultur, Fachkräftemangel auf dem Arbeitsmarkt, einer ungünstigen demographischen Entwicklung sowie hohen regulativen Hürden ausmachen (ZEW 2022). Auch ist der deutsche Wagniskapitalmarkt im internationalen Vergleich weiterhin eher schwach ausgeprägt, trotz relevanter Erfolge in den vergangenen Jahren (KfW 2022b). Ebenso ist Deutschland in Sachen Impact Investing ein Nachzügler.

### **Wissenschaft**

Mit seinen Universitäten, Hochschulen für angewandte Wissenschaften und außeruniversitären Forschungseinrichtungen besitzt Deutschland eine fachlich breit aufgestellte Forschungslandschaft. Wir verfügen über eine international anerkannte exzellente Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung. Die Wissenschaftsfreiheit und eine nachhaltige Finanzierung ist dafür die notwendige Voraussetzung.

Ziel der Zukunftsstrategie ist es, das Potenzial an den Schnittstellen zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen sowie zwischen grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung zu heben. Die großen Herausforderungen benötigen eine Verstärkung der interdisziplinären Arbeit.

Aber es gibt auch konkreten Handlungsbedarf. So muss differenzierter auf die potenzielle Fachkräftebasis zurückgegriffen werden. Die existierende Vielfalt - beispielsweise im Hinblick auf das Geschlecht bzw. die Geschlechtsidentität, einen vorliegenden Migrationshintergrund oder die soziale Herkunft - sollte sich im Innovationssystem stärker abbilden, um das vorhandene Potenzial für Innovationen zu heben (acatech et. al 2021). Auch wenn Deutschland immer attraktiver für internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie beruflich und akademisch qualifizierte Fachkräfte wird, muss es Deutschland besser gelingen, diese dauerhaft für das deutsche Wissenschaftssystem und den deutschen Arbeitsmarkt zu gewinnen (KfW Research 2022).

Die Transferorientierung vieler Forschungseinrichtungen in Richtung Ausgründung, Anwendung und Verwertung sollte gesteigert und unerschlossenes Potenzial bei der Translation von Forschungsergebnissen beispielsweise in die medizinische Anwendung ausgeschöpft werden (EFI 2021). Dies liegt zum einen an der geringen Anerkennung von Transferleistungen im akademischen Umfeld und einer zu wenig ausgeprägten Transfer- und Gründungskultur, zum anderen aber auch an administrativen und rechtlichen Hürden. So stehen etwa eine zu strikte Auslegung des Gemeinnützigkeits- und des Beihilferechts dem Transfer an hochschulischen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen oft entgegen (Hightech-Forum 2021). Was im technischen Bereich bereits nicht optimal läuft, ist im Bereich Sozialer Innovationen noch gravierender. Viele Transfereinrichtungen sind ausschließlich auf technische Innovationen ausgerichtet und bieten keine weiteren Angebote. Das hindert vor allem die Bereitschaft zum Transfer von Sozialen Innovationen.

### **Gesellschaft**

Eine deutliche Mehrheit der Deutschen vertraut der Wissenschaft (Wissenschaftsbarometer 2021). Dennoch häufen sich Fälle, innerhalb der Gesellschaft auf fragwürdigen Grundlagen Angst und Zweifel am Fortschritt zu

schüren. Vielfältige Ängste können die Innovationskraft des Landes schwächen. Im weltweiten Vergleich zeigt sich zudem eine ausgeprägte Risikoaversion in der deutschen Gesellschaft (GEM 2022). Damit verbunden sind auch Hemmnisse für das Innovationsgeschehen insbesondere im Gründungsbereich.

Auf der anderen Seite ist die politische Kultur in Deutschland vielseitiger geworden, sie ist vor allem auch integrativer und partizipativer geworden (DESTATIS 2021). Damit eröffnen sich für die Umsetzung von Innovationen in die Praxis neue, andere und vielfach direktere Kanäle. Im Rahmen von Innovationsprozessen sind gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure schon längst nicht mehr nur Rezipientinnen und Rezipienten, sondern auch Impulsgebende und Transferverantwortliche für technische und Soziale Innovationen. Die politische Herausforderung besteht darin, für und gemeinsam mit der Gesellschaft eine positive Vision von Fortschritt und Innovation zu vermitteln: nicht abstrakt, sondern konkret.

ENTWURF

## Gemeinsam Forschung und Innovation voranbringen

### Zukunftsstrategie ressortübergreifend steuernd

Eine moderne und agile Verwaltung hat das Silodenken, das ressort- und behördenübergreifendes Zusammenarbeiten zu konkreten Themen der Forschungs- und Innovationspolitik noch immer erschwert und insbesondere für die Umsetzung innovativer Großprojekte ungeeignet ist, überwunden. Sie hat bei der Umsetzung von Regulierung die Praxisnähe und Notwendigkeit der Vorschriften im Blick und meldet Feedback von Normadressaten aktiv in den politischen Prozess zurück. Interdisziplinarität und Kreativität bilden dafür eine wichtige Grundlage. Die Zukunftsstrategie geht hier mit gutem Beispiel voran.

Im Koalitionsvertrag wurde mit Blick auf die Verwaltungsmodernisierung die Einführung fester ressort- und behördenübergreifender agiler Projektteams und Innovationseinheiten mit konkreten Kompetenzen vorgesehen. Hieran anknüpfend, werden wir für eine wirksame Umsetzung der Missionsorientierung im Rahmen der Zukunftsstrategie sechs Missionsteams als agile, ressortübergreifende und themenspezifische Steuerungseinheiten einrichten. Diese neue Form der interministeriellen Zusammenarbeit ist Voraussetzung dafür, die Missionen erfolgreich umzusetzen. Sie fördert den Dialog und die systemische, ganzheitliche Betrachtung der bestehenden Herausforderungen. Die Missionsteams benötigen dazu entsprechende Kompetenzen. Wir werden Missionen im Rahmen der Zukunftsstrategie zur Fokussierung unserer Aktivitäten nutzen. Ziel ist es, durch Bündelung und Verschränkung die Forschungs- und Innovationspolitik wirksamer mit anderen Politikfeldern zu verknüpfen und unsere Prioritäten auf gemeinsame Leitlinien auszurichten. Die Missionsteams sollen missionsspezifische Ziele konkretisieren, Meilensteine ableiten und ihr Erreichen während der Laufzeit der Strategie durch ein kontinuierliches Monitoring bewerten und bei Bedarf nachsteuern. Sie berichten regelmäßig über den Fortschritt in den Missionen. Dabei werden sie unterstützt durch das Zukunftsforum Forschung + Innovation *[Arbeitstitel]*. Die Beratungen dieses Gremiums von Expertinnen und Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft bilden eine zentrale Basis für die Umsetzung und Weiterentwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung.

*[Hier eingefügt wird eine Grafik zur Governance der Zukunftsstrategie.]*

### Mit einer agilen Strategie auf dem Weg in die Zukunft

Die Zukunftsstrategie ist als lernende Strategie angelegt, die gemeinsam mit Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft kontinuierlich neu justiert und optimiert wird. Sie ist dynamisch angelegt und wird fortlaufend weiterentwickelt. Als lernende Strategie wird die Zukunftsstrategie schnell und flexibel auf Veränderungen reagieren. Sie wird in regelmäßigen Abständen überprüft und weiterentwickelt. Dafür werden die Fortschritte kontinuierlich verfolgt, aus Erfahrungen gelernt und Ziele erforderlichenfalls angepasst. Wir behalten dabei die aktuellen, wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Fragestellungen sowie die gesellschaftspolitisch relevanten Themen und die aktuellen Krisen stets im Blick.

## Wissenschaft, Forschung und Transfer

Damit Deutschland weiterhin Motor für Fortschritt und Innovation ist, schaffen wir mit der Zukunftsstrategie das nötige Fundament für die Umsetzung der zentralen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Bundesregierung und tragen gleichzeitig der veränderten weltpolitischen Lage Rechnung. Die Zukunftsstrategie stößt dafür einen wichtigen Prozess an, damit Deutschland und Europa eine entscheidende Rolle in den relevanten Feldern der kommenden Jahre spielen werden. Zukunftsinvestitionen behalten Priorität: Bis 2025 wollen wir gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Forschung und Entwicklung (FuE) investieren und eine noch zielgerichtetere Nutzung der Mittel sicherstellen. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Wir befinden uns in einem entscheidenden Jahrzehnt: Nach den Belastungen der Corona-Pandemie stellt der russische Angriffskrieg auf die Ukraine und seine Folgen unser Land und die Politik im Rahmen der Zeitenwende vor große Herausforderungen und führt zu veränderten Prioritäten. Die Gleichzeitigkeit transformativer Herausforderungen verlangt uns alles ab. Die derzeitige Situation ist aber auch eine Chance: die Chance auf echten Fortschritt, umfassende Transformation.

Der für die Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen notwendige transformative Wandel lässt sich nur mit erheblichen, oft radikalen technologischen Neuerungen, Sozialen Innovationen und strukturellen Veränderungen realisieren. Eine starke Grundlagenforschung und ein strategischer Erkenntnistransfer sind das Fundament für die Wettbewerbsfähigkeit und für die zukunftsgerichtete Entwicklung unseres Landes. Um Antworten auf globale Herausforderungen zu finden, braucht es internationale, nationale und regionale Kooperationen sowie ein starkes Europa als Akteur auf der internationalen Ebene. Eine große Herausforderung besteht darin, bereits im Vorfeld die zentralen Akteurinnen und Akteure mit den vorhandenen Fachkompetenzen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenzubringen und auf gemeinsame Ziele zu konzentrieren. Zudem sollten Staat, Politik und Verwaltung auf unvorhergesehene Ereignisse und Entwicklungen besser vorbereitet sein und flexibler reagieren können, um handlungsfähig zu bleiben.

Mit der Zukunftsstrategie wollen wir ein Indikatoren-Set definieren, das anhand aktuell verfügbarer Kennzahlen quantitativ messbar und somit direkt einsetzbar ist. Im Sinne einer lernenden Strategie soll zudem die anspruchsvolle und aussagekräftige Indikatorik der Zukunftsstrategie während der Umsetzung kontinuierlich ergänzt werden. Dafür wollen wir Indikatoren weiterentwickeln, die anhand vorliegender Daten derzeit noch nicht unmittelbar operationalisierbar sind.

Wir wollen uns 2025 daran messen lassen, ob **[Aufzählung chronologisch nach Nennung im Text]:**  
**[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs einfügen.]**

1. gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Forschung und Entwicklung (FuE) investiert wurde (letzter Messwert: 3,13 % in 2021)
2. der Anteil Wagniskapital am BIP gesteigert wurde (letzter Messwert: 0,11 % in 2021)
3. die Anzahl der Gründungen des Unternehmensbestands im Hochtechnologiesektor gesteigert wurde (letzter Messwert: 3,58 % in 2019)
4. die Anzahl akademischer (Aus-)Gründungen gesteigert wurde (letzter Messwert: 244 in 2019)
5. die DATI erfolgreich arbeitet (Verweis auf DATI-Indikatorik)
6. durch die SprinD an den Markt gebrachte Sprunginnovationen gesteigert wurden (Verweis auf SPRIND-Evaluation)
7. die deutsche Beteiligung an Horizont Europa gesteigert wurde
8. der Anteil von aus dem Ausland angeworbenen Wissenschafts- und Forschungspersonals an Universitäten gesteigert wurde (letzter Messwert: 13,3 % in 2020)
9. die Innovatorenquote von KMU gesteigert wurde (letzter Messwert: 54,7 % in 2020)
10. der Anteil an Gründerinnen innovativer Start-ups gesteigert wurde (letzter Messwert: 17,7 % in 2021)
11. der Anteil der 30- bis 34-jährig akademisch Qualifizierten oder beruflich Höherqualifizierten auf 52,5 % gesteigert wurde (letzter Messwert: 50,5 % in 2019)

12. der Anteil von Frauen an Professuren gesteigert wurde (letzter Messwert: 26 % in 2019)
13. die Zahl der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung gesteigert wurde (letzter Messwert: 733.831 in 2020)
14. einer Unternehmensgründung innerhalb von 24 Std. möglich ist (letzter Messwert 8 Tage in 2020)
15. die Bewilligungsprozesse von Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben insgesamt verschlankt und beschleunigt wurden

## 1. Für den Fortschritt von morgen den Boden bereiten

Von jeher entsteht Fortschritt als Ergebnis menschlicher Neugier und Kreativität. Jede neue Generation baut auf den Erkenntnissen der Vorjahre und -jahrzehnte auf. Jede angewandte Forschung basiert auf Grundlagenwissen. Mit dem Erlangen neuer Erkenntnisse verschieben sich die Grenzen des technisch Machbaren.

### Wissensfundament stärken

Grundlagenforschung legt den Grundstein für technologische Entwicklungen und Fortschritt. Es ist ihre Aufgabe, zugrundeliegende Mechanismen aufzuklären. Davon profitieren Industrie und Gesellschaft. So ist Forschung Startpunkt des Innovationsprozesses, sei es in Form von methodischen, digitalen oder technischen Entwicklungen, und fördert technologische Souveränität. Gleichzeitig wirken diese Entwicklungen auch vielfältig auf diese Forschung selbst zurück und können ihr neue wichtige Impulse verleihen.

Zum einen ist wissenschaftliche Erkenntnis interessant und relevant für unsere Gesellschaft - auch heute noch sind viele grundsätzliche Fragen nicht erforscht. Zum anderen braucht Wissenschaft einen langen Atem, um die entscheidenden Erkenntnisse zu gewinnen. Die dabei entstehenden methodischen und technologischen forefront-Entwicklungen an Hochschulen, an außerhochschulischen Forschungseinrichtungen und Großgeräten wollen wir für breite Anwendungsfelder nutzbar machen.

### Zugang zu technologischen Infrastrukturen erleichtern

Für die wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und die technologische Souveränität ist auch die Beteiligung an internationalen Forschungsinfrastrukturen ein wesentlicher Baustein. Große Forschungsinfrastrukturen sind disziplinübergreifend eine Voraussetzung, Spitzenforschung in Deutschland und Europa zu ermöglichen und die besten Köpfe zu gewinnen und zu halten. Sie sind darüber hinaus auch ein Hebel, den Transfer von Ideen in die Anwendung zu befördern. Der Zugang zu neuesten technologischen Forschungsinfrastrukturen und Technologien ist dabei angesichts der immer kürzeren Innovationszyklen, den damit verbundenen hohen Kosten und ihrer begrenzten Verfügbarkeit von zentraler Bedeutung. Wir wollen es Forschenden ermöglichen, an internationalen Großforschungsanlagen Spitzenforschung zu betreiben. Wir wollen dabei mit Blick auf unsere Bedarfe eine Priorisierung der nächsten Generation von Forschungsinfrastrukturen vornehmen. Die Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer, insbesondere der Hochschulen sowie Wirtschaftsunternehmen, fördert die optimale Nutzung und Weiterentwicklung der Großforschungsanlagen, bietet einen hervorragenden Rahmen für hochqualifizierte Aus- und Weiterbildung und gewährleistet eine innovative Instrumentierung und Methodik.

Wir gestalten gemeinsam mit nationalen und internationalen Partnern die Landschaft von Wissenschaft und Forschung. Im Rahmen des Europäischen Strategieforums für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) entwickeln wir neue strategische Perspektiven für die Ausgestaltung der Forschungsinfrastrukturlandschaften in Europa und zur Verbesserung ihres Impacts. Das European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI) spielt eine grundlegende Rolle, wenn es darum geht, die Rahmenbedingungen für die internationale Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft und Forschung zu verbessern.

## 2. Neue Erkenntnisse zu Innovationen machen

Innovationsförderung und Transfer sowie die Stärkung des Gründungsgeschehens gehören zu den zentralen Aufgaben der Forschungs- und Innovationspolitik. Zukunftsfähigkeit und Innovationskraft hängen maßgeblich

davon ab, wie gut der Transfer von Ideen, Wissen und Technologien zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in die Anwendung gelingt. Wissenschaftliche Exzellenz und Transfer bzw. Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung sind dabei kein Widerspruch, denn angewandte Forschung und Innovation werden ermöglicht und befördert durch erkenntnisorientierte Forschung. Trotz vielfältiger Transferförderprogramme zur Verbesserung des Forschungstransfers bleiben in Deutschland die wirtschaftliche und gesellschaftliche Verwertung von Ideen, deren Umsetzung in neue Geschäftsmodelle, die Skalierung von Sozialen Innovationen ebenso wie die Gründungskultur bisher hinter ihren Möglichkeiten zurück. Die Gründe dafür sind vielfältig: Barrieren im Wissenschaftssystem, administrative Hindernisse, mangelnde Risikobereitschaft oder mangelnde Unterstützung bzw. mangelnde Anerkennung für Transferaktivitäten. Wir wollen Transfer massiv stärken - damit Forschungsergebnisse zu Innovationen werden und Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland langfristig gesichert wird. Wir betrachten dabei den gesamten Innovationsprozess - von der Grundlagenforschung als Ausgangspunkt neuartiger Möglichkeiten bis zum Transfer und zur Entwicklung marktfähiger und gesellschaftlicher Neuerungen. Dabei wollen wir sowohl die Entwicklung von Innovationsökosystemen als auch individuelle forschungsbasierte Transferschritte und Innovationen fördern. Bis 2025 wollen wir den Anteil des Wagniskapitals am BIP auf XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]** Bestehende Lücken auf dem Weg von der Idee zum am Markt etablierten Produkt schließen wir zusammen mit Partnern aus der Wirtschaft, um vielversprechenden jungen Unternehmen zu jeder Zeit Zugang zu Kapital und Know-How zu sichern. Wir setzen hierzu insbesondere auch auf das Paket aus Innovationsregionen, Transferbrücken, der Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI) und der Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND).

### **Innovationsregionen befähigen**

Einen wichtigen Nukleus für Innovation und Transformation bilden die Regionen mit ihren spezifischen Innovationsherausforderungen, -potenzialen und -akteurinnen und -akteuren. Damit unser Rechtsrahmen Innovationen aktiviert, muss er agiler und lernfähiger werden. Dazu können Reallabore und Experimentierklauseln beitragen ebenso wie Feedback zur Implementation von Regulierung aus der Verwaltung und den Normadressaten.

Wir werden die Etablierung einer gemeinsamen Transfer- und Gründungskultur befördern und Innovationsregionen von internationaler Strahlkraft entwickeln, um ein attraktives Umfeld für Investitionen und Gründungen im jeweiligen Technologiekontext zu schaffen und integrieren hierbei auch Soziale Innovationen. In diesen Innovationsregionen müssen administrative Prozesse beschleunigt und Elemente smarterer Regulierung stimuliert werden. Die Förderinitiativen Zukunftscluster und Forschungscampus bilden in der regionenorientierten Innovationsförderung eine starke Grundlage, um in einem nächsten Schritt durch Innovationsregionen als Leuchttürme der Spitzenforschung themen- und aktorsoffene Innovations- und Experimentierräume zu schaffen. Ziel ist es, bürokratische Hürden abzubauen, administrative Prozesse zu beschleunigen und Elemente smarterer Regulierung zu integrieren. Dadurch können regionale Innovationsnetzwerke als Inkubator für kreative Forschung und Entwicklung sowie erfolgreichen Transfer entstehen. Bis 2025 wollen wir die Anzahl der Gründungen des Unternehmensbestands im Hochtechnologiesektor auf XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

### **Transferbrücken bauen**

Wir werden anwendungsorientierte Förderinitiativen konsequent transferorientiert ausrichten, um die Reibungsverluste zu minimieren, Transferhürden abzubauen und das Ausgründungsgeschehen zu stärken. Eine Schlüsselrolle nehmen dabei transfer- und ausgründungswillige Hochschulen, junge Start-ups und innovationsstarke kleine und mittlere Unternehmen ein. Mit Fokus auf unsere Hochschulen wollen wir gemeinsam mit den Ländern Maßnahmen zur Unterstützung von Ausgründung und zur Stärkung der Gründungskultur - auch für Sozialunternehmen - an unseren Wissenschaftseinrichtungen umsetzen. Ein entsprechender Bund-Länder-Dialog ist bereits in der Start-Up-Strategie der Bundesregierung angelegt. Bis 2025 wollen wir die Ausgründungsaktivitäten im Wissenschaftssystem um XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Start-ups gelten als wesentlicher Treiber für die digitale Transformation. Zwar steigt in Deutschland die Anzahl an Start-ups, diese ist aber aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen weiterhin im internationalen Vergleich relativ gering. Zu bemängeln sind insbesondere der schleppende Breitbandausbau, die mangelhafte Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft sowie innovationsfeindliche Antragsverfahren. Deshalb ist es notwendig, dass Transferbrücken entstehen, in denen der Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis gefördert und Verbindungen zwischen Wissenschaft, Start-ups, Industrie und Gesellschaft geschaffen werden. Ein solcher Transfer kann auch zur Stärkung anwendungsnahe Forschung führen und Deutschland zu einem attraktiven Forschungs- und Arbeitsstandort für internationale Fachkräfte machen. Auch dafür entwickeln wir die Deutsche Agentur für Transfer und Innovation (DATI).

#### **Deutsche Agentur für Transfer und Innovation aufbauen**

Mit der Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI) wollen wir eine breite Transferbewegung mit Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) sowie kleinen und mittleren Universitäten (kmUnis) als zentrale Akteure in Gang setzen. Die DATI soll helfen, Forschungsergebnisse, die insbesondere an HAW und kmUnis entstehen, durch einen effektiven Ideen-, Wissens- und Technologietransfer in die Anwendung zu tragen und so neue Innovationspotenziale zu heben. Dabei liegt ein weiter Innovationsbegriff zugrunde, der technologische ebenso wie Soziale Innovationen umfasst. Im Fokus steht die Zusammenarbeit der HAW bzw. kmUnis mit anderen Wissenschaftseinrichtungen, Unternehmen - insbesondere KMU und Start-ups - sowie zivilgesellschaftlichen und öffentlichen Organisationen. Dabei setzt DATI auf eine themen- und akteursoffene Förderung. Hierdurch sollen nicht nur neue Akteure, die bisher weniger im Fokus standen, gewonnen, sondern die Förderung auch an den jeweiligen Kompetenzen und Bedarfen vor Ort ausgerichtet werden. Unterstützt wird die Förderung durch eine Beratungs-, Vernetzungs- und Kompetenzplattform, die den Geförderten und allen weiteren Transferinteressierten offensteht. Mit diesem auf Innovationen in der Breite ausgerichteten Ansatz ergänzt DATI sowohl die Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND), die hochinnovative Ideen mit dem Potenzial für eine Sprunginnovation fördert, als auch den Innovationsregionen mit ihrem Fokus auf Leuchttürme der Spitzenforschung. Soziale Innovationen werden ein fester Bestandteil in der Arbeit der DATI und durch die regionalen Projekte vor Ort sichtbar. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

**[Hier eingefügt wird eine Grafik (Innovationsviereck)]**

#### **Bundesagentur für Sprunginnovationen flexibilisieren**

Die Entwicklung von disruptiven Innovationen wird die Zukunft maßgeblich verändern. Mit der Gründung der Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND) haben wir den Boden für das Aufspüren und Fördern von Sprunginnovationen bereitet. Nun wollen wir die SPRIND mit aller Kraft weiterentwickeln und für die Zukunft aufstellen. Dazu soll sie ein eigenes Gesetz erhalten, das ihr weitere Freiheiten verschafft, um aus Deutschland und Europa heraus neue Wertschöpfung zu ermöglichen und einen großen gesellschaftlichen Nutzen zu erzielen. Im Ergebnis soll die SPRIND zukünftig jeder Innovatorin und jedem Innovator eine maßgeschneiderte Unterstützung für die Umsetzung der jeweiligen Idee mit Sprunginnovationspotenzial anbieten können. Sie steht für eine positive „Denkkultur des Scheiterns“ in Deutschland. Damit Freiräume und Risikobereitschaft für neue Ideen entstehen und Innovationen in der gesamten Gesellschaft befördert werden können. Wir gehen davon aus, dass in den kommenden Jahren sichtbare Erfolge und neue Ansätze zur Förderung von marktumwälzenden Innovationen erkennbar werden. Wir werden die Entwicklungen durch ein kontinuierliches Monitoring bewerten, z.B. die Steigerung der durch die SPRIND an den Markt gebrachten Sprunginnovationen. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

### **3. Europäische und internationale Zusammenarbeit stärken**

Um unsere Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und zu steigern, aber auch, um unserer Verantwortung gerecht zu werden, einen Beitrag zur Bewältigung der aktuellen globalen Herausforderungen zu leisten, ist es für Deutschland essentiell, in die weltweiten Wissensströme und Innovationsprozesse eingebunden zu sein und diese aktiv mitzugestalten. Voraussetzung dafür sind eine starke europäische und internationale Vernetzung als

Wissenschafts- und Forschungsstandort sowie die Schaffung neuer und effektiver Forschungs- und Innovationspartnerschaften insbesondere mit like-minded Ländern.

### **Multilateralismus stärken und Freiheit und Sicherheit von Wissenschaft und Forschung schützen**

Internationale Organisationen wie die Vereinten Nationen oder die OECD sowie multilaterale Gremien wie die G7, die G20 und die Gremien des Europäischen Hochschulraums (Bologna-Prozess) spielen eine grundlegende Rolle, wenn es darum geht, die Rahmenbedingungen für die internationale Zusammenarbeit in Bildung, Wissenschaft und Forschung zu verbessern. Sie bieten die Möglichkeit, Themen national und international in den Fokus zu rücken, gemeinsame Vorgehensweisen abzustimmen und Ressourcen zu bündeln. Angesichts der zunehmenden Dringlichkeit der globalen Herausforderungen gilt es, sich auch weiterhin engagiert in diese Organisationen und Gremien einzubringen.

Gerade für die Bewältigung der globalen Herausforderungen sind Wissenschaftskooperationen auch mit schwierigen internationalen Partnern unerlässlich. Aufgrund des sich verschärfenden geopolitischen Wettbewerbs und wachsender Systemrivalitäten nehmen jedoch die Fälle zu, in denen vor allem autoritär geführte Staaten die Freiheit von Wissenschaft und Forschung missachten, auf unzulässige Weise Einfluss auf Wissenschaft und Forschung in anderen Ländern nehmen oder sich widerrechtlich sensibles Wissen oder Technologien aneignen. Nicht nur im Interesse der Wissenschaft und Forschung selbst, sondern auch im Interesse der Sicherheit und der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands müssen Wissenschaft und Forschung wie auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wirksam vor diesen Bedrohungen geschützt werden.

Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen kommt hier im Rahmen ihrer institutionellen Autonomie eine besondere Verantwortung zu. Wir werden die Wissenschaftsorganisationen aktiv für aktuelle Bedrohungslagen sensibilisieren und bei der Entwicklung und Umsetzung risikoreduzierender Maßnahmen unterstützen. Zugleich intensivieren wir den Austausch mit unseren europäischen und internationalen Wertepartnern, um auch künftig ein einheitliches Verständnis und ein konzertiertes Vorgehen sicherzustellen. Dabei ist unsere Maxime, die internationale Kooperation in Wissenschaft und Forschung so offen wie möglich, aber auch so geschlossen wie nötig zu gestalten.

Wir werden den Wissenstransfer durch Normung und Standardisierung und die aktive Beteiligung in nationalen, europäischen und internationalen Normungs- und Standardisierungsgremien weiter fördern [Platzhalter BMWK: WIPANO].

Mit der Nationalen Sicherheitsstrategie wollen wir mehr Orientierung vor dem Hintergrund der aktuellen und absehbaren schwierigen Sicherheitslage bieten [Platzhalter AA].

### **Europäischen Forschungsraum und „Horizont Europa“ gestalten**

Vor dem Hintergrund der geopolitischen Zeitenwende wächst auch die Relevanz des Europäischen Forschungsraumes (EFR). Diesen gilt es, nicht zuletzt mit Blick auf die technologische Souveränität, die Dekarbonisierung und die Krisenresilienz Deutschlands und Europas, künftig weiter zu stärken und aktiv mitzugestalten.

Darüber hinaus wollen wir die Möglichkeiten nutzen, die das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ für deutsche Akteurinnen und Akteure bereithält. [Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben] Hierzu gehört auch ein starker nationaler Beitrag zu den europäischen Missionen in den Bereichen klimaneutrale Städte, Gesundung der Böden und Gewässer, Krebsbekämpfung und Klimaanpassung. Die Innovationskraft Europas gilt es, konsequent auszubauen und auf europäischer wie nationaler und regionaler Ebene zu verwirklichen, u.a. durch die aktive Nutzung des Europäischen Innovationsrates (EIC) und des EUREKA-Netzwerks.

Zudem setzen wir uns dafür ein, die Missionsorientierung in Kooperationen mit europäischen Staaten zu stärken. So entwickeln Deutschland und Frankreich gemeinsam Lösungen für die wichtigsten zukunftsweisenden Themen wie Cybersicherheit, neue Kommunikationstechnologien und Künstliche Intelligenz (KI). Mit dem Deutsch-Französischen Zukunftswerk begleiten wir Transformationsprozesse gemeinsam.

### **Internationale Forschungs- und Innovationspartnerschaften stärken**

In internationaler Perspektive wollen wir die transatlantische Zusammenarbeit stärken und die Kooperation mit den USA und Kanada in Schlüsselbereichen ausbauen. Die Zusammenarbeit mit Lateinamerika gilt es, durch neue Perspektiven für Forschung und Innovation weiterzuentwickeln, um das Potenzial dieser Partnerländer für die Bewältigung der globalen Herausforderungen zu erschließen.

Der asiatisch-pazifische Forschungsraum befindet sich geopolitisch in einem besonderen Spannungsfeld. Unser Schwerpunkt liegt hier auf der Zusammenarbeit mit like-minded Staaten. Wissenschaftskooperationen mit chinesischen Partnern können aus den oben genannten Gründen nur auf der Basis einer evidenzbasierten Nutzen- und Risikoabwägung erfolgen.

Die Länder der östlichen Partnerschaft - mit Ausnahme von Belarus - unterstützen wir bei der stärkeren Anbindung an den EFR, bei ihren Reformbemühungen und bei der Stärkung der Zivilgesellschaften. Insbesondere streben wir eine Fortsetzung und Intensivierung der Forschungszusammenarbeit mit der Ukraine an.

In dynamischen Regionen in Afrika und dem Nahen Osten wollen wir durch die Zusammenarbeit in Wissenschaft und Forschung und beim Kapazitätsaufbau die Wissenschaftssysteme vor Ort nachhaltig stärken und zugleich neue Potenziale und Chancen für Deutschland erschließen.

### **Internationalisierung des deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystems voranbringen**

Um die Internationalisierung der Hochschulen in Deutschland weiter voranzubringen, streben wir eine Neuauflage der Strategie der Wissenschaftsministerinnen und -minister von Bund und Ländern für die Internationalisierung der Hochschulen an. Ein besonderes Augenmerk legen wir dabei auf den Ausbau internationaler digitaler Hochschulkooperationen und die Förderung transnationaler Bildungsprojekte im Ausland.

Um mehr internationale Talente und Kooperationspartner für unsere Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen zu gewinnen, unterstützen wir die Mobilität von Studierenden und Forschenden aus Deutschland und nach Deutschland und treiben somit die Internationalisierung des deutschen Wissenschaftssystems voran. Bis 2025 wollen wir den Anteil von aus dem Ausland angeworbenen Wissenschafts- und Forschungspersonals an Universitäten auf XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

## **4. Beteiligung an Forschung und Innovation stärken**

Wir wollen Wirtschaft und Gesellschaft noch stärker in Innovation und Forschung einbinden. Steht bei der Wirtschaft die konkrete Entwicklung und Übersetzung von technischen und Sozialen Innovationen in die Anwendung durch eine Stärkung der Unternehmen und ihrer Förderung im Vordergrund, liegt bei der Zivilgesellschaft der Fokus auf einer grundsätzlich stärkeren Beteiligung an Forschung und Forschungspolitik und der Initiierung von Sozialen Innovationen. In beiden Bereichen werden wir das vorhandene Innovationspotenzial weiter heben, die Wissens- und Innovationsbasis strukturiert verbreitern und dadurch die Entwicklung eines dynamischen Forschungs- und Innovationsgeschehens weiter voranbringen.

### **Wirtschaftliche Innovationsbasis verbreitern**

In der Wirtschaft steht die Zukunftsfähigkeit des Mittelstands, dem Innovations-, Technologie- und Wirtschaftsmotor Deutschlands, im Vordergrund. Gerade bei KMUs und Start-ups soll nicht nur der derzeitigen leicht rückläufigen Innovationsbeteiligung entgegengewirkt, sondern die Innovationsbeteiligung sogar weiter verstärkt werden (Trendumkehr). Dadurch soll auch die Schere zur Innovationsbeteiligung von Großunternehmen weiter geschlossen werden. Wir wollen die Innovatorenquote im Mittelstand bis 2025 auf XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Wege, um die Innovationsbeteiligung von KMU zu erhöhen, sind beispielsweise die Entwicklung maßgeschneiderter, innovativer und digitaler Technologien im Handwerk oder die spezifische Förderung von KMUs, z.B. im verarbeitenden Gewerbe.

Aufgrund einer oft kleinteiligen Unternehmensstruktur, teils ungünstiger Branchenstruktur und geringerer Kapitalausstattung ist die Innovationsbeteiligung strukturschwacher Regionen noch zu gering. Wir wollen Regionen dabei unterstützen, ihre spezifischen Forschungs- und Innovationspotenziale - auch in bezug auf Soziale Innovationen - zu heben und vielversprechende Ansätze für eine zukunftsorientierte Transformation zu entwickeln.

Eine wichtige Brücke zwischen Wirtschaft und Gesellschaft bilden vor allem die weitere Stärkung offener Innovationsprozesse und der Ausbau von Innovationsnetzwerken. Gut funktionierende Innovationsnetzwerke sind wesentlicher Teil eines vitalen regionalen Innovationsökosystems und Voraussetzung für erfolgreiche Innovationsprozesse. Hierdurch werden neue Partnerschaften zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren aufgebaut und u.a. Kommunen, zivilgesellschaftlichen Einrichtungen, KMUs und Social Entrepreneurs stärker in Forschungs- und Innovationsprozesse eingebunden.

#### **Einbindung der Gesellschaft und relevanter Akteure stärken**

Zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure sowie Bürgerinnen und Bürger spielen eine wichtige Rolle, um eine zukunftsorientierte und gesellschaftlich relevante Forschungs- und Innovationspolitik zu ermöglichen. Wir wollen auch künftig innovative Beteiligungsformate wie den Bürgerrat Forschung nutzen. Die grundlegenden Fragen, die Bürgerinnen und Bürger an die Wissenschaft haben, bestärken uns bereits in unserer forschungs- und innovationspolitischen Schwerpunktsetzung. Daher werden wir Impulse aus dem IdeenLauf im Wissenschaftsjahr 2022 nachgefragt in unsere Arbeit einfließen lassen und weitere Beteiligungsoptionen einführen. Zudem wollen wir auch Dialogformate zur Einbindung verschiedener Interessengruppen und Stakeholder bei der Erarbeitung von neuen Strategien, Programmen und Initiativen fest etablieren, wie beispielsweise den Stakeholder-Dialog zur Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI) oder die Workshop-Reihe zur Startup-Strategie [Platzhalter BMWK]. Denn der Dialog mit Akteurinnen und Akteuren des Innovationssystems ist für uns von großer Bedeutung, um verschiedene Erfahrungen und Sichtweisen auszutauschen, Ideen zu schärfen und miteinander abzustimmen.

#### **Innovationsbeteiligung verbreitern**

Einen wichtigen Baustein für die Verbreiterung der Innovationsbasis bildet die weitere Förderung einer offenen Forschungskultur und -vielfalt. Diese umfasst eine gender- und diversitätssensible Innovationskultur, die Geschlechter- und Diversitätsgerechtigkeit stärker als bisher ermöglicht (Geschlechtergerechtigkeit, Bildungshintergrund, Karrierestufen, ethnischer bzw. Migrationshintergrund sowie die Berücksichtigung von Intersektionalität). So wollen wir beispielsweise unseren Beitrag leisten, um den Anteil an Gründerinnen innovativer Start-ups bis 2025 auf XX % zu steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Vielfalt in Wissenschaft und Forschung ist Voraussetzung für Innovations- und Zukunftsfähigkeit in Deutschland sowie entscheidendes Qualitätsmerkmal und Wettbewerbsfaktor im Wissenschaftssystem. Denn durch die Berücksichtigung einer Breite an Sichtweisen, Erfahrungen, Kulturen und Fähigkeiten können wichtige Innovationspotenziale erschlossen werden.

## **5. Talente in der Breite und an der Spitze fördern**

Der Wandel hin zu einem innovativeren, nachhaltigeren und resilienteren Wissenschafts-, Wirtschafts- und Gesellschaftssystem und eine erfolgreiche Energiewende erfordern eine ausreichend breite Basis an gut qualifizierten Beschäftigten. Bildungschancen zu schaffen und Menschen die Möglichkeit zu eröffnen, vielfältige Erfahrungen zu sammeln und Kompetenzen zu erwerben, sichert die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft durch wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Teilhabe. Beruflich und akademisch gut qualifizierte Beschäftigte erhöhen zudem die Innovationsfähigkeit von Forschungseinrichtungen und

Unternehmen. Um Talente sowohl in der Breite als auch an der Spitze entsprechend zu fördern, bedarf es einer Transformation des Bildungssystems unter Einbeziehung vielfältiger Akteurinnen und Akteure aus Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft sowie einer stetigen Weiterentwicklung des Ausbildungs- und Weiterbildungssystems.

Zur Sicherung des Fachkräftebedarfs gilt es, die inländischen, innereuropäischen und internationalen Fachkräftepotenziale bestmöglich auszuschöpfen. National heißt das, zukünftige Fachkräfte frühzeitig und bestmöglich zu fördern und qualifizieren, im Beruf tätige Fachkräfte durch Weiterbildung auf aktuelle und künftige Herausforderungen vorzubereiten und das Bewusstsein und die Bedingungen für lebensbegleitendes Lernen zu verbessern. Dazu gehört es, individuelle Bildungswege in der Breite und an der Spitze finanziell zu fördern, die verschiedenen Bildungsbereiche stärker miteinander zu verzahnen - auch im digitalen Raum - sowie die Mobilität und Durchlässigkeit an Hochschulen zu stärken. Bis 2025 wollen wir den Anteil der 30- bis 34-jährig akademisch Qualifizierten oder beruflich Höherqualifizierten auf 52,5 % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

#### **Gute Arbeitsbedingungen in der Wissenschaft ermöglichen**

Gute Wissenschaft und eine stabile Innovationsbasis brauchen gute, verlässliche und chancengerechte Arbeitsbedingungen. Dazu tragen die Förderung moderner Governance-, Personal- und Organisationsstrukturen an Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen ebenso bei wie die Schaffung verbesserter Arbeitsbedingungen auf allen Karrierestufen. Dies umfasst unter anderem eine stärkere Verbindlichkeit in der Postdoc-Phase, bessere Planbarkeit und Transparenz auf dem Weg zur Professur und frühzeitige Perspektiven für alternative Karriereverläufe. Eine substantielle Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Wissenschaft erfordert das Zusammenwirken aller Beteiligten. Verlässlichere Karriereperspektiven, angemessene Vertragslaufzeiten und eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie tragen nicht zuletzt auch zu einer besseren Attraktivität des deutschen Wissenschaftsstandorts bei. Bis 2025 wollen wir den Anteil von Frauen an Professuren auf XX % steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

#### **Potenziale internationaler Fachkräfte erschließen**

In Zusammenhang mit den innereuropäischen und internationalen Potenzialen ist es erforderlich, Deutschlands Attraktivität als Einwanderungsland weiter zu erhöhen und es entsprechend zu positionieren. Um im internationalen Wettbewerb Spitzenkräfte zu gewinnen und zu halten, sollten die Bedingungen für berufliche und akademisch qualifizierte Fachkräfte verbessert werden. Wir entwickeln dafür das bestehende Einwanderungsrecht weiter, indem wir die Zuwanderungsmöglichkeiten ausbauen und attraktiver gestalten. Zudem wollen wir durch eine punktebasierte Chancenkarte zur Jobsuche den Personenkreis erweitern, der zur Arbeitssuche nach Deutschland kommen kann. Ferner sollten Prozesse und Verfahren im Zuwanderungskontext beschleunigt, Möglichkeiten zur Nachqualifizierung und zum Spracherwerb ausgebaut sowie weitere Maßnahmen für eine nachhaltige Integration und Teilhabe der Fachkräfte und ihrer Angehörigen in der Gesellschaft ergriffen werden. Mit Blick auf akademisch qualifizierte gilt es dabei, Anreize zu schaffen, damit mehr internationale Studierende und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland bleiben.

Nicht nur mit Blick auf die Flüchtlinge aus der Ukraine ist es darüber hinaus erforderlich, auch die Potenziale Geflüchteter zu erfassen und sie in ihrem Zugang zu Bildung, Ausbildung, Studium und Weiterbildung sowie schließlich in Arbeit zu unterstützen.

#### **Zukunftskompetenzen stärken**

Angesichts der notwendigen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft kommt der Vermittlung von Zukunftskompetenzen wie Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT), Digital- und Datenkompetenzen sowie der strukturellen Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in allen Bildungsbereichen auch in gesellschaftlicher Hinsicht eine herausragende Rolle zu. Sie stellen die Voraussetzung dar, um bei mündigen Bürgerinnen und Bürgern Offenheit für neue Technologien zu schaffen

und ihnen so die souveräne Teilhabe an einer innovativen Gesellschaft zu ermöglichen. Dazu gehört auch eine Förderung der Durchlässigkeit zwischen akademischer und beruflicher Bildung.

Um den Fachkräftebedarf in Schlüsseltechnologien - nicht zuletzt vor dem Hintergrund des Strukturwandels und des demografischen Wandels - zu decken, sollten neben klassischen MINT-Kompetenzen auch weitere Zukunftskompetenzen im Sinne der 21st century skills vermittelt werden. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die am Markt besonders nachgefragten Datenkompetenzen. Die Etablierung einer umfassenden Datenkultur in Bildung, Wissenschaft und Forschung ist eine Schlüsselaufgabe der kommenden Jahre. Bis 2025 wollen wir die Zahl der Beschäftigten in der Forschung auf XX je 1.000 Erwerbstätige steigern. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Forschungs- und Innovationsnetzwerke wie die regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung liefern wichtige Beiträge bei der Sicherung, Weiterentwicklung und demografie-sensitiven Vermittlung notwendiger Kompetenzen für eine zukunftsorientierte Wertschöpfung. Sie schaffen innovative Räume für die Entwicklung, Erprobung und den Transfer neuer Möglichkeiten und Konzepte von Kompetenzvermittlung und -erwerb, bringen alle relevante Akteure zusammen und berücksichtigen regional strukturbildende Randbedingungen und strukturprägende Besonderheiten.

Digital gestützte Bildung und Bildungsinnovationen leisten einen wesentlichen Beitrag dazu, Lernprozesse noch individueller und bedarfsgerechter zu gestalten, so dass sich alle Generationen souverän in der digitalen Welt bewegen können. Um das tägliche Lernen, Unterrichten, Lehren und Ausbilden über den gesamten Bildungsweg hinweg zu verbessern, spielt die (Weiter-)Entwicklung und Verbesserung digitaler Plattformen in allen Bildungsbereichen sowie die Vernetzung bestehender (Weiter-)Bildungsplattformen in einem digitalen Bildungsraum eine entscheidende Rolle. Der Bund versteht sich hier als Förderer von Infrastrukturen, digitalen Werkzeugen und Pilotvorhaben.

## **6. Agile Forschungs- und Innovationspolitik etablieren**

Das Forschungs- und Innovationssystem muss in den nächsten Jahren gezielt gestärkt werden, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und die Voraussetzungen dafür zu schaffen, schnell und effektiv auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren zu können. Dafür braucht es mehr Flexibilität, Offenheit und Agilität. Die sich kontinuierlich beschleunigenden Innovationsprozesse und der intensiver werdende Wettbewerb stellen auch die öffentliche Verwaltung vor die Herausforderung, sich flexibel an Veränderungen anpassen zu können. Das erfordert eine von Agilität geprägte Forschungs- und Innovationspolitik. Neben der Digitalisierung muss die Forschungs- und Innovationspolitik auch auf modernisierte Prozesse und neue Arbeitsweisen setzen. Dies ist Voraussetzung, um einerseits vorausschauend und langfristig zu planen und andererseits auch kurzfristige Anpassungen zu ermöglichen.

### **Förderung modernisieren und Rahmenbedingungen flexibilisieren**

Vor Deutschland liegen große und drängende Innovations- und Transformationsaufgaben. Die Planungs- und Genehmigungserfahren, Entscheidungen und Umsetzungen, die zu deren Bewältigung beitragen, sollten deutlich schneller werden. Bis 2025 wollen wir Unternehmensgründungen innerhalb von 24 Stunden ermöglichen. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Die öffentliche Verwaltung muss dafür ein verlässlicher, agiler Partner für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft sein. Lösungen sollten dabei konsequent aus der Nutzungsperspektive heraus gedacht werden. Dafür ist es notwendig, dass wir auch die Strukturen und Verfahren der Forschungs- und Innovationsförderung auf den Prüfstand stellen und damit auf die komplexer werdenden gesellschaftlichen Anforderungen reagieren. Wir orientieren uns dabei prinzipiell an Innovationen und wollen stets auch deren Chancen berücksichtigen. Auch eine agile Beschaffung wird als wirksames Mittel für die Erreichung strategischer Ziele ausgebaut.

Es gilt, das System der Forschungsförderung weiter zu flexibilisieren, konsequent zu digitalisieren und seine Instrumente weiter zu differenzieren. Dies betrifft die Nutzung moderner und agiler Methoden und Förderformate, bspw. Wettbewerbe im Kontext der missionsorientierten Forschungs- und

Innovationsförderung. Eine effektivere Forschungs- und Innovationsförderung erfordert dabei insbesondere auch eine Überprüfung und entsprechender Anpassung des Rechtsrahmens für Zuwendungen. Rechtsvorgaben insbesondere für die Projektförderung müssen - wo nötig und sinnvoll - vereinfacht und so ausgestaltet werden, dass Fördervorhaben schneller und unkomplizierter auf den Weg gebracht werden können [Aktualisierungsvorbehalt]. Wir wollen die Förderverfahren für in Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben insgesamt verschlanken und beschleunigen. **[Kennzahlen werden im Layout der Strategie optisch hervorgehoben]**

Neue Strukturen, agile Förderprozesse und die Einrichtung von Experimentierräumen werden zu einer wirksamen Umsetzung der Zukunftsstrategie beitragen. Dafür wollen wir mit Hackathons und Challenges neue Formen der Zusammenarbeit und offene Innovationsräume nutzen und damit das Potenzial einer breiten Beteiligung der Gesellschaft ausschöpfen.

#### **Vorausschauend agieren statt reagieren**

Vorausschauende Politik, insbesondere in den Bereichen Bildung, Forschung und Innovation, muss mögliche zukünftige technologische und gesellschaftliche Entwicklungen frühzeitig erkennen und mitdenken. Hierzu entwickeln wir Instrumente der Strategischen Vorausschau weiter, vernetzen bestehende Foresightprozesse der Bundesministerien besser und stärken den vertieften Dialog von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit für eine zukunftsgerichtete, lösungsorientierte, flexible und reaktionsschnelle Politikgestaltung. Wir etablieren auch moderne datenbasierte Methoden zur systematischen Trendanalyse (Forecasting).

## Transformationsprozesse aktiv gestalten

Bildung, Wissenschaft, Forschung und Innovation sind die Grundlage für gesellschaftlichen und technologischen Fortschritt und unabdingbar für Wohlstand, Lebensqualität und sozialen Zusammenhalt unseres Landes. Die aktuellen Herausforderungen reichen von Klima-, Arten- und Meeresschutz, globalen Gesundheitsfragen hin zur Lösung technologischer und energetischer Abhängigkeiten. Die in der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und im Übereinkommen von Paris festgehaltenen globalen Nachhaltigkeits- und Klimaziele bieten ein ehrgeiziges globales Zielsystem, um das Wohlergehen auch zukünftiger Generationen und zukünftige Handlungsfreiheiten sicherzustellen. Insbesondere die 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen sind Richtschnur unserer Politik. Ihre Umsetzung bringt tiefgreifende Transformationen mit sich. Sie bergen ein enormes Innovationspotenzial. Dieses Potenzial wollen wir im globalen Wettbewerb heben. Unser Fokus liegt dabei auf Aktivitäten sowohl mit inkrementellem als auch mit disruptivem Innovationspotenzial. Exzellente Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung sind hierfür eine wichtige Basis, die neue Ideen generiert und darauf aufbauend Maßnahmen zur Bewältigung der Herausforderungen ableitet.

Wir wollen mit einer nachhaltigen und wirkungsvollen Forschungs- und Innovationspolitik wirtschaftliche, soziale und ökologische Interessen gleichermaßen berücksichtigen. Es gilt dabei, sowohl international Verantwortung zu übernehmen als auch einseitige Abhängigkeiten zu vermeiden. Wir wollen technologisch souverän agieren und wirtschaftlich erfolgreich bleiben. Eine vorausschauende Förderung innovativer Technologien und Sozialer Innovationen und die konsequente Nutzung der Chancen der Digitalisierung bilden die Grundlage für eine freiheitliche, nachhaltige und resiliente Gesellschaft heute und für künftige Generationen. Dabei geht es auch um den Erhalt zukünftiger Handlungsspielräume: Neue Lösungen sind heute erforderlich, um auch in Zukunft Lebensqualität und Wohlstand schaffen und erhalten zu können.

Mit Blick auf die forschungs- und innovationspolitischen Herausforderungen haben wir sechs zentrale Zukunftsfelder definiert. Auf Basis der Zukunftsstrategie wollen wir in diesen Bereichen die Forschungs- und Innovationspolitik besser mit anderen Politikfeldern verknüpfen und unsere Aktivitäten wirksamer fokussieren - im Sinne von Missionen. Für diese Missionen zeigt die Zukunftsstrategie Transformationspfade auf, identifiziert Handlungsbedarfe und priorisiert entsprechende Aktivitäten. Wir wollen die verschiedenen Entwicklungen und bevorstehenden Transformationen aktiv gestalten. Durch vorausschauende Identifikation und Berücksichtigung aktueller politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen sowie durch kontinuierliche Reflektion mit Akteurinnen und Akteuren des Innovationssystems können Schwerpunkte bei Bedarf neu justiert und neue Themen in die Umsetzung unserer Aktivitäten aufgenommen werden.

*[Hier wird eine Grafik für die Missionen beigefügt.]*

### 1. Ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Industrie und nachhaltige Mobilität ermöglichen

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

Deutschlands Wohlstand basiert auf einer starken und innovativen Wirtschaft. Wir wollen diese Stärke erhalten und ausbauen und dabei gleichzeitig das Wirtschaftssystem zukunftsfest machen, das heißt nachhaltig, klimaneutral und resilient. Herausforderungen wie der Klimawandel und die Sicherung der Energiesouveränität müssen gelöst werden. Erschwerend hinzu kommen die Ressourcenknappheit und eine Fülle krisenhafter Ereignisse. Für Deutschland als ein Land, dessen Wohlstand auf seiner global ausgerichteten wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Präsenz basiert, heißt das, die Wertschöpfung der Zukunft neu zu denken und zu gestalten. Es gilt, Nachhaltigkeit neben der Steigerung der Effizienz oder neuer Technologien und Verfahren für eine intelligente Kreislaufwirtschaft und Klimaneutralität als Teil der unternehmerischen Innovationsprozesse stärker und konsequent zu verankern. Dabei bedeutet Klimaschutz gleichzeitig höhere Energiesouveränität. Dekarbonisierung und Wirtschaften in Kreisläufen macht uns unabhängiger von Rohstoffimporten. Die Gewinnung heimischer Rohstoffe unter höchsten Standards und deren effiziente Nutzung und Recycling bietet enorme Chancen für den Klimaschutz und für unsere strategische technologische Souveränität.

Diese Ziele erreichen wir nur durch eine innovationsfreundliche Politik, eine tiefgreifende Transformation der Wirtschaft und eine technologieoffene Gesellschaft, die technologische Entwicklungen als Chance begreift. Insbesondere biotechnologische Entwicklungen bringen erhebliche Potenziale für die wirtschaftliche Wertschöpfung und die Kreislaufwirtschaft mit sich. Die industrielle Biotechnologie eröffnet Chancen, industrielle Prozesse kostengünstiger und ökologischer zu gestalten. Gleichzeitig werden nachwachsende Rohstoffe für die industrielle Nutzung erschlossen.

Um bis 2045 klimaneutral zu werden, werden wir das Tempo beschleunigen. Wir brauchen jetzt die Technologien und Konzepte für eine klimaneutrale Industrie, das Wirtschaften in Kreisläufen, eine auf Erneuerbaren beruhende Energieversorgung und die Mobilität der Zukunft. Dies erfordert umfassende technologische, Soziale und nachhaltige Innovationen sowie ein gemeinsames Vorgehen überall dort, wo die größten Hebel sind, um Treibhausgase zu vermeiden oder zu reduzieren - wie einer wettbewerbsfähigen und klimaneutralen Industrie, sauberen Energieversorgung, Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Mobilität. Darauf richten wir unsere Forschungspolitik aus.

### **Moderne Technologien für eine wettbewerbsfähige, kreislauffähige und klimaneutrale Industrie entwickeln**

Die Transformation zur klimaneutralen Industrie erfordert einen Wechsel von der Nutzung fossiler Energieträger hin zu Strom und Wasserstoff aus erneuerbarer Energie. Innovative Verfahrenswege werden benötigt, die eine CO<sub>2</sub>-freie oder zumindest CO<sub>2</sub>-arme Produktion ermöglichen. Gleichzeitig muss der Energiebedarf der Industrie durch Steigerung der Energieeffizienz weiter sinken. Wir fördern die Entwicklung alternativer Prozesse und Verfahrenskombinationen in der Grundstoffindustrie, die zur direkten Vermeidung von Treibhausgasemissionen beitragen.

Indem sie nachwachsende Rohstoffe auf vielfältige Weise nutzt und im Kreislauf führt, eröffnet die Bioökonomie neue Wege, um mehr Wertschöpfung mit weniger Ressourceneinsatz zu ermöglichen und dabei Abfälle und Treibhausgasemissionen zu vermeiden. Biobasierte Verfahren, die Erdöl durch nachwachsende Rohstoffe ersetzen oder CO<sub>2</sub> als Rohstoff nutzen, tragen langfristig zu technologischer Souveränität und einem resilienten Wirtschaften bei. Wir wollen einen Beitrag zur Verbesserung der Rohstoffverfügbarkeit und damit auch zur Souveränität in Technologiefeldern mit kritischer Rohstoffbasis wie den Energietechnologien leisten. Damit tragen wir zur Reduktion von Importabhängigkeiten bei und treiben die Diversifizierung der Lieferländer voran.

Mit innovativen Geschäftsmodellen und neuen Recyclingtechnologien können Rohstoffe länger im Kreislauf gehalten werden. Urban Mining erschließt anthropogene Lager als Rohstoffquellen. Wir wollen, dass Deutschland als Technologieentwickler und Ausrüster für innovative und umweltschonende Recycling- und Herstellungsverfahren davon profitiert, dass Rohstoffe nachhaltig und ressourcenschonend, auch hier in Deutschland, gewonnen und genutzt werden. Dies gilt gleichermaßen für Erkundungsmethoden, Abbauverfahren und Aufbereitungstechnologien bei der Erschließung neuer Quellen und Lagerstätten.

Die Verfügbarkeit neuer und leistungsfähiger Materialien ist eine Voraussetzung für die Substitutionsfähigkeit fossiler und kritischer Rohstoffe, der Erhöhung der Material- und Prozesseffizienz in industriellen Stoffkreisläufen und neuen Ansätzen für Recycling und die Kreislaufwirtschaft. Eine kreislauffähige Wertschöpfung, die insbesondere die Chancen der Digitalisierung und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle im Fokus hat, soll helfen, diese Herausforderungen zu lösen.

Die durchgängige Digitalisierung und Vernetzung der Wertschöpfungsprozesse von den Rohstoffen und Vorprodukten über Planungs- und Fertigungsverfahren bis hin zur Nutzung und der Rückführung von Bauteilen und Komponenten bieten neue Ansätze für Nachhaltigkeit sowie Energie- und Ressourceneffizienz. Für die Entwicklung hin zur CO<sub>2</sub>- und klimaneutralen Fabrik werden die aus der Industrie 4.0 vorhandenen Datenströme genutzt, um Ressourcen- und Energieströme zu bestimmen und zu optimieren. Ortsfeste Ressourcen wie Produktionssysteme und auch mobile Ressourcen wie in der Logistik werden durch ihren Digitalen Zwilling in der Verwaltungsschale gespiegelt und über die Ressourcen- und Datenströme vernetzt. Neue Kollaborationsmodelle, flexible und resiliente Strukturen und die kooperative Nutzung von Daten

ermöglichen innovative Betriebs- und Geschäftsmodelle und versprechen einen wesentlichen Mehrwert für alle Akteurinnen und Akteure innerhalb des Kreislauf-Netzwerks.

Biointelligenz ermöglicht die zunehmende Verschmelzung von Biologie, Technik und Informationstechnik. Hieraus ergeben sich innovative technische Möglichkeiten für neue Produkte, Prozesse und Materialien für die Anforderungen der Zukunft. Die Biointelligenz kann einen weitreichenden Beitrag zu einer nachhaltigen Wertschöpfung und der Transformation der Industrie leisten.

Kreislauffähige Wertschöpfung betrifft nicht nur die Herstellung von Produkten und Dienstleistungen, sie umfasst auch die Nachfrageseite. Zirkuläres Denken in allen Phasen der Wertschöpfung wird die Zukunft des Wirtschaftens prägen. Kreislaufwirtschaft, Produktnachverfolgungs- und Rückführkonzepte, datengetriebene Serviceangebote, Kooperations- und Modelle der geteilten Nutzung (Sharing) sind daher auch wichtige Treiber.

### **Saubere und sichere Energie erschließen**

Eine sichere, klimaneutrale und bezahlbare Energieversorgung hat größte Bedeutung für zentrale Fragen wie Ernährungssicherheit und Wertschöpfungsnetzwerke. Deshalb bedarf es hier zum einen einer konsequenten Optimierung des Ressourceneinsatzes und zum anderen einer Diversifizierung der Energielieferländer. Für eine klimaneutrale, sichere und bezahlbare Energieerzeugung und -versorgung braucht es innovativer Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette und der damit verbundenen Stoffkreisläufe, über die Erzeugung und Bereitstellung bis zum Endverbrauch, inklusive möglicher Umwandlungs- und Speicherschritte. Wir wollen den Ausbau erneuerbarer Energien durch Forschung zu effizienteren Technologien und die Erschließung bislang nicht oder kaum genutzter Flächenpotenziale fördern. Dazu gehören auch bezahlbare, sichere und ressourcensparende stationäre Batteriespeicher, z.B. auf Basis neuartiger Technologien wie Natrium-Ionen.

Grüner Wasserstoff ist ein Schlüsselement der Energiewende. Wasserstofftechnologien spielen weltweit eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung aller Energiesektoren und der Sektorenkoppelung. Sie sind eine Schlüsseltechnologie auch in Hinblick auf das Ziel der technologischen Souveränität. Für die Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff unterstützen wir mit unserer Forschungsförderung den schnellen Markthochlauf der heimischen und globalen Wasserstoffwirtschaft in allen Bereichen der Innovationskette. Als Ausgangsstoff für synthetische Kraft- und Treibstoffe ist Wasserstoff von großer Bedeutung für den Mobilitätssektor.

Synthesegase und langfristig auch Wasserstoff können zudem einen Beitrag zur klimaneutralen Umgestaltung des Wärmemarkts leisten. Mit großformatigen Forschungsinitiativen - wie beispielsweise den Wasserstoffleitprojekten - räumen wir systematisch Hürden aus, welche den Markthochlauf der Grünen Wasserstoffwirtschaft noch behindern. Gleichzeitig wollen wir durch Förderung von Grünem Wasserstoff als Energieträger die Herkunftsländer von Energieimporten diversifizieren und so geostrategische Abhängigkeiten verringern. Für den erfolgreichen Aufbau von Wasserstoffpartnerschaften spielen internationale Forschungsk Kooperationen eine wichtige Rolle. Hier bauen wir auf den Ergebnissen des EU-Agendaprozesses zu Wasserstoff auf und gehen konsequent weiter voran auf dem Weg zu einer Europäischen Wasserstoffunion.

Perspektivisch könnte Fusionsenergie in Ergänzung zu den erneuerbaren Energien einen wichtigen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Die deutschen Fusionsforschungsaktivitäten liefern bereits heute wichtige Erkenntnisse auf dem Weg zur Realisierung eines Fusionskraftwerks. Ziel ist es, für den Zeitraum ab 2050 eine nicht auf fossile Brennstoffe angewiesene und damit CO<sub>2</sub>-neutrale verlässliche Energiequelle zu erschließen. Als langfristig ausgerichtete, anwendungsorientierte Grundlagenforschung ergänzt die Fusionsforschung in unserem Energieforschungsprogramm die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Umsetzung der Energiewende.

### **Mobilität und Stadtentwicklung nachhaltig gestalten**

Die nachhaltige Mobilität der Zukunft ist sicher, sauber und vernetzt. Die Transformation des Mobilitätssystems braucht daher klimaschonende, umweltverträgliche und sozial gerechte Mobilitätslösungen, die auf kommunaler und regionaler Ebene entwickelt, erprobt und Soziale Innovationen fördern werden. Ein zentrales Ziel der Mobilitäts- und Transformationsforschung ist die Ergänzung und Flexibilisierung der individuellen und öffentlichen Mobilität durch privatwirtschaftliche Mobilitätsangebote. Zentral ist hier der Austausch zwischen

Wissenschaft, Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft. Forschung und Innovation zu Mobilität muss so vielfältig sein wie die Mobilitätsbedürfnisse. Nur mit Technologieoffenheit werden wir unsere Ziele nachhaltig erreichen.

Ein zentraler Baustein für die Dekarbonisierung des Verkehrssektors sind Batterietechnologien. Im Zuge der Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen gewinnt das Batteriesystem mit einem Wertschöpfungsanteil von rund 40 % am Elektrofahrzeug immer stärker an Bedeutung für die heimische Industrie. Unser Ziel ist es, eine geschlossene Wertschöpfungskette für die Batterieproduktion am Standort Deutschland zu etablieren. Wir setzen neue Impulse in der Batterieforschung und fördern damit von der Grundlagenforschung zu neuen Batteriekonzepten bis hin zur Skalierungsforschung für moderne Produktionsverfahren.

Zusätzlich liefert die Energieforschung im Bereich des Wasserstoffs wichtige Beiträge für die Transformation hin zu einer nachhaltigen Mobilität, beispielsweise der Sektorenkopplung und Herstellung klimaneutraler synthetischer Kraftstoffe.

Die Digitalisierung geht einerseits mit einer rasant wachsenden Datenmenge im Fahrzeug einher, die echtzeitnah auf leistungsfähigen Mikrochips mit Methoden Künstlicher Intelligenz (KI) verarbeitet werden muss, andererseits ermöglicht sie die Automatisierung und Vernetzung von Fahrzeugen, die uns neue Optionen in der Mobilität eröffnen. Diese neuen Perspektiven und Märkte der Zukunftsmobilität können helfen, die urbanen Zentren und ländlich geprägten Räume stärker zu vernetzen sowie attraktive Alternativen zum motorisierten Individualverkehr zu schaffen.

Städte interagieren sehr stark mit den sie umgebenden Regionen - und umgekehrt. Die Transformationsforschung für nachhaltige Stadtentwicklung adressiert die Zukunft stadtreionaler Forschungs- und Innovationsräume. Zentrales Anliegen ist der Klimaschutz und die Treibhausgasminimierung, Kreislaufwirtschaft und die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern. Auf dem Weg zur Klimaneutralität müssen dabei alle Sektoren ihren Beitrag leisten. Dazu gehören neben der nachhaltigen und serviceorientierten Mobilität, dem klimaneutralen Neubau von Wohnungen auch Quartierskonzepte mit Wärmenetzen und die energetische und ressourcenschonende Sanierung des Gebäudebestands. Durch die Abstimmung europäischer, nationaler und regionaler Forschungs- und Innovationsprioritäten und Zusammenführung von Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft trägt auch die europäische Städtemission zu einer systemischen Transformation von europäischen Städten bei.

Nachhaltige Mobilität heißt auch, die Fahrzeughersteller und ihre Zulieferindustrie in die Lage zu versetzen, nachhaltig wirtschaften zu können. Kenntnisse aus Industrie 4.0 helfen, produzierende Unternehmen des Mobilitätssektors und deren Dienstleister bei der Ausrichtung ihrer vorhandenen und künftigen Produktionssysteme, Wertschöpfungsstrukturen, Geschäftsmodelle und Kooperationsformen auf eine kreislauffähige Wertschöpfung zu unterstützen.

#### **Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen**

**[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]**

- Wir werden gemeinsam mit Wirtschaft, Wissenschaft und Verbraucherinnen und Verbrauchern daran hinarbeiten, die Gesamtrohstoffproduktivität jährlich deutlich zu steigern und Kreisläufe zu schließen.
- Wir wollen mit neuen Technologien die Dekarbonisierung in der Grundstoffindustrie erreichen.
- Wir wollen die Innovationskraft der KMU für mehr Klimaschutz nutzen.
- Deutschland soll eine weltweit führende Position für Nachhaltigkeitsinnovationen einnehmen. Dazu werden wir das Ordnungsrecht innovationsfreundlich weiterentwickeln, damit zukunftsweisende Ansätze frühzeitig und unbürokratisch unter Realbedingungen entwickelt und getestet werden können und regulatorisches Lernen vorangetrieben wird. Wir werden bis 2025 insb. im Energie- und Abfallrecht Forschungs- und Experimentierklauseln einführen und Forschung und Entwicklung für grüne Innovationen und deren Erprobung in Reallaboren gemeinsam mit der Wirtschaft unterstützen.
- Mit einer nachhaltigen Bioökonomie werden wir auch in Zukunft Beiträge für die Entwicklung einer ressourceneffizienten, klimaneutralen Industrie weltweit leisten, die Kreislaufführung nachwachsender Rohstoffe steigern und dadurch mehr Wertschöpfung mit weniger Ressourceneinsatz ermöglichen.

- Durch die gezielte Förderung der Biotechnologie im Zusammenschluss mit anderen Spitzentechnologien, wie der Digitalisierung, der Miniaturisierung oder der Künstlichen Intelligenz, werden wir neue Impulse für eine biobasierte Wertschöpfung in Deutschland setzen.
- Wir wollen durch ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft mit weniger Rohstoffeinsatz mehr Wertschöpfung erreichen und die Potenziale der Bioökonomie nutzen.
- Wir setzen uns für innovationsfreundliche Rahmenbedingungen ein und adressieren strukturelle Hürden, um den Transfer von Forschung und Innovation in der Bioökonomie zu verbessern.
- Wir wollen Deutschland zu einer Wasserstoff-Republik machen. Dies beinhaltet einen schnellen Hochlauf der grünen Wasserstoffwirtschaft und die langfristige Markt- und Technologieführerschaft deutscher Technologieausstatter und Systemdienstleister. Das geplante 8. Energieforschungsprogramm und ein starker Fokus auf Forschung und Innovationsförderung im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie werden dem entsprechend Rechnung tragen.
- Wir wollen Deutschland soll zu einem Zentrum für Forschung, Fertigung und Recycling von Batteriezellen machen.
- Wir wollen die Erforschung der Fusion als nachhaltige und saubere Energiequelle engagiert weiter fördern und zeigen, dass Fusionskraftwerke technisch möglich sind. Hierbei wollen wir auch neuartige konzeptionelle und technologische Ansätze in den Blick nehmen.
- Wir wollen die Beteiligung an und den Zugang zu Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung ausbauen, um das Potential der dort entstehenden Innovationskeime bestmöglich zu nutzen.
- Wir werden die Transformationsforschung deutlich stärken, um technologische und soziale Innovationsprozesse im Mobilitätssystem schneller voranbringen.
- Wir wollen Vorreiter bei der Umsetzung der Klimaneutralität von Städten bis 2030 werden und die Resilienz der Kommunen gegen die Folgen des Klimawandels stärken.
- Wir wollen die Digitalisierung für eine nachhaltige Mobilität der Zukunft nutzen und dabei durch Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger eine breite Diffusion und Akzeptanz der digitalen Mobilitätsinnovationen erreichen
- Wir werden führend bei der ganzheitlichen Entwicklung zukünftiger leistungsstarker, sicherer und energieeffizienter Kommunikationssysteme wie 6G, bei denen die Steigerung des Datenaufkommens vom Energieverbrauch entkoppelt und über die gesamte Lebensdauer gedacht wird.
- Wir investieren in die Entwicklung sicherer, leistungsstarker, energieeffizienter und resilienter IKT-Infrastrukturen, um Industrie, Mobilität, Städte- und Landentwicklung umfassend und nachhaltig digital zu vernetzen.
- Wir werden die Chancen zur Steigerung der Nachhaltigkeit durch Nutzung von künstlicher Intelligenz und intelligenter Vernetzung in Kommunikationssystemen wie 6G ergreifen und damit zu einer ressourcenschonenderen Produktion und Logistik sowie der Mobilitäts- und Energiewende beitragen.
- Wir wollen die Potenziale der Digitalisierung für mehr Nachhaltigkeit nutzen und durch die Förderung digitaler Zwillinge den Verbrauch an Ressourcen reduzieren.
- ...

## 2. Klimaschutz und Bewahrung der Biodiversität voranbringen

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

Der Schutz von Umwelt und Natur ist essenziell. Die beiden größten Herausforderungen in diesem Kontext sind der Klimawandel und der Verlust der biologischen Vielfalt. Um die bedrohliche Entwicklung zu verlangsamen bzw. zu stoppen, bedarf es schneller, entschlossener und international abgestimmter Maßnahmen. Ein Schwerpunkt der Forschung in den kommenden Jahren wird darauf liegen, die globalen Zusammenhänge der Klimaerwärmung und des Artenverlustes möglichst vollständig zu erfassen und parallel Strategien und Lösungen zu entwickeln, um Ursachen umfassend zu beseitigen bzw. negative Konsequenzen zu minimieren bzw. sich ihnen anzupassen. Ein forschungspolitischer Fokus liegt dabei auch auf der Frage, wie die

Weltbevölkerung nachhaltig und sicher ernährt werden kann, ohne dabei die Biodiversität noch weiter zu gefährden. Die Pflanzenforschung, z.B. an neuen Züchtungsmethoden kann hier ihren Beitrag leisten.

### **Klimawissen und Klimaschutz ausbauen**

Das Erreichen von Klimaneutralität erfordert einen grundlegenden Wandel in vielen Bereichen Lebens in einer kurzen Zeitspanne. Die Bewältigung der Folgen des Klimawandels einschließlich Anpassung und Risikovorsorge setzt praktisch einsatzfähiges Wissen zum Klimasystem und Problemlösungen sowie geeignete Strukturen und Prozesse voraus. Unsere Förderung der Klimaforschung und ihrer Instrumente konzentriert sich daher auf die Bereitstellung von Politik- und Entscheidungswissen, technologischen Innovationen sowie innovativen Konzepten für Maßnahmen zur Minderung des Treibhausgasausstoßes, zu Methoden der CO<sub>2</sub>-Entnahme aus der Atmosphäre, zur Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoff für die Industrie, zur Anpassung an den Klimawandel sowie zur Überwachung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre. High-Performance Computing (HPC) und perspektivisch Quantencomputing in Verbindung mit Datenanalysen und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz spielen dabei eine wichtige Rolle. Über die rechenintensive Analyse komplexer Klima- und Umweltdaten lassen sich relevante Umweltveränderungen frühzeitig erkennen. Das stark gestiegene Leistungsvermögen in der Modellierung ermöglicht neue Wege der Zusammenführung von Beobachtungs- und Modelldaten und macht damit nicht nur Vorhersagen genauer, sondern erschließt auch neue Wege zur Simulation von Veränderungsprozessen für die Nutzung auch außerhalb der Forschung (Digitale Zwillinge). Deutschland steht hier international an der Spitze dieser Entwicklung. Diese Position wollen wir weiter ausbauen. Wir wollen dadurch unter anderem genauere Angaben zu regionalen bzw. lokalen Niederschlagsfeldern ermöglichen und globale Kreisläufe von Spurengasen simulieren.

Forschung legt auch die ökonomischen und finanzpolitischen Wissensgrundlagen für auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Investitions- und Regulierungsentscheidungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene. Dafür werden wir den interdisziplinären Austausch von sozial- und geisteswissenschaftlicher sowie ökonomischer Forschung weiter ausbauen. Wichtige Themen sind hier u.a. die Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen, Klimawandel und Klimaschutz oder die Erfolgsfaktoren einer nachhaltigen Finanzwirtschaft („Sustainable Finance“).

Auf dem Weg hin zur Klimaneutralität sind - zusätzlich zur signifikanten Emissionsreduktion - auch neue Technologien und Ansätze zur aktiven Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (CDR, Carbon Dioxide Removal) und dauerhaften Speicherung von CO<sub>2</sub> erforderlich - beispielsweise zur Kompensation von nicht oder nur sehr schwer vermeidbaren Restemissionen der Landwirtschaft und einigen Industrieprozessen. Wissenschaft und Forschung schaffen wichtige Grundlagen für die Entwicklung und einen nachhaltigen Einsatz eines Portfolios von CDR-Methoden an Land und im Meer. Gerade auch für die langfristige Speicherung von CO<sub>2</sub> zu wirtschaftlich, gesellschaftlich, ökologisch und politisch akzeptablen Bedingungen müssen wir auch Aspekte der gesellschaftlichen Akzeptanz und der Technikfolgenabschätzung berücksichtigen.

Der Weg in eine nachhaltigere Gesellschaft führt nicht zuletzt über Bildung. Insbesondere Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine richtige Antwort auf die globalen Herausforderungen des Klimawandels und des Verlustes von Artenvielfalt. Sie befähigt Menschen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen. Um das Nachhaltigkeitsbewusstsein der Gesellschaft zu stärken, möchten wir BNE in allen Bildungsbereichen strukturell verankern. Dabei geht es nicht nur um das Verständnis für diese globale Herausforderung, sondern auch um Wissen und Gestaltungskompetenz, die für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung notwendig sind.

### **An den Klimawandel anpassen**

Der Klimawandel hat schon heute weitreichende Folgen für Mensch, Umwelt und Wirtschaft. Eine rechtzeitige wissenschaftlich fundierte Anpassung an den Klimawandel vermindert bzw. vermeidet gesellschaftliche, wirtschaftliche und gesundheitliche Schäden und fördert die Risikovorsorge sowie die Resilienz von Städten und Regionen. Missionsorientierte Forschung unterstützt dabei notwendige Anpassungsmaßnahmen mit wissenschaftsbasierten Empfehlungen, Daten, Informationen, Modellen und Instrumenten und muss in engem

Austausch mit lokalen, regionalen und nationalen Akteurinnen und Akteuren und Entscheidungsträgern entwickelt und in die Umsetzung gebracht werden. Wir fördern auch Forschungs Kooperationen in internationalen Klimapartnerschaften, die wichtige Beiträge zur Bereitstellung von Wissen, Lösungen und Forschungsinfrastrukturen leisten und zum Aufbau einer Experten- und Wissensgesellschaft in ärmeren und stark durch den Klimawandel betroffenen Ländern beitragen. Durch die Abstimmung europäischer, nationaler und regionaler Forschungs- und Innovationsprioritäten und Zusammenführung von Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft trägt die europäische Klimamission dazu bei, Europa auf die Bewältigung des Klimawandels vorzubereiten und innovative Lösungen für gesellschaftliche Veränderungen bereitzustellen.

Aufgrund der auch in Deutschland durch den Klimawandel zukünftig vermehrt auftretenden Extremereignisse wie z.B. Starkregen, Hochwasser und Dürreperioden müssen sowohl im ländlichen als auch im urbanen Raum entsprechende Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen auf Mensch, Natur und Infrastruktur zu begrenzen. Hierfür sind innovative Monitoring-, Vorhersage- und Kommunikationskonzepte erforderlich sowie angepasste Infrastrukturen und Betriebs- und Managementstrategien.

### **Natürlichen Klimaschutz bewahren**

Meere spielen eine entscheidende Rolle für den globalen CO<sub>2</sub>-Haushalt wie auch für die planetarische Zirkulation. In den letzten drei Jahrzehnten hat das Weltmeer durchschnittlich 31 % des vom Menschen freigesetzten Kohlendioxids aufgenommen. Meeresforschung trägt dazu bei, die Kapazität der Meere als Kohlenstoffspeicher sowie Auswirkungen des Klimawandels zu bewerten und marine Extremereignisse besser einzuschätzen.

Im Spannungsfeld von Klimaschutz, Biodiversitätserhalt, wirtschaftlichen Nutzungsinteressen sowie weiteren gesellschaftlichen Ansprüchen an den Wald werden für die künftige, klimaschützende Wald- und Holzwirtschaft in Deutschland dringend evidenzbasierte Handlungsempfehlungen benötigt. Hierfür werden wir eine integrative Neuausrichtung und Stärkung der Wald- und Holzforschung ermöglichen.

### **Biodiversität erhalten**

Der Verlust der Artenvielfalt geht trotz aller Bemühung unvermindert rasant voran. Dies gilt sowohl weltweit wie auch in Deutschland selbst. Die biologische Vielfalt bildet eine zentrale Grundlage der globalen Zukunftsvorsorge, weshalb ihr Verlust eine existentielle Bedrohung darstellt. Um den Rückgang an Biodiversität zu stoppen und die Entwicklung umzudrehen, bedarf es unverändert intensiver inter- und transdisziplinärer Forschungen.

Die Biodiversitätsforschung in Deutschland ist weltweit führend und hervorragend vernetzt. Wir wollen diese Position festigen und ausbauen. Barrieren zum freien Zugang digitaler Sequenzinformationen - bürokratisch, technisch oder finanziell - beeinträchtigen nicht nur das Wissen über und damit den Schutz von Biodiversität, sondern auch die Qualität lebenswissenschaftlicher Forschung. Wir setzen uns daher für die Beibehaltung eines offenen und für die Nutzenden kostenfreien Zugangs („Open Access“) zu digitalen Sequenzinformationen ein, der von zentraler Bedeutung für Forschung und Innovation ist. Es gilt zudem, evidenzbasierte Lösungs- und Transformationsstrategien zu entwickeln, die den Wert von Biodiversität für Wirtschaft und Gesellschaft berücksichtigen und somit die Bereitschaft und das Verständnis für Biodiversitätsschutz erhöhen.

### **Nachhaltige Agrar- und Ernährungssysteme schaffen**

Die Auswirkungen des Klimawandels, die zunehmende Verknappung lebenswichtiger Ressourcen, der Verlust an Biodiversität und eine wachsende Weltbevölkerung stellen unsere Agrar- und Ernährungssysteme vor eine Vielzahl an Herausforderungen. Um die weltweite Ernährung zu sichern, müssen zukünftige Agrarsysteme extremen Wetterbedingungen wie langanhaltender Hitze mit Trockenheit oder Starkregen standhalten können. Zugleich zeigt sich gerade in jüngster Zeit, dass globale Lieferketten durch Ereignisse wie Krieg oder weltweite Krisen stark gestört werden können.

Für zukunftsfähige Agrar- und Ernährungssysteme müssen innovative Ansätze erforscht, erprobt und implementiert werden. Die Forschung darf sich dabei nicht nur auf ein definiertes System beschränken,

sondern es müssen neue systemische Denkansätze erdacht und in interdisziplinärer Zusammenarbeit umgesetzt werden. Klassische, rein bodenbezogene Anbausysteme müssen dafür neu aufgestellt werden, damit sie gezielt den ertragreichen und zugleich nachhaltigen Anbau beispielsweise in Ballungsräumen ermöglichen. Dies erfordert auch innovative Technologien für eine effiziente Wasser-Wiederverwendung, beispielsweise durch die Nutzung von aufbereitetem kommunalem Abwasser oder durch Aquaponik. Bei der Abstimmung europäischer, nationaler und regionaler Forschungs- und Innovationsprioritäten und Zusammenführung von Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft stellt die europäische Bodenmission Bodengesundheit und Ernährung in den Vordergrund.

Deutschland als Land mit wenigen fossilen Rohstoffen und einer hoch effizienten Agrarproduktion steht vor der besonderen Herausforderung, eine Agrarwende zu schaffen, zu den Zielen des Green Deals und durch CO<sub>2</sub>-Reduktion zu einer Reduzierung der Klimaerwärmung spürbar beizutragen. Neue Agrar- und Ernährungssysteme sollten dabei nicht nur nachhaltig, umwelt- und ressourcenschonend sein, sondern auch ein tragfähiges Einkommen generieren können und zugleich bezahlbare Lebensmittel und Produkte bereitstellen.

Der Landwirtschaft kommt bei der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung vieler Länder des Globalen Südens eine Schlüsselrolle zu. Länder, die bisher in großem Umfang z.B. Getreide aus der Ukraine und Russland importiert haben, sollten verstärkt in die Lage versetzt werden, ihren Bedarf selbst und regional zu decken. Hierfür bedarf es angepasster Nutzpflanzen, einer größeren Nutzpflanzen-Diversität und verbesserter Anbausysteme, die besser an die ungünstigeren klimatischen Bedingungen (Hitze, Trockenheit, Bodenversalzung) dieser Länder angepasst sind. Da der Züchtungsfortschritt mit herkömmlichen Züchtungsmethoden sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, werden wir unter anderem die Erforschung sogenannter neuer Züchtungstechniken (z.B. CRISPR/Cas) voranbringen und deren Nutzung vereinfachen. Deutschland kann hier in Europa eine besondere Vorreiterrolle in der Forschung einnehmen.

Wir unterstützen die Forschung und die Nutzung der Ergebnisse in allen Anwendungsgebieten biotechnologischer Verfahren und setzen uns dafür ein, das (EU-)Gentechnikrecht grundsätzlich zu überarbeiten und die Regelungen am jeweiligen Risiko der konkreten genetischen Veränderung im jeweiligen Organismus bzw. Produkt auszurichten. Die Leitfunktion Deutschlands für die wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung der Biotechnologie kann nur dann effektiv und wirkungsvoll erfüllt werden, wenn wir uns in diesem Sinne aktiv in den Gesetzgebungsprozess auf europäischer Ebene einbringen.

### **Nachhaltigkeit durch Digitalisierung befördern**

Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung werden zunehmend als gesellschaftliche „twin transition“ verstanden. Die rasante Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist für die Nachhaltigkeit Chance und Herausforderung zugleich.

Einerseits eröffnet die Digitalisierung für den Umwelt- und Klimaschutz zwei wesentliche neue Perspektiven. Zum einen können mit der Entwicklung und Nutzung digitaler Forschungsinfrastrukturen sowie modernster Analyse- und Datenverarbeitungsmethoden wie maschinellem Lernen und Künstliche Intelligenz (KI) in der Geo-, Meeres-, Biodiversitäts- und Klimaforschung sowie der Astro- und Teilchenphysik neue Erkenntnisse und ein besseres Verständnis von Komponenten und Zusammenhängen des Erdsystems erlangt werden. Dieses Wissen hilft dabei, wirksamere Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung sowie den Schutz der Biodiversität zu entwickeln. Zum anderen können digitale Methoden und Technologien einen direkten Beitrag leisten, beispielsweise indem durch die Simulationen von digitalen Ressourcen in digitalen Zwillingen reale Ressourcen eingespart oder auch gänzlich neue nachhaltige Lösungen erschlossen werden.

Andererseits konsumiert die Digitaltechnik selbst zunehmend Ressourcen. Die Effizienz und Nachhaltigkeit der IKT-Systeme und -Infrastrukturen selbst muss daher konsequent gesteigert werden. Nur so kann die Digitalisierung ihre positiven Wirkungen voll entfalten und zugleich ihren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz maximieren. Insbesondere für die Datenverarbeitung und -übertragung, Rechenzentren oder neue

Kommunikationssysteme wie 6G kann die Entwicklung nachhaltiger Technologien mit hoher Effizienz und Ressourcensparsamkeit wichtige Beiträge zum Klimaschutz mit großer Hebelwirkung ermöglichen.

### Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen

[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]

- Wir wollen den Verlust der Artenvielfalt stoppen.
- Wir wollen eine nachhaltige, zukunftsfähige Landwirtschaft ermöglichen.
- Wir wollen technologische Potenziale für die Züchtung und Nutzung von klimarobusten Pflanzensorten unterstützen.
- Wir wollen an den Klimawandel angepasste Wasserinfrastrukturen und Management-Strategien fördern.
- Wir wollen eine effiziente Wasserwiederverwendung voranbringen.
- Wir wollen durch Digitalisierung die Umweltechnik ressourceneffizienter machen
- Wir wollen durch innovative, praxistaugliche Bewertungskonzepte, Bewirtschaftungsmethoden, Governancestrukturen und (Politik-)Maßnahmen die Wertschätzung von Biodiversität und Ökosystemleistungen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft steigern
- Wir wollen die Entwicklung eines globalen, hochaufgelösten Klimamodellsystems fördern, das die bestmöglichen Vorhersagen für die zukünftige Entwicklung von Extremereignissen macht.
- Wir wollen die Entwicklung eines Integrierten Treibhaus-Monitoringsystems fördern, das alle verfügbaren Beobachtungsdaten in einem Modellsystem zusammenführt.
- Wir wollen die sozialwissenschaftliche und ökonomische Forschung zum Klimawandel und Klimaschutz weiter stärken.
- Wir wollen den Klimaschutz in der Landwirtschaft voranbringen und innerhalb von Modellregionen Einsparpotentiale von THG aufzeigen.
- Wir wollen die Bewertungsgrundlagen zur Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre aufbauen und ein Portfolio von CDR-Methoden erschließen.
- Wir wollen mit Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels die Risiken sowie die Vulnerabilität ermitteln und Lösungen für wirksame Vorsorgemaßnahmen in Deutschland und international bereitstellen.
- Wir wollen durch Forschung die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels auf Mensch, Umwelt und Infrastruktur erhöhen.
- Wir wollen durch Forschung einfach anwendbare digitale Produkte und Dienstleistungen entwickeln für die kommunale/regionale Klimaanpassung.
- Wir wollen mit unseren Forschungspartnerschaften im Westlichen (WASCAL) und Südlichen Afrika (SASSCAL) Klima-Expertise in den Regionen ausbauen.
- Wir wollen die Länder unserer Klimaforschungspartnerschaften im Kampf gegen den Klimawandel stärken.
- Wir werden für eine klimaschützende Wald- und Holzwirtschaft in Deutschland dringend benötigte evidenzbasierte Handlungsempfehlungen formulieren. Hierfür werden wir eine integrative Neuausrichtung und Stärkung der Wald- und Holzforschung ermöglichen. Dadurch schaffen wir die Grundlagen dafür, langfristig den Beitrag von Waldökosystemen zum natürlichen Klimaschutz zu erhöhen.
- Wir wollen die Züchtung von klimaangepassten, robusten Pflanzensorten unterstützen, die den Folgen des Klimawandels trotzen und zugleich gute Erträge sichern und die Erforschung des integrierten Pflanzenschutzes fördern.
- Wir fördern die Erforschung und Entwicklung neuartiger pflanzlicher Anbausysteme, die bodenkundliches Know-how integrieren und die den biotischen und abiotischen Folgen der Klimaerwärmung entgegenwirken.
- Wir wollen eine nachhaltige, zukunftsfähige Landwirtschaft ermöglichen, indem wir die Entwicklung von digitalen, smarten, systemorientierten Ansätzen und Lösungen fördern.

- Wir werden ein selbstlernendes und intelligentes Monitoring-System für die Bioökonomie entwickeln, mit dem Umweltbilanzen erstellt und die sozioökonomische Leistungsfähigkeit der Bioökonomie analysiert werden kann.
- Wir werden die sozioökonomischen Zusammenhänge eines Wandels zu einer nachhaltigen, biobasierten Bioökonomie weiter erforschen, um mögliche Zielkonflikte zu erkennen und ihnen frühzeitig entgegen zu steuern.
- Wir wollen mit einer technik- und methodenoffenen Forschung die Voraussetzung für eine nachhaltige grüne Wende in der Ökonomie schaffen.
- Wir wollen mit Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten im Bereich Green ICT energieeffiziente und ressourcenschonende digitale Lösungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) voranbringen.
- Wir wollen die Chancen zur Steigerung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit durch Nutzung von künstlicher Intelligenz und intelligenter Vernetzung in Kommunikationssystemen wie 6G ergreifen.
- Wir wollen durch technologische Innovationen eine nachhaltige, energie- und ressourcenschonende Gestaltung der Digitalisierung ermöglichen.
- Wir wollen das Potenzial digitaler Innovationen für die Lösung drängender ökologischer Herausforderungen (z.B. Verminderung der Umweltverschmutzung, Anpassung an den Klimawandel und den Erhalt der biologischen Vielfalt) durch Forschung und Innovation voll ausschöpfen.
- ...

### 3. Gesundheit für alle verbessern

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

Das Gesundheitssystem der Zukunft sollte leistungsstark, krisenfest, digital vernetzt und finanzierbar sein, die Medizin der Zukunft präventiv, personalisiert, präzise, partizipativ und für alle zugänglich. Zentral hierfür ist die enge Verknüpfung zwischen Forschung, Entwicklung und Anwendung, um den medizinischen Fortschritt patientenzentriert voranzutreiben und Innovationen schneller in die Gesundheitsversorgung zu integrieren. Die Aufwendungen im Gesundheitsbereich stellen Investitionen dar, mit denen den Herausforderungen der Zukunft begegnet werden kann. Sie steigern die gesellschaftliche Leistungsfähigkeit und schaffen die Grundlage für die Teilhabe aller Mitbürgerinnen und Mitbürger an Bildung und sozialem Austausch. Auch die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Ausbau von Forschungs-, Transfer- und Anwendungskompetenzen sind hierfür zentrale Aufgaben. Dazu tragen wir mit dem Rahmenprogramm Gesundheitsforschung, dem Fachprogramm „Medizintechnik“ und dem Forschungsprogramm „Miteinander durch Innovation – Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität“ bei.

#### **Volkskrankheiten und altersabhängige Erkrankungen besser verstehen und therapieren**

Für Prävention und Therapie von Volkskrankheiten ist der Transfer in die Praxis zentral. Daher entwickeln wir die Translationskompetenz in den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung, den Helmholtz-Zentren im Forschungsbereich Gesundheit und dem Berlin Institute of Health @ Charité konsequent weiter. Mit einem neuen Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft werden wir die Altersforschung in Deutschland stärken und ihr Potenzial für die Gestaltung des demografischen Wandels besser nutzbar machen.

In der NAKO Gesundheitsstudie werden bundesweit 200.000 Erwachsene wiederholt umfassend medizinisch untersucht und zu Lebensumständen, Gesundheitsverhalten u.a. befragt. Die gewonnenen Daten sollen helfen, den Ursachen der Volkskrankheiten auf den Grund zu gehen und Wege einer wirksamen Vorbeugung aufzuzeigen. Diese wichtige Erhebung werden wir fortsetzen.

Um das „System Mensch“ besser zu verstehen, werden wir künftig die indikations- und organübergreifenden Mechanismen noch weiter in den Fokus nehmen.

Durch die rasanten Fortschritte in den Lebenswissenschaften, der Biomedizin sowie den Informations- und Kommunikationstechnologien eröffnen sich für die personalisierte Medizin faszinierende Möglichkeiten. Diese

werden insbesondere bei der Nationalen Dekade gegen Krebs im Kampf gegen eine der größten Volkskrankheiten genutzt, um neue wirksamere Diagnosemethoden und Therapien zu entwickeln. Deutschland zeichnet sich hier durch eine umfangreiche Wissensbasis, hervorragende technologische Grundlagen und leistungsfähige Forschungsinfrastrukturen aus. Nun geht es darum, auch jenseits der Krebsmedizin personalisierte Behandlungsansätze in allen wichtigen Krankheitsgebieten voranzutreiben, um das gewaltige Potenzial der personalisierten Medizin für die Gesellschaft, aber auch für die Wirtschaft optimal auszuschöpfen. Dabei spielt auch die Nutzung neuer biotechnologischer und medizinischer Verfahren in der klinischen Praxis eine herausragende Rolle. Die Position Deutschlands als führender globaler Entwickler der personalisierten Medizin wird durch intensive internationale Vernetzung und durch langjährige, aktive Beteiligung an europäischen und internationalen Initiativen unterstützt und befördert. So bietet die europäische Krebsmission als integraler Bestandteil des Europäischen Plans zur Krebsbekämpfung (Europe's Beating Cancer Plan) ein neues Konzept für einen ganzheitlichen Ansatz, um Forschung, Innovation und Politikentwicklung auf europäischer Ebene auf eine Weise zusammen zu führen, die durch einzelne und oft fragmentierte Forschungsaktivitäten und politische Initiativen nur schwer erreicht werden kann.

### **Potenziale der Digitalisierung für Gesundheitsforschung und Gesundheitsversorgung heben**

Digitale Therapien, digitale Therapiebegleitung und -unterstützung, Digitalisierung von Prozessen und Produkten: vieles, das die Effizienz steigert, die Qualität verbessert, Patientinnen und Patienten zugutekommt, das medizinische Personal entlastet und Kliniken digitaler macht, hat bereits den Weg in die Gesundheitsversorgung gefunden. Diese Dynamik und die dafür notwendige Forschung und Entwicklung zur Digitalisierung der Gesundheitsversorgung werden wir weiter stärken.

Interaktive digitale Technologien können zur Stärkung der Gesundheit und des persönlichen Wohlbefindens der oder des Einzelnen beitragen und die Lebensqualität unserer Gesellschaft erhöhen. Sowohl die Unterstützung der physischen als auch der psychischen Gesundheit ist hierbei von entscheidender Bedeutung. Neben innovativen digitalen Anwendungen in den Bereichen der Gesundheit und Pflege fördern wir Soziale und technologische Innovationen für das alltägliche Umfeld, für lebenswerte Räume und den Austausch miteinander. Digitale Assistenten erleichtern den Alltag, Serviceroboter unterstützen im Haushalt und virtuelle Realität ermöglicht das Gefühl von Nähe auch über Distanzen hinweg. Auf interaktiven Technologien basierende soziotechnische Innovationen tragen zur Verbesserung der Pflege bei. Gleichzeitig sollen die Nutzenden befähigt werden, die Prozesse digitaler Anwendungen und Geräte zu verstehen, um die Technik individuell nach eigenen Wünschen und Erwartungen einsetzen zu können.

Ein zentrales Element der datenbasierten Medizin wird zukünftig die Systemmedizin sein. Sie verbindet rechnergestützte Modellierung mit biomedizinischer Forschung, um zugrundeliegende Krankheitsmechanismen als Ganzes zu verstehen und innovative Verfahren für eine bessere Diagnostik, Therapie und Prävention von Krankheiten zu ermöglichen. So wird die Förderung im Bereich Computational Life Sciences die Entwicklung innovativer Methoden Künstlicher Intelligenz (KI) und Softwaretools für die biomedizinische Forschung vorantreiben. Auch für die Hirnforschung werden Computermodelle immer mehr zu einem zentralen Werkzeug (Computational Neuroscience). Mit Blick auf die Pandemievorsorge werden wir die Modellierungskompetenz zur Ausbreitung schwerer Infektionskrankheiten und zur Wirkung möglicher Interventionsmaßnahmen durch die Vernetzung relevanter Disziplinen weiter ausbauen. Datengestützte Frühwarnsysteme und neurobiologisch inspirierte KI-Systeme können zudem die Resilienz und Krisenfestigkeit unseres Gesundheitswesens stärken. Den wachsenden Fachkräftebedarf in der datenbasierten Biomedizin adressieren wir durch gezielte Nachwuchsförderung.

Eine bessere Nutzung von Daten ist Voraussetzung für eine international wettbewerbsfähige und exzellente lebenswissenschaftliche Forschung sowie für den raschen Austausch von Erkenntnissen und Innovationen zwischen Forschung und Gesundheitsversorgung. Wir setzen uns für die Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen für einen besseren und effektiveren Datenaustausch zwischen Gesundheitsforschung und -versorgung ein. Hierbei sind die Bedarfe der öffentlichen und privaten Gesundheitsforschung zu berücksichtigen und ein ausgewogener Datenschutz sicherzustellen. Die Medizininformatik-Initiative (MII) ist

Vorreiter für die standort- und sektorenübergreifende Nutzung digitalisierter Gesundheitsdaten und ermöglicht in enger Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Universitätsmedizin (NUM) konkrete Verbesserungen im Gesundheitsbereich durch die digitale Transformation. Wir wollen die MII zu einem Motor und Impulsgeber einer förderierten, nationalen Forschungsdateninfrastruktur weiterentwickeln.

Die Digitalisierung bietet ferner neue Potenziale für die Forschung zu Seltene Erkrankungen. Die Vernetzung verschiedener Datenbestände ermöglicht standortübergreifende Patientenkohortierungen für Forschungsstudien und bildet somit die Basis für den Gewinn neuer Erkenntnisse.

### **Innovationskraft stärken**

Neben nicht übertragbaren chronischen Erkrankungen bedrohen heute wieder in zunehmendem Maße Infektionskrankheiten unsere Gesundheit. Die Entwicklung von entsprechenden sicheren und wirksamen Arzneimitteln und Impfstoffen, aber auch Diagnostika ist eine entscheidende Voraussetzung für deren weltweite Bekämpfung. Der starke Rückgang neu zugelassener Arzneimittel gegen Infektionskrankheiten sowie die zunehmende Resistenzentwicklung von Krankheitserregern gegenüber antiinfektiven Wirkstoffen stellen eine ernsthafte Bedrohung für die weltweite Gesundheitssituation dar. Forschung und Entwicklung für wirksame Arzneimittel gilt es zu stärken sowie die Impfstoffentwicklung im Rahmen der Pandemievorsorge voranzutreiben. Zudem werden wir die Aktivitäten zur Bekämpfung Antimikrobieller Resistenzen (AMR), der sogenannten „Stillen Pandemie“, auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene vorantreiben, u.a. im Rahmen von Produktentwicklungsinitiativen. Nach der Produktentwicklung spielt die Herstellung die entscheidende Rolle. Wir wollen den Pharma-Standort Deutschland in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Produktion stärken.

Medizinprodukte und Diagnostika sind essentielle Bestandteile jeder Gesundheitsversorgung, wie es sich angesichts der Covid-19-Pandemie, im Ukraine-Krieg und im normalen medizinischen Alltag zeigt. Deutschland ist gut aufgestellt, um den medizinisch-technischen Fortschritt mitzugestalten und den kontinuierlichen Bedarf an Medizinprodukte-Innovationen zu befriedigen. Die mittelständisch geprägte deutsche Medizintechnik steht jedoch aktuell vor erheblichen Herausforderungen. Sie muss weiter innovativ bleiben, die digitale Transformation bewältigen und steht aufgrund der sich ändernden gesetzlichen Rahmenbedingungen unter hohem Regulationsdruck. Wir wollen die Innovationskraft der Medizintechnik „made in Germany“ stärken und den Mittelstand ins Zentrum unserer Förderung stellen. Die klinische angewandte Forschung und Entwicklung zu innovativen Medizinprodukten werden wir weiter ausbauen, die digitale Gesundheitsversorgung vorantreiben, Innovationsprozesse beschleunigen und die Versorgungseffektivität der Medizintechnikförderung erhöhen. Wir setzen uns dafür ein, die Verfahren für Regulierung und Zertifizierung medizintechnischer Produkte zu beschleunigen.

### **Prävention auf Basis eines One Health Ansatzes verbessern**

Bereits vor einem möglichen Krisenfall sollten wesentliche Akteurinnen und Akteure zusammengebracht und vorbeugende gesundheitsfördernde Maßnahmen präventiv entwickelt werden. Die Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren, Gesellschaft und Gesundheit müssen - im Sinne des One-Health-Ansatzes - auch in Hinblick auf zukünftige Gesundheitskrisen besser verstanden und in vorausschauend geplante, nachhaltige Gesundheitsinnovationen umgesetzt werden. Die Covid-19-Pandemie hat gezeigt, welche herausragende Bedeutung eine leistungsfähige, multiprofessionelle und interdisziplinär aufgestellte sowie international kooperierende Infektions-, Wirkstoff- und Public-Health-Forschung hat und Verbesserungspotenzial vor allem hinsichtlich Forschungsinfrastruktur und interdisziplinärer Vernetzung offengelegt. Wir streben eine nachhaltige Verbesserung der deutschen Forschungslandschaft im Sinne einer effizienten Pandemievorsorge und -reaktion an, insbesondere in den Bereichen globale und öffentliche Gesundheit, Biodiversitätsforschung und Wirkstoffforschung. Zentrale Fragestellungen sind dabei Präventions-, Ursachen- sowie epidemiologische Forschung zu Zoonosen, neuartigen Erregern und AMR.

Hier ist auch die Berücksichtigung sozialer und gesellschaftlicher Faktoren von zentraler Bedeutung, um einen Beitrag zur Gesundheitskompetenz sowie zur Bekämpfung von sozial bedingten gesundheitlichen Ungleichheiten und geschlechtsbedingten gesundheitlichen Unterschieden („gender health gap“) zu leisten.

Mit dem weiteren Ausbau der Public Health-Forschung sowie der Gründung des Helmholtz-Instituts für One Health HIOH tragen wir zur nachhaltigen Sicherung exzellenter Forschungsexpertise am Standort Deutschland bei und stärken die Gesundheitsförderung und die Prävention.

### **Deutschlands internationale Verantwortung**

Als viertgrößte Volkswirtschaft der Welt und größter EU-Mitgliedstaat hat Deutschland eine globale Verantwortung, die wir auch in der Gesundheitsforschung wahrnehmen. Wir fördern hierfür die Forschung zu vernachlässigten und armutsassoziierten Krankheiten und beteiligen uns an europäischen und internationalen Initiativen. An diesen Krankheiten sind in den Ländern des globalen Südens mehr als eine Milliarde Menschen erkrankt, mehrere Millionen Menschen sterben jährlich an ihren Folgen. Dies hat katastrophale Folgen für die Bildungssysteme, Wohlstand und Stabilität in den betroffenen Ländern. Es besteht weiterhin hoher Forschungsbedarf und es gibt kaum Marktanreize für die pharmazeutische Industrie. Zudem mangelt es in den betroffenen Ländern an Forschungskapazitäten und es liegen nur lückenhaft epidemiologische Daten vor.

### **Innovationspotenzial der Biotechnologie nutzen**

Durch den ersten in der EU-zugelassenen mRNA-Impfstoff gegen Covid-19 hat die hiesige Biotechnologie-Branche weltweite Sichtbarkeit erlangt. Damit ist eine Leitfunktion für die wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung der Biotechnologie verbunden, welche wir durch strategische Förderungen weiter stärken wollen. Ziel ist es, Innovationen aus der biotechnologischen Forschung schneller in die Anwendung zu bringen.

In den Lebenswissenschaften stehen mehrere Technologien mit erheblichem Disruptionspotenzial an der Schwelle zum Transfer. Ein wichtiges Zukunftsthema der Medizin ist beispielsweise die Gen- und Zelltherapie. Hierbei eröffnet auch der zunehmende Einsatz der biotechnologischen Methoden des Genome-Editings, wie die Genschere CRISPR-Cas, erhebliche Entwicklungs- und Anwendungspotenziale. So können Erkrankungen zukünftig gezielter behandelt oder sogar geheilt werden.

Der Biotech-Standort Deutschland hat mit hervorragenden Forschungseinrichtungen und aktuell sehr erfolgreichen Unternehmen die einmalige Chance, den zu erwartenden Umbruch in der Medizin mitanzuführen und international führend zu werden. Gerade (aus)gegründete sowie kleine und mittelständige Unternehmen haben das Potenzial, hierbei wesentlich mitzuwirken. Denn sie heben wissenschaftliche Ergebnisse aus der akademischen Grundlagenforschung auf eine höhere Innovationsebene und leisten dadurch einen wichtigen Beitrag in der Wertschöpfungskette z.B. der Impfstoff- und Arzneimittelentwicklung.

Die lebenswissenschaftliche Forschung leistet einen wichtigen Beitrag, um den großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie der Bekämpfung von Volkskrankheiten und Pandemien, sowie der Sicherstellung der Welternährung zu begegnen. Sie kann dabei in einigen Fällen ethische, rechtliche und soziale Fragen aufwerfen, die das einzelne Individuum oder die Gesellschaft insgesamt betreffen können. Insbesondere der Bereich der Lebenswissenschaften zeichnet sich durch eine schnell wachsende Zahl an Innovationen, den Einsatz neuer Technologien sowie durch die Konvergenz verschiedener Technologien aus. Daraus ergeben sich zunehmend neue Möglichkeiten der Prädiktion und Intervention. Auch der Zugang zu diesen innovativen Produkten und Dienstleistungen sowie deren Akzeptanz in der Bevölkerung sind relevante Aspekte. Es gehört zu den Aufgaben einer innovationsorientierten Forschungspolitik, diese Fragen zu berücksichtigen und frühzeitig die nationalen und internationalen Diskussionsprozesse dazu wissenschaftlich zu fundieren und zu begleiten. Gleichzeitig unterstützen wir mit einer frühzeitigen Erforschung der ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekte die bedarfsgerechte Forschung und Entwicklung und somit die Translation von Forschungsergebnissen in die Praxis.

### **Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen**

[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]

- Wir treiben die Ursachenforschung voran, um innovative Präventions- und Therapiemodelle gezielt zu entwickeln.
- Wir schaffen die Grundlagen für die zukünftige epidemiologische Forschung zur Entstehung, Prävention, Diagnostik und Behandlung von Volkskrankheiten sowie von seltenen Erkrankungen.
- Wir stärken die Forschung zu den Zusammenhängen zwischen Gesundheit, Umweltfaktoren und Gesellschaft im Sinne eines One Health-Ansatzes.
- Wir wollen die Lebensqualität von Patientinnen und Patienten verbessern.
- Wir wollen das Innovationspotenzial der Gesundheitswirtschaft steigern.
- Wir wollen wirksame und nutzbringende Gesundheitsinnovationen schneller in den medizinischen Alltag bringen.
- Wir wollen Forschungsstrukturen zukunftsfest und erfolgreich aufstellen
- Wir wollen an den Universitätskliniken, als den Orten, die Spitzenforschung und -versorgung besonders nah zusammenführen, eine Dateninfrastruktur zur standortübergreifenden Nutzung von Gesundheitsdaten etablieren.
- Wir wollen die Forschung dabei unterstützen, das komplexe Zusammenwirken von Mensch, Gesundheit, Biodiversität und Umwelt auf molekularer Ebene besser zu verstehen und wissenschaftsbasierte Lösungen beispielweise für Pandemien und Klimawandel zu entwickeln. Dies erreichen wir z.B. durch die Unterstützung des neuen Forschungsprogramms „From Molecules to Ecosystems“ des Europäischen Laboratoriums für Molekularbiologie EMBL.
- Wir wollen das Verständnis der Zusammenhänge zwischen der Umwelt und der menschlichen Gesundheit fördern.
- ...

#### **4. Technologische Souveränität Deutschlands und Europas sichern und Potenziale der Digitalisierung nutzen**

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

Technologische Souveränität bedeutet, dass wir auch in Zeiten geopolitischer Krisen und Konflikte sowie Unterbrechungen und Neuformierungen von Liefer- und Wertschöpfungsnetzwerken unsere Rohstoff- und Energiesicherheit gewährleisten können. Dafür müssen wir kritische Abhängigkeiten in zentralen Technologiefeldern rechtzeitig erkennen und diesen entgegenwirken. Wir werden die technologische Souveränität Deutschlands und Europas in diesem Jahrzehnt stärken, indem wir in den zentralen Schlüsseltechnologien soweit notwendig Rückstände aufholen, international führende Positionen einnehmen und neue Themen erschließen und Innovationsbereiche besetzen.

Unser Verständnis von technologischer Souveränität umfasst dabei auch den Anspruch und die Fähigkeit, Anforderungen an Technologien, Produkte und Dienstleistungen entsprechend unserer Werte zu formulieren, Schlüsseltechnologien entsprechend dieser Anforderungen zu entwickeln und Standards auf den globalen Märkten mitzubestimmen. Wir wollen die Entwicklung und Anwendung von Schlüsseltechnologien entscheidend mitgestalten - für eine nachhaltige und freie Zukunft, Wohlstand und die Wahrung unserer Werte. Neue Technologien und Innovationen müssen zudem immer den Anspruch besitzen, breit in Wirtschaft und Gesellschaft zu wirken und einen Beitrag für gesellschaftliche Transformationen zu leisten, insbesondere zur Nachhaltigkeit und zur Digitalisierung.

Die digitale Transformation durchzieht alle Lebensbereiche. In der Covid-19-Pandemie sind die Bedeutung und die Lücken bzw. Potenziale digitaler Technologien und Kompetenzen sowie digitaler Vernetzung für Forschung und Gesellschaft besonders deutlich geworden, beispielsweise durch den Bedarf an Home Schooling und mobilem Arbeiten, an zeitnahen Datenabgleichen zur Pandemiebekämpfung oder an der digitalen Vernetzung für die Forschung. Wir wollen die digitale Transformation beschleunigen, Rückstände aufholen und die Möglichkeiten der Digitalisierung für Forschung und Innovation sowie individuelle Chancen auf gesellschaftliche Teilhabe und beruflichen Aufstieg schneller und systematischer ausschöpfen. Mit unseren digitalen Initiativen

zielen wir darauf ab, die Einzelnen und ihre Selbstbestimmung in der digitalen Welt ebenso zu stärken wie die Resilienz und die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Wirtschaft, Wissenschaftsinstitutionen, Bildung, Verwaltung und Gesellschaft.

### **Schlüsseltechnologien international auf Augenhöhe mitgestalten und Standards setzen**

Die Verschärfung des internationalen Technologiewettbewerbs hat gezeigt, dass wir Partner entlang unserer Normen und Werte aussuchen müssen und solchen, die unsere Werte nicht teilen, einen selbstbewussten wertebasierten Ansatz entgegensetzen müssen. Es geht dabei um internationale Zusammenarbeit auf Augenhöhe, Einbindung in die globalen Märkte und den Zugang zu den internationalen Wissens- und Innovationsströmen. Die Zusammenarbeit in Forschung und Innovation mit unseren europäischen und internationalen Wertepartnern ist dafür unerlässlich. Die maßgebliche Teilhabe an der Entwicklung der zentralen strategischen Technologielinien ist Grundlage unseres Wohlstands. Sie ermöglicht Innovationen, sichert unsere Wettbewerbsfähigkeit und eine hochwertige Beschäftigung.

Technologische Souveränität umfasst auch den Anspruch und die Fähigkeit zur kooperativen (Mit-)Gestaltung von Schlüsseltechnologien. Standards spielen dabei eine wesentliche Rolle. Wo sie fehlen, entstehen Friktionen und Kosten, oder es wird nur eine Nische bedient. Standardisierungsfragen müssen einerseits entwicklungsbegleitend im Forschungsprozess verankert sein. Andererseits ist die Mitarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft in internationalen Normungs- und Standardisierungsinitiativen unabdingbar. Insbesondere die Stimme von Start-Ups sowie KMU wollen wir dabei stärken und gemeinsam mit Wertepartnern dafür Sorge tragen, dass internationale Standardisierungsgremien strategischer für unsere Interessen genutzt werden.

Wir fördern Schlüsseltechnologien von der Grundlagenforschung bis zu ihren Anwendungen in Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen. Die Nachwuchsausbildung und der Ausbau von Forschungs-, Transfer- und Anwendungskompetenzen sind hierfür zentrale Aufgaben. Besonders qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren aus dem In- und Ausland wollen wir Karrierewege in Deutschland eröffnen.

Deutschland muss seine Expertise in Wissenschaft und Technik nutzen, um in der Produktion von vertrauenswürdigen High-Tech-Produkten und globalen Wertschöpfungsketten eine souveräne Position einzunehmen. Dies reicht von Forschung und Entwicklung zu Design und Produktion von Chips der nächsten Generation in Europa über Mikro-/Nanoelektronik bis hin zu europäischen Bausteinen für kritische Netzinfrastrukturen. Deutschlands Stärken in funktionskritischen Bereichen wie beispielsweise Sicherheitschips, Embedded Security, Sensorik und Leistungselektronik werden wir unterstützen und ausbauen. Es bedarf eines Kompetenz- und Kapazitätsaufbaus, um die forschungsintensive Mikroelektronik mit ihren raschen Innovationszyklen zu nutzen und sie in Systemen hoher Qualitätsanforderung „made in Germany“ zuverlässig zu verwenden.

Neben der Mikroelektronik ist auch die Softwaretechnologie eine Basistechnologie der Digitalisierung. Jede digitale Anwendung wird durch Software gesteuert, deren Flexibilität und Mächtigkeit die Breite heutiger Anwendungen ermöglicht hat. Ohne die Fähigkeit zur effizienten Programmierung zuverlässiger, komplexer Software ist digitale Souveränität nicht erreichbar.

Um neue Trends und Entwicklungen im Bereich der Schlüsseltechnologien frühzeitig zu erkennen sowie mögliche zukünftige Schlüsseltechnologien zu identifizieren und zielgerichtet zu fördern, wollen wir qualitative und quantitative Methoden der Strategischen Vorausschau (Foresight) nutzen und weiterentwickeln.

### **Fortschritte der Digitalisierung in der Materialforschung nutzen**

Wie die meisten Schlüsseltechnologien, profitiert auch die Materialforschung zunehmend von den Fortschritten der Digitalisierung. Computergestützte Verfahren ermöglichen es, optimierte oder neue Werkstoffentwicklungen für unterschiedlichste Anwendungen virtuell zu generieren. Anstatt jahrelanger, experimentell aufwendiger Entwicklungsarbeiten im Labor können Materialeigenschaften zukünftig umfangreich skalienübergreifend simuliert werden. Es wird ein datenbasiertes Abbild (digitaler Zwilling) zu jedem Material geschaffen, das den Werkstoff während seines gesamten Lebenszyklus von der Produktion, seinem Einsatz in

einem Bauteil bis zum Recycling begleitet. Durch diesen Paradigmenwechsel werden Entwicklungszeiträume verkürzt, Energie- und Ressourcenverbrauch optimiert sowie Kosten eingespart und damit die Weichen hin zu einer Kreislaufwirtschaft gestellt. Darüber hinaus können Wettbewerbsvorteile gegenüber der globalen Konkurrenz erzielt werden. Wir werden den Übergang von einer klassischen zu einer ganzheitlichen, digitalen Materialforschung vorantreiben. Damit stärken wir die industrielle Anwendung der digitalisierten Materialforschung und beschleunigen die Anbindung an das Konzept der Industrie 4.0.

Zusätzlich spielen neben der Materialforschung auch Nanotechnologien eine große Rolle. Die Anwendung neuer Materialien nanotechnologischer Erkenntnisse zur Erzeugung von Produkten mit neuen Funktionen hat bereits in zahlreichen Branchen Einzug gehalten.

Der zukünftige wirtschaftliche Erfolg von Hightech-Produkten wird davon abhängen, ob neue Chancen, die durch Schlüsseltechnologien wie der Materialforschung eröffnet werden, weiterhin konsequent genutzt werden. Neben der Abwägung von etwaigen Risiken und die Gewährleistung einer sicheren Verwendung in Produktion und Produktionsprozessen sind Forschung und Entwicklung zu zukünftigen Anwendungen von besonderer Bedeutung.

### **Produktionstechnologien modern, effizient und verträglich gestalten**

In der industriellen Wertschöpfung fördern wir den Übergang von Wertschöpfungsketten zu Netzwerken. Wir fördern den Mittelstand, insbesondere KMU, und unterstützen bei der Weiterentwicklung und Umsetzung von Industrie 4.0. Fortschrittliche Datenanalysen mittels Künstlicher Intelligenz, speziell dem maschinellen Lernen, ermöglichen die Vernetzung einer Vielzahl von autonom agierenden Produktionsanlagen. Diese unterschiedlichen Anlagen aufeinander abzustimmen und zu einem Datenraum zusammenzubringen, stellt die eigentliche Herausforderung für die Entwicklung von verteilten Datenräumen dar. Durchgängig verfügbare Datenvernetzung und multilaterales Datenteilen bilden die Grundlage für den Datenraum Industrie 4.0, der durch die branchenübergreifende Initiative „Manufacturing-X“ umgesetzt wird.

Auf den ersten Blick dringen diese Aktivitäten in die bisherige Domäne der Menschen ein. Wer genauer hinsieht, erkennt aber: Das Gesamtsystem ist umso erfolgreicher, je besser das Zusammenspiel zwischen Menschen und Maschinen - die Ko-Laboration - gelingt. Im Mittelpunkt stehen dabei weiterhin die Menschen. Diese benötigen neue Kompetenzen, insbesondere zur Gestaltung, Nutzung und Beherrschung intelligenter und vernetzter Produktions- und Produkt-Dienstleistungs-Systeme. Zudem werden durch digitale Assistenzsysteme wie Virtual und Augmented Reality neue Formen der Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung benötigt. Wichtig ist dabei, sowohl die ökonomische als auch die ökologische und soziale Dimension der Arbeitswelt zu gestalten.

Die Vision einer klimaneutralen Fabrik der Zukunft erfordert den Zugang zu intelligenten und klimaneutral zu betreibenden Maschinen und Anlagen. Darüber hinaus bedarf es gänzlich neuer technologischer und verfahrenstechnischer Ansätze, die sowohl ökologische Aspekte als auch Aspekte guten Arbeitens für die in einer Kreislaufwirtschaft beschäftigten berücksichtigen. Für die stärkere Anwendung von additiven Fertigungsverfahren in Produktionsprozessen werden wir als gemeinsame Anstrengung von Politik, Wissenschaft sowie Wirtschaft die Anwenderbasis verbreitern, Barrieren abbauen, inhaltliche Schwerpunkte setzen sowie Förderung in übergeordnete Zielsetzungen einbetten.

Robotik spielt eine zentrale Rolle für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Sie ist ein Baustein der Digitalisierung in vielen Anwendungsfeldern wie der Produktion, der Pflege, der Logistik, der Laborautomation und der Landwirtschaft. Innovationen in der Robotik haben dadurch eine große Hebelwirkung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Deshalb wollen wir Robotik-Kompetenz in Forschung und Industrie - von den Basistechnologien bis hin zu robotischen Systemen in der Anwendung - stärken. Wir wollen Entwicklungen in den Basistechnologien, wie KI und Elektronik, aufnehmen und vor allem für stärkere Interaktionen zwischen Robotern mit dem Menschen nutzbar machen. Die Entwicklung neuer Ansätze der Organisation von Arbeitsprozessen und der Kompetenzentwicklung für die Mensch-Roboter-Kollaboration sind geplant. Wir konzentrieren uns nicht auf einzelne Branchen, sondern auf verbindende

Innovationspotenziale. Unser Ziel ist es, Anwendungsbreite und Dynamik des Einsatzes von Robotern - insbesondere für KMU - zu steigern. Dazu werden wir das Ökosystem stärken, Innovationen für moderne Zertifizierung und Zulassung fördern und besonders Start-Ups berücksichtigen.

### **Resiliente Informations- und Kommunikationssysteme sicherstellen**

Zuverlässige und sichere Informations- und Kommunikationssysteme sind essentiell für eine funktionierende Wirtschaft und für nahezu alle Bereiche unserer eng vernetzten Gesellschaft. Sie liefern die technologische Basis für die Digitalisierung, ermöglichen innovative Anwendungen in der Industrie und im Alltag und können das individuelle Wohlbefinden sowie die Gesundheit verbessern. Zum einen ist technologische Souveränität bei Informations- und Kommunikationstechnologien entscheidend für die Sicherheit und Resilienz im digitalen Zeitalter. Zum anderen stellen die selbstbestimmte Entwicklung gemäß europäischen Werten und die Befähigung zur eigenverantwortlichen Fertigung und Nutzung künftiger Kommunikationstechnologien eine unabdingbare Voraussetzung für die technologische Souveränität Deutschlands und Europas dar.

Mit ganzheitlichen Lösungen liefern wir das technologische Rückgrat für eine Ära der Hyperkonnektivität. Wir fördern die Erforschung und Entwicklung von grundlegenden und innovativen IT-Sicherheitstechnologien für sichere und vertrauenswürdige Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen. Wir stärken die Bekämpfung von Cyberangriffen und Desinformationskampagnen aus dem In- und Ausland und bereiten den Weg für eine umfassende IT-Sicherheit im Zeitalter von allgegenwärtiger digitaler Vernetzung. Überall und ständig für die Bürgerinnen und Bürger verfügbare Kommunikationssysteme sollten in der Lage sein, wirksam und schnell auf widrige Störereignisse und aktive Störer zu reagieren. Zudem sollten die Systeme die Vertrauenswürdigkeit und Integrität der Kommunikation gewährleisten. Ziel sind leistungsfähige, sichere und nachhaltige Kommunikationslösungen, die im Alltag der Menschen ankommen und ihnen nutzen. Wir schaffen ein 6G-Innovationsökosystem in Deutschland. Wir setzen neue Impulse, indem wir zentrale Schlüsseltechnologien von Anfang sicher gestalten - security by design. Gleichzeitig wollen wir das Recht auf Verschlüsselung etablieren.

### **Digitale Technologien als Innovationsbeschleuniger nutzen**

Wir wollen Deutschland und Europa als einen der weltweit führenden KI-Standorte etablieren und unser leistungsstarkes KI-Ökosystem stärker mit Akteurinnen und Akteuren in Europa und weltweit vernetzen. Hierfür bedarf es der Stärkung des wissenschaftlichen Nachwuchses, des Ausbaus der Infrastrukturen für Forschung sowie eines verbesserten Forschungstransfers für eine verbesserte Wertschöpfung. Deshalb wollen wir die KI-Kompetenzzentren als zentrale Akteure der KI-Forschungslandschaft etablieren sowie leistungsfähige Recheninfrastrukturen für exzellente Wissenschaft und innovative Wertschöpfung zur Verfügung stellen. Zudem wollen wir die Entwicklung technologischer Grundlagen des High-Performance Computings fördern.

Deutschland ist auch bei den Quantentechnologien gut aufgestellt. Die Forschungscommunity verfügt insbesondere im Bereich der Quantenphysik über eine starke Expertise. Deutschland und Europa haben die Chance, in den Quantentechnologien eine weltweit führende Stellung zu erreichen und so in diesem Technologiefeld unabhängig zu werden. Daher fördern wir wissenschaftliche Grundlagen und technologische Fähigkeiten der Quantentechnologien. Mit unserer Förderung gestalten wir den Übergang von der Grundlagenforschung in industrielle Anwendungen über technologie- und branchenoffene Forschungsnetzwerke. Wir bringen dazu insbesondere Quantencomputer „Made in Europe“, Quantensensorik und quantenbasierte Bildgebung sowie die Förderung der Basistechnologien für Quantentechnologien (Enabling Technologies) voran, ohne dabei eine Autarkie anzustreben. Im Gegenteil: Neue Technologien brauchen ein starkes internationales Ökosystem, das den Umgang mit ihnen erlernt, erprobt und so einen zügigen Transfer zu industriellen Anwendungen ermöglicht. In zukünftig besonders sicherheitsrelevanten Bereichen wie der Quantenkommunikation werden wir den technologischen Abstand zu anderen Ländern verringern.

Auch Photonik ist eine Schlüsseltechnologie des digitalen Wandels. Sei es bei der photonischen Erfassung und visuellen Darstellung von Information zur Unterstützung des Menschen im komplexen Umfeld oder der

flexiblen Produktion von Gegenständen mittels additiver Fertigung durch digital vernetzte Lasersysteme. Die Photonik in Deutschland ist bereits heute stark positioniert. Wir wollen für Deutschland eine weltweit führende Stellung erreichen und ausbauen. Dafür nehmen wir neben Technologien für eine flexible und smarte Produktion auch die Entwicklung von miniaturisierten und integriert-photonischen Komponenten und Systemen in den Blick.

Der Erfolg von Digitalisierung ist maßgeblich davon abhängig, dass Menschen und Organisationen den digitalen Lösungen vertrauen, sie breitflächig einsetzen und so die Chancen der Digitalisierung für Innovation, Wohlstand und gesellschaftliche Entwicklung nutzen können. Gleichzeitig werden digitale Systeme immer komplexer. Dies erschwert deren Transparenz und Beherrschung und erfordert neue Methoden und Werkzeuge für deren Validierung und Verifikation, Prüfung und Zertifizierung.

Neben diesen technologiebasierten Herausforderungen stehen Fragen zu Privatheit, Datenschutz und Selbstbestimmung im Fokus der Forschungsförderung, die fest auf europäischen Normen und Werten wie Freiheit, Demokratie, Rechtsstaatlichkeit und informationeller Selbstbestimmung gründet. Wir verstehen diese Werte als Innovationstreiber für eine menschengerechte Digitalisierung. Mit dem Forschungszentrum ATHENE in Darmstadt und der Großforschungseinrichtung CISPA in Saarbrücken fördern wir gemeinsam mit den Sitzländern international sichtbare Leuchttürme zur Erforschung der Informationssicherheit auf höchstem internationalen akademischen Niveau.

### **Breiten Zugang zu Daten schaffen**

Eine zentrale Grundlage unserer digitalen Gesellschaft sind Daten. Belastbare Daten sind Voraussetzung für die statistische Berechnung und Bewältigung von Krisen und Grundlage für verantwortungsvolle Entscheidungen. Forschung kann nur dann schnell Lösungsansätze erarbeiten, wenn Daten und Publikationen über geeignete Infrastrukturen breit verfügbar gemacht werden, Forschungsergebnisse Open Access veröffentlicht werden und eine sinnvolle Balance zwischen Datenschutz und Datennutzung gewährleistet wird. Auch die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung ist ein zentraler Baustein für zukünftigen Erfolg und das Erschließen neuer Innovationspotenziale. Durch die gemeinsame Nutzung von Datenquellen unterschiedlicher Akteure entstehen branchenübergreifende Datenökosysteme, z.B. auf Basis der europäischen Initiative GAIA-X. Damit ist es möglich, Daten-Infrastrukturen zu nutzen, um neue Leistungen sicher und schnell anzubieten. Unternehmen, die ihre Datenstrategie erfolgreich umsetzen, werden zukünftig Innovationspotenziale heben und hierdurch ihre Wettbewerbsfähigkeit ausbauen.

Um Forschungsdaten langfristig für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen, legen wir die notwendigen Grundlagen bei der Digitalinfrastruktur und verbessern die Rahmenbedingungen für den Datenzugang sektorenübergreifend z.B. durch ein Forschungsdatengesetz [Aktualisierungsvorbehalt] und Forschungsklauseln. Innovative Modelle für die gemeinsame Nutzung von Daten durch verschiedene Akteurinnen und Akteure, wie z.B. Datentreuhänder oder Datendrehscheiben, werden wir stärken. Integral hierfür ist auch die Integration in die Arbeiten eines zu gründenden Dateninstituts, das Datenverfügbarkeit und -standardisierung vorantreiben und Datentreuhändermodelle und Lizenzen etablieren soll. Die notwendigen digitalen Infrastrukturen müssen weiter ausgebaut und fortlaufend modernisiert werden, neue Software verfügbar und einmal gewonnene Daten geordnet aufbereitet, aufbewahrt und gesichert für die Forschung zugänglich gemacht werden. Wir setzen uns für die Berücksichtigung der FAIR Data-Prinzipien ein: Forschungsdaten sollten „findable, accessible, interoperable and reusable“ (auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar) sein. Dort, wo die Zuverfügungstellung von Daten schon heute möglich ist (bspw. über Open Data), unterstützen wir eine gemeinsame Anstrengung, um mehr und bessere Daten zur Verfügung zu stellen.

### **Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen**

[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]

- Wir wollen die digitale Souveränität unserer Partner - insbesondere im außereuropäischen Raum - wirksam stärken. Dazu etablieren wir belastbare Partnerschaften mit Wertepartnern im transatlantischen Raum, den G7, der OECD und ausgewählten Ländern des globalen Südens.
- Wir wollen dazu beitragen, digitale Gräben zu überwinden und Teilhabe durch digitale Bildung zu ermöglichen.
- Wir wollen den Herausforderungen des demografischen Wandels mit innovativer Robotik wirksam begegnen.
- Wir wollen die Fachkräftebasis in relevanten Schlüsseltechnologien stärken.
- Wir werden mit dem Rat für technologische Souveränität einen Prozess zur frühzeitigen Identifikation möglicher zukünftiger Schlüsseltechnologien und derer vorausschauenden Förderung etablieren.
- Wir werden die für den Erhalt der technologischen Souveränität hochrelevante naturwissenschaftliche Grundlagenforschung mit Blick auf eine weltweite Führungsrolle weiter stärken. In diesem Zusammenhang entwickeln wir unser Portfolio an exzellenten Forschungsinfrastrukturen zukunftsorientiert weiter und stellen den Zugang von Wissenschaft und Wirtschaft zu den leistungsfähigsten Analysemethoden und Großgeräten sicher. Dabei wollen wir für die wissensbasierte Ökonomie in Deutschland und EU das Innovationspotential der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung ausschöpfen und im globalen Wettbewerb um die schlauesten Köpfe der Welt erfolgreich bleiben.
- Wir wollen die weltweite Spitzenposition der europäischen Gemeinschaftsprojekte in der Neugier getriebenen Grundlagenforschung ausbauen und dadurch unsere technologische Souveränität erhalten und stärken.
- Wir wollen durch naturwissenschaftliche Grundlagenforschung an Forschungsinfrastrukturen die Spitzentechnologien von morgen weiter mitgestalten und zum Transfer bringen.
- Wir wollen die Potentiale der Forschungsgroßgeräte und ihrer einmaligen Datenbestände, um für den Umgang mit gewaltigen und hochkomplexen Datenmengen innovative Lösungen zu entwickeln, die zügig in die Nutzung in Wirtschaft und Gesellschaft transferiert werden.
- Durch die gezielte Förderung der Biotechnologie im Zusammenschluss mit anderen Spitzentechnologien, wie der Digitalisierung, der Miniaturisierung oder der Künstlichen Intelligenz, werden wir neue Impulse für eine biobasierte Wertschöpfung in Deutschland setzen.
- Wir wollen die deutschen und europäischen Kompetenzen im Chip-Design ausbauen.
- Wir wollen die Entwicklung innovativer Anonymisierungsverfahren und -technologien fördern, um Daten leichter verfügbar und nutzbar zu machen, bei gleichzeitiger Wahrung von Datenschutz und Privatheit.
- Wir wollen die Cybersicherheit an Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen erhöhen und die hierfür nötigen IT-Sicherheitskonzepte in einem Reallabor entwickeln und erproben lassen.
- Wir wollen die Sicherheit kritischer Infrastrukturen durch die Erforschung und Entwicklung sicherer, souveräner und resilienter Informations- und Kommunikationstechnologien weiter erhöhen.
- Wir wollen bei IKT weiterhin verstärkt in Ausbildung, Nachwuchsförderung und Innovationstransfer investieren.
- Wir wollen durch zügige Entwicklung und Integration von Quantenkommunikation unsere IT-Sicherheitsökosysteme für die Zukunft rüsten.
- Wir wollen Deutschland in der nächsten Dekade im europäischen Verbund im Quantencomputing und in der Quantensensorik an die Weltspitze führen und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in den Quantensystemen ausbauen.
- Wir wollen die KI-Kompetenzzentren unter den führenden europäischen Institutionen für KI-Forschung etablieren.
- Wir wollen das KI-Ökosystem in Deutschland stärker europäisch und international vernetzen. Wir wollen die Anwendungsbreite und den Transfer von KI in die Praxis erhöhen, etwa durch die KI-Servicezentren für Wissenschaft und Wirtschaft.
- Wir wollen Rechenleistung im Exascale-Bereich zur Verfügung stellen können.

- Wir wollen Daten aus verschiedenen Datenräumen in Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung, Bildung und Gesellschaft nach Nutzerinteressen intraoperabel machen.
- Wir wollen ein Dateninstitut einrichten, das die Datenverfügbarkeit und Datenstandardisierung in Deutschland vorantreibt und Datentreuhändlermodelle sowie Lizenzen etabliert.
- Wir wollen die wettbewerbsrechtlichen Regelungen zu Datenzugang, Datenportabilität und Interoperabilität weiterentwickeln, damit sie den Rahmen für eine erfolgreiche Entwicklung der Datenökonomie im Sinne der Nachhaltigkeit bilden.
- Wir wollen den Zugang zu Forschungsdaten für öffentliche und private Forschung mit einem Forschungsdatengesetz [Aktualisierungsvorbehalt] umfassend verbessern sowie vereinfachen und Forschungsklauseln einführen.
- Wir wollen, dass sich die NFDI als „zentrale nationale Infrastruktur für die Vernetzung und Nutzbarmachung von Daten aus Wissenschaft und Forschung etabliert und so Forschungsdaten für Innovationen, neue Geschäftsmodelle und Services, einen modernen Staat und eine fortschrittliche digitale Gesellschaft besser genutzt werden.
- ...

## 5. Weltraum und Meere erforschen und nachhaltig nutzen

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

Der Umgang mit den natürlichen Ressourcen, Umweltschutz, Risikoversorge und Katastrophenmanagement ist eine Herausforderung der nächsten Jahrzehnte, bei der die Weltraumerforschung aufgrund ihrer globalen Ausrichtung und der intrinsischen Motivation der Forschenden eine starke Rolle einnehmen wird. Das größte Ökosystem der Erde bilden die Meere. Sie haben für viele Länder wirtschaftliche Bedeutung und spielen eine entscheidende Rolle für das globale Klima und den Kohlenstoffhaushalt. Die besondere Bedeutung von Meeren für das Leben und die Wirtschaft auf unserem Planeten stellt deren Schutz, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung als zentrale Herausforderung heraus.

Weltraum und Meere üben von jeher enorme Faszination aus. Erst in letzter Zeit ist es gelungen, Instrumente und Geräte zu entwickeln, die tiefere Einblicke in diese immer noch weitgehend unbekanntem Welten ermöglichen. Hier sind in den nächsten Jahren große wissenschaftliche Durchbrüche zu erwarten, die perspektivisch auch neue Möglichkeiten einer nachhaltigen Nutzung beispielsweise beim Umgang mit Ressourcen oder durch eine moderne Form der Mobilität eröffnen.

### **Weltverständnis durch Weltraumforschung verbessern und Nutzen für alle schaffen**

Die Erforschung des Weltraums fasziniert seit jeher die Menschheit. Sie liefert Antworten auf unsere Fragen nach den Eigenschaften der Materie, nach dem Anfang des Kosmos und damit nach unserem Ursprung. Technologien, die zur Erforschung des Universums entwickelt wurden, bereichern auch unseren Alltag - sei es im Bereich der Internetkommunikation oder der Satellitennavigation - und helfen uns in Katastrophen- und Krisensituationen, beispielsweise bei Erdbeben oder bei der automatischen Erkennung von Waldbränden.

Die Entwicklung neuer Teleskope und Detektoren für die großen Forschungsinfrastrukturen und im Bereich Raumfahrt **[Platzhalter BMWK]** ist immer verbunden mit der Entwicklung von Hochtechnologie und ist somit Treiber des Fortschritts. Die stetig steigenden Anforderungen etwa an Genauigkeit und Schnelligkeit verschieben die Grenzen des technologisch Machbaren. Forschungsinfrastrukturen wie Teleskope und Satelliten ermöglichen Erkenntnisse und erweitern unser Wissen, Methoden astrophysikalischer Grundlagenforschung finden vielfach Anwendung, beispielsweise in der medizinischen Diagnostik. Diese Basis gilt es stetig auszubauen - mit langfristigen Investitionen. Internationale Zusammenarbeit ist für die Grundlagenforschung im Allgemeinen und besonders bei der Erkundung des Weltraums unerlässlich. Wir werden die Grundlagenforschung und angewandte Forschung in Reallaboren oder Testfeldern in Bezug auf die bemannte Raumfahrt sowie für zukünftige Langzeitmissionen gezielt unterstützen.

In Zukunft wird die Weltraum(er)forschung die Entsendung von Astronauten und Astronautinnen zu fernen Objekten wie dem Mars oder den Jupitermonden beinhalten. Dazu benötigen wir mehr Forschung zur Erhöhung der Effizienz bei Antriebstechnologien und der Versorgung mit Treibstoff, Nahrung, Sauerstoff, Wasser und anderen lebenserhaltenden Gütern. Gleichzeitig muss die Forschung auch am Menschen verstärkt werden, die sich bei Langzeitmissionen weit außerhalb des Magnetfeldes der Erde bewegen. Raumfahrt steckt auch 50 Jahre nach der ersten Mondlandung weiterhin in Kinderschuhen. Wer ein Vorreiter im New Space Markt sein möchte, muss auch Verantwortung in diesem Bereich übernehmen, und gezielt daraufhin arbeiten, deutsche Raumfahrerinnen und Raumfahrer für Langzeitmissionen zu stellen.

Die Verschiebungen im geopolitischen Gefüge haben zu einer Verengung der Kooperationsmöglichkeiten im Bereich der Weltraumforschung geführt. Gleichzeitig eröffnen sich aber Geschäftsmodelle an der Schnittstelle von Raumfahrt und digitaler, privater Wirtschaft (New Space). Um Deutschland und Europa hier gut zu positionieren, wollen wir den Transfer aus der Forschung stärken, breitere Anwendungsfelder erschließen und dabei disruptive technologische Revolutionen und völlig neuartige Geschäftsmodelle ermöglichen.

### **Weltraumforschung nachhaltig gestalten**

Die Wissenschaft beschreitet neue Wege hin zu einer klimaneutralen und nachhaltigen Grundlagenforschung. Die großen Forschungsorganisationen Deutschlands und Europas haben bereits konkrete Schritte hin zur Klimaneutralität eingeleitet. Zentrale Punkte sind der Ausbau von remote-Nutzungsmöglichkeiten der Großgeräte, die effiziente, ressourcenschonende und kreislauffähige Nutzung von Energie und Materialien sowie der Einsatz klimaschonender Technologien, Werkstoffe und Materialien. Wir werden die Organisationen hierbei verstärkt unterstützen.

Zudem bedarf es angesichts bereits teilverwirklichter Ansätze, mit tausenden von Kleinsatelliten die Erde mit neuen Kommunikationsnetzen zu überziehen, eines globalen Handelns, um die Risiken und Probleme - beispielsweise zum „Weltraumschrott“ und dem Schutz des Nachthimmels - mit den Chancen auf Entwicklung in bisher benachteiligten Gebieten der Welt allgemeinverträglich und unter nachhaltigen Gesichtspunkten auszuhandeln.

### **Meeresforschung interdisziplinär und international gestalten**

Um die nachhaltige Nutzung der Meere zu gewährleisten, ist weiter international vernetzte Meeresforschung auf Spitzenniveau erforderlich. So soll die Ozeanbeobachtung durch stärkere Nutzung von automatisierten Methoden intensiviert und eine bessere Nutzbarkeit der Messdaten erreicht werden. Dadurch wird z.B. das Wissen über die Tiefsee als auch über die Polarregionen erweitert und auf diese Weise Handlungsoptionen erschlossen. Dies ist u.a. erforderlich, um die ökologischen Folgen eines möglichen Tiefseebergbaus, die Kapazität der Meere als Kohlenstoffspeicher und ihre Verletzlichkeit im Klimawandel besser bewerten zu können. Die zentrale Rolle des Weltmeeres für das Ökosystem Erde muss stärker ins Bewusstsein der Öffentlichkeit rücken, Wissen muss geschaffen, gebündelt und verfügbar gemacht werden. Der Schutz und die nachhaltige Nutzung des Weltmeeres hat auch für uns höchste Priorität. Um Lösungswege für die Zukunft der Meere zu entwickeln, wollen wir den forschungspolitischen Dialog mit Expertinnen und Experten fördern.

### **Nachhaltigkeit durch Meeresforschung befördern**

Für wirksame Klimapolitik ist eine verbesserte Vorhersagequalität zur Ozeandynamik notwendig. Dazu ist eine international abgestimmte und nachhaltige Ozeanbeobachtung mit autonomen und mobilen Forschungsinfrastrukturen in Kombination mit hochaufgelösten globalen Klimamodellen wichtig. Zudem ist die Nutzung von Umweltbeobachtungsdaten und -produkten sowie von digitalen und Datentechnologien für die Gestaltung von Politiken erforderlich.

Durch die Abstimmung europäischer, nationaler und regionaler Forschungs- und Innovationsprioritäten und Zusammenführung von Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft trägt die europäische Mission „Wiederbelebung unserer Ozeane und Gewässer“ und die assoziierten Partnerschaften des Forschungsrahmenprogramms Horizont Europa dazu bei, die Schnittstellen zwischen Wissenschaft und meeresbezogenen Nutzergruppen zu verbessern.

Marine Lebensräume weisen eine große - weitestgehend noch unerforschte - Biodiversität auf und zeichnen sich mitunter durch extreme Umweltbedingungen aus. In der Konsequenz haben sich mannigfaltige Organismen mit hochspezialisierten metabolischen Fähigkeiten und spezifisch adaptierten Strukturen entwickelt. Diese speziellen Eigenschaften, Fähigkeiten und Strukturen bieten enorme Möglichkeiten im Hinblick auf die Entwicklung von optimierten und neuen Produkten mit hoher Wertschöpfung - z.B. zur Produktion von Nahrungsmitteln oder -additiva sowie Kraft- und Wirkstoffen. Eine solche nachhaltige Nutzbarmachung mariner Ressourcen mithilfe biotechnologischer Verfahren hat somit ein großes Potenzial für Anwendungen in unterschiedlichsten Bereichen.

Sich ändernde Wärme- und Süßwassereinträge beeinflussen Meeresströmungen und Ökosystemleistungen, wie die biologische Kohlenstoffspeicherung oder Nahrungsmittel aus dem Meer. In diesem Zusammenhang spielen Biodiversitätsveränderungen eine große Rolle. Sie sind schwer vorherzusagen und bislang nur unzureichend erforscht. Das systemische Verständnis ist jedoch Grundvoraussetzung, um marine Ökosysteme zu schützen. Die Bewahrung von Ökosystemleistungen ist auch für das Wohlergehen des Menschen erforderlich.

### Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen

[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]

- Wir wollen eine neue Raumfahrtstrategie entwickeln.
- Wir wollen die Erforschung und den Markthochlauf von synthetischen Kraftstoffen, die klimaneutrales Fliegen ermöglichen, fördern.
- Wir wollen die Auftragsverfahren im Zusammenhang mit dem Luftfahrtforschungsprogramm für Entwicklung und Einsatz digitaler Werkzeuge, Prozessentwicklung, Materialforschung und Leichtbau weiter beschleunigen.
- Wir wollen die Forschung zum Einsatz nachhaltiger Kraftstoffe, für leisere Antriebe sowie für eine Plattform zur Simulation und Optimierung des Gesamtsystems Luftfahrt bezüglich seiner Klimawirkung stärken.
- Wir wollen das Wissen über die Tiefsee und die Polarregionen ausweiten und auf diese Weise Handlungsoptionen erschließen.
- Wir wollen die internationale Sichtbarkeit und Wirksamkeit der deutschen Küsten-, Meeres- und Polarforschung erhöhen.
- Wir wollen die Ozeanbeobachtung durch stärkere Nutzung von automatisierten Methoden erweitern und eine bessere Nutzbarkeit der Messdaten erreichen.
- Wir wollen die zentrale Rolle des Weltmeeres für das Ökosystem Erde stärker ins Bewusstsein der Öffentlichkeit rücken.
- Wir wollen die Forschungsschiffsflotte weiter erneuern um Meeresforschung auf Spitzenniveau zu gewährleisten.
- Wir werden die freie, von Neugier getriebene Grundlagenforschung weiter stärken. Dazu brauchen wir leistungsfähige Teleskope (ESO, CTA) und Teilchenbeschleuniger (FAIR, CERN), um die kleinsten Strukturen zu erforschen, den Aufbau von Materie zu verstehen und tief ins Universum blicken. Wir wollen unser Wissen über so spannende Themen wie „Dunkle Materie“, „Dunkle Energie“ und die Entwicklung des Universums erweitern und gerade junge Menschen dafür begeistern.
- Wir wollen mit dem „Universum im Labor“ (FAIR) neue Erkenntnisse zum Aufbau der Materie und die Entwicklung des Universums vom Urknall bis heute gewinnen.
- Wir wollen neue Energiequellen erschließen und mit nationalen (Wendelstein 7-X, ASDEX Upgrade) und internationalen Großprojekten (ITER) die Fusionsforschung voranbringen.
- Wir wollen die Potentiale unsere einzigartigen Teleskope nutzen, um die Grenzen des Wissens und des technologisch Machbaren immer weiter zu verschieben und damit neue Technologien zu ermöglichen.
- Wir wollen mit dem neuen Deutschen Zentrum für Astrophysik ein Forschungs- & Innovationscluster mit internationaler Ausstrahlung schaffen, der die Entwicklung in der Region maßgeblich voranbringt.

- Wir wollen mit unseren nationalen Beteiligungen an deutschen und internationalen Großgeräten weiterhin Spitzenforschung an der Grenze des Machbaren ermöglichen an weltweiter Spitzenforschung teilhaben und die Potentiale für wertegeleitete Kooperation für Deutschland erschließen.
- ...

## 6. Gesellschaftliche Resilienz, Vielfalt und Zusammenhalt stärken

*[Querverweise zwischen den Missionen werden im Layout kenntlich gemacht.]*

In Deutschland und Europa stehen die freiheitlich-demokratischen Gesellschaften vor vielfältigen Herausforderungen. Tiefgreifende Entwicklungen vom Klimawandel über die alle Lebensbereiche durchdringende Digitalisierung bis hin zur Alterung der Gesellschaft verlangen nach neuen Antworten. Unerwartet krisenhafte Entwicklung wie die Covid-19-Pandemie und der völkerrechtswidrige russische Angriff auf die Ukraine fordern Staat und Gesellschaft zusätzlich heraus. Das Modell der freiheitlichen Demokratie steht dabei in einem sich verschärfenden Systemwettbewerb mit autoritären Systemen und extremistischen Aktivitäten, die ihrerseits aktiv gesellschaftsspaltende und antidemokratische Tendenzen in offenen Gesellschaften zu unterstützen versuchen. Zugleich aktivieren diese Entwicklungen auch Potenziale in Forschung, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft in Deutschland und in gemeinsamer europäischer und internationaler Kooperation, und rasche Lösungen für drängende Probleme werden entwickelt.

Die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen ist mit grundlegenden Transformationsprozessen verbunden, die bisherige Strukturen in Frage stellen und Lebenswelten jeder und jedes Einzelnen betreffen. Angesichts dieser Herausforderungen ist gesellschaftliche Resilienz von überragender Bedeutung. Resilienz bezeichnet die Fähigkeit einer Gesellschaft, externe und interne Störeinflüssen zu widerstehen bzw. sich daran anzupassen und dabei ihre Funktionsfähigkeit zu erhalten oder möglichst schnell wiederzustellen. Im Idealfall bedeutet Resilienz nicht eine Rückkehr zum ursprünglichen Zustand, sondern eine Weiterentwicklung: für eine krisenfeste und gleichzeitig leistungsfähige Zukunft. Gestärkt werden sollten die Fähigkeiten nicht nur zur vorausschauenden Bewältigung von Krisen, sondern auch zur proaktiven und innovationsgetriebenen Gestaltung von Transformationsprozessen sowie zur Verteidigung der offenen, freiheitlich-demokratischen Gesellschaft und ihrer Vielfalt gegen Anfechtungen von innen und außen.

### **Rolle von Bildung, Wissenschaft und Forschung festigen**

Bildung, Wissenschaft und Forschung leisten einen entscheidenden Beitrag zu einer resilienten Gesellschaft. Wissenschaft und Forschung stellen Reflexions-, Orientierungs- und Handlungswissen bereit, um die gesellschaftlichen Herausforderungen zielgenau zu adressieren und erfolgreich zu meistern. Ihre Erkenntnisse tragen dabei sowohl zur Entwicklung konkreter Lösungsansätze bei als auch zur Stärkung grundlegender Strukturen und Potenziale - vom gesellschaftlichen Zusammenhalt über leistungsstarke demokratische Institutionen bis hin zur gesellschaftlichen Transformations- und Innovationsfähigkeit, die einer Gesellschaft die erfolgreiche Bewältigung von Krisen und Veränderungsprozessen ermöglichen.

Darüber hinaus ist ein leistungsstarkes Wissenschaftssystem zentral für eine innovative, offene und wandlungsfähige Gesellschaft. Die Dynamik des Wissenschaftssystems stützt sich dabei wesentlich auf internationalen Austausch und Perspektivenvielfalt. Sowohl die internationale Vernetzung als auch die Gleichstellung von Frauen und Männern sowie Vielfalt in Wissenschaft und Forschung sollten deshalb weiter gefördert werden.

Ein erfolgreicher Beitrag der Wissenschaft zur gesellschaftlichen Resilienz und Entwicklungsfähigkeit setzt einen gelingenden Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in Gesellschaft und Politik wie auch einen Austausch über die Implikationen dieser Erkenntnisse und gesellschaftliche Diskurse voraus. Dabei sind Wissenschaftskommunikation und Wissenschaftsjournalismus essentielle Voraussetzungen für den öffentlichen Diskurs über wissenschafts- und innovationsbezogene Themen.

Neue Möglichkeiten für die wissenschaftliche Politikberatung eröffnet auch die zunehmend datenintensive Forschung. Wissen aus Daten kann schneller und effizienter aufbereitet und für die politische

Entscheidungsfindung genutzt werden. Für einen sicheren, vertrauenswürdigen und vorausschauenden Umgang mit Daten im Zuge der Krisenbewältigung sollten Datenkompetenzen in Wissenschaft, Verwaltung, Politik und Gesellschaft weiter aufgebaut und gebündelt werden und gemeinsame Datenräume geschaffen werden.

### **Gesellschaftliche Resilienz, Zusammenhalt und Demokratie stärken**

Gesellschaftlicher Zusammenhalt und verlässliche demokratische Institutionen sind zentrale Säulen gesellschaftlicher Resilienz. Krisensituationen wie auch längere Transformationsprozesse lassen sich nur erfolgreich meistern und zur Weiterentwicklung nutzen, wenn gesellschaftliche Solidarität erhalten bleibt und innergesellschaftliche Konflikte konstruktiv ausgetragen werden. Bei als unzureichend empfundenen Krisenbewältigung bröckelt das Vertrauen in die Reaktions- und Handlungsfähigkeit der staatlichen Institutionen. Demokratische Strukturen und die von ihnen hervorgebrachten Entscheidungen sind gerade auch in Krisen und Konflikten auf das Vertrauen bzw. die breite Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger angewiesen und bedürfen eines besonderen Schutzes gegenüber gezielt spaltenden und oftmals wissenschaftsfeindlichen Bewegungen. Die Möglichkeit zur offenen Debatte demokratisch getroffener Entscheidungen gehört zu den größten Vorteilen von Demokratien gegenüber anderen Ordnungssystemen. Forschung untersucht, wie sich Konflikte in Krisen und Veränderungsprozessen auch über Gruppen- und Milieugrenzen hinweg konstruktiv aushandeln lassen. Auch Aspekte wie das gesellschaftliche Miteinander, Zusammenhalt und Solidarität stehen im Fokus. Wir wollen zudem die Demokratieforschung stärken - insbesondere mit Blick auf die Fragestellungen, wie sich demokratische Strukturen stärken und sinnvoll modernisieren lassen.

Wesentlichen Einfluss auf den Zusammenhalt der Gesellschaft haben Medien und insbesondere soziale Medien. Desinformation durch Fake News und Verschwörungserzählungen stellen eine Gefahr für die Demokratie und den gesellschaftlichen Zusammenhalt dar. Das Erkennen, Verstehen und Bekämpfen dieser Desinformationen erfordert einen multidisziplinären Ansatz aus Technologieforschung sowie gesellschaftswissenschaftlichen und rechtlichen Betrachtungen von Zusammenhängen, den wir konsequent und zielgerichtet vorantreiben. Den gesellschaftlichen Diskurs und die Vermittlung von Kompetenzen beispielsweise im Umgang mit Fake News wollen wir stärken.

Die konflikträchtige Dynamik von Krisen und Veränderungsprozessen wird zunehmend von antidemokratischen und extremistischen Bewegungen genutzt, um gesellschaftliche Friktionen zu vertiefen und das Modell der freiheitlichen Demokratie zu schwächen. Autoritäre Ideen, antisemitische Narrative und gruppenbezogene Menschenfeindlichkeit bis hin zu gewaltbereitem Extremismus breiten sich aus. Deshalb werden wir Forschung zu Extremismus, Rassismus und Antisemitismus, insbesondere mit Blick auf die Ursachen sowie auf wirksame Maßnahmen der Prävention und Bekämpfung, stärken.

Perspektiven und Innovationspotenzial von Bürgerinnen und Bürgern sind für die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit unerlässlich und sind für die gesellschaftliche Unterstützung forschungs- und innovationspolitischer Prozesse von entscheidender Bedeutung. Dafür nehmen Wissenschaft und Forschung Impulse aus der Gesellschaft aktiv auf und suchen einen engen Austausch mit Politik und Gesellschaft. Wir wollen partizipative Formate zur Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an forschungs- und innovationspolitischen Prozessen fördern. Eine aktive Teilhabe der Bevölkerung an der Gestaltung der Gesellschaft trägt entscheidend dazu bei, gesellschaftlichen Zusammenhalt, Demokratie und auch wirtschaftliche Resilienz und Zukunftsfähigkeit zu stärken.

### **Zukunftsvorsorge durch Soziale Innovationen**

Soziale Innovationen zielen darauf ab, für Herausforderungen unserer Gesellschaft tragfähige und nachhaltige Lösungen zu finden. Sie drücken sich in Neuerungen aus, die technologieinduziert oder unabhängig davon einen eigenen Wert haben. Sie können wichtige Impulse dafür geben, mit welchen neuen Prozessen, Verhaltensweisen, Organisations- und Arbeitsformen große gesellschaftliche Herausforderungen gemeistert werden können. Sie tragen dazu bei, einerseits die Sozialverträglichkeit von Transformation und die Partizipation und Mitgestaltung der Betroffenen zu gewährleisten und andererseits die Potenziale von

Innovationen nutzbringend zu erschließen. Damit tragen Soziale Innovationen den sich wandelnden Bedürfnissen der Gesellschaft Rechnung.

Vermeehrt spielen Soziale Innovationen eine wichtige Rolle in Krisen- und Veränderungsprozessen und stärken unser gesellschaftliches Zusammenleben. Wir möchten zunehmend den gesellschaftlichen Mehrwert von sozialen Innovatorinnen und Innovatoren in Wirtschaft, Wohlfahrt, Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft aufzeigen und fördern die Entstehung neuer sowie das Wachstum bestehender Sozialer Innovationen durch Informations- sowie Vernetzungsangebote und Maßnahmen zur Skalierung und Finanzierung. Wir erkennen und fördern das Potenzial Sozialer Innovationen mit großer Priorität und in wachsendem Umfang, um gesellschaftlichen Zusammenhalt, wirtschaftliche Resilienz und Zukunftsfähigkeit zu stärken.

Sozial-innovative Akteure stehen teilweise anderen Herausforderungen gegenüber und benötigen spezifische Unterstützung, damit ihre Ideen wachsen und Verbreitung finden können. Die Rahmenbedingungen für sozial-innovative Akteure wie Sozialunternehmen, aber auch Vereinen, Akteuren der Freien Wohlfahrt und zivilgesellschaftlichen Initiativen stärken wir u.a. mit der Nationalen Strategie für Sozialunternehmen und Soziale Innovationen.

### **Krisenreaktion und -bewältigung durch Staat, Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürger ermöglichen**

Um Krisen erfolgreich bewältigen zu können, sollten sich Politik, Verwaltung und Wirtschaft vor allem auch auf schwer vorhersehbare Ereignisse und Entwicklungen vorbereiten, zugleich möglichst vorausschauend agieren und schließlich im Krisenfall ihr Handeln sinnvoll auf wissenschaftliche Erkenntnisse stützen. Wissenschaft und Forschung fallen entsprechend sowohl beim Aufbau und der Evaluierung von Krisenreaktionsfähigkeiten als auch bei der unmittelbaren Krisenbewältigung eine wichtige Rolle zu. Dabei sind sowohl das Lernen aus zurückliegenden Krisen als auch die Beschäftigung mit Zukunftsszenarien von besonderer Bedeutung.

Im akuten Krisenfall sind stabile Informations- und Beratungskanäle essentiell, die ein schnelles und bedarfsgerechtes Einspeisen von Informationen und Erkenntnissen der Wissenschaft in die Strategien und Entscheidungen von Politik und Verwaltung ermöglichen. Neben einem langfristig aufgebauten, vertrauensvollen Austausch zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft beschleunigen agile Mechanismen und Strukturen der evidenzbasierten Politikberatung die Aufnahme von Wissen und dessen Umsetzung in konkretes politisches Handeln. Wissenschaftlich begleitete Modellprojekte, wie die Erprobung eines Rapid-Advice-Mechanismus, stärken das gegenseitige Verständnis für Arbeitsweisen und Kompetenzen in Wissenschaft, Verwaltung und Politik, um im Krisenfall gemeinsam schneller eine wirksame Entscheidungsgrundlage zu haben.

Damit Staat und Gesellschaft auch auf *worst case*-Szenarien vorbereitet sind, bedarf es des Ausbaus anwendungsnaher ziviler Sicherheitsforschung, die den Bevölkerungsschutz und den Schutz kritischer Infrastrukturen adressiert. Als ein wichtiger Baustein wissenschaftlicher Policy- und Technologieentwicklung trägt sie zu einer im Krisenfall funktionierenden Sicherheitsarchitektur, zu tragfähigen Konzepten zur Notfallberatung und zur Schaffung eines Bewusstseins in der Bevölkerung für Selbstschutz-Maßnahmen im Ernstfall bei.

Um auch wirtschaftliche Strukturen resilient zu gestalten, braucht es agile Produktionsprozesse, Dienstleistungen und Netzwerke. Unternehmen sollten befähigt werden, Lieferketten und Wertschöpfungsnetzwerke auch bei nicht planbaren, kurzfristig eintretenden Schocks und Störereignissen aufrechtzuerhalten.

Gesellschaftliche Resilienz impliziert Veränderungsfähigkeit. Die Bewältigung von Krisen und Transformationsprozessen erfordert eine Anpassung an veränderte Umstände und Anforderungen. Die Entwicklung neuer Technologien, sozialer Praktiken oder institutioneller Strukturen kann dabei die Möglichkeiten zur Gestaltung der entsprechenden Veränderungen erweitern. Wir wollen Forschung zur gesellschaftlichen Transformations- und Innovationsfähigkeit fördern. Im Fokus stehen dabei die grundlegenden Gelingensbedingungen für eine proaktive, an gemeinsamen Zielen ausgerichtete Gestaltung

tiefgreifender Transformationsprozesse, wie sie beispielsweise durch den Klimawandel, die Digitalisierung oder auch jüngst die Erschütterungen der europäischen Sicherheitsarchitektur ausgelöst werden.

Mit Blick auf Resilienz und Zusammenhalt der Gesellschaft muss ein besonderes Augenmerk auf strukturschwachen Regionen liegen, die durch die großen Transformationsprozesse vor besonderen Herausforderungen stehen. Indem wir nachhaltige Entwicklungsprozesse in Regionen anstoßen, die mit der doppelten Herausforderung von Strukturschwäche und massiven externen Einflüssen konfrontiert sind, tragen wir zu einer gesteigerten regionalen Wertschöpfung, besseren Beschäftigungsperspektiven, Zusammenhalt und mehr Lebensqualität bei.

### **Sicherheit und Frieden verteidigen**

Der russische Angriff auf die Ukraine verdeutlicht, dass eine ganzheitliche gesellschaftliche Resilienz auch die Verteidigung und Weiterentwicklung der europäischen Friedensordnung impliziert. Die Friedens- und Konfliktforschung ist in Deutschland gut aufgestellt; sie analysiert die Entstehung und Dynamiken sowie die Möglichkeiten der Prävention und Lösung von Konflikten und trägt dazu bei, eine an die veränderte Bedrohungslage angepasste Sicherheitsarchitektur zu entwerfen und den Frieden in Europa zu sichern.

Auch dem Bevölkerungsschutz kommt eine große Bedeutung zu, nicht zuletzt mit Blick auf chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahren. Zudem rücken hybride Bedrohungen wie cyberphysische Angriffe auf kritische Infrastrukturen verstärkt in den Fokus. Digitale Desinformationskampagnen als Teil von hybriden Bedrohungen stellen demokratische Systeme vor zunehmende Herausforderungen. Die Verbreitung von schwer als solche zu erkennenden Falschinformationen schwächt die faktenbasierte Berichterstattung und erschwert es politischen Akteuren, Behörden, Medien und Bürgerinnen und Bürgern, sich ein verlässliches Bild zu machen. Zivile Verteidigung als Gegenstand der zivilen Sicherheitsforschung trägt dabei zur verantwortungsvollen gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge und Stärkung der gesellschaftlichen Resilienz bei. Die Forschung und Entwicklung im Bereich der IT-Sicherheit hat mit Blick auf die zunehmenden Cyberrisiken sowie eine starke Cyberresilienz gegenüber hybriden Bedrohungen zentrale Bedeutung.

### **Unsere Ziele, um die Mission zu erreichen**

**[Hier sollen Ressorts Ziele/KPIs für die Missionen einfügen.]**

- Wir wollen die wissenschaftliche Politikberatung agiler gestalten und institutionsübergreifend vernetzen.
- Wir wollen die Grundlagen für datengestützte Entscheidungsprozesse in Form eines Transfer-Hubs für Zukunftskompetenzen verbessern.
- Wir stärken demokratische Systeme und liefern Lösungen gegen hybride Bedrohungen, indem wir die Erkennung und Bekämpfung von Desinformationskampagnen fördern.
- Wir wollen die Forschung zu Extremismus, Rassismus und Antisemitismus, insbesondere mit Blick auf die Ursachen sowie auf wirksame Maßnahmen der Prävention und Bekämpfung, stärken.
- Wir wollen die Gleichstellung von Frauen und Männern sowie Vielfalt in Wissenschaft und Forschung stärken.
- Wir wollen gesellschaftliche Beteiligung in Forschung stärken.
- Wir wollen mit einer zentralen Plattform für Soziale Innovationen (OSI) ein Informations-, Vernetzungs- und Beratungsangebot für soziale Innovatorinnen und Innovatoren aufbauen.
- Wir steigern den Anteil an Förderrichtlinien im Themenfeld Soziale Innovationen
- Wir wollen die zivile Sicherheitsforschung ausbauen.
- Wir stoßen Forschung an, die bei den Menschen das Bewusstsein für Cyberrisiken und Datenschutz stärkt und die informationelle Selbstbestimmung sowie sichere digitale Partizipation fördert.
- Wir werden die Wissenschaftsplattform Nachhaltigkeit 2030 weiterentwickeln. Der Beirätedialog wird dabei eine zentrale Rolle einnehmen.
- Wir wollen in den Transformationsfeldern der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie Instrumente und Formate wissenschaftsgeleiteter Politikberatung aufsetzen bzw. stärken, um für Entscheidungsträger in

Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik aktuelle Zusammenhänge transparent aufzuarbeiten und faktenbasiert Handlungs- und Entscheidungswissen zu entwickeln.

- Wir wollen die die Bürger für Grundlagenforschung begeistern. Dafür bauen wir unsere Kommunikationskanäle aus.
- Wir wollen Resilienz und Zusammenhalt durch den Ausbau regionaler solidarischer und kooperativer Wertschöpfungsketten und regionaler Stoffkreisläufe stärken.
- Wir schaffen die Grundlagen für gleichermaßen gute Lebensverhältnisse in Stadt und Land durch anwendungsorientierte Forschung in und mit Kommunen. Dadurch leisten wir einen Beitrag für eine nachhaltige regionale Entwicklung in Deutschland.
- ...

ENTWURF

## Kommunikation, Austausch und Mitwirkung fördern

Politik und Gesellschaft haben einen hohen Bedarf an Informationen über wissenschaftliche Erkenntnisse, denn Wissenschaft und Forschung leisten ganz wesentliche Beiträge zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Klimawandel, Digitalisierung, Gesundheit oder Energiewende. In unserer digitalen Medienwelt, in der auch viele Falschinformationen verbreitet werden, ist verantwortungsvolle Kommunikation und Öffnung des Forschungsprozesses für Bürgerinnen und Bürger wichtiger denn je. Der wechselseitige Austausch zwischen Wissenschaft, Gesellschaft, Politik und Medien ist für die Wissenschaftsmündigkeit unserer demokratischen Gesellschaft und die Innovationsfähigkeit Deutschlands zentral.

Wissenschaft bedarf zur Sicherung ihrer Leistungsfähigkeit Zugang zu Perspektiven, Innovationspotenzialen und Forschungsbedarfen von Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Zivilgesellschaft sowie der gesellschaftlichen Unterstützung. Um diese Ziele zu erreichen, muss sie Impulse aus der Gesellschaft aktiv aufnehmen und einen engen Austausch mit Politik und Gesellschaft suchen. Im Förderprojekt „Heimspiel Wissenschaft“, das von der Hochschulrektorenkonferenz umgesetzt wird, gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ihre Heimatorte und kommen über ihre Forschung ins Gespräch. Auf dem Fußballplatz oder im Einkaufszentrum erreichen sie so Menschen, die in ihrem Alltag bislang kaum mit Wissenschaft in Berührung kommen. Wir wollen Forschende unterstützen, Impulse aus der Gesellschaft aktiv aufzunehmen. Dafür bedarf es Kompetenzen und Strukturen für eine effektive Wissenschaftskommunikation und Partizipation.

Um diesen Kompetenzen zu stärken müssen Bürgerinnen und Bürger aktiv an Wissenschaft beteiligt werden. Dies gelingt durch partizipative Formate beispielsweise in unseren Programmen zur Innovationsfolgenabschätzung, die wir weiter ausbauen werden, oder im Bereich der Bürgerforschung. Hier können die Alltagsexpertise und die Perspektiven der Bürgerinnen und Bürger eingebracht, Forschungsbedarfe erkannt und Erkenntnisse erprobt werden. Dabei ist sowohl die regionale Verankerung von Beteiligung als auch das Einbeziehen von breiten Bevölkerungsschichten essentiell. Der Wettbewerb „Auf die Plätze! Citizen Science in deiner Stadt“ zählt auf diese Ziele sein und setzt auf Netzwerke vor Ort, um lokale Antworten auf globale Fragen zu finden. Bundes- bzw. europaweite Citizen Science-Aktionen, wie die „Plastic Pirates – Go Europe!“, bei denen vor allem Jugendliche an Forschungsprojekten mitarbeiten, tragen dazu bei, Wissenschaft und Forschung stärker in der Gesellschaft zu verankern. Auch für den Transfer eröffnen sich neue und vielfach direktere Kanäle in der Anwendung und Verwertung wissenschaftlicher Erkenntnisse. So werden z.B. in den Projekten „FamGesund“ und „Be WIZZARD“ zusammen mit Bürgerinnen und Bürgern neue Ansätze zur häuslichen Pflege erforscht, die direkt Eingang in die Praxis finden.

Für einen konstruktiven öffentlichen Diskurs über wissenschafts- und innovationsbezogene Themen sind Wissenschaftskommunikation und -journalismus essenziell. Zur nachhaltigen Stärkung des Wissenschaftsjournalismus unterstützen wir den derzeit von sechs namhaften Stiftungen getragenen Innovationsfonds der Wissenschaftspressekonferenz zur Förderung des Wissenschaftsjournalismus durch eine transformative Begleitforschung.

Forschungsergebnisse und deren Bewertungen müssen adressatengerecht - mit Blick auf Entscheidungsträgerinnen und -träger in Politik, Wirtschaft und Verwaltung oder auch die breite Öffentlichkeit - vermittelt werden. Gute Wissenschaftskommunikation braucht Kompetenzen, Strukturen und Kapazitäten. Deshalb fördern wir beim Nationalen Institut für Wissenschaftskommunikation (NaWik) die Entwicklung eines E-Learning-Angebots für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Mit der Impact Unit für Wirkungsmessung und Evaluation in der Wissenschaftskommunikation bei Wissenschaft im Dialog (WiD) setzen wir uns für Qualitätssicherung in der Wissenschaftskommunikation ein. Um die Weiterentwicklung von Wissenschaftskommunikation evidenzorientiert voranzubringen, fördern wir in den kommenden Jahren fächerübergreifend Forschung über Wissenschaftskommunikation. Das ist wichtig, um mehr über die Funktionsweisen, Gelingensbedingungen und Effekte des Austauschs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu erfahren. Die neu ausgerichtete #FactoryWisskomm bietet als strategische Diskursplattform einen Raum, um vielfältige Stakeholder, Perspektiven, Kompetenzen und Aufgaben in der Wissenschaftskommunikation zusammenzuführen und zukunftsgerichtet weiterzuentwickeln.

Angesichts der zentralen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung von Wissenschaft und Technik einerseits und den öffentlichen Kontroversen über Chancen, Risiken und ethische Fragen wissenschaftlich-technischen Wandels andererseits, wollen wir Anstoß zum Nachfragen geben und Gelegenheiten für Diskussion schaffen. Seit mehr als 20 Jahren bringen die Wissenschaftsjahre unter Beteiligung zahlreicher Hochschulen, Wissenschaftseinrichtungen sowie weiterer Partner Forschende mit Bürgerinnen und Bürgern in den Dialog zu wissenschaftlichen Themen. Dieser direkte Kontakt fördert das gegenseitige Verständnis, schafft Transparenz und stärkt Vertrauen in Wissenschaft. Das Futurium und die Forschungsmuseen sind zentrale Orte des Dialogs zu Zukunftsfragen, an dem verschiedene Sichtweisen auf Wissenschaft und Technik zur Sprache kommen.

Die Zukunftsstrategie Forschung und Innovation lebt von der direkten Beteiligung und Mitwirkung. Sie profitiert von den Ideen, Denkanstößen und Gedanken der Menschen in unserem Land. Wir werden in ihrem Rahmen zahlreiche Formate anbieten, um über unsere Ergebnisse zu berichten, uns mit den Fortschritten der Zukunftsstrategie auseinanderzusetzen und die Menschen zum Einbringen ihrer Ideen und Impulse einzuladen. Über die Beteiligungsmöglichkeiten und aktuelle Entwicklungen zur Zukunftsstrategie informieren wir unter: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_node.html) *[im Aufbau]*

## **Anhang Tabelle mit Umsetzungsstrategien und -programme im Rahmen der Zukunftsstrategie**

- Entfällt für den Moment

ENTWURF