



Die
Bundesregierung

KI Nationale Strategie für
Künstliche Intelligenz
AI Made in Germany

Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung

Stand: November 2018

Die Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung wurde nach Durchführung eines deutschlandweiten Online-Konsultationsverfahrens unter gemeinsamer Federführung von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales erstellt.

Inhalt

Vorwort	4
Zusammenfassung „AI made in Germany“	6
1. Ziele	8
2. Ausgangssituation	10
3. Handlungsfelder	12
3.1 Forschung in Deutschland und Europa stärken, um Innovationstreiber zu sein	12
3.2 Innovationswettbewerbe und europäische Innovationscluster	20
3.3 Transfer in die Wirtschaft, Mittelstand stärken	21
3.4 Gründungsdynamik wecken und zum Erfolg führen	24
3.5 Arbeitswelt und Arbeitsmarkt: Strukturwandel gestalten	25
3.6 Ausbildung stärken und Fachkräfte/Expertinnen und Experten gewinnen	30
3.7 KI für hoheitliche Aufgaben nutzen und Kompetenzen der Verwaltung anpassen	31
3.8 Daten verfügbar machen und Nutzung erleichtern	33
3.9 Ordnungsrahmen anpassen	38
3.10 Standards setzen	41
3.11 Nationale und internationale Vernetzung	42
3.12 Dialoge in der Gesellschaft führen und den politischen Handlungsrahmen weiterentwickeln	45

Vorwort

Mit der vorliegenden Strategie Künstliche Intelligenz (KI) setzt die Bundesregierung einen Rahmen für eine ganzheitliche politische Gestaltung der weiteren Entwicklung und Anwendung Künstlicher Intelligenz in Deutschland.

Die Bundesregierung berücksichtigt dabei **erstens** insbesondere die rasche technologische Entwicklung im Bereich KI und die durch neue KI-Technologien forcierten globalen Veränderungen der Produktions- und Wertschöpfungsketten. Forschung und Innovation sind die Grundlagen für die KI-Technologien der Zukunft. Hier hat Deutschland mit seiner breiten und exzellenten Forschungslandschaft eine sehr gute Ausgangslage. Die Bundesregierung will Deutschland als Forschungsstandort für Künstliche Intelligenz stärken.

Die Bundesregierung greift **zweitens** die vielfältigen Signale aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik auf, Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologie zu begreifen und schnell und nachhaltig in Anwendungen zu investieren bzw. solche Investitionen zu ermöglichen. Wir wollen unsere Unternehmen dabei unterstützen, die aus der Forschung erwachsenden Potenziale der KI-Technologien stärker zu erschließen, um erfolgreich im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Die Bundesregierung will daher die Förderung der Anwendung von KI in der Wirtschaft, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen vorantreiben.

Drittens liegt der Strategie der demokratische Anspruch zugrunde, eine so tiefgreifend wirkende Technologie wie Künstliche Intelligenz, die möglicherweise auch in sensiblen Lebensbereichen zum Einsatz kommen wird, ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell derart einzubetten, dass gesellschaftliche Grundwerte und individuelle Grundrechte gewahrt bleiben und die Technologie der Gesellschaft und dem Menschen dient. Dies setzt voraus, zukünftige Entwicklungen mitsamt Chancen und Risiken soweit es geht zu antizipieren. Denn zwar hält KI derzeit in Form einzelner Anwendungen autonomer und intelligenter Systeme Einzug in unseren Alltag, doch sind Wissen über und Erfahrung mit der Technologie noch nicht so weit verbreitet, dass ein gesellschaftlich geklärtes Verhältnis dazu möglich wäre. Die Datenethik-Kommission und die Enquete-Kommission des Bundestages, die vor wenigen Wochen ihre Arbeit aufgenommen haben, leisten hier eine wichtige Pionierarbeit und werden die Bundesregierung mit ihren Empfehlungen unterstützen.

Um das weitere Vorgehen abzustecken, hat das Bundeskabinett am 18. Juli 2018 Eckpunkte für die KI-Strategie verabschiedet. Diese wurden auf der Grundlage von Expertenforen und einem umfassenden öffentlichen Konsultationsprozess weiterentwickelt und ausformuliert. Die Ergebnisse dieser Prozesse sind auf der Internetseite www.ki-strategie-deutschland.de dokumentiert.

Die nun vorliegende Strategie versteht sich vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklung dieses Technologiefelds als Handlungsrahmen der Bundesregierung. Sie ist Teil der Umsetzungsstrategie Digitalisierung der Bundesregierung. Anfang 2020 werden wir die Strategie je nach Diskussionsstand und Erfordernissen weiterentwickeln und beim Fortschreiben den neuesten Entwicklungen und Bedarfen anpassen.

Begriffsbestimmung „Künstliche Intelligenz“

Eine einzige allgemeingültige bzw. von allen Akteuren konsistent genutzte Definition von KI gibt es nicht. Der KI-Strategie der Bundesregierung liegt folgendes Verständnis von KI zugrunde.

Sehr abstrakt ordnen sich KI-Forscher zwei Richtungen zu: der „schwachen“ und der „starken“ KI. Die „starke“ KI formuliert, dass KI-Systeme die gleichen intellektuellen Fertigkeiten wie der Mensch haben oder ihn darin sogar übertreffen können. Die „schwache“ KI ist fokussiert auf die Lösung konkreter Anwendungsprobleme auf Basis der Methoden aus der Mathematik und Informatik, wobei die entwickelten Systeme zur Selbstoptimierung fähig sind. Dazu werden auch Aspekte menschlicher Intelligenz nachgebildet und formal beschrieben bzw. Systeme zur Simulation und Unterstützung menschlichen Denkens konstruiert.

Die Bundesregierung orientiert sich bei ihrer Strategie an der Nutzung der KI für die Lösung von Anwendungsproblemen und damit an den Positionen der „schwachen“ KI:

1. Deduktionssysteme, maschinelles Beweisen: Ableitung (Deduktion) formaler Aussagen aus logischen Ausdrücken, Systeme zum Beweis der Korrektheit von Hardware und Software;
2. Wissensbasierte Systeme: Methoden zur Modellierung und Erhebung von Wissen; Software zur Simulation menschlichen Expertenwissens und Unterstützung von Experten (ehemals: „Expertensysteme“); zum Teil auch verbunden mit Psychologie und Kognitionswissenschaften;
3. Musteranalyse und Mustererkennung: induktive Analyseverfahren allgemein, insbesondere auch maschinelles Lernen;
4. Robotik: autonome Steuerung von Robotik-Systemen, d. h. autonome Systeme;
5. Intelligente multimodale Mensch-Maschine-Interaktion: Analyse und „Verstehen“ von Sprache (in Verbindung mit Linguistik), Bildern, Gestik und anderen Formen menschlicher Interaktion.

Zusammenfassung „AI made in Germany“

Die Bundesregierung wird den Gestaltungsauftrag, der sich aus den raschen Fortschritten im Bereich der Künstlichen Intelligenz ergibt, annehmen und den Innovationsschub, der mit der Technologie einhergeht, zum Wohle aller umfassend nutzen. Wir wollen den exzellenten Forschungsstandort Deutschland sichern, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ausbauen und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von KI in allen Bereichen der Gesellschaft im Sinne eines spürbaren gesellschaftlichen Fortschritts und im Interesse der Bürgerinnen und Bürger fördern. Wir werden dabei den Nutzen für Mensch und Umwelt in den Mittelpunkt stellen und den intensiven Austausch mit allen gesellschaftlichen Gruppen fortsetzen.

Deutschland ist in vielen Bereichen der Künstlichen Intelligenz bereits heute ausgezeichnet aufgestellt. Diese Strategie greift bestehende Stärken auf und überträgt sie in Bereiche mit noch nicht oder wenig ausgeschöpften Potenzialen.

Mit dem Bundeshaushalt 2019 stellt der Bund in einem ersten Schritt insgesamt 500 Mio. Euro zur Verstärkung der KI-Strategie für 2019 und die Folgejahre zur Verfügung. **Bis einschließlich 2025 will der Bund insgesamt etwa 3 Mrd. Euro für die Umsetzung der Strategie zur Verfügung stellen.** Die Hebelwirkung dieses Engagements auf Wirtschaft, Wissenschaft und Länder wird mindestens zur Verdoppelung dieser Mittel führen.

1. Wir wollen Deutschland und Europa zu einem führenden KI-Standort machen und so zur Sicherung der künftigen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beitragen.

- Wir werden die bestehenden Kompetenzzentren für KI-Forschung überregional weiterentwickeln und mit weiteren einzurichtenden Zentren zu einem **nationalen Netzwerk von mindestens zwölf Zentren und Anwendungshubs** ausbauen. Dabei werden wir international attraktive und konkurrenzfähige Arbeitsbedingungen und Vergütungen ermöglichen.
- Wir werden ein Programm zur wissenschaftlichen Nachwuchsförderung und Lehre im Bereich KI auflegen. Mit **mindestens 100 zusätzlichen neuen Professuren** wollen wir eine breite Verankerung der KI an Hochschulen absichern.
- Gemeinsam mit Frankreich werden wir den **Aufbau eines deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsnetzwerkes („virtuelles Zentrum“)** auf Basis der bestehenden Strukturen und Kompetenzen beider Länder vorantreiben.
- Wir werden in der geplanten **Agentur für Sprunginnovationen** KI zu einem der Schwerpunkte machen.
- Wir werden **ein europäisches Innovationscluster zu KI** bilden, in dem Forschungskooperationsprojekte in den nächsten fünf Jahren gefördert werden.
- Wir werden die KI-spezifische Unterstützung von mittelständischen Unternehmen ausweiten. **Über die Kompetenzzentren Mittelstand 4.0 werden wir durch „KI-Trainer“ jährlich mindestens 1.000 Unternehmenskontakte erzielen.**
- Die Bundesregierung wird Unternehmen bei der **Einrichtung von Testfeldern** unterstützen.
- Die Haushaltsmittel für EXIST, dem **Programm für Existenzgründungen** aus der Wissenschaft, werden 2019 gegenüber den Vorjahren verdoppelt.
- Wir bauen **öffentliche Förderangebote im Bereich Wagniskapital und Venture Debt** aus und ergreifen insbesondere eine **Tech Growth Fund Initiative**.

- Wir bauen **Angebote zur ganzheitlichen Beratung und Förderung von Gründungen** weiter aus.
 - Die Bundesregierung wird Anreize und Rahmenbedingungen für das freiwillige, datenschutzkonforme Teilen von Daten verbessern sowie den Aufbau einer vertrauenswürdigen Daten- und Analyseinfrastruktur einschließlich des Aufbaus einer zugrundeliegenden Cloud-Plattform mit skalierbarer Speicher- und Rechenkapazität vorantreiben.
2. **Unser Ziel ist eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI.**
- Die Bundesregierung wird ein **deutsches Observatorium für Künstliche Intelligenz** einrichten und sich für den **Aufbau entsprechender Observatorien auch auf europäischer und internationaler Ebene** einsetzen.
 - Die Bundesregierung organisiert einen **europäischen und transatlantischen Dialog zum menschenzentrierten Einsatz von KI in der Arbeitswelt**.
 - Im Rahmen einer **Nationalen Weiterbildungsstrategie** wird die Bundesregierung ein **breitenwirksames Instrumentarium zur Förderung der Kompetenzen von Erwerbstätigen** entwickeln.
 - Die Bundesregierung wird auf der analytischen Grundlage eines neuen Fachkräftemonitorings die **Fachkräftestrategie** auch im Hinblick auf den digitalen Wandel und neue Technologien wie KI weiterentwickeln.
 - Die Bundesregierung wird die **betrieblichen Mitbestimmungsmöglichkeiten** bei der Einführung und Anwendung von KI sichern.
 - Wir werden **betriebliche Experimentierräume** zu KI-Anwendungen in der **Arbeitswelt** fördern.
 - Wir werden **KI-Anwendungen zum Nutzen von Umwelt und Klima** fördern und dazu Bewertungsgrundlagen entwickeln. Unser Ziel ist es, **50 Leuchtturmanwendungen in diesem Themengebiet** anzustoßen.
3. **Wir werden im Rahmen eines breiten gesellschaftlichen Dialogs und einer aktiven politischen Gestaltung KI ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell in die Gesellschaft einbetten.**
- Die Bundesregierung wird einen **Runden Tisch mit Datenschutzaufsichtsbehörden und Wirtschaftsverbänden** einberufen, um gemeinsam **Leitlinien für eine datenschutzrechtskonforme Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen** zu erarbeiten, und Best-Practice-Anwendungsbeispiele aufbereiten.
 - Die Bundesregierung fördert die **Entwicklung von innovativen Anwendungen**, die die Selbstbestimmung, die soziale und kulturelle Teilhabe sowie den Schutz der Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger unterstützen.
 - Die Bundesregierung wird mit einem „Zukunftsfonds Digitale Arbeit und Gesellschaft“ Aufklärung und multidisziplinäre soziale Technikgestaltung in der Breite fördern.
 - Die Bundesregierung wird die Plattform Lernende Systeme zu einer Plattform für Künstliche Intelligenz weiterentwickeln, in welcher ein Austausch zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft mit der Zivilgesellschaft organisiert wird.

1. Ziele

Vor dem Hintergrund der breiten Übereinstimmung der im Rahmen der Konsultationen eingegangenen Stellungnahmen mit den in den Eckpunkten entworfenen Zielen für eine Strategie Künstliche Intelligenz und dem ähnlich ganzheitlichen Ansatz der Europäischen Union für die europäische Strategie zur Künstlichen Intelligenz setzt sich die Bundesregierung folgende, gleichrangige Ziele:

- I. **Wir wollen Deutschland und Europa zu einem führenden KI-Standort machen und so zur Sicherung der künftigen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beitragen.**
 - a. Die Bundesregierung ist entschlossen, sowohl Forschung und Entwicklung als auch Anwendungen von KI in Deutschland und Europa auf ein weltweit führendes Niveau zu bringen und dort zu halten. Deutschland soll zu einem weltweit führenden Standort für KI werden, insbesondere durch einen umfassenden und schnellen Transfer von Forschungsergebnissen in Anwendungen sowie die Modernisierung der Verwaltung im Rahmen rechtsstaatlicher Anforderungen. „*Artificial Intelligence (AI) made in Germany*“ soll zum weltweit anerkannten Gütesiegel werden.
 - b. Wir wollen die sehr gute wissenschaftliche Basis der KI in Deutschland verbreitern und mit vielversprechenden anderen technologischen Entwicklungen und Anwendungen verknüpfen, um neue Anwendungen in verschiedenen Branchen, der öffentlichen Verwaltung und in gesellschaftlichen Bereichen zu erschließen. Wir wollen, dass Deutschland seine starke Position in der Industrie 4.0 ausbaut und führend bei KI-Anwendungen in diesem Bereich wird. Wir wollen, dass unser starker Mittelstand von KI-Anwendungen profitiert, und werden entsprechende Angebote und Rahmenbedingungen schaffen.
 - c. Wir wollen, dass Deutschland seine gute Position in der KI-Forschung auch zusammen mit europäischen Partnern und Technologieführern zu einer Spitzenposition ausbaut. Wir streben an, ein attraktiver Forschungs-, Innovations- und Wirtschaftsstandort für KI-Expertinnen und -Experten aus dem In- und Ausland zu sein, der die weltweit klügsten Köpfe im Bereich KI anzieht und hält, und unsere Ausbildungskapazitäten im KI-Bereich deutlich auszuweiten.
 - d. Wir wollen die richtigen Rahmenbedingungen für Wertschöpfung aus der Anwendung von KI in Deutschland setzen und den Nutzen von KI für die Bürgerinnen und Bürger in den Fokus unserer Bemühungen stellen – sowohl auf der persönlichen, individuellen als auch auf der gesellschaftlichen Ebene.
 - e. Wir wollen, dass unsere spezifischen Datenbestände unter strenger Beachtung der Datensouveränität und Datensicherheit der Bürgerinnen und Bürger zum Wohle von Gesellschaft, Umwelt, Wirtschaft, Kultur und Staat nutzbar gemacht werden und sich KI-basierte Geschäftsmodelle in Deutschland entwickeln und zu neuen Exportschlägern werden.
 - f. Wir schaffen mit dem Ausbau einer intelligenten Infrastruktur zur Echtzeit-Datenübertragung und -analyse in der Gigabitgesellschaft eine zentrale Grundlage für KI-Anwendungen in ortsgebundenen und mobilen Systemen. Davon sollen auch die öffentliche Verwaltung und die Netzinfrastrukturen des Bundes profitieren.
 - g. Wir wollen sicherstellen, dass IT-Systeme, die KI nutzen und zur Anwendung bringen, ein hohes Niveau an IT-Sicherheit gewährleisten, damit Manipulation, Missbrauch und Risiken für die öffentliche Sicherheit dieser sensiblen Technologie bestmöglich verhindert werden.

II. Unser Ziel ist eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI.

- h. Die Bundesregierung sieht sich in der Pflicht, eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Nutzung von KI voranzubringen. Wir beachten dabei an unserer freiheitlich-demokratischen Grundordnung orientierte ethische und rechtliche Grundsätze im Hinblick auf den gesamten Prozess der Entwicklung und Anwendung Künstlicher Intelligenz. Die Empfehlungen der Datenethikkommission werden wir bei der Umsetzung der Strategie aufgreifen.
- i. Wir wollen eine europäische Antwort auf datenbasierte Geschäftsmodelle und neue Wege der datenbasierten Wertschöpfung finden, die unserer Wirtschafts-, Werte- und Sozialstruktur entsprechen.
- j. Wir wollen die relevanten Akteure – vom Entwickler bis zum Nutzer von KI-Technologie – für die ethischen und rechtlichen Grenzen der Nutzung Künstlicher Intelligenz sensibilisieren; prüfen, ob der Ordnungsrahmen für ein hohes Maß an Rechtssicherheit weiterentwickelt werden muss, und die Beachtung ethischer und rechtlicher Grundsätze im gesamten Prozess der KI-Entwicklung und -Anwendung fördern und fordern.

III. Wir werden im Rahmen eines breiten gesellschaftlichen Dialogs und einer aktiven politischen Gestaltung KI ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell in die Gesellschaft einbetten.

- k. Wir setzen uns für eine menschenzentrierte Entwicklung und Nutzung von KI-Anwendungen ein, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz von KI in der Arbeitswelt. Wir wollen dafür Sorge tragen, dass die Erwerbstätigen bei der Entwicklung von KI-Anwendungen in den Mittelpunkt gestellt werden: die Entfaltung ihrer Fähigkeiten und Talente; ihre Kreativität; ihre Selbstbestimmtheit, Sicherheit und Gesundheit. Dabei wollen wir auch die Diversity-Perspektive in alle Überlegungen einbeziehen und die besonderen Bedarfe von Menschen mit Behinderungen berücksichtigen, um deren volle Teilhabe am Erwerbsleben zu verbessern.
- l. Wir wollen die Potenziale von KI nutzen, um für alle Bürgerinnen und Bürger Sicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit in Anwendungsfeldern von besonderer Bedeutung weiter zu verbessern, und gleichzeitig soziale und kulturelle Teilhabe, Handlungsfreiheit und Selbstbestimmung der Bürgerinnen und Bürger fördern – sowohl bei uns in Deutschland als auch auf europäischer und globaler Ebene.
- m. Wir wollen insbesondere die Potenziale von KI für die nachhaltige Entwicklung nutzen und damit einen Beitrag zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 leisten, die mit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie für die Politik der Bundesregierung für verbindlich erklärt wurden.
- n. Wir wollen für KI-Anwendungen Rahmenbedingungen setzen, die Vielfalt schaffen und erhalten und den gebotenen Raum für die Entfaltung der kulturellen und medialen Freiheiten garantieren. Denn die Freiheitlichkeit einer demokratischen Gesellschaft misst sich auch im digitalen Zeitalter insbesondere an ihrer kulturellen und medialen Vielfalt und der Unabhängigkeit der Medien.

2. Ausgangssituation

Künstliche Intelligenz hat in den letzten Jahren eine neue Reifephase erreicht und entwickelt sich als Basisinnovation zum Treiber der Digitalisierung und autonomer Systeme in allen Lebensbereichen. Staat, Gesellschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft sind aufgefordert, sich den Chancen und Risiken der KI zu stellen. Die Bundesregierung will die Voraussetzungen zur Nutzung der Chancen und des Potenzials von KI schaffen. Sie ist dabei bestrebt, die KI in sämtlichen Politikfeldern aktiv im Sinne einer menschenzentrierten, gemeinwohlorientierten Nutzung für Wirtschaft und Gesellschaft auf Basis der demokratischen Grundordnung mitzugestalten. Die aktuellen Fortschritte der KI insbesondere im Bereich des maschinellen Lernens basieren auf dem exponentiellen Zuwachs an Leistungsfähigkeit der Hardware und deren Nutzung für die Verarbeitung von großen Datenbeständen.

Deutschland verfügt mit seiner differenzierten und leistungsfähigen Forschungslandschaft, seiner breit aufgestellten Wirtschaftsstruktur und seiner Technologieführerschaft in wichtigen Industriefeldern wie Industrie 4.0 über eine ausgezeichnete Ausgangslage, um die mit KI-Technologien verbundenen Potenziale für die Wertschöpfung der Zukunft zu nutzen. Diese Stärken gilt es noch stärker zu verzahnen und in die Breite zu tragen.

KI findet zunehmend den Weg aus der Forschung in die Anwendung in der Wirtschaft. Große Digitalkonzerne investieren erheblich in die Entwicklung und Nutzung von KI-Technologien. Sie versprechen sich dadurch mehr Effizienz für bestehende oder den Einstieg in neue Geschäftsmodelle. Auch die öffentlichen Investitionen steigen in vielen Ländern weltweit. Zunehmend durchdringen KI-Technologien die Wirtschaft und das Alltagsleben der Menschen. Entscheidend für die erfolgreiche Anwendung von KI sind dabei – unter Achtung der informationellen Selbstbestimmung der Bürger – der Zugang zu Daten, die systemische Einbettung von KI-Technologien in komplexe Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle sowie begründetes Vertrauen auf der Basis aktiver Beteiligung, transparenter Verfahren und einer Nachvollziehbarkeit für die Bürgerinnen und Bürger.

Die Herausforderungen bestehen für Deutschland, wie auch für andere Staaten, darin, den mit der Digitalisierung einhergehenden Strukturwandel von Wirtschaft, Arbeitsmarkt und Gesellschaft zu gestalten und die mit KI-Technologien verbundenen Potenziale zu heben. Gerade für das traditionell sehr starke und oft mittelständisch geprägte verarbeitende Gewerbe bieten sich enorme Chancen. Zugleich wächst der internationale Wettbewerb um Talente, Kreativität, Technologien, Daten und Investitionen stark an. Hinzu kommt die Herausforderung des Transfers von neuen KI-Technologien in die Breite unserer Wirtschaft, die von mittelständischen Unternehmen geprägt ist. Gerade in diesem komplexen Transferprozess und dem Datenaustausch auch zwischen mittelständischen Unternehmen liegen für Deutschland aber auch die größten Wertschöpfungspotenziale. Auch für bestimmte Aspekte der öffentlichen Verwaltung sowie für weitere staatliche Aufgaben wird KI ein großes Potenzial beigemessen.

Begleitet wird die technologische Entwicklung von gesellschaftlichen Veränderungen und Fragen nach einer Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Nutzung der KI. Gleichzeitig ist die Schaffung eines grundlegenden und breiten Verständnisses von KI erforderlich, um die Fakten- und Evidenzbasierung in der öffentlichen Debatte zu stärken. Die Strategie der Bundesregierung soll auch einen Beitrag zu einem „AI made in Germany“ leisten, einem besonderen und spezifischen Umgang mit der Technologie zum Wohle und Nutzen von Staat und Gesellschaft.

Eine Reihe von Staaten haben bereits eigene KI-Strategien vorgelegt. Die Europäische Union hat jüngst eine Dachstrategie für die EU vorgelegt und bereitet darauf basierend derzeit einen gemeinsamen Umsetzungsplan mit den Mitgliedstaaten vor. Eine stärkere Zusammenarbeit innerhalb Europas, aber auch international ist bei vielen Herausforderungen unabdingbar für eine wirtschaftlich erfolgreiche und gleichzeitig menschenzentrierte Nutzung von KI, insbesondere wenn es um einheitliche und ethisch anspruchsvolle Regeln für die Nutzung von KI-Technologien in Europa geht.

Die EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) ist ein erster wichtiger Schritt und wichtige Grundlage für weitere europäische Kooperationen. Europa muss nicht nur seine technologische Leistungsstärke ins Feld führen und seine Marktstärke nutzen, sondern auch seine Werte offensiv vertreten, um internationale Regeln mitzugestalten und in der EU Maßstäbe zu setzen.

Mit der KI-Strategie leistet die Bundesregierung einen Beitrag zur Umsetzung der aktuellen Hightech-Strategie 2025, die KI als Zukunftskompetenz für den Innovationsstandort Deutschland in den Fokus rückt und den Transfer von KI in die Anwendung als gemeinsame Mission der Bundesregierung definiert.

Auf Basis der bestehenden nationalen und internationalen Erfahrungen mit der Entwicklung und Nutzung von KI-Technologien bewertet die Bundesregierung die im Folgenden genannten Handlungsfelder und Maßnahmen als prioritär, um die Zukunft der KI und deren Nutzung in Deutschland und Europa mitgestalten zu können.

3. Handlungsfelder

Um die vorgenannten Ziele zu erreichen, ist gemeinschaftliches Handeln von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft erforderlich. Mit dieser Strategie werden Maßnahmen im Querschnitt über Sektorengrenzen hinweg (horizontal) ergriffen. Die Bundesregierung wird zudem Schwerpunkte der Anwendung von KI in einzelnen Wirtschaftszweigen bzw. Versorgungsbereichen (vertikal) im Rahmen der politischen und haushaltspolitischen Vorgaben des Koalitionsvertrages in besonderer Weise unterstützen. Einige Maßnahmen zur KI-Strategie befinden sich bereits in der Umsetzung und sind in ihren finanziellen Auswirkungen im geltenden Finanzplan abgebildet.

Die Bundesregierung lädt die Länder, die Wirtschaft, die Wissenschaftsorganisationen und alle relevanten gesellschaftlichen Gruppen ein, an der Umsetzung dieser Strategie mitzuwirken. Die Chancen zu nutzen, die KI für unsere Gesellschaft bietet, ist eine gesamtstaatliche Aufgabe, die weit über die Kompetenzen des Bundes hinausragt. Beispielsweise wird es darauf ankommen, Bildungs- und Ausbildungsangebote auf die kommenden Herausforderungen auszurichten. Länder und Sozialpartner sind hier in besonderer Weise gefordert.

Mit dem Bundeshaushalt 2019 stellt der Bund in einem aus heutiger Sicht notwendigen ersten Schritt insgesamt 500 Mio. Euro zur Verstärkung der KI-Strategie für 2019 und die Folgejahre zur Verfügung. Auf dieser Grundlage kann der Bund zur Umsetzung der KI-Strategie – auch unter Einsatz von Mitteln für Forschung und Entwicklung zur Erreichung des 3,5-Prozent-Ziels – einen finanziellen Aufwand von etwa 3 Mrd. Euro in den Jahren 2018 bis 2025 darstellen. Die Hebelwirkung dieses Engagements auf Wirtschaft, Wissenschaft und Länder wird mindestens zur Verdoppelung der vom Bund zur Verfügung zu stellenden Mittel führen. Die Bundesregierung wird deshalb in diesem Kreis unverzüglich Gespräche zur konkreten Umsetzung der Maßnahmen aufnehmen. Die beabsichtigte steuerliche Forschungsförderung wird die KI-Strategie signifikant und nachhaltig zusätzlich unterstützen.

3.1 Forschung in Deutschland und Europa stärken, um Innovationstreiber zu sein

Das Forschungsfeld der KI ist in sich sehr heterogen und umfasst mehrere Bereiche. Die größte Aufmerksamkeit erfahren derzeit Themen wie Muster- und Spracherkennung, maschinelles Lernen, neuronale Netzwerke sowie Expertensysteme. Entsprechend hat sich die Forschungscommunity auf eine oder mehrere Wissenschaftsfelder im Kontext von KI spezialisiert. Insgesamt zeichnet sich die KI-Forschung durch eine hohe Dynamik und kurze Innovationszyklen aus. Es lässt sich daher nicht verlässlich vorhersagen, wie sich die KI-Forschung allgemein oder einzelne Forschungsfelder innerhalb von KI, wie z. B. maschinelles Lernen oder neuronale Netzwerke, in den nächsten Jahren weiterentwickeln werden und welche Technologien in welchen Anwendungen und Branchen zum Einsatz kommen werden. Daher wird sich die KI-Forschungsstrategie nicht nur auf einzelne Forschungsansätze und Anwendungen fokussieren, sondern den Aufbau eines dynamischen und breit aufgestellten KI-Ökosystems als Basis unterstützen, von der aus flexibel auf aktuelle Trends und Entwicklungen reagiert werden kann. Die Qualität eines solchen KI-Forschungsökosystems wird vor allem von der Exzellenz der Forschenden und Kreativen, den Forschungsinfrastrukturen, den allgemeinen Rahmenbedingungen für KI-Forschung in Deutschland sowie der Qualität der nationalen und internationalen Kooperationen abhängen. So wirken beispielsweise datenintensive Experimente an großen Forschungsinfrastrukturen als Treiber zur Weiterentwicklung von effizienten und effektiven Analysemethoden der Künstlichen Intelligenz, die auch in anderen Bereichen genutzt werden können.

Um sicherzustellen, bedarf es für die Zukunft sowohl struktureller Maßnahmen als auch kurz- und mittelfristiger Forschungsprogramme, sowohl im Grundlagenbereich als auch auf einzelne gesellschaftlich besonders relevante Anwendungsfelder fokussiert.

Auf Basis der Eckpunkte für eine Strategie Künstliche Intelligenz wurde am 13. September 2018 in Berlin ein Fachforum zum Thema Forschung durchgeführt; das Handlungsfeld war auch Gegenstand der Onlinekonsultation.

Der hier gewählte dezentrale und inhaltlich breit angelegte Ansatz, der auf die Entwicklung eines KI-Ökosystems abzielt, wurde von der großen Mehrheit der Rückmeldungen bestätigt. Auch, dass es sowohl Grundlagenforschung als auch branchen- und anwendungsfeldspezifischer Forschung bedarf, war Konsens. Die Bedeutung der Vernetzung und Kooperation in Europa und international wurde wiederholt herausgestellt. Bei den strukturellen Maßnahmen standen die Ausbildungs-/Nachwuchssituation, die allgemeinen Rahmenbedingungen für KI-Forschung sowie die Finanzierung im Vordergrund. Inhaltlich wurde insbesondere eine Verstärkung der Forschung zur Überprüfung, Nachvollziehbarkeit und Transparenz von KI-Algorithmen gefordert.

Wir werden die bestehenden KI-Kompetenzzentren überregional weiterentwickeln und mit weiteren einzurichtenden Zentren zu einem nationalen Netzwerk von mindestens zwölf Zentren und Anwendungshubs ausbauen. Dabei werden wir international attraktive und konkurrenzfähige Arbeitsbedingungen und Vergütungen ermöglichen.

Der bereits eingeschlagene Weg zur Etablierung von (über-)regionalen Kompetenzzentren im KI-Bereich soll weiterverfolgt und ausgebaut werden. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass sowohl die wissenschaftliche Expertise und Spezialisierung, als auch die Nutzung und Anwendung von KI in Deutschland nicht in einer oder einigen wenigen Standorten konzentriert sind, sondern sich in Deutschland (wie übrigens auch in Europa) dezentral entwickelt haben. Ein einzelnes, zentral und branchenübergreifend arbeitendes Kompetenzzentrum würde dabei den gewachsenen Strukturen in Deutschland nicht entsprechen und wäre nicht in der Lage, allen unterschiedlichen wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Anforderungen zur Nutzung und Weiterentwicklung von KI gerecht zu werden. Bei der Etablierung und Weiterentwicklung der bestehenden Kompetenzzentren und Cluster sollen sowohl Zentren mit Fokus auf Erkenntnisgewinn, Methodenkompetenz und Technologieentwicklung als auch solche Kompetenzzentren berücksichtigt werden, bei denen die sektor- und branchenspezifischen Herausforderungen bestimmter Anwendungsfelder im Vordergrund stehen. Insbesondere bei Letzteren sollen der Transfer und die enge Kooperation mit der Wirtschaft und den einschlägigen Interessengruppen im Zentrum stehen, um die Brücke von der Idee zur Innovation auf dem Markt schlagen zu können. Dabei ist auf eine hohe Interdisziplinarität der in den Zentren verfügbaren Kompetenzen zu achten, um das Potenzial der KI für die verschiedensten Implementierungen optimal nutzen zu können. Wir werden auch die bestehenden und zukünftig aufzubauenden Kompetenzcluster um spezifische Transfer-Hubs erweitert und mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren (s. Handlungsfeld 3.4) zusammenarbeiten, um die Anwendung neuer Forschungsergebnisse zu beschleunigen.

Eine besondere Rolle nimmt hierbei das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) ein, das sich als weltweit größtes KI-Forschungsinstitut ein hohes internationales Renommee erarbeitet hat und mit über 70 Ausgründungen und einer Vielzahl von Patenten in Teilbereichen der KI eine exzellente Umsetzungsstrategie entwickelt hat. Es gilt dabei für dieses Institut die bisherige Form der *Public-Private-Partnership* weiterzuentwickeln und strukturell zukunftsfähig zu machen. Wir werden unverzüglich mit den Gesellschaftern hierzu Verhandlungen aufnehmen.

Um den Mehrwert von strukturellen Maßnahmen wie den Aufbau von Kompetenzen und Clustern langfristig zu erhöhen, wollen wir uns kurzfristig mit den betroffenen Ländern darauf verständigen, wie eine Verstetigung aussehen kann (Bund-Länder-Vereinbarung). Dies ist notwendig, um für die betroffenen Organisationen und Personen Planungs- und Perspektivsicherheit zu schaffen. Grundlage einer Verstetigung kann nur der gesellschaftliche Mehrwert und die Exzellenz im internationalen Vergleich sein. Daher werden wir einen international besetzten Beirat zur Evaluation und Weiterentwicklung der Zentren und Cluster umgehend einberufen.

Eine besondere Herausforderung solcher Zentren besteht darin, die für die Aufgabe weltweit besten Köpfe für Spitzenforschung und als Grundlage für eine erfolgreiche Transformation in die Wirtschaft, zu bekommen. Die Schaffung von international attraktiven und konkurrenzfähigen Arbeitsbedingungen ist gerade im Bereich von KI von höchster Wichtigkeit, da die entsprechenden Wissenschaftsorganisationen mit Unternehmen im Wettbewerb um Spitzenpersonal stehen. Letztere können, insbesondere in der Entlohnung, ungleich attraktivere Möglichkeiten bieten, als es öffentlich finanzierte Organisationen könnten. Die Bundesregierung wird daher ein Gesamtpaket schnüren, welches sich an den bestehenden Möglichkeiten des Wissenschaftsfreiheitsgesetzes orientiert und das neben finanziellen Aspekten auch die persönlichen Karrieremöglichkeiten (z. B. über Dual-Career-Modelle, ein existierendes Start-up-Ökosystem oder

die Durchlässigkeit zwischen wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Tätigkeit über befristeten Personalaustausch z.B. über „Industrie-Internships“ oder temporäre Entsendung von Forschern in Unternehmen und umgekehrt) umfasst. Darüber hinaus müssen neben der Standortattraktivität auch die internationale Sichtbarkeit sowie die infrastrukturellen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen für die Forschung stimmen, um ein attraktives Umfeld für Spitzenkräfte aus dem Ausland oder Deutschland zu bieten.

Wir werden regionale Kompetenzzentren der Arbeitsforschung gründen, um die Arbeitsforschung im Zeitalter der KI stärker mit der Arbeitsgestaltung in der betrieblichen Praxis zu verzahnen. Die zuständigen Bundesministerien werden ihre Transferstrukturen aufeinander abstimmen und ein gemeinsames KI-Transferkonzept entwickeln.

Die Arbeitswelten werden sich durch die fortschreitende Implementierung von KI verändern. Die Aufgabenverteilung zwischen Menschen und Maschinen muss neu ausgehandelt werden. Technik soll dabei den Menschen unterstützen und entlasten, so dass er sich mit spezifisch menschlichen Fähigkeiten – z.B. Empathie, Kreativität und dem Finden von Lösungen in komplexen Situationen – einbringen kann. Dafür muss sich die Technik an den Bedürfnissen des Menschen orientieren. Vor diesem Hintergrund ist die Einbeziehung und Partizipation der Beschäftigten bei der Entwicklung und Einführung spezifizierter Anwendungen von großer Bedeutung.

Künstliche Intelligenz und Digitalisierung führen zu weitreichenden Änderungen in Arbeitsgestaltung und Arbeitsorganisation. Nicht nur die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschinen verändert sich, sondern auch die Unternehmenskultur: Wissen und Qualifizierung, Zusammenarbeit und Führung, Fragen der Gesundheit und des Datenschutzes.

In regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung werden wir im Verbund von Wissenschaft und Praxis innovative Strategien und Konzepte zur Gestaltung guter Arbeit beim und durch den Einsatz von KI entwickeln. Im Mittelpunkt stehen die Vermittlung der erforderlichen Kompetenzen an Führungskräfte und Beschäftigte sowie der Transfer der Erkenntnisse in kleine und mittelständische Betriebe.

Um diese Herausforderungen im Kontext von KI ganzheitlich in den Blick zu nehmen und gleichzeitig Parallelstrukturen zu vermeiden, werden die zuständigen Bundesministerien für Bildung und Forschung, für Wirtschaft und Energie sowie für Arbeit und Soziales ihre Transferstrukturen weiterentwickeln und im Rahmen eines gemeinsamen KI-Transferkonzeptes aufeinander abstimmen.

Wir werden kooperative Strukturen im Rahmen eines nationalen Forschungskonsortiums aufbauen sowie mit externen Stakeholdern verstärkt zusammenarbeiten.

Über die bestehenden und geplanten Kompetenzzentren und Cluster hinaus wird die Bundesregierung ein nationales Forschungskonsortium etablieren, welches als Netzwerk von methoden-/technologieorientierten sowie domänen-/anwendungsorientierten Standorten zu verstehen ist. Bestandteile sind neben den zuvor genannten Kompetenzzentren sowie exzellenten Arbeitsgruppen an Universitäten und Forschungseinrichtungen auch kuratierte Daten- und Recheninfrastrukturen für die wissenschaftliche oder industrielle Nutzung sowie branchenspezifische Transfer-Hubs (in Ergänzung zu Handlungsfeld 3.3), die den Transfer in Gesellschaft und Märkte über exemplarische Anwendungen beschleunigen sollen. Hier spielen auch große Forschungsinfrastrukturen eine Rolle (z.B. CERN oder das Nationale Hochleistungsrechnen, NHR), die einen wichtigen Impuls zur Weiterentwicklung von KI liefern können. Für das nationale Forschungskonsortium ist eine enge Zusammenarbeit bereits während des Forschungs- und Entwicklungsprozesses (F&E-Prozesses) mit externen Stakeholdern aus den Bereichen Staat, Zivilgesellschaft und Wirtschaft einschließlich Sozialpartnern und anderer Nutzergruppen unerlässlich (transdisziplinäre Forschung), die auch im Rahmen der Förderprogrammatik berücksichtigt werden wird (siehe auch Handlungsfelder 3.2 sowie 3.12). Die im Jahr 2017 etablierte „Plattform Lernende Systeme – die Plattform für Künstliche Intelligenz“ mit Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft soll ihre Tätigkeit intensivieren, als begleitendes Gremium für F&E-Kooperationen im Bereich KI praxisnahe Empfehlungen für wirtschaftlich und gesellschaftlich präferierte Entwicklungen zu geben.

Wir werden ein Programm zur wissenschaftlichen Nachwuchsförderung und Lehre im Bereich KI auflegen. Mit mindestens 100 zusätzlichen neuen Professuren wollen wir eine breite Verankerung der KI an Hochschulen absichern.

Die Maßnahme zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich KI zielt darauf ab, KI-Experten aus Deutschland, die derzeit international arbeiten, die Rückkehr nach Deutschland zu erleichtern bzw. attraktive Arbeitsbedingungen für herausragende internationale (Post-)Doktoranden zu bieten. Ziel der Maßnahme ist es, exzellenten, wissenschaftlich ausgebildeten Nachwuchs für Führungsaufgaben in Wirtschaft oder Wissenschaft auszubilden. Darüber hinaus werden wir gemeinsam mit den Ländern prüfen, wie eine Stärkung der personellen Ausbildungskapazitäten für KI („Professuren-Programm“) umgesetzt werden kann. Bei Maßnahmen, die die Ausbildung und Lehre zu KI sowie die Attraktivität des Forschungs- und Arbeitsstandorts Deutschland allgemein betreffen, wird dies in Zusammenarbeit mit den Ländern erfolgen. Mit dem Aufbau und der Unterstützung des Betriebs einer „Lehr-Lern-Plattform KI“ wird die Bundesregierung einen Beitrag zur Sicherung und Entwicklung der Fachkräftebasis in dem für die technologische Leistungsfähigkeit wichtigen Bereich KI leisten. Die Plattform soll zielgruppenorientierte Inhalte mit entsprechender didaktisch-tutorieller Unterstützung umfassen. Lernende sollen so Zugang zu qualitätsgesicherten Online-Kursen erhalten.

Gemeinsam mit Frankreich werden wir den Aufbau eines deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsnetzwerkes („virtuelles Zentrum“) auf Basis der bestehenden Strukturen und Kompetenzen beider Länder vorantreiben.

Der Schwerpunkt des deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsnetzwerkes wird neben der Grundlagenforschung der Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung und die Konzentration auf Innovationen sein. Hierzu werden wir folgende Aktivitäten in den nächsten Monaten umsetzen: Etablierung eines bilateralen Programmes zur Förderung der Grundlagenforschung mit jährlichen Ausschreibungen zu spezifischen Themenfeldern von KI oder bestimmten Anwendungsfeldern von KI; koordinierte Vernetzung bestehender Kompetenzzentren in Frankreich und Deutschland („virtuelles Zentrum“), z. B. über die Förderung von gemeinsamen Konferenzen, befristeten Personalaustausch zwischen den Zentren und gemeinsame Nachwuchsausbildungsprogramme (joint doctorates, summer schools etc.). Darüber hinaus sollen bilaterale KI-Cluster mit einem konkreten Anwendungsfokus auf bestimmte Branchen, z. B. Gesundheit, Umwelt, Robotik oder Mobilität, realisiert werden. Hierzu gehören auch Maßnahmen zur Verzahnung der KI-Transferaktivitäten über gemeinsam betriebene Testbeds, gemeinsam genutzte Datensätze und der Austausch zu Best-Practice-Aktivitäten (siehe auch 3.2 sowie 3.11).

Wir werden die Verbindung von Software- und Hardwareentwicklung im Sinne eines Systemansatzes unterstützen.

KI-Anwendungen stellen hohe Anforderungen an Schlüsseltechnologien – etwa die Rechner und Chips sowie Sensoren und Aktoren als kognitive Gesamtsysteme, die die KI erst zum Leben erwecken –, um effizient eingesetzt werden zu können. Eine KI nach europäischen Wertmaßstäben, die die Datensouveränität und die Datensicherheit der Bürgerinnen und Bürger erhält und ausbaut, lässt sich daher nur verlässlich sicherstellen, wenn auch die Technologie-souveränität bei den entscheidenden Hard- und Softwarekomponenten gegeben ist und keine Abhängigkeit von Dritten besteht. Für die weitere Nutzung der KI in Deutschland ist es daher unabdingbar, auch die digitale Infrastruktur zu entwickeln und weiter auszubauen.

Kompetenzen im Bereich der Entwicklung von maßgeschneiderter Mikroelektronik sowie das Wissen um entsprechende Rechnerarchitekturen sind hierfür ein zentraler Baustein. Diese Kompetenzen in der Mikroelektronik müssen daher in Deutschland bzw. Europa gehalten und ausgebaut werden. Insbesondere für mobile Anwendungen von KI-Technologie – z. B. beim autonomen Fahren, bei Robotikanwendungen oder in sicherheitskritischen Bereichen, wie kritische Infrastrukturen – müssen sichere und zuverlässige Systeme entwickelt werden, die deutlich über den derzeitigen Stand der Technik hinausgehen. Bei diesem „Hardware-Software Co-Design“ werden die KI-Anwender einge-

bunden werden. Dazu gehört auch der Aufbau und der Betrieb von Daten- und Analyseplattformen (s. auch Handlungsfeld 3.8).

Wir werden die Forschung zu Verfahren zur Kontrolle und Nachvollziehbarkeit algorithmischer Prognose- und Entscheidungssysteme fördern

Erklärbarkeit und Transparenz von KI sind für uns der Schlüssel für das Vertrauen in die KI. Für eine Vielzahl von Anwendungen der KI stellt sich die Technologie jedoch noch als sogenannte „black box“ dar: Es ist für Nutzer und Betroffene eines KI-Systems oft weder nachvollziehbar noch transparent, wie das System zu Entscheidungen oder Ergebnissen gekommen ist; dies gilt schon für algorithmenbasierte Systeme zur Entscheidungsvorbereitung und erst recht für autonom arbeitende und entscheidende Systeme. Entscheidungen müssen sich nachvollziehen lassen, damit KI-Systeme als „trusted AI“ akzeptiert werden können und rechtlichen Anforderungen genügen.

Die Bundesregierung wird daher die Forschung zu Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Systemen vorantreiben. Zudem wird die Bundesregierung, wo nötig, den Ordnungsrahmen hierzu anpassen (siehe Handlungsfeld 3.9).

Wir werden die Forschung und Entwicklung von Anwendungen zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher sowie der Privatsphäre fördern, um einen differenzierten und selbstbestimmten Umgang mit personenbezogenen Daten zu ermöglichen.

Die Entwicklung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz kann den Verbraucheralltag erleichtern. Der Einsatz von KI-basierten Anwendungen stärkt die Verbraucherposition am Markt und ermöglicht eine souveräne Teilhabe an der Wirtschaft und Gesellschaft. Wir werden deshalb die Entwicklung von *Consumer-enabling technologies* fördern (z. B. *legal tech* in der Verbraucherberatung) und Verbraucherinnen und Verbraucher hierdurch bei Konsumententscheidungen unterstützen.

Zur effektiven Verwirklichung und Gewährleistung des Schutzes der individuellen Privatsphäre und des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung wollen wir Anwendungen angemessen fördern, die es den Betroffenen erleichtern, erteilte Einwilligungen differenziert zu steuern und zu managen. Technologien zur Gewährleistung der hohen EU-Daten- und Privatsphärenschutzstandards stärken das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in neue KI-Technologien und können damit auch international ein Wettbewerbsvorteil für deutsche und europäische Unternehmen sein.

Die KI-getriebene Datenwissenschaft ermöglicht es, in großen Datenmengen („Big Data“) Muster, Untergruppen und Zusammenhänge zu erkennen. Das eröffnet neue Anwendungspotenziale gerade bei personenbezogenen Daten – zum Beispiel, um individuelle Gesundheitsrisiken zu identifizieren und Gegenmaßnahmen frühzeitig ergreifen zu können. Die Nutzung pseudonymisierter und anonymisierter Daten kann in diesem Bereich dazu beitragen, einen angemessenen Ausgleich zwischen dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung und dem wirtschaftlichen Potenzial von Big-Data-Anwendungen zu erreichen.

Die Bundesregierung wird die Forschung an modernen Pseudonymisierungs- und Anonymisierungsverfahren und für die Erstellung synthetischer Trainingsdaten („*differential privacy*“) vorantreiben und in die Praxis bringen (siehe Handlungsfeld 3.8). Dabei wird auch erforscht werden, mit welchen rechtskonformen Pseudonymisierungs- oder Anonymisierungsverfahren und wie weit Daten der öffentlichen Hand und der Wissenschaft geöffnet werden können. Die Bundesregierung unterstützt „*ethics by, in and for design*“ (siehe hierzu auch Handlungsfeld 3.9). Dieser Aspekt wird auch in der Standardisierung berücksichtigt (siehe Handlungsfeld 3.10).

Wir wollen die Potenziale heben, die in der Verbindung von KI und Schlüsseltechnologien liegen, wie z. B. der Biotechnologie und Produktionstechnologien.

Wie KI Innovationen in anderen Schlüssel-Technologiefeldern ermöglicht, zeigt beispielhaft die Biotechnologie: In den letzten Jahren ist die Menge an lebenswissenschaftlichen (biologischen) Daten – insbesondere aus Hochdurchsatz-Analysen – und des daraus abgeleiteten biologischen Wissens enorm gestiegen. Durch die Verknüpfung des digital verfügbaren biologischen Wissens mit automatisierten Verfahren zu einem intelligenten System können biotechnologische Produkt- und Prozessentwicklungen rapide beschleunigt und effizienter gestaltet werden. Gleichzeitig ermöglicht die Anwendung von biologischem Wissen und biologischer Prozesse technologische Entwicklung: Die Integration kognitiver Fähigkeiten in technische Systeme eröffnet einen vielversprechenden Ansatz zur besseren Handhabung und Erhöhung der Flexibilität in Produktionsumgebungen. Mittels künstlicher neuronaler Netze bietet die Neuroinformatik Lösungsansätze, die vom Aufbau biologischer Nervensysteme inspiriert sind. Durch die Kombination von Wissen aus den Agrar- und Lebenswissenschaften mit neuesten Entwicklungen digitaler Technologien ergeben sich zudem Chancen für zukünftige Weiterentwicklungen einer modernen Land- und Ernährungswirtschaft, auch international. Intelligente Systeme der Biotechnologie werden so zu wichtigen Bausteinen auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen industriellen Wertschöpfung. Bei der Integration von technischem, informationstechnischem und biologischem Wissen entstehen sogenannte bio-intelligente Systeme, die im Rahmen von intelligenten Produktionstechnologien genutzt werden können.

Eine weitere Schlüsseltechnologie stellt das Autonome Fahren dar, bei dem KI dazu beitragen kann, unsere Mobilität sicherer, umweltfreundlicher, leistungsfähiger und preiswerter zu gestalten. Forschung und Entwicklung, insbesondere für fortschrittliche Elektroniklösungen, sind notwendig, damit ein Fahrzeug eigenständig und auch in komplexen Umgebungen Objekte im Straßenverkehr richtig erkennt und zuverlässige Fahrentscheidungen trifft. Dies erfordert die Echtzeitverarbeitung sehr großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen wie der Fahrzeugsensorik, digitalen Karten und der mit dem Fahrzeug vernetzten Infrastruktur. Für solche mobilen Lösungen bedarf es lokaler Mini-Rechenzentren, die Rechenleistung in kurzer Distanz zum Endgerät zur Verfügung stellen. Daher ist die Weiterentwicklung der Netzinfrastruktur (z. B. Netzwerkstandard 5G) zentral, um die Potenziale von KI in diesem Bereich nutzen zu können.

Wir werden die KI-Einsatzmöglichkeiten im Landwirtschafts- und im Bereich der Lebensmittelkette nutzen.

KI-Technologien sind eine bedeutende Investition in die Zukunft der Land- und Ernährungswirtschaft. Durch Einsatz von KI-Technologien wird ein Beitrag zur Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz, zum Tierwohl, zur Wettbewerbsfähigkeit, zur Nahrungsmittelsicherheit und zur Transparenz geleistet.

KI für die Bewältigung globaler Herausforderungen, wie z. B. Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz, nutzen

Die Potenziale der KI für die Erreichung der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDG) sind erst in Ansätzen erschlossen. Große Potenziale werden insbesondere beim Verständnis von komplexen Systemen der Natur, der Ökonomie und von gesellschaftlichem Fortschritt gesehen. Die Bundesregierung wird die Forschung zur KI-Technologie und zu datenbasierten Anwendungen sowie zur Nutzung von KI vorantreiben, um zentrale Bereiche wie Mobilität, Energiesysteme, Landwirtschaft und Ernährungssicherheit, Gesundheit, Ressourcenschutz oder Klimawandel in Deutschland und global nachhaltiger gestalten zu können. Dabei geht es auch darum, ggf. zusammen mit internationalen Partnern, neuartige Anwendungen der KI zu erschließen, z. B. im Rahmen der Forschung mit großen Infrastrukturen wie in der Klimaforschung oder der physikalischen Grundlagenforschung.

Als Beitrag zur zivilen Sicherheit werden wir Forschung und Entwicklung von KI-basierten Technologien intensivieren.

Autonome und teilautonome Systeme können Einsatzkräfte in der zivilen Sicherheit unterstützen, entlasten und in gefährlichen Situationen ersetzen. Zukünftig sollen Roboter vor allem auch in kritischen, menschenfeindlichen Umgebungen eingesetzt werden, um beispielsweise Unfälle in Chemieanlagen zu bekämpfen oder nach einem Erdbeben in den Menschen gefährdenden Situationen die Standfestigkeit von Gebäuden zu überprüfen. Die Bundesregierung wird im Rahmen ihres Sicherheitsforschungsprogramms zwei neue Kompetenzzentren, die den Einsatz autonomer Systeme in menschenfeindlichen Umgebungen erforschen, etablieren.

In Bezug auf neue Bedrohungsszenarien für die innere und äußere Sicherheit wird die Bundesregierung neben der Forschung zur zivilen Sicherheit auch Forschung zur Erkennung von manipulierten bzw. automatisch generierten Inhalten auch im Kontext der Cybersicherheit vorantreiben. Die Forschung zu KI-Anwendungsmöglichkeiten insbesondere zum Schutz der äußeren Sicherheit und für militärische Zwecke wird im Rahmen der Ressortzuständigkeiten durchgeführt.

Wir werden die Angriffssicherheit von KI-Systemen steigern und KI als Grundlage für die allgemeine IT-Sicherheit weiter ausbauen.

Die Absicherung von KI-Systemen gegen klassische Angriffe ist ein wichtiger Baustein in der fortschreitenden Digitalisierung. Die Bundesregierung sieht den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Bereich der IT-Sicherheit daher als wichtigen Baustein der künftigen Sicherheitsarchitektur an. KI-Techniken können in vielen Bereichen digitalisierter Abläufe in der IT-Sicherheit gewinnbringend eingesetzt werden, beispielsweise bei der Sicherheitsevaluierung von IT-Produkten oder der Überwachung von Netzwerken, Schnittstellen und Protokolldaten.

Die Bundesregierung ist bestrebt, die in Deutschland bereits vorhandenen Kompetenzen zur Betriebssicherheit von KI-Systemen weiter auszubauen und zu fördern. Ansatzpunkte sind hier beispielsweise Maßnahmen wie eine redundante Auslegung von IT-Systemen oder der Einsatz klassisch programmierter Notfallprogramme.

Daher strebt die Bundesregierung eine Förderung öffentlicher Forschung sowie den Aufbau tiefgehender entsprechender Kompetenzen in den betroffenen Geschäftsbereichen an. Eine Vorreiterrolle kommt hier dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik zu.

KI zur Steigerung der Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Kommunikations- und Informationssystemen

Moderne Kommunikations- und Informationssysteme bilden das zentrale Nervensystem einer digitalen Wirtschaft und Gesellschaft. Um eine leistungsfähige und zuverlässige Vernetzung zu gewährleisten, müssen neue lern- und anpassungsfähige Kommunikationssysteme entwickelt werden, die effizient und nachhaltig mit vorhandenen Ressourcen umgehen. Zur Detektion von Anomalien in Netzwerken sowie in IT- und Produktionssystemen müssen riesige Datenmengen in sehr kurzer Zeit analysiert werden. Dies erfordert die Erforschung und Entwicklung neuer (teil-)automatisierter Verfahren, die auch auf Methoden der KI basieren.

Wir werden die KI-Einsatzmöglichkeiten im Gesundheitsbereich nutzen sowie die datenschutzkonforme Erschließung der an verteilten Datenquellen entstehenden Daten unter Berücksichtigung der schutzwürdigen Interessen von Patientinnen und Patienten unterstützen.

Durch Fortschritte in der Molekularbiologie und die zunehmende Digitalisierung steigt die Anzahl an großen, heterogenen und komplexen Datensätzen in den Lebenswissenschaften rasant an. Diese Daten bergen ein großes Potenzial für ein besseres Verständnis von Krankheitsmechanismen und für die personalisierte Medizin. Um dieses Potenzial grundrechts- und datenschutzkonform zu nutzen, wollen wir die Forschungsförderung zur Integration, Analyse und Interpretation biomedizinischer Daten mittels mathematischer und informatischer Methoden weiter vorantreiben.

Wichtige Säulen sind dabei die Systemmedizin und die *Computational Life Sciences* sowie die Bereitstellung einer verteilten Bioinformatik-Infrastruktur. Eine zentrale Herausforderung ist die umfassende Zusammenführung und Interoperabilität von Gesundheitsdaten aus Versorgung und Forschung. Der Aufbau von Datenintegrationszentren an Universitätskliniken im Rahmen der Medizininformatik-Initiative sei hier beispielhaft für die Zusammenführung von Daten aus verteilten Datenquellen genannt. Neben der Berücksichtigung der Anforderungen des Datenschutzes wird die Datensouveränität gezielt gefördert, damit Patientinnen und Patienten aktiv mitbestimmen können, wie ihre Daten gebraucht und weiterverwendet werden.

■ *Wir werden die Forschung und Entwicklung von KI im Pflegebereich ausbauen.*

Der demografische Wandel führt zu einer negativen Entwicklung beim Verhältnis von pflegebedürftigen und pflegenden Personen. Auch die Verbesserung der Arbeitsmittel für die pflegenden Menschen ist zur Vermeidung von Spätschäden eine dringliche Aufgabe. Die Robotik bietet hier einen Lösungsansatz, den wir verstärkt unterstützen werden. Im Alltag könnten insbesondere ältere Menschen in ihrem häuslichen Umfeld unterstützt werden, sodass sie so lange wie möglich zu Hause leben können. Robotische Systeme können hierbei von Komponenten wie Roboterarmen bis zu humanoiden Robotern reichen und damit in der stationären, ambulanten oder häuslichen Pflege Einsatz finden. Anwendungsfelder in der Therapie, Kommunikation und Interaktion, Transfer und Mobilität, Assistenz oder Begleitung bieten sich für intelligente robotische Systeme an.

■ *Die Bundesregierung wird Forschung und Entwicklung von Raumfahrttechnologien in Kombination mit KI verstärken.*

Satelliten generieren Erdbeobachtungsinformationen, die z. B. bei der Entwicklung von Rohstoffpreisen, bei der Beobachtung und beim Monitoring der Auswirkungen des Klimawandels und der Risikoversorge verwendet werden. Um diese Informationen im Zusammenspiel mit anderen Geoinformationen sowie Citizen-Science- und Social-Media-Daten zu analysieren, zu bewerten und in wertvolle Geoinformation zu verwandeln, müssen neue spezifische KI-Verfahren entwickelt werden. Durch eine verstärkte Förderung von Forschung und Entwicklung in diesen Gebieten können umweltschonende Entwicklungen im Bereich von Stadtentwicklung, Verkehr und Mobilität unterstützt werden und verbesserte Aussagen über die Nutzung natürlicher Ressourcen (z. B. Landnutzung, Wassernutzung, Entwaldung, u. a. durch Land-/Forstwirtschaft und Rohstoffabbau) getroffen werden.

Die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine als sich ergänzendes Team ist ein wichtiger Bestandteil der Raumfahrt. Dabei werden miniaturisierte und energieeffiziente KI-Systeme mit hohem Autonomiegrad entwickelt und mit robotischen Fähigkeiten verknüpft. So können zum Beispiel kleine Kameras, verknüpft mit KI, eine autonome Fortbewegung in schwierigem Gelände wie im Kraftwerksrückbau oder Tiefseebergbau ermöglichen. Automation, KI und Robotik sind dabei Schlüsseltechnologien, um Kosten von Raumfahrtssystemen und deren Betrieb zu senken. Dabei werden wartbare, intelligente und anpassungsfähige (lernfähige) Satelliten mit erhöhter Lebensdauer entwickelt, die u. a. helfen, die Problematik des Satellitenmülls im Weltall zu reduzieren.

■ *Die Bundesregierung wird regulatorische Expertise frühzeitig in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten einbinden, die besonders hohe regulatorische Anforderungen erfüllen müssen, um erfolgreich den Weg in die Anwendung zu finden.*

Das Ziel muss es sein, neben den etablierten F&E-Partnerschaften von Forschungs- und Wirtschaftsakteuren, insbesondere wenn diese auf branchen- bzw. domänenspezifische Anwendungsfelder abzielen, verstärkt von Anfang an die regulatorischen Rahmenbedingungen für eine spätere Nutzung zu berücksichtigen, um die Chancen für eine breite Anwendung zu ermöglichen. Dies soll durch eine frühzeitige Berücksichtigung entsprechender Experten aus Zulassungsbehörden bzw. aus Organisationen, die Einfluss auf den Marktzugang haben, erfolgen. Beispielhaft sei hier der Gesundheitsbereich genannt, aber auch Märkte, die besonderen Anforderungen an Sicherheit und Verlässlichkeit unterliegen, wie die Zulassung von privaten oder öffentlichen Verkehrssystemen.

Die Bundesregierung wird bestehende Förderverfahren auf ihre Anwendbarkeit für die Forschung zu KI überprüfen sowie die Entwicklung schnellerer oder neuartiger Förderformate initiieren.

Wir werden die Randbedingungen der Forschungsförderung so weit wie möglich vereinfachen. Um die Forschungsförderung insgesamt aber auch für Start-ups und innovative Mittelständler effizienter und attraktiver zu gestalten und die Ergebnisse leichter zugänglich zu machen, wird die Bundesregierung die bestehenden haushaltsrechtlichen und beihilferechtlichen Möglichkeiten noch besser ausnutzen. Dabei werden wir auch die Erfahrungen z. B. aus dem Prototype Fund, dem Umgang mit den Rechten an den Forschungsergebnissen bei Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen und dem Transfer in die Anwendungsfelder einfließen lassen.

Potenziale der KI für Umwelt, Ressourcen und Klima heben

Digitale Technologien können erheblich dazu beitragen, Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz voranzubringen und die Artenvielfalt zu erhalten und Luft, Böden und Wasser sauberer zu machen. Mit den vielfältigen Chancen der KI-basierten Innovationen ist gleichzeitig eine Verantwortung verbunden, mögliche Risiken wie zum Beispiel wachsenden Energieverbrauch, Reboundeffekte oder Ressourcensicherheit im Blick zu halten.

Die Bundesregierung wird daher die Forschung zur KI-Technologie und zu datenbasierten Anwendungen für einen sozial-ökologischen Wandel verstärken und u. a. Kriterien zur Bewertung von KI-Umweltwirkungen als Basis für umweltfreundliche KI-Anwendungen entwickeln. Dazu werden wir

- eine Umweltdatencloud aufbauen, um für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft einen transparenten und validen Datenzugang sicherzustellen sowie um KI-Anwendungen zu ermöglichen, die die Bedarfe der Menschen und unserer Umwelt in den Mittelpunkt stellen;
- KI-Anwendungen zum Zwecke von Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz durch Instrumente zur Förderung und Finanzierung in Entwicklung und Einsatz unterstützen (Ziel: 50 Leuchtturmanwendungen).

3.2 Innovationswettbewerbe und europäische Innovationscluster

Ein besonderes Element der Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation sind Innovationswettbewerbe. Vor allem für datengetriebene KI-Software-Anwendungen, die auf maschinellem Lernen beruhen, gibt es bereits eine Vielzahl von Wettbewerben zum Leistungsvergleich und als Anreiz dafür, neue und bessere Lösungswege zu finden.

Wir werden in der geplanten Agentur für Sprunginnovationen KI zu einem der Schwerpunkte machen.

In der Agentur für Sprunginnovationen soll Künstliche Intelligenz eine wichtige Rolle spielen. Vorgesehen ist auch die Förderung von radikal neuen, auch multidisziplinären Ansätzen in Technologie und/oder Geschäftsmodellen mit großen inhaltlichen und administrativen Freiräumen. Mit dem in Frankreich bereits bestehenden Innovationsrat wollen wir beim Thema KI zusammenarbeiten.

Wir werden ein europäisches Innovationscluster zu KI bilden, in dem Forschungskooperationsprojekte in den nächsten fünf Jahren gefördert werden.

Viele der o.g. Systementwicklungen werden wir nur in grenzüberschreitenden Innovationspartnerschaften erfolgreich realisieren können. Daher werden wir zu bestimmten Themen der Forschung und Entwicklung zusammen mit europäischen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft Kooperationsprojekte z.B. im Rahmen eines EUREKA-Clusters fördern. Die Vertreter aus Mittelstand und Industrie der vorgenannten deutsch-französischen Kooperation (siehe 3.1) sollen den Nukleus für eine solche europäische Kooperation darstellen. Eine solche Maßnahme, die die gemeinsame Finanzierung und Nutzung von Infrastrukturen und Daten (z. B. im Bereich Dateninfrastrukturnutzung oder Höchstleistungsrechnen) mit einbezieht, ist notwendig sowohl aus Gründen der internationalen Sichtbarkeit als globaler Forschungsstandort als auch aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit. Nur so ist es möglich, eine Skalierung zu erreichen, die gegenüber unseren internationalen Wettbewerbern wettbewerbsfähig sein kann (siehe auch 3.11). Das mittelfristige Ziel ist ein integriertes, gesamteuropäisches Netzwerk aus Wissenschaft und Wirtschaft, welches auf Basis eines gemeinsamen Werte- und Regulierungsrahmens kooperiert („Europäische KI“).

Die Bundesregierung prüft im Bereich KI ein „Wichtiges Vorhaben von gemeinsamem Europäischen Interesse“.

Die Bundesregierung ist auch bereit, sofern erforderlich, ein „Wichtiges Vorhaben von gemeinsamem Europäischen Interesse“ (Important Project of Common European Interest, IPCEI, gemäß Art. 107 Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union) im Bereich KI gemeinsam mit anderen europäischen Partnern zu etablieren und anteilig mitzufinanzieren.

3.3 Transfer in die Wirtschaft, Mittelstand stärken

Es ist Ziel der Bundesregierung, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Wirtschaft zu erhalten und durch breite Anwendung innovativer Technologien auszubauen. Dies gilt insbesondere auch für Anwendungen der KI als Schlüsseltechnologie. Trotz enormer Erfolge amerikanischer und asiatischer Konzerne ist Deutschland nach wie vor einer der wichtigsten Wirtschaftsstandorte. Der Grund dafür liegt vor allem im deutschen Mittelstand, den es in dieser Form kein zweites Mal auf der Welt gibt. Im deutschen Mittelstand sind sehr viele Schlüsseltechnologien beheimatet, die durch KI in das nächste Wertschöpfungsparadigma entwickelt werden könnten. Hierfür wird die Bundesregierung mittelständische Unternehmen gezielt fördern und unterstützen.

Während einige Unternehmen bereits weit in der Entwicklung von KI sind, hat das Gros der Unternehmen in Deutschland, insbesondere im Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen, noch keine KI-Expertise, auch wenn die Nutzung von KI-Technologien in der Branche oder dem Anwendungsfeld chancenreich erscheint oder Wettbewerber sie bereits nutzen. Die Bundesregierung wird deswegen einen Schwerpunkt auf Maßnahmen setzen, durch die deutsche Unternehmen aller Größen – von Start-ups über KMU bis zu Großkonzernen – dazu befähigt werden, KI-Anwendungen nicht nur zu nutzen, sondern auch zu entwickeln und in ihre Geschäftsprozesse einzubeziehen.

Wir werden neue Wege gehen, um in einem ganzheitlichen Ansatz den Transfer über angewandtes KI-Wissen zwischen Forschung und Unternehmen zu verbessern und somit zu einer KI-Einsatzfähigkeit bei Unternehmen beizutragen. Ebenfalls wird die Vernetzung mit Start-ups unser Handeln leiten.

KI in der Industrie

Industrielle KI-Anwendungen liefern die Instrumente, um Daten aus industriellen Prozessen effizient verarbeiten und zum Nutzen der Unternehmen und ihrer Kunden interpretieren zu können. KI ist damit eine Kernkomponente und ein wesentlicher Treiber, diese Prozesse intelligent zu überwachen, zu steuern und zu regeln, sie flexibler zu machen und so Industrie 4.0 auf eine neue Stufe zu heben.

Ziel muss ferner sein, industrielle Produkte mit digitalen Services und KI-Anwendungen um innovative Geschäftsmodelle zu ergänzen. Für den erfolgreichen Transfer von KI-Anwendungen in die Breite der Wirtschaft spielt neben der universitären und institutionellen Forschung die industrielle, anwendungsnahe Forschung eine wichtige Rolle. Zugleich muss insbesondere der Mittelstand vereinfachten Zugang zu KI-Technologien, Rechenkapazitäten und Cloud-Plattformen erhalten. Offene Standards können die flächendeckende Nutzung dieser Technologien wirkungsvoll unterstützen.

Hier wird die Bundesregierung ansetzen, indem Wege geschaffen werden, das Wissen über und die Fähigkeit zur Nutzung von KI-Anwendungen in die Breite der Unternehmen zu transportieren. Außerdem wurde die Bedeutung von der bereits in den Eckpunkten dargestellten Einrichtung von Reallaboren beziehungsweise Testfeldern betont, in denen KI-Anwendungen – und Regulierungsansätze – erprobt werden können.

■ *Die Bundesregierung wird die bestehenden Transferstrukturen stärken und erweitern.*

Die Bundesregierung startet eine Transferinitiative mit dem Ziel, Unternehmen darin zu unterstützen, Ergebnisse der Forschung schneller in Produkte und Verfahren umzusetzen. Gemeinsam mit den beteiligten Akteuren, v.a. aus der Wirtschaft, werden wir erörtern, welche Stellschrauben nachjustiert werden müssen, um bestehende Instrumente des Technologietransfers zu verbessern und gegebenenfalls auch neue zu entwickeln. Im Rahmen dieses grundsätzlich technologieoffenen Ansatzes wird auch der Bereich KI erfasst. Im Rahmen ihrer Zuständigkeit unterstützt die Bundesregierung Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen sowie KMU bereits seit längerem gezielt bei der Patentanmeldung. Dadurch wird einerseits die rechtliche Sicherung und bessere wirtschaftliche Verwertung von innovativen Ideen gefördert, andererseits wird das (technologische) Wissen aus dem Patent durch dessen Veröffentlichung breit gestreut. Anfang 2019 wird die Fördermaßnahme evaluiert und für eine weitere Förderperiode überarbeitet. Bei der Überarbeitung werden Verbesserungspotenziale berücksichtigt.

■ *Die Bundesregierung wird Fördermaßnahmen weiterentwickeln und weitere Vernetzungsformate etablieren.*

Der direkte Austausch zwischen Wissenschaft und Unternehmen ist die Grundlage des Wissenstransfers. Die Bundesregierung wird Maßnahmen ergreifen, um die Akteure besser zu vernetzen. Im Rahmen der etablierten Förderprogramme werden wir die Erweiterung bestehender und die Etablierung neuer Vernetzungsformate prüfen. Gleichzeitig wollen wir die Kooperationen von Studenten und Unternehmen fördern.

Im Rahmen des technologie- und themenoffenen Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM), bei dem die Unternehmen ihr Innovationsvorhaben selbst wählen und initiieren, werden im Bereich von KI bereits viele anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie ZIM-Netzwerke durchgeführt. Wir werden diese Akteure und Kooperationen stärker miteinander sowie mit anderen KI-Aktivitäten vernetzen und mit anderen Akteuren in Kontakt bringen, um einen noch besseren Austausch zu ermöglichen.

Wir werden gemeinsame Projekte von Wissenschaft und Wirtschaft mit dem Ziel unterstützen, die technische Machbarkeit durch Schaffung von pilothaften KI-Anwendungen zu demonstrieren und die Ergebnisse in marktfähige Produkte, Lösungen und Geschäftsmodelle zu überführen. Hierzu werden wir die Einrichtung von Kollaborationsplattformen prüfen. In diesen Plattformen können unternehmens- und institutionenübergreifende Arbeitsgruppen

branchenspezifisch oder interdisziplinär an gemeinsamen Projekten arbeiten. Weiterhin werden wir im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) zukünftig vermehrt KI-Projekte in Zusammenarbeit von Wirtschaft und Forschung fördern.

Wir werden prüfen, Fördermaßnahmen im Bereich KI konsequent darauf auszurichten, dass das aus der Maßnahme entstandene Produkt jenseits der Förderung am Markt bestehen kann. Weiterhin werden wir prüfen, wie die Beantragung von Fördermitteln weiter beschleunigt werden kann.

Wir werden die KI-spezifische Unterstützung von mittelständischen Unternehmen ausweiten. Über die Kompetenzzentren Mittelstand 4.0 werden wir durch „KI-Trainer“ jährlich mindestens 1.000 Unternehmenskontakte erzielen.

Wir werden KMU mit Hilfe der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sowie des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk (KDH) in ihrer Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft nachhaltig stärken, indem sie systematisch befähigt werden, marktreife und KMU-relevante KI-Anwendungen für sich zu erschließen und nutzbar machen. Die Beratung könnte zielgruppenoffen durch KI-Trainer erfolgen, die neben der Beratung die neuesten Trends und Entwicklungen im Bereich KI verfolgen. In den Kompetenzzentren Mittelstand 4.0 werden im Jahr 2019 mindestens 20 KI-Trainer KMU aufsuchen und für den Einsatz von KI-Technologie befähigen.

■ *Die Bundesregierung will bei der Einrichtung von Testfeldern unterstützen.*

Wir wollen beim Aufbau von Testfeldern unterstützen – ähnlich wie bei den bereits eingerichteten Testfeldern zum automatisierten und vernetzten Fahren. In den Testfeldern sollen KMU neue Technologien und Geschäftsmodelle in der Praxis erproben können. In den Testfeldern sollen Rechnerkapazitäten und Datenanalyseinfrastrukturen zur Verfügung stehen, die mit Daten aus dem öffentlichen Sektor und, soweit möglich, auch unternehmensinternen Daten ausgestattet sind, die in der Testumgebung genutzt werden können.

■ *Die Bundesregierung wird den Aufbau von Reallaboren initiieren, unterstützen und begleiten.*

Wir unterstützen den Aufbau von Reallaboren ähnlich wie auf der Bundesautobahn A9, um dort in der Phase der technologischen Erprobung (siehe Testfelder) auch Anpassungsbedarf im Ordnungsrahmen zu identifizieren. Für das Querschnittsinstrument der Reallabore als zeitlich und räumlich begrenzte regulatorische Experimentierräume ist im Rahmen einer allgemeinen Initiative geplant, unter anderem breite Netzwerkstrukturen sowie ein Informationsangebot für die Wirtschaft zu schaffen und Pilotvorhaben zu initiieren. In diesem grundsätzlich technologieoffenen Zusammenhang können auch Pilotvorhaben mit KI-Bezug initiiert werden.

■ *Wir werden Leuchtturmprojekte fördern und bekannt machen.*

Wir werden herausragende unternehmens- und institutionenübergreifende KI-Projekte mit Leuchtturmcharakter fördern und bundesweit bekannt machen. Hierzu werden wir Roadshows für den Mittelstand und Start-ups in Deutschland und mit internationalen strategischen Partnern sowie mit einem Demo-Zentrum zur Veranschaulichung der Forschungsvorhaben durchführen. Die Roadshows ermöglichen den Transfer und Erfahrungsaustausch hinsichtlich laufender oder gerade abgeschlossener Forschungsvorhaben im KI-Umfeld. Der Vorbildcharakter dieser Projekte soll zur Inspiration für weitere KI-Anwendungen und zur weiteren Etablierung der Marke „AI made in Germany“ dienen.

■ *Wir werden interessante KI-Beispiele in einer Landkarte zusammenstellen.*

Zum Digitalgipfel 2018 wird erstmalig eine Landkarte mit interessanten Beispielen von KI-Anwendungen aus Wirtschaft und Institutionen zusammengestellt, welche auch im Anschluss fortlaufend ergänzt wird. Die Sammlung soll insbesondere mittelständische Unternehmer inspirieren, die Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse voranzutreiben, mit Start-ups zu kooperieren und kreativ digitale Geschäftsideen zu entwickeln.

■ *Die Bundesregierung wird die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen unterstützen.*

Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen soll im Rahmen des Wettbewerbsrechts gefördert und die Gründung von Konsortien, die die Konkurrenzfähigkeit der deutschen und europäischen Wirtschaft im globalen Wettbewerb stärken, unterstützt werden. Um das deutsche und europäische Wettbewerbsrecht für die Herausforderungen des digitalen Wandels fit zu machen, hat die Bundesregierung die „Kommission Wettbewerbsrecht 4.0“ eingesetzt. Die Kommission dient als rechtspolitische Plattform für eine Debatte zur Weiterentwicklung insbesondere auch des europäischen Wettbewerbsrechts. Bis Herbst 2019 soll die Kommission konkrete Handlungsempfehlungen erarbeiten (s. auch Handlungsfeld 3.8).

■ *Mit einem KI-Monitoring werden wir die Durchdringung von KI ermitteln.*

Die Bundesregierung wird in regelmäßigem Abstand die Durchdringung von KI in Deutschland ermitteln. Hierbei wird in verschiedenen Branchen die unternehmensinterne Anwendung, der Verkauf von KI-Anwendungen sowie die Herkunft und Nutzung von Daten und Hardware ermittelt.

3.4 Gründungsdynamik wecken und zum Erfolg führen

Die Bundesregierung ist entschlossen, die Gründungsdynamik für KI-basierte Geschäftsmodelle und Produkte deutlich zu erhöhen. Die Verbesserung des Zugangs zu Wagniskapital insgesamt, aber auch und gerade in der für KI-basierte Geschäftsmodelle häufig besonders kapitalintensiven Wachstumsphase, wird hierbei angestrebt. Hierzu müssen Anreize für Investoren geschaffen werden. Daneben will die Bundesregierung eine deutlich höhere Anzahl von Ausgründungen aus der Forschung erreichen.

Hierzu sind folgende konkrete Maßnahmen vorgesehen:

■ *Die Haushaltsmittel für EXIST, dem Programm für Existenzgründungen aus der Wissenschaft, werden 2019 gegenüber den Vorjahren verdoppelt.*

Mit der Aufstockung soll die Zahl geförderter Start-ups aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen stabilisiert und ausgebaut werden. Zudem werden die Mittel genutzt, um ab 2019 eine neue Förderrunde im Bereich EXIST-Gründungskultur an Hochschulen zu starten.

■ *Wir bauen öffentliche Förderangebote im Bereich Wagniskapital und Venture Debt aus und ergreifen insbesondere eine Tech Growth Fund Initiative.*

Die Bundesregierung führt die erfolgreichen und etablierten Förderinstrumente der Start-up-Finanzierung fort (u. a. High-Tech Gründerfonds, INVEST – Zuschuss für Wagniskapital, Ko-Investitionsfonds coparion, Kooperationsprogramme mit KfW und Europäischem Investitionsfonds) und entwickelt zudem weitere neue Maßnahmen zur Stärkung des deutschen Wagniskapital- und Venture-Debt-Marktes. Dazu gehört zum Beispiel die neu gegründete eigenständige KfW-Beteiligungsgesellschaft KfW Capital, die das bisherige Investitionsvolumen der KfW in Venture-Capital- und Venture-Debt-Fonds bis zum Jahr 2020 auf 200 Millionen Euro pro Jahr erhöhen und damit jungen, innovativen, schnell wachsenden Technologieunternehmen Finanzierungen in der Start-up- und Wachstumsphase erleichtern soll.

Zudem hat die Bundesregierung im vergangenen Jahr eine Tech Growth Fund-Initiative gestartet, mit deren Instrumenten insbesondere Unternehmen in der Wachstumsphase sog. Venture-Debt-Finanzierungen zu marktüblichen Bedingungen erhalten können. Die Finanzierungsform Venture Debt ist eine von kommerziellen Banken oder Fonds als Ergänzung zur Eigenkapitalfinanzierung gewählte Form der Fremdfinanzierung, die in Deutschland noch unterrepräsentiert ist. Mit der Tech Growth Fund-Initiative soll dieses Marktsegment als wichtiger Baustein des Wagniskapitalmarktes verbreitert werden.

Die Förderinstrumente der Bundesregierung sind alle branchenoffen und technologieneutral ausgestaltet und ermöglichen so gerade auch Investitionen in Start-ups, die KI-basierte Geschäftsmodelle und Produkte entwickeln, bzw. in Wagniskapital- oder Venture-Debt-Fonds, die in Start-ups im KI-Bereich investieren.

■ *Wir bauen Angebote zur ganzheitlichen Beratung und Förderung von Gründungen weiter aus.*

Mit der im April 2018 gestarteten neuen Gründerplattform (www.gruenderplattform.de) stellt die Bundesregierung ein interaktives Online-Tool zur Verfügung, das von der Ideenentwicklung bis hin zur Finanzierungsanfrage den Gründungsprozess auch für KI-basierte Geschäftsmodelle unterstützt und die (Beratungs-)Angebote von rd. 400 bundesweiten Partnern einbindet. Die Fördermaßnahmen werden fortlaufend weiterentwickelt und ausgebaut.

■ *Wir werden mit der Digital-Hub-Initiative die KI-Kompetenz von Start-ups stärken.*

Im Rahmen der Digital-Hub-Initiative werden wir den Austausch zu KI-relevanten Themen deutlich intensivieren. Orientiert an den Bedürfnissen der Start-ups und etablierten Unternehmen in einzelnen Hubs werden wir KI-Kompetenzen stärken.

KI in der Finanzindustrie

KI und Big Data ermöglichen Innovationen, die auch den Finanzmarkt stark verändern: bankfachliche Kernprozesse können effektiver und effizienter gestaltet werden. Neue Anbieter mit datengetriebenen Geschäftsmodellen können in den Markt eintreten und etablierte Geschäftsprozesse und Marktstrukturen verändern. Neue Produkte entstehen. Das alles erfordert technische und fachliche Kompetenzen – auch bei der Finanzaufsicht. Um diese Veränderungen zu begleiten, hat die Bundesregierung den FinTechRat ins Leben gerufen. Dieser hat Empfehlungen auch zur KI ausgesprochen, denen mit der vorliegenden Strategie Rechnung getragen wird. Die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht hat mit der im Juni 2018 veröffentlichten Studie zu Big Data und Künstlicher Intelligenz die Chancen und Herausforderungen für Branchen und die Implikationen für Aufsicht und Regulierung von Finanzdienstleistungen umfassend analysiert.

3.5 Arbeitswelt und Arbeitsmarkt: Strukturwandel gestalten

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz wird zu einer neuen Stufe der Veränderung von Arbeit führen, mit deutlichen Unterschieden zur bisherigen Automatisierung und Digitalisierung. Vor diesem Hintergrund werden wir die bisherigen Beschäftigungsprognosen und -szenarien kritisch reflektieren und die Strategien zur Gestaltung und weiteren Humanisierung von Arbeit neu justieren. KI hat Auswirkungen auf Anforderungen, Kompetenzen, Arbeitsplätze, Arbeitsorganisation und Arbeitsbeziehungen. Ein ganzheitlicher, menschengerechter und nutzerzentrierter Ansatz ist essentiell für die Entwicklung und positive Nutzung von KI in der Arbeitswelt und Voraussetzung dafür, die Innovations- und Produktivitätspotenziale von KI auszuschöpfen. Wir werden daher nicht nur in die Weiterentwicklung der Technologie, sondern ebenso in eine soziale Technikgestaltung und die Kompetenzen der Erwerbstätigen investieren. Die selbstbestimmte Entfaltung von Fähigkeiten und Talenten, die soziale Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten sowie Fragen der sozialen Teilhabe und Inklusion sollen dabei gleichermaßen Berücksichtigung finden wie die Interessen

der Unternehmen. Wir werden dazu beitragen, dass Unternehmen und Beschäftigte sich auf die Veränderungen angemessen vorbereiten und den Transformationsprozess gemeinsam erfolgreich bewältigen können.

Ein wesentlicher Fokus der Beteiligten am Konsultationsprozess liegt in diesem Handlungsfeld auf der zügigen Umsetzung einer nationalen Weiterbildungsstrategie. Es sollen Möglichkeiten für flexiblere und weniger formalisierte Wege digitaler Weiterbildung geschaffen und eine Verbesserung der Übersichtlichkeit und Qualität von Qualifizierungsangeboten erreicht werden. Im Konsultationsprozess wurde von unterschiedlichen Akteuren angemerkt, dass neben der Ausgestaltung von (Weiter-)Bildungsangeboten auch Fragen der Finanzierung und Zeit (auch im Sinne von personellen Ressourcen) für Weiterbildungsphasen diskutiert werden müssten. Beispielsweise fehlten derzeit in vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) aufgrund voller Auftragsbücher schlicht die zeitlichen Freiräume für notwendige Weiterqualifikationen der Belegschaft.

Das gesamtgesellschaftliche Potenzial von KI liegt in der Produktivitätssteigerung bei zeitgleicher Steigerung des Wohlergehens der Erwerbstätigen: Eintönige oder gefährliche Aufgaben können an Maschinen übertragen werden, während sich Menschen auf kreative Problemlösungen konzentrieren könnten. Dies setzt eine aktive Gestaltung voraus: im Konsultationsprozess wurde die herausragende Rolle der Sozialpartner und die Partizipation von Beschäftigten bei der Einführung von KI in die Arbeitswelt besonders betont. Je frühzeitiger und besser (auch durch internationale Vernetzung) die Veränderungen durch KI erfasst werden, desto eher können die für die Gestaltung der Arbeitswelt relevanten Akteure Initiativen ergreifen. Diesem Ziel dient die Förderung von betrieblichen, sozialpartnerschaftlich begleiteten und wissenschaftlich evaluierten Experimentierräumen für betriebliche KI-Anwendungen. Gender- bzw. Diversity-Aspekte sowie die Situation von Selbstständigen werden in diesem Handlungsfeld besonders berücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

Die Bundesregierung wird ein deutsches Observatorium für Künstliche Intelligenz einrichten und sich für den Aufbau entsprechender Observatorien auch auf europäischer und internationaler Ebene einsetzen.

Die mit der Anwendung intelligenter bzw. autonomer Systeme verbundenen Auswirkungen auf die Arbeitswelt werden wir systematisch beobachten und analysieren. Hierfür werden wir ein **Deutsches KI-Observatorium** zur Beobachtung der Verbreitung und Wirkung von KI im Sinne einer Technikfolgenabschätzung aufbauen, das insbesondere die Veränderungen in der Arbeitswelt, aber auch gesellschaftliche Wechselwirkungen in den Blick nimmt. Darüber hinaus wird das Observatorium auch eine gestaltende Rolle übernehmen und multidisziplinäre Studien und Projekte zur sozialen Technikgestaltung durchführen und fördern. Wesentliche Erkenntnisse sind im Bereich Künstlicher Intelligenz auch aus internationalen Vergleichen zu gewinnen. Wir unterstützen daher den Aufbau von **KI-Observatorien auch auf europäischer und internationaler Ebene**. Insbesondere begrüßen wir den Vorschlag aus der französischen KI-Strategie, ein funktionales Äquivalent zum *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) zur Beobachtung der Entwicklung von KI aufzubauen. Dieses sollte auch globale Wechselwirkungen beobachten, die potenziell negative Auswirkungen haben können, etwa drohende Arbeitsplatzverluste in Entwicklungsländern.

Auf Grundlage der Erkenntnisse der Observatorien werden wir gemeinsame Leitlinien und Handlungsrahmen für den Einsatz von KI in der Arbeitswelt entwickeln und kontinuierlich überprüfen. Dabei werden wir eng mit der Europäischen Kommission und internationalen Organisationen wie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) zusammenarbeiten. Die Observatorien können in diesem Rahmen einen Beitrag zur Entwicklung eines europäischen Verständnisses von Ethik in der KI leisten.

Die Bundesregierung prüft die Auditierung von KI im betrieblichen Kontext.

Auf Grundlage der Erkenntnisse der KI-Observatorien auf deutscher und internationaler Ebene werden wir die Auditierung von KI im betrieblichen Kontext prüfen. Ziel ist, ein Benchmarking im Hinblick auf Beschäftigung, Technikgestaltung, Mensch-Maschine-Schnittstellen sowie Gesundheits- und Datenschutz aufzubauen.

Die Bundesregierung organisiert einen europäischen und transatlantischen Dialog zum menschenzentrierten Einsatz von KI in der Arbeitswelt.

Die Bundesregierung wird einen europäischen und transatlantischen Austausch zum Einsatz von KI in der Arbeitswelt organisieren, an dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Praktikerinnen und Praktiker teilnehmen. Gemeinsam werden wir Spannungsfelder und Gestaltungsmöglichkeiten beim Einsatz intelligenter und autonomer Systeme in der Arbeitswelt frühzeitig identifizieren und Lösungen erarbeiten, für die wir uns gemeinsam im Rahmen bestehender Transferstrukturen starkmachen werden. Bestehende relevante internationale und europäische technische Normen zum Arbeitsschutz werden wir dabei berücksichtigen und weiterentwickeln.

Im Rahmen einer Nationalen Weiterbildungsstrategie wird die Bundesregierung ein breitenwirksames Instrumentarium zur Förderung der Kompetenzen von Erwerbstätigen entwickeln.

Der Einsatz intelligenter und autonomer Systeme wird die Tätigkeiten von Menschen und somit auch die Kompetenzanforderungen grundlegend und stetig verändern. Es kommt daher darauf an, frühzeitig und präventiv zu agieren und Kompetenzen über den gesamten Erwerbsverlauf zu stärken. Mit dem Qualifizierungschancengesetz, das am 19. September 2018 vom Kabinett verabschiedet wurde, hat die Bundesregierung den ersten Schritt der Qualifizierungsoffensive am Arbeitsmarkt auf den Weg gebracht. Beschäftigten, deren berufliche Tätigkeiten durch Technologien ersetzt werden können, die in sonstiger Weise vom Strukturwandel betroffen sind oder die eine berufliche Weiterbildung in einem Engpassberuf anstreben, soll eine Anpassung und Fortentwicklung ihrer beruflichen Kompetenzen ermöglicht werden. Das gilt auch für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, deren Tätigkeiten durch Künstliche Intelligenz ersetzt werden. Mit dem Qualifizierungschancengesetz plant die Bundesregierung, ab 2019 grundsätzlich unabhängig von Qualifikation, Alter und Betriebsgröße denjenigen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern eine Anpassung und Fortentwicklung ihrer beruflichen Kompetenzen zu ermöglichen, die berufliche Tätigkeiten ausüben, die durch Technologien ersetzt werden können, in sonstiger Weise von Strukturwandel betroffen sind oder eine Weiterbildung in einem Engpassberuf anstreben; dies gilt auch für Beschäftigte im (aufstockenden) Leistungsbezug nach dem SGB II. Die Förderung soll dabei nicht nur die vollständige oder teilweise Übernahme von Weiterbildungskosten, sondern auch Zuschüsse zum Arbeitsentgelt umfassen. Kleine und mittelständische Unternehmen sollen dabei deutlich höhere Zuschüsse erhalten als große Unternehmen. Auch die Beratung von Erwerbstätigen durch die Bundesagentur für Arbeit wird ausgebaut und weiterentwickelt.

Anknüpfend an das vielfältige Weiterbildungsengagement der Unternehmen und die Motivation der Menschen, die sich weiterentwickeln möchten, wollen wir eine neue Weiterbildungskultur in Deutschland etablieren, die sich am Konzept des lebensbegleitenden Lernens orientiert. Hier setzt die Nationale Weiterbildungsstrategie an, die die Bundesregierung gemeinsam mit den Sozialpartnern und in enger Abstimmung mit den Ländern entwickelt, mit dem Ziel, Weiterbildungsprogramme des Bundes und der Länder zu bündeln, sie transparenter zu machen und sie entlang der Bedarfe der Beschäftigten und der Unternehmen auszurichten. Die Strategie soll im Sommer 2019 vorgelegt werden. Wegen der besonders großen Bedeutung des Themas für die Beschäftigten wird die Bundesregierung zudem das allgemeine Initiativrecht der Betriebsräte für Weiterbildung stärken.

Darüber hinaus werden wir Unterstützungsangebote für KMU zur betrieblichen Qualifizierung und zielgruppengerechte Angebote fördern und dabei auch an bestehende Beratungsangebote für KMU anknüpfen. Dabei gilt es, individuelle und strukturelle Weiterbildungshürden abzubauen, beispielsweise indem wir geschlechtsspezifische Unterschiede und die spezifischen Anforderungen bestimmter Beschäftigtengruppen (z. B. Teilzeitkräfte, Geringqualifizierte, Geflüchtete) sowie die Weiterbildungsbedarfe von Selbstständigen adressieren.

Die Bundesregierung wird auf der analytischen Grundlage eines neuen Fachkräftemonitorings die Fachkräftestrategie auch im Hinblick auf den digitalen Wandel und neue Technologien wie KI weiterentwickeln.

Die Bundesregierung hat mit dem **Fachkräftemonitoring** ein System für neue Arbeitsmarktprojektionen entwickelt, das die analytische Grundlage für eine neue Fachkräftestrategie bildet. Die Fachkräftestrategie wird sich zukünftig branchenübergreifend auf drei Bereiche konzentrieren: die inländischen, die europäischen und die internationalen Fachkräftepotenziale. Darüber hinaus gilt es, branchenspezifische Beschäftigungsprojektionen zu erstellen, die Beschäftigungsszenarien zur Identifizierung von zukünftigen Kompetenzbedarfen aufzeigen.

Hinsichtlich der **inländischen Fachkräftepotenziale** kommt insbesondere vor dem Hintergrund des digitalen und demografischen Wandels dem Erhalt und der Förderung der individuellen Beschäftigungsfähigkeit von schon im Berufsleben stehenden Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern eine zentrale Rolle zu. Darauf reagiert die Nationale Weiterbildungsstrategie.

Im Mittelpunkt der **europäischen Säule der Fachkräftestrategie** steht die Verbesserung der Mobilität für Fachkräfte aus anderen EU-Mitgliedstaaten. Gemeinsam mit den Ländern möchte die Bundesregierung Hemmnisse im Bereich der Anerkennungsverfahren von Bildungsabschlüssen und Berufsqualifikationen, des Spracherwerbs sowie hinsichtlich der Ausbildungsförderung abbauen.

Die Bemühungen um inländische und europäische Fachkräftepotenziale sind prioritär. Hinzu kommen als dritter Bereich der Fachkräftestrategie die internationalen Fachkräftepotenziale. Um den Zuzug von qualifizierten Fachkräften aus Drittstaaten gezielt und nachhaltig zu steigern, bedarf es neben einer Anpassung und gezielten Öffnung des rechtlichen Rahmens mit einem Fachkräfteeinwanderungsgesetz eines kohärenten Vorgehens der Bundesregierung mit einer Vielzahl von begleitenden und praktischen Maßnahmen, die ineinandergreifen und aufeinander aufbauen. Die Grundlage bilden die vom Bundeskabinett Anfang Oktober 2018 beschlossenen „Eckpunkte zur Fachkräfteeinwanderung aus Drittstaaten“. Dabei werden wir so weit wie möglich darauf achten, zu verhindern, dass die Anwerbung von Fachkräften zu einem „brain drain“ in Entwicklungs- und Schwellenländern führt.

Die **Umsetzung einer umfassenden Fachkräftestrategie** geschieht im Kontext der Partnerschaft für Fachkräfte. Die Fachkräftestrategie ist ein fortlaufender Prozess, der innerhalb der drei Bereiche unter der Federführung der jeweils zuständigen Ressorts im Dialog mit den Sozialpartnern, Ländern und weiteren Arbeitsmarktakteuren erfolgt.

Die Bundesregierung wird die betrieblichen Mitbestimmungsmöglichkeiten bei der Einführung von KI-Anwendungen sichern und prüfen, ob im Rahmen eines eigenständigen Beschäftigtendatenschutzgesetzes mehr Rechtssicherheit bei der Einführung entsprechender Anwendungen im Betrieb geschaffen werden kann.

Betriebliche Mitbestimmung und eine frühzeitige Einbindung der Betriebsräte stärken das Vertrauen und die Akzeptanz der Beschäftigten bei der Einführung und der Anwendung von KI. Dies ist Voraussetzung für eine positive Haltung zu KI allgemein sowie eine erfolgreiche Implementierung von KI-Anwendungen auf betrieblicher Ebene.

Betriebsräte verfügen im Rahmen ihrer Mitbestimmungsrechte nach dem Betriebsverfassungsgesetz bereits heute über Möglichkeiten, den Einsatz von KI bei der Kontrolle der Leistung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mitzugestalten. Die zunehmende Nutzung von KI wird jedoch voraussichtlich Arbeitsabläufe nachhaltig beeinflussen und verändern. Vor diesem Hintergrund wird die Bundesregierung die betrieblichen Mitbestimmungsrechte bei der Einführung und der Anwendung von KI sichern bzw. klarstellen. Hierzu werden wir in § 90 BetrVG klarstellen, dass zu den dort genannten Maßnahmen auch der Einsatz bzw. die geplante Nutzung von KI-Anwendungen gehören.

Im Hinblick auf den Datenschutz der Beschäftigten im Zeitalter von KI prüfen wir die Einführung eines eigenständigen Beschäftigtendatenschutzgesetzes im Rahmen der Vorgaben des neuen EU-Rechts. Damit wollen wir auch im

Hinblick auf KI-Anwendungen mehr Rechtssicherheit im Betrieb schaffen und die Persönlichkeitsrechte und das Recht auf informationelle Selbstbestimmung der Beschäftigten schützen.

Ein weiterer Anwendungsbereich von KI in der Arbeitswelt betrifft die Personalauswahl. Hier können Algorithmen im Rahmen von Bewerbermanagement-Tools eine Auswahl treffen und dabei je nach Gestaltung der Software eine erhebliche Menge an Kriterien und Gesichtspunkte berücksichtigen. § 95 Betriebsverfassungsgesetz ermöglicht es dem Betriebsrat, bei Auswahlrichtlinien für Einstellungen, Versetzungen, Umgruppierungen und Kündigungen mitzuentcheiden. Die Bundesregierung wird im Betriebsverfassungsgesetz klarstellen, dass dies auch dann gilt, wenn hierbei KI zum Einsatz kommen soll.

Die Betriebsräte können ihrer Aufgabe nur gerecht werden, wenn sie über das notwendige Know-how zu KI-Anwendungen verfügen. Zudem sind, gerade wenn es um den Bereich der IT geht, meist schnelle Entscheidungen zu komplexen technischen Sachverhalten gefragt. Deshalb werden wir es unter Beachtung der allgemeinen Regelungen und Verfahren des Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) ermöglichen, dass sich Arbeitgeber und Betriebsrat in IT-Fragen im Zusammenhang mit dem Mitbestimmungsrecht nach § 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG, gemeinsam auf die Hinzuziehung eines entsprechenden externen Sachverständigen einigen. Dies soll es insbesondere den Betriebsräten ermöglichen, ihr Mitbestimmungsrecht nach § 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG bei der Einführung und Anwendung von KI- sowie technischen Anwendungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistungen der Arbeitnehmer zu überwachen, besser auszuüben. Daneben werden wir gemeinsam mit den Sozialpartnern entsprechende Weiterbildungs- und Beratungsangebote für Betriebs- und Personalräte entwickeln.

Die Bundesregierung unterstützt den Wissenstransfer über den menschenzentrierten Einsatz von KI in der Arbeitswelt durch eine Förderrichtlinie zu betrieblichen Experimentierräumen, die KI-Anwendungen erproben.

Betriebliche Experimentierräume bieten die Chance, Auswirkungen von KI und Maschinellem Lernen am Arbeitsplatz, die sich vielfach nicht abschätzen lassen, zu beobachten, wissenschaftlich zu evaluieren und anzupassen. Die Bundesregierung hat ein Konzept für „Betriebliche Lern- und Experimentierräume“ entwickelt, welches unter dem Dach der sozialpartnerschaftlich getragenen Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) die Erprobung von innovativen betrieblichen Lösungsansätzen in der Digitalisierung fördert. Bestandteil dieses Konzeptes ist die Online-Plattform „experimentierräume.de“, die die Vernetzung und den Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen ermöglicht. Die Bundesregierung prüft, im Rahmen dieser Aktivitäten eine Förderrichtlinie zur Einrichtung von betrieblichen Experimentierräumen aufzulegen, die den Einsatz von KI-gestützten Anwendungen in der Arbeitswelt im Hinblick auf Mensch-Maschine-Interaktion, Gesundheits- und Datenschutz etc. erproben.

Wir werden regionale Zukunftszentren in Ostdeutschland einrichten und modellhaft erproben.

Viele Regionen in Deutschland, insbesondere ländliche Räume, sind in besonderem Maße mit den Herausforderungen des demografischen und digitalen Wandels konfrontiert. Vor diesem Hintergrund werden wir zunächst modellhaft in den neuen Bundesländern „Zukunftszentren“ etablieren, die die unterschiedlichen Unterstützungsbedarfe der Regionen und Branchen differenziert in den Blick nehmen und diese insbesondere mit innovativen Qualifizierungsangeboten für Beschäftigte, Betriebsräte, Führungskräfte oder Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Trägern der beruflichen Weiterbildung sowie für Selbständige und Solo-Selbstständige beantworten. In jedem ostdeutschen Bundesland wird ein regionales Zukunftszentrum entstehen, in dem die Selbstlern- und Gestaltungskompetenz dieser Zielgruppen insbesondere in KMU gefördert und ihre Leistungs- und Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit gestärkt werden. Ein „Zentrum digitale Arbeit“ wird die Regionalen Zukunftszentren unterstützen, indem es übergreifendes Forschungswissen im Hinblick auf neue Technologien wie KI aufbereitet und für die Akteurinnen und Akteure vor Ort zugänglich macht.

Um die Gestaltungskompetenz von Solo-Selbstständigen im digitalen Wandel zu stärken, soll zusätzlich ein **Haus der Selbstständigen** etabliert werden. Es soll Informationen zur Gründung von Interessenvertretungen und zu selbstregulierenden Verfahren bereitstellen, die geeignet sein können, Vergütungssituation, Arbeitsbedingungen und soziale Sicherung von Solo-Selbstständigen und Plattformbeschäftigten zu verbessern. Die Zukunftszentren werden in den ostdeutschen Bundesländern modellhaft erprobt, anschließend sollen sie auch deutschlandweit ausgebaut werden.

3.6 Ausbildung stärken und Fachkräfte/Expertinnen und Experten gewinnen

Bildung, Aus- und Weiterbildung müssen sich an die sich verändernden Anforderungen, die durch den digitalen Wandel und in diesem Rahmen auch durch KI auf uns zukommen, ausgerichtet werden. Dabei gilt, dass Grundsatzfragen der Digitalisierung nicht KI-spezifisch sind. Dies beinhaltet beispielsweise, dass Ausbildung nicht allein technikzentriert erfolgt, sondern ein mündiges, selbstbestimmtes Individuum zum Ziel hat, das sich mit technischen ebenso wie mit den ethischen, sozialen und gesellschaftlichen Facetten der KI als Teilbereich der Digitalisierung auseinandersetzen kann. Gerade weil der Mensch bei Schlüsselkompetenzen wie konzeptionellem und kritischem Denken, Kreativität, emotionaler Intelligenz sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit jedem technischen System überlegen ist, kann der Einsatz von KI Freiräume schaffen, um insbesondere die Vermittlung sozialer und kreativer Kompetenzen in Bildung und Weiterbildung zu stärken.

Dabei ist eine ganzheitliche Perspektive wichtig. Die Herausforderungen betreffen neben Bildung in Schulen, Berufsbildung und Hochschule insbesondere auch die (Weiter-)Bildung im Arbeitsumfeld und in der Wissenschaft und Forschung. Hier bedarf es gemeinsamer Anstrengungen aller Akteure im Bereich der Bildung.

Die in den Eckpunkten genannten Handlungsansätze wurden in einem Konsultationsprozess bestätigt. Dies gilt insbesondere für die Notwendigkeit, KI an den Universitäten als ein multidisziplinäres Fach zu begreifen und die Förderung von KI-Lehrstühlen auszubauen. Fragen der Ethik sowie der soziologischen Zusammenhänge sollten eine größere Bedeutung in der Lehre zu KI erhalten.

Die Teilnehmer der Fachforen und der Onlinekonsultation haben betont, dass digitale Grundfertigkeiten, wie etwa Programmierkenntnisse, frühzeitig und flächendeckend vermittelt werden müssen. Im Konsultationsprozess wurden als mögliche Beiträge hierzu niedrigschwellige, weniger formalisierte sowie passgenaue (Weiter-)Bildungsangebote genannt, soweit im Zusammenhang mit KI möglich. Eine der Voraussetzungen für eine frühzeitige und flächendeckende Vermittlung sei beispielsweise eine bedarfsgerechte Ausstattung der Bildungseinrichtungen mit zeitgemäßer Infrastruktur und digitalen Lernangeboten. Lehrende aller Institutionen müssten kontinuierlich ihre digitalen Kompetenzen ausbauen. Im Konsultationsprozess wurden als gute Beispiele Bildungsinitiativen (auch in Form von Hackathons, Workshops, Sommerakademien und Projekten) genannt, wie sie bereits vielfach eingesetzt werden. Im Konsultationsprozess wurde zudem angemerkt, dass neben der Ausgestaltung von (Weiter-)Bildungsangeboten auch Fragen der Finanzierung und Zeit (auch im Sinne von personellen Ressourcen) für Weiterbildungsphasen diskutiert werden müssten. Diese wichtige Thematik wird die Bundesregierung in der Nationalen Weiterbildungsstrategie aufgreifen (siehe auch Handlungsfeld 3.5). Darüber hinaus ergreift die Bundesregierung die folgenden Maßnahmen.

Ausbau der frühzeitigen Förderung des Verständnisses bei jungen Menschen für KI durch Gelegenheiten zum „Begreifen“ und Mitmachen.

Wir begrüßen entsprechende Anstrengungen der Bundesländer und treten mit diesen in einen Dialog, wie diese Maßnahmen intensiviert und durch Initiativen des Bundes flankiert werden können.

Die für die Vermittlung digitaler Fertigkeiten flächendeckend notwendigen digitalen Infrastrukturen in allen Schulen (einschließlich der Berufsschulen) wird der Bund mit dem DigitalPakt Schule in dieser Legislaturperiode fördern. Voraussetzung für eine flächendeckende Förderung ist die Änderung des Artikel 104c Grundgesetz. Die Bundesregierung begrüßt die von den Ländern in ihrer Strategie „Bildung in der digitalisierten Welt“ für die Bereiche Schule, berufliche Schule, Hochschule und Weiterbildung beschlossenen Zielsetzungen und Handlungsfelder. Allen Schülerinnen und

Schülern, die ab dem Schuljahr 2018/2019 eingeschult werden, soll bis zum Ende ihrer Schullaufbahn ein umfassender Kanon digitaler Kompetenzen vermittelt werden. Damit wird in der Schule ein breites Grundlagenverständnis für die Digitalisierung und deren Wirkungen gelegt.

Initiativen wie das Förderprogramm Lernfabriken 4.0 können Schule machen und eine Vertiefung in Richtung KI erfahren. Lernfabriken 4.0 sind Labore, die im Aufbau und in der Ausstattung industriellen Automatisierungslösungen bzw. professionellen Gerätesystemen aus der Wirtschaft gleichen und in denen Grundlagen für anwendungsnahe Technologien und Prozesse erlernt werden können. Sie sind folglich Orte, an denen die Digitalisierung der Wirtschaft in Aus- und Weiterbildung praktisch fass- und erlebbar wird.

Förderung von Aus-, Fort- und Weiterbildungsprogrammen unter Berücksichtigung der spezifischen Besonderheiten einzelner Bereiche, wie des Gesundheitswesens oder der Lebensmittelversorgungskette.

Die Potenziale, die sich durch KI im Bereich des Gesundheitswesens, aber auch im Bereich der Lebensmittelversorgung ergeben, können wir nur nutzen, wenn wir entsprechende Aus- und Weiterbildungsangebote für entsprechendes Fachwissen in diesen Sektoren verankern. Dafür ist auch ein Kulturwandel bei der Zusammenarbeit zwischen Gesundheits- und IT-Berufen sowie die Schaffung entsprechender Rollen, Stellen und Berufe im Gesundheitswesen und im Lebensmittelsektor notwendig.

KI-Grundwissen als festen Bestandteil von Lehrinhalten in die berufliche Aus- und Weiterbildung integrieren, wo sinnvoll.

KI muss – im Kontext der digitalen Veränderungsprozesse und soweit sinnvoll – auch in der beruflichen Aus- und Weiterbildung verstärkt berücksichtigt werden. Wir werden die digitalisierungsrelevante Qualifizierung des beruflichen Ausbildungs- und Prüfungspersonals vorantreiben und die Bundesländer bei der entsprechenden Qualifizierung des Lehrpersonals unterstützen. Gleiches gilt für Initiativen der Sozialpartner und der Unternehmen zur Förderung der betrieblichen und beruflichen Weiterbildung zu digitalisierungsrelevanten Aspekten. Diese Anstrengungen müssen weiter intensiviert werden und dabei KI in besonderem Maße einbeziehen.

Mit der Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für Forschung zur Gestaltung von Bildungsprozessen unter den Bedingungen des digitalen Wandels (Digitalisierung II) im Rahmen der „Digitalisierung im Bildungsbereich“ unter dem Rahmenprogramm empirische Bildungsforschung fördert der Bund Vorhaben mit dem Ziel, Konzepte für die Gestaltung von Bildungsprozessen zu erarbeiten, die die Potenziale digitaler Medien für die Unterstützung individueller und gemeinsamer Bildungserfolge nutzen. Die möglichen Forschungsthemen adressieren auch die Frage, welche Rolle KI für Lernprozesse spielen könnte, und umfassen beispielsweise die Optionen und Grenzen des Einsatzes von Instrumenten der Lernverlaufdiagnostik für selbstgesteuertes Lernen und für die Förderung individueller Lernbiografien. Dazu gehört auch die Untersuchung von Einsatzmöglichkeiten von *Learning Analytics* unter Berücksichtigung ethischer und datenschutzrechtlicher Aspekte und Fragestellungen.

3.7 KI für hoheitliche Aufgaben nutzen und Kompetenzen der Verwaltung anpassen

Nutzung von KI in der öffentlichen Verwaltung

Der Einsatz von KI bietet im Bereich der öffentlichen Verwaltung die Chance, Informationen und Leistungen zielgerichteter, passgenauer und niedrighschwelliger für Bürgerinnen und Bürger sowie verwaltungsintern bereitzustellen. Für die Verwaltung verändern sich Anforderungen, Rahmenbedingungen und Möglichkeiten durch den Einsatz von KI.

Die Bundesregierung will beim weiteren Einsatz von KI in der Verwaltung eine Vorreiterrolle einnehmen und damit zur Verbesserung von Effizienz, Qualität und Sicherheit von Verwaltungsdienstleistungen beitragen.

Die Bundesverwaltung nutzt bereits heute z.B. im Bereich der komplexen alphanumerischen Suche Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Die verwendeten Suchverfahren basieren im Wesentlichen auf *Case-Based-Reasoning*-Algorithmen. Diese werden mit verschiedenen Text- und Bildvergleichsalgorithmen kombiniert, um den Nutzern eine möglichst optimale Unterstützung bei ihren Recherchetätigkeiten zu ermöglichen. Für den Bürger kann sich der Einsatz von KI in verkürzten Bearbeitungszeiten und mehr ortsunabhängiger Kommunikation auswirken. Dies entspricht auch der Erwartungshaltung vieler Bürgerinnen und Bürger – nicht zuletzt aufgrund entsprechender Erfahrungen in der Privatwirtschaft –, durch Digitalisierung zu einer Vereinfachung sowie zu schnelleren Bearbeitungszeiten und damit Ergebnissen zu gelangen.

Die Bereitstellung offener Verwaltungsdaten für die uneingeschränkte Weiternutzung soll künftig ausgeweitet werden.

Die datenschutzkonforme Bereitstellung offener Verwaltungsdaten für die uneingeschränkte Weiternutzung soll künftig ausgeweitet werden. Die Veröffentlichung von Daten soll entsprechend dem Prinzip „*Open by default*“ Teil des täglichen Verwaltungshandelns werden. Dies soll bei der Evaluierung des Ersten Gesetzes zur Änderung des eGovernment-Gesetzes („*Open-Data-Gesetz*“) berücksichtigt werden. Eine weitere mögliche Maßnahme ist der Aufbau einer Open-Data-Plattform für den Bund. Die verbesserte Auswertung von Informationen aus unterschiedlichen offenen und nicht-offenen Quellen unter Verwendung verschiedenster Technologien der KI soll dabei die Evidenz für Entscheidungsvorgänge verbessern sowie das digitale Verwaltungshandeln forcieren.

KI zur Gefahrenabwehr und für die innere und äußere Sicherheit nutzen

Zur Abwehr von Gefahren können KI-Technologien die Arbeit der Sicherheitskräfte sowohl bei der inneren wie äußeren Sicherheit unterstützen und zur Gefahrenabwehr beitragen. Dabei werden eine ausreichende Kontrolle sowie die erforderliche Transparenz gewährleistet.

KI und die damit zusammenhängenden Anwendungsmöglichkeiten bieten objektiv betrachtet, wie andere Zukunftstechnologien auch, Chancen und Risiken für die staatliche Sicherheitsvorsorge. Die Bundesregierung ist bestrebt, diese Chancen zu erschließen und für Staat und Gesellschaft rechtskonform nutzbar zu machen. Insbesondere in Bereichen, in denen es um die Aufklärung, Analyse und Auswertung von Daten geht, aber auch im Hinblick auf mögliche Angriffe mit KI-basierten Technologien gegen Staat, Wirtschaft und Gesellschaft, besteht die Notwendigkeit, geeignete Maßnahmen zur Gefahrenbewertung und entsprechende Schutzmechanismen zu entwickeln. Durch die Nutzung von KI können neue Bedrohungsszenarien entstehen, beispielsweise zur Manipulation oder Fälschung von Informationen. Selbst wenn wir eine spezifische, technisch denkbare Anwendung aus politischen, rechtlichen oder ethischen Gründen künftig ausschließen sollten, ist es dennoch erforderlich, sich mit den möglichen Auswirkungen ihrer Anwendung durch Dritte zu befassen, um für Deutschland und seine Bevölkerung eine alle Aspekte umfassende staatliche Sicherheitsvorsorge in der inneren und äußeren Sicherheit gewährleisten zu können. Der künftige Einsatz von KI-basierten Technologien und Systemen wird Auswirkungen auf Streitkräfte haben und ist damit ein wichtiges Thema für die Zukunftsentwicklung der Bundeswehr. Die Bundesregierung wird hier, analog zu anderen Anwendungsgebieten, die Vor- und Nachteile einer umfassenden Bewertung unterziehen.

Die Bundesregierung will geeignete Themenfelder für die Sicherheitsbehörden identifizieren und KI im Sinne einer agilen, praxisnahen Entwicklung fördern.

Im Sicherheitsbereich ist die Nutzung KI-basierender Systeme ein wichtiger Baustein für die digitale Souveränität Deutschlands und damit ein Beitrag zum Erhalt der Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger und des Wirtschaftsstandortes Deutschland. Der Einsatz von KI kann eine deutliche Effizienzsteigerung gegenüber herkömmlichen Auswertungsmethoden darstellen, auch wenn diese derzeit lediglich eine zusätzliche Methode im Rahmen der Auswertung von Massendaten darstellt, die in Kombination mit anderen (auch herkömmlichen) Techniken grundrechtskonform eingesetzt werden kann. KI dient dabei als Instrument, um Informationen zur Entscheidungsfindung beizusteuern, die ohne KI nicht in einem adäquaten Zeitrahmen gewonnen werden können. Hierzu gehört z.B. die Wiedererkennung von Personen im Kontext der Analyse großer Datenmengen, auch wenn die darauf aufbauenden polizeilichen, nachrichtendienstlichen und militärischen Auswertungen sowie die darauf basierenden Entscheidungen auch künftig in der Hand der Mitarbeiterinnen bzw. der Mitarbeiter der Behörden liegen werden. Darüber hinaus kann KI in der Strafverfolgung/Gefahrenabwehr zum Schutz der Bürgerinnen und Bürger oder zur Steuerung des Einsatzes von Polizeikräften eingesetzt werden. Andere Anwendungsgebiete sind unter Wahrung der betroffenen Persönlichkeitsrechte und unter bestimmten Voraussetzungen das *Predictive Policing* (präventive Gefahrenabwehr), der Schutz von Kindern und Jugendlichen vor sexualisierter Gewalt im Internet und die Bekämpfung und Verfolgung der Verbreitung von Missbrauchsdarstellungen oder *Social Media Forensics* zur Bildung von Personenprofilen.

3.8 Daten verfügbar machen und Nutzung erleichtern

Für Methoden der KI und des maschinellen Lernens sind die Verfügbarkeit und Güte von Daten zentrale Voraussetzung und bestimmende Faktoren für die Qualität der Ergebnisse. Gleichzeitig ist die Sicherheit einer nutzbaren Datenbasis von essentieller Bedeutung. Der Zugang zu Daten ist aber vielfach beschränkt – zum Teil aus rechtlichen Gründen, zum Teil aufgrund der faktischen Datenherrschaft von staatlichen und privaten Stellen. Die Menge an nutzbaren, qualitativ hochwertigen Daten muss zur Verwirklichung der Ziele dieser Strategie deutlich erhöht werden, ohne dabei Persönlichkeitsrechte, das Recht auf informationelle Selbstbestimmung oder andere Grundrechte zu verletzen.

Ein zentrales Ziel ist, die Menge der für Forschung und Entwicklung sowie die unternehmerische und zivilgesellschaftliche Anwendung nutzbaren und qualitativ hochwertigen Daten deutlich zu erhöhen und dabei europäische, verfassungsrechtlich verankerte Werte wie die Grundrechte, einschließlich der Persönlichkeitsrechte und des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung, und die Prinzipien der Rechts- und Sozialstaatlichkeit sowie das Demokratieprinzip zu schützen. Um mit den Potenzialen von Datenbeständen in anderen Regionen der Welt mithalten zu können, muss unmittelbar EU-weit gedacht und gehandelt werden. Die European Science Cloud (EOSC) bietet hier einen ersten Ansatzpunkt. Mit Blick auf die Breite künftiger KI-Anwendungsgebiete sind aus europäischer Sicht vor allem maschinell erzeugte Daten im industriellen und B2B-Kontext und domänenspezifische Daten bedeutsam. Soweit es sich hier um personenbezogene Daten handelt, sind die datenschutzrechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Wir werden den Bedarf für eine Daten- und Analyseinfrastruktur und die dafür notwendige öffentlich-private Kooperationsbereitschaft prüfen.

Für Unternehmen sind Prozess- oder Produktdaten wesentliche Bestandteile des Betriebsvermögens und oft ein Betriebs- und Geschäftsgeheimnis. Die Bereitschaft, diese mit anderen zu teilen, setzt eine vertrauenswürdige Infrastruktur voraus, die von einer zuverlässigen Institution betrieben wird. In den Konsultationen und Fachforen wurde deutlich Bedarf nach einer Kooperation zwischen Staat und Privatwirtschaft in diesem Bereich geäußert. Wir werden vor diesem Hintergrund den Aufbau und Betrieb einer zentralen, nationalen, vertrauensvollen allgemein zugänglichen Daten- und Analyseinfrastruktur inklusive des Aufbaus einer zugrundeliegenden Cloud-Plattform mit skalierbarer Speicher- und Rechenkapazität prüfen. Ziel ist, technologische Souveränität zu sichern und auf Basis offener und interoperabler Standards im Rahmen eines Joint Ventures mit Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft und öffentlicher Unterstützung Deutschland und Europa als starken Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort für die Anwendung Künstlicher Intelligenz nachhaltig zu stärken. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen und Start-ups kann eine solche Daten- und Analyseinfrastruktur als unabhängige Basis digitaler Ökosysteme dienen.

Wir werden die Europäische Kommission eng bei der Umsetzung und Fortschreibung der Initiative zum Aufbau des Europäischen Datenraumes unterstützen.

Die Europäische Kommission hat im Rahmen der Strategie für den Digitalen Binnenmarkt eine Reihe von Initiativen zur Stärkung der Europäischen Datenwirtschaft und des Aufbaus eines gemeinsamen Europäischen Datenraums ergriffen, die die Bundesregierung unterstützt. Hierzu zählt auch die Vernetzung europäischer Initiativen zur Steigerung des datenschutzkonformen Teilens von Daten mit nationalen Initiativen. Im Rahmen der anstehenden Umsetzung der jüngsten Novelle der *Public-Sector-Information-Richtlinie* der EU werden wir außerdem die gezielte Bereitstellung von hochwertigen Datensätzen in Bereichen aufnehmen, die besonders hohe wirtschaftliche oder gesellschaftliche Nutzenpotenziale bergen.

Wir wollen Anreize und Rahmenbedingungen setzen, die das freiwillige, datenschutzkonforme Teilen von Daten erleichtern.

Dem stärkeren Austausch von Daten zwischen Akteuren, die selbst nicht oder nur in begrenztem Umfang über eigene Datenquellen verfügen, kommt gerade für lernende Systeme eine wesentliche Bedeutung zu. Denn diese Systeme sind auf die Nutzung von möglichst großen und hochwertigen Datensätzen für Trainingszwecke angewiesen.

Wir werden die Bildung von „Datenpartnerschaften“ zwischen Unternehmen sowie mit Forschungseinrichtungen prüfen.

Gerade in industriellen Prozessen, in denen große Datenmengen erzeugt und ausgewertet werden, liegt im Datenaustausch und dem Datenpooling ein großes wirtschaftliches Potenzial. Die Bundesregierung prüft die Möglichkeiten, gegenseitige „Datenpartnerschaften“ zwischen Unternehmen zu unterstützen, etwa durch Erhöhung der Sichtbarkeit bestehender Datenplattformen wie den *International Data Space* (IDS).

Im Einzelfall könnte zweifelhaft sein, inwieweit bei solchen „Datenpartnerschaften“ ein Austausch von Daten kartellrechtlich zulässig ist. Das Bundeskartellamt steht effizienzsteigernden Kooperationen mit dem Ziel verbesserter und kostengünstiger Produkte und Produktionsabläufe grundsätzlich positiv gegenüber. Hierbei spielt der Austausch von Daten bzw. der Zugang zu Daten der beteiligten Kooperationspartner häufig eine große Rolle.

Wir wollen Anreize und Rahmenbedingungen setzen für die Forschung zum Aufbau einer Infrastruktur, die den zentralen Zugriff und die Verarbeitung von dezentral erfassten Daten einfach ermöglicht.

Meist werden heute in der Wissenschaft Daten dezentral erfasst oder liegen dezentral vor. Deren zentrale Verfügbarkeit für die Nutzung in KI-Systemen setzt neben der Standardisierung von Daten auch den Transport und deren zentrale Speicherung voraus. Für die Verarbeitung werden zentral, aber auch dezentral adäquate Höchstleistungsrechner zur Verfügung stehen müssen. Wir werden unmittelbar mit den Ländern Verhandlungen aufnehmen, um den Ausbau der dazu nötigen Forschungsnetze, Cloud-Speicher und Rechner in Deutschland voranzutreiben. Bereits in Planung ist der Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) durch Bund und Länder. Mit ihr soll es gelingen, die derzeit oft dezentral, projektförmig und temporär gelagerten Datenbestände von Wissenschaft und Forschung für das deutsche Wissenschaftssystem systematisch zu erfassen und zu erschließen und einen Beitrag zur Standardisierung zu leisten.

Kommission Wettbewerbsrecht 4.0

Im Rahmen der Arbeit der *Kommission Wettbewerbsrecht 4.0* werden Fragen im Zusammenhang mit dem Zugang zu Daten einen Schwerpunkt bilden. Aus wettbewerbsrechtlicher Perspektive sollen Leitplanken für eine neue „Datenordnung“ vorgeschlagen werden, die neue Kooperations- und Daten-Zugangsbedürfnisse ebenso berücksichtigen wie neue Kollusionsgefahren, ohne den verfassungsrechtlich verankerten Schutz der Grundrechte – insbesondere des Rechts auf Privatsphärenschutz und informationelle Selbstbestimmung – anzutasten.

■ *Wir entwickeln Kriterien für eine kartellrechtskonforme Ausgestaltung von „Datenpartnerschaften“.*

Das Bundeskartellamt hat bereits Hinweise zur wettbewerblichen Beurteilung von Datenpooling und (Daten-) Kooperationen veröffentlicht. Das Bundeskartellamt steht als Ansprechpartner zur Verfügung, um gemeinsam mit den Unternehmen Kriterien für eine kartellrechtskonforme Ausgestaltung von „Datenpartnerschaften“ anhand konkreter Vorhaben zu entwickeln. Die Bundesregierung wird auf Basis vorliegender Empfehlungen des Bundeskartellamtes prüfen, wie es die Unternehmen unterstützen kann, auf der Grundlage von Fallpraxis mehr Klarheit hinsichtlich des kartellrechtlichen Rahmens solcher Kooperationen zu erlangen. Die Bundesregierung wird Branchendialoge dazu nutzen, konkreten Unterstützungsbedarf in den Bereichen zu evaluieren, in denen Bedarf an stärkerem Teilen von Daten besteht.

■ *Wir werden prüfen, Datensätze aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten unter Wahrung von Schutzinteressen an diesen Daten auch für Dritte nutzbar zu machen.*

Hierzu zählt auch die Prüfung, inwieweit Daten nach Abschluss eines Forschungsprojektes grundsätzlich in einer öffentlichen Datenbank zu Forschungszwecken weiterverwendbar zu machen sind.

■ *Wir wollen die Zugänglichkeit von Erdbeobachtungsdaten mit leistungsfähigen Infrastrukturen konsequent vorantreiben, um sie umfassend mit KI-Verfahren analysieren und auswerten zu können.*

Dazu wird der Ausbau der Ressourcen an High-Performance-Computern sowie Speicher- und Netzwerk-Kapazitäten vorangetrieben, um Datentransfers mit 100 Gigabit pro Sekunde Datendurchlass zu ermöglichen. Die Interoperabilität mit anderen Datensystemen und die Vernetzung mit weiteren Geodaten, wie etwa der öffentlichen Verwaltung, von Citizen Science oder aus Social-Media-Anwendungen, wird dabei ebenfalls berücksichtigt.

■ *Wir werden die gezielte Förderung offener, datenschutzkonformer Trainingsdatensätze prüfen.*

Gerade für Anwender ohne eigene Datenquellen kann der mangelnde Zugang zu geeigneten Datensätzen für das Training von lernenden Systemen eine Hürde bedeuten. Wir werden Förderbedarf in dieser Hinsicht prüfen und dies auch im Rahmen der in Kapitel 3.7 beschriebenen Open-Data-Politik berücksichtigen.

■ *Wir werden auf europäischer Ebene anregen, gezielt Forschung und Entwicklung zu Anonymisierung, Nutzung synthetischer Daten und zu „small data“ zu fördern, und auch auf nationaler Ebene Fördermöglichkeiten prüfen.*

Synthetische Daten sind in geeigneten Anwendungsgebieten ein vielversprechender Weg einer grundrechtskonformen Datennutzung, etwa zu Trainingszwecken. Hier sind entsprechende Forschungsansätze ebenfalls gezielt zu fördern.

Neben Ansätzen der Steigerung der Menge datenschutzkonform nutzbarer Daten sind von strategischem Interesse insbesondere auch Methoden der datenschutzkonformen Nutzbarmachung kleinerer Datenmengen („small data“), die die Menge der für Training und Anwendung von KI-Systemen nötigen Daten reduziert. Datenqualität und -sicherheit sowie Datenkuratierung sind horizontale Themen und als Grundvoraussetzung in allen Bereichen gezielt zu fördern.

Insbesondere geeignete nicht-personenbezogene Daten der öffentlichen Verwaltung können als Open Data bereitgestellt werden. Sie können insbesondere für KMU und Start-ups ohne eigene originäre Datenquellen Ansätze eines Level-Playing-Fields gegenüber Wettbewerbern mit Datenzugang schaffen.

Wir werden außerdem auf Bundesebene den Bedarf für zusätzliche Mittel für Datenmanagement in den Behörden prüfen.

Auf diese Weise können Verfügbarkeit und Qualität von Daten für die Verwaltung und mittelbar auch für Forschung, Wirtschaft und andere Anwendungen gesteigert werden. Wir werden prüfen, ob hierzu die Beratungsstelle nach § 12a eGovernment-Gesetz ausgebaut werden muss.

Daten haben eine zentrale Enabler-Funktion zum Beispiel für die Digitalisierung der Mobilität. In den vergangenen Jahren hat die Bundesregierung den Zugang zu Daten – vor allem der öffentlichen Hand – deutlich erleichtert und verschiedene Datenportale aufgebaut (z. B. www.mCLOUD.de, www.MDM-portal.de). Die verschiedenen Aktivitäten sollen weiter ausgebaut und zu einem harmonisierten Ansatz zusammengeführt werden, der einen Zugang zu Mobilitätsdaten aus einer Hand ermöglicht und neben den Daten des Ressorts auch offen ist für Daten privater Anbieter.

Mobilität

Der Mobilitätssektor bietet über alle Verkehrsträger vielfältige Möglichkeiten für den Einsatz von KI. So lässt sich zum Beispiel die Zahl der Unfälle drastisch reduzieren, wenn KI Gefahrensituationen früher erkennt und zuverlässiger reagiert als der Mensch. Mit Hilfe von KI lassen sich Verkehrsflüsse künftig so lenken, dass Staus oder Verspätungen nicht mehr entstehen. Die Parkplatzsuche kann schon bald der Vergangenheit angehören, wenn vernetzte Fahrzeuge auf Basis von KI künftig vorher wissen, wo die nächste Lücke frei wird. Mit KI-gestützten Logistiksystemen werden Kapazitäten so optimiert, dass unnötiger Leerverkehr wegfällt.

Für die Realisierung des autonomen Fahrens werden KI-Systeme einen entscheidenden Beitrag leisten. Gerade das komplexe Umfeld des Straßenverkehrs in der Stadt und auf der Landstraße stellt hierbei eine enorme Herausforderung dar. Von der Sensordatenfusion über die Objekterkennung bis hin zur Planung der Fahrmanöver im Fahrzeug sind KI-Technologien unentbehrlich.

Aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen im Automobilbereich kommt dort der Zuverlässigkeit von KI-Verfahren eine zentrale Rolle zu. Hierfür ist die Gewinnung ausreichender Trainingsdaten und der Aufbau entsprechender Datenbanken von besonderer Bedeutung. Zudem gilt es, auch mit Blick auf zukünftige Zulassungen neue Verfahren, Methoden und Gütekriterien zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund ist eine enge unternehmensübergreifende Zusammenarbeit der Automobilindustrie bei der Erzeugung/Aufnahme, Verwaltung und Auswertung von Fahr- und Sensordaten gefragt. Nur durch eine solche Kooperation zur Realisierung und Absicherung von KI-Systemen für das automatisierte Fahren wird sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit künftig sicherstellen lassen.

Wir wollen, dass KI ihr Potenzial voll entfaltet, um unsere Mobilität insgesamt sicherer, umweltfreundlicher, effizienter und preiswerter zu gestalten. Dafür sorgen wir für eine hochleistungsfähige, digitale Infrastruktur, für die Ertüchtigung der Verkehrsinfrastruktur für automatisiertes und vernetztes Fahren sowie für einen optimalen Zugang zu Mobilitätsdaten.

In den Stellungnahmen zu den Eckpunkten wurde vielfach der Wunsch geäußert, konkrete Unterstützung für den datenschutzrechtkonformen Einsatz von KI-Systemen zu erhalten. Als weitere Bedingung für die Datennutzung wurde die Interoperabilität der Datenformate angesprochen.

■ *Wir werden einen Runden Tisch mit Datenschutzaufsichtsbehörden und Wirtschaftsverbänden einberufen, um gemeinsam Leitlinien für eine datenschutzrechtskonforme Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen zu erarbeiten und Best-Practice-Anwendungsbeispiele aufzubereiten.*

Methoden und Verfahren der sicheren Gewährleistung von Anonymisierung und, wo datenschutzrechtlich möglich, Pseudonymisierung und Synthetisierung sind ein Schlüssel zur Steigerung der Datenverfügbarkeit und gezielt zu fördern. Gleichzeitig muss auch auf rechtlicher Ebene größtmögliche Rechtssicherheit über die Anwendbarkeit des Datenschutzrechts bestehen, gerade mit Blick auf neue KI-Technologien. Ein regelmäßiger, organisierter Austausch von Wirtschaft, Wissenschaft und Datenschutzaufsichtsbehörden speziell zu Anwendungsfällen der KI kann helfen, einerseits ein besseres technisches Verständnis zu entwickeln und andererseits Investitionssicherheit zu erhalten (siehe auch Handlungsfeld 3.1 zu „privacy-enhancing technologies“).

■ *Wir werden die Forschung zum Austausch und zur Interoperabilität von industriellen Daten stärken und ausbauen.*

Während im Bereich der industriellen Nutzung von KI (B2B-Geschäft) in der Regel keine personenbezogenen Daten anfallen, so sind doch Daten zu Produktionsprozessen und Warenströmen aus wirtschaftlicher Sicht für Unternehmen ebenso sensibel wie personenbezogene Daten für Privatpersonen.

Von besonderem Interesse sind auf technologischer Ebene stärkere Standards zu Datenformaten, Nutzungsrechten und Schnittstellen sowie dezentrale Dateninfrastrukturen und -architekturen (siehe zu Standardisierung auch Handlungsfeld 3.10).

■ *Wir werden die Entwicklung von Standards für Datenformate und Schnittstellen fördern und eine Zusammenarbeit auf europäischer Ebene anstoßen.*

Bereits jetzt läuft im Auftrag der Bundesregierung ein Projekt für die Entwicklung eines Normenentwurfs zur Erstellung von Metadaten und offenen Daten in ausgewählten Formaten. Ziel ist, Datenbereitsteller zu unterstützen, Daten in hoher Qualität bereitzustellen und zu veröffentlichen und Distributoren anschließend die Auffindbarkeit und Verbreitung der Daten zu erleichtern. Für Datennutzer werden Daten dadurch einfacher, zielorientierter und in höherer Qualität verfügbar. Existierende Standards und Normen werden dabei berücksichtigt.

Große Nutzenpotenziale durch die Auswertung von Daten bestehen im Gesundheitswesen.

■ *Wir werden gezielt die Nutzbarkeit von KI-Systemen im Gesundheitssektor fördern.*

Durch die Digitalisierung wächst der Umfang der Informationen, die im Gesundheitswesen für die Steuerung der Versorgungsprozesse als auch für die Steuerung der Strukturen der Versorgungsprozesse genutzt werden können. Im Interesse der Patientinnen und Patienten muss es deshalb gelingen, die Daten aus Versorgungs- und Abrechnungsprozessen datenschutzkonform konsequenter und in für lernende Systeme geeigneten Formaten zu erschließen. Ziel muss es sein, Daten in Zukunft datenschutzkonform zu nutzen, um Zusammenhänge aufzuzeigen und neue Ansätze zu finden, Krankheiten und Risiken noch besser zu erkennen sowie Behandlungen frühzeitiger einleiten zu können. Im Sinne der Patientinnen und Patienten werden dabei die Gesichtspunkte Datensouveränität, Patientenrechte, schutzwürdige Patienteninteressen und ethische Anforderungen für den besonders sensiblen Bereich der Nutzung von Gesundheitsdaten beachtet.

Damit sowohl die Potenziale von Technologien zur Nutzung sehr großer Datenmengen (Big-Data-Anwendungen) als auch Anwendungen der Künstlichen Intelligenz für die Versorgung erschlossen und deutsche Unternehmen in diesem Wettbewerbsfeld erfolgreich sein können, wird die Bundesregierung Formate für eine bessere Vernetzung und einen besseren datenschutzkonformen Austausch von Daten zwischen Versorgung und Forschung etablieren.

Gesundheit

Anknüpfend an die Arbeiten des Förderkonzeptes Medizininformatik, das uniklinische Einrichtungen in den Blick nimmt und die an verschiedenen Stellen der Forschung und der Versorgung verteilten Daten datenschutzkonform bündelt und damit – datenschutzkonform – auch für Big-Data-Technologien und KI-Anwendungen in Klinik und Niederlassung nutzbar macht, fördert die Bundesregierung schon heute viele Projekte.

3.9 Ordnungsrahmen anpassen

KI-Anwendungen werden in Zukunft nicht nur zur Mustererkennung und Analyse eingesetzt, sondern zunehmend zur Entscheidungsfindung im Alltag beitragen bzw. diese im Hintergrund steuern. Das hat Auswirkungen auf politische, rechtliche, kulturelle und ethische Fragen. Ziel der Bundesregierung wird sein, für den Bereich der Anwendung von KI-Technologien sicherzustellen, dass diese Technologien die Grundwerte der freiheitlich-demokratischen Grundordnung der Bundesrepublik Deutschland ebenso wie den verfassungsrechtlich verankerten Schutz der Grundrechte – insbesondere des Rechts auf allgemeine Handlungsfreiheit, auf Privatsphärenschutz und informationelle Selbstbestimmung – unangetastet bleiben.

Die Bundesregierung setzt im gesamten Prozess der Entwicklung und Anwendung von KI grundsätzlich auf einen „*ethics by, in and for design*“-Ansatz als integralen Bestandteil und damit Markenzeichen einer „AI made in Europe“. Dies umfasst die Forschung, Entwicklung und die Produktion von KI, aber auch den Einsatz, den Betrieb, die Kontrolle und die Governance KI-basierter Anwendungen.

Der bestehende Ordnungsrahmen bietet bereits eine stabile Grundlage mit hohen Standards. Die Bundesregierung wird den Rechtsrahmen auf Lücken bei Algorithmen- und KI-basierten Entscheidungen, Dienstleistungen und Produkte überprüfen und ggf. anpassen, um die sie im Hinblick auf mögliche unzulässige Diskriminierungen und Benachteiligungen überprüfbar zu machen.

Aufgrund der zunehmenden Durchdringung von KI und der damit einhergehenden Intensivierung von Mensch-Maschine-Interaktion erfordern die Entwicklung und Anwendung von KI die Einhaltung höchster Sicherheitsstandards. Die Gewährleistung von IT-Sicherheit ist eine zentrale Voraussetzung für die Produktsicherheit von KI-Anwendungen bzw. von Produkten, die KI nutzen. Die heutige Fokussierung auf Betreiber kritischer IT-Infrastrukturen etwa im IT-, Gesundheits- oder Energiebereich reicht nicht mehr aus. Daher ist eine adäquate Verpflichtung für Hard- und Softwarehersteller anzustreben, die das Prinzip Security by Design fördert.

Der Konsultations- und Beteiligungsprozess im Rahmen der Erarbeitung der KI-Strategie lässt eine Konfliktlinie erkennen: Einerseits werden aus Sorge vor möglichen Investitionshemmnissen weitergehende Regulierungen abgelehnt, andererseits werden Regulierungen für intransparente KI-Entscheidungen und Urheberrechtsfragen beim Text- und Data-Mining (TDM) gefordert. Als vorrangige Maßnahmen aus den Online-Konsultationen werden die Überprüfung und ggf. Anpassung des Rechtsrahmens für die Nutzung von Daten und die Anwendung von KI-Technologie sowie die Notwendigkeit, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der KI-Systeme herzustellen, erachtet.

Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

Die Bundesregierung wird den Rechtsrahmen für die Nutzung von Daten für Anwendung der KI-Technologie überprüfen.

Die Bundesregierung wird die Anwendung des europäischen und nationalen Rechtsrahmens für personenbezogene Daten fördern und auf mögliche Lücken mit Blick auf Algorithmen und KI-Anwendungen überprüfen. Auch den Rechtsrahmen für die Nutzung von nicht-personenbezogenen Daten und die Anwendung der KI-Technologie wird die Bundesregierung überprüfen und ggf. anpassen. Dabei werden wir Vorschläge der Datenethikkommission berücksichtigen. Diese verweist auf die Notwendigkeit einer nachvollziehbaren Dokumentation der Verwendung von Daten und KI-Algorithmen. Die Bundesregierung sieht es als ihre Aufgabe an sicherzustellen, dass die Nutzung der Daten im Einklang mit grundrechtlichen Vorgaben wie dem Diskriminierungsverbot und dem Recht auf Schutz der Privatsphäre steht.

Um hochwertige Ergebnisse von KI-Anwendungen zu erreichen und damit die Exzellenz deutscher und europäischer KI-Entwicklerinnen und Entwickler und Anwenderinnen und Anwender zu belegen, bedarf es einer qualitativ hochwertigen Datenbasis für die KI-Anwendung. Soweit personenbezogene Daten betroffen sind, gehört dazu auch die rechtliche Qualität der Daten im Sinne einer rechtskonformen Datenverarbeitung, die die Persönlichkeitsrechte, das Recht auf informationelle Selbstbestimmung oder andere betroffene Grundrechte achtet. Das EU-Datenschutzrecht setzt hier seit Mai 2018 mit der EU-Datenschutz-Grundverordnung EU-weit einheitliche, hohe Standards, die den allgemeinen Rechtsrahmen für die Verarbeitung personenbezogener Daten in der EU setzen. Die Bundesregierung wird untersuchen, ob der bestehende Rechtsrahmen mit Blick auf neue KI-Technologien den wirtschaftspolitischen Chancen der Nutzung personenbezogener Daten einerseits und dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung andererseits gerecht wird.

Zur Erarbeitung von Standards zu ethischen Aspekten auf deutscher und europäischer Ebene steht die Bundesregierung im Dialog mit nationalen wie internationalen Gremien wie z. B. der Datenethikkommission oder der High-Level Expert Group on AI der EU-Kommission und wird deren Empfehlungen berücksichtigen.

Die Bundesregierung wird prüfen, wie Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der KI-Systeme hergestellt werden können, um einen effektiven Schutz gegen Verzerrungen, Diskriminierungen, Manipulationen oder sonstige missbräuchliche Nutzungen insbesondere beim Einsatz von algorithmenbasierten Prognose- und Entscheidungssystemen zu ermöglichen.

Beim Einsatz von KI muss sichergestellt sein, dass ein effektiver Schutz gegen Diskriminierung, Manipulation oder sonstige missbräuchliche Nutzung möglich ist. Nur ein transparenter Umgang mit KI kann das Vertrauen von Menschen in algorithmenbasierte Systeme zur Entscheidungsvorbereitung oder sogar in autonom arbeitende und entscheidende Systeme schaffen. Soweit die Automatisierung von Entscheidungen mit der Verarbeitung von personenbezogenen Daten zusammenfällt, sieht die DSGVO zur Sicherstellung von Transparenz bei rein automatisierten Entscheidungen umfassende Informationspflichten und ein Recht des Betroffenen für eine menschliche Überprüfung einer automatisierten Entscheidung vor. Um gegen ungerechtfertigte Benachteiligungen vorgehen zu können, müssen Betroffene Möglichkeiten zur Einsichtnahme in Entscheidungsgrundlagen – Kriterien, Ziele und Logiken –, nach denen Entscheidungen getroffen werden, bekommen können. Ebenso muss offengelegt werden, welche personenbezogenen Daten bei der Entscheidung berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten Auskunftsrechte, Kennzeichnungs- und Publikationspflichten in transparenter und verständlicher Sprache formuliert und leicht zugänglich zu machen sein. Dabei sollten auch mögliche Diskriminierungen sowie der Missbrauch von Systemen im globalen Kontext berücksichtigt werden, z. B. Diskriminierungen von benachteiligten Bevölkerungsgruppen in Entwicklungsländern. Grundsätzlich ist erforderlich, dass bei der Entwicklung, Programmierung, Einführung und der Nutzung von KI-Systemen (unter Einbeziehung der Trainings- und Anwendungsdaten) Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Diskriminierungsfreiheit und Überprüfbarkeit der KI-Systeme gewährleistet sind. Diese Forderung sollte insbesondere für solche automatisierten Prozesse umgesetzt werden, die Entscheidungen vorbereiten oder Folgerungen ziehen, die

gegebenenfalls auch ohne weitere menschliche Einflussnahme unmittelbar umgesetzt werden sollen. Aber auch dort, wo keine personenbezogenen Daten in die Entscheidungsfindung von KI-Systemen einfließen – beispielsweise beim Roboterjournalismus –, sind Transparenz und Schutz gegen Verzerrungen, Diskriminierungen und Manipulationen essentiell. Ethische und rechtsstaatliche Anforderungen sollten als integraler Bestandteil – und damit Markenzeichen einer „AI made in Europe“ – im gesamten Prozess der Entwicklung und Anwendung von KI Beachtung finden. Dies umfasst die Forschung, Entwicklung und die Produktion von KI, aber auch den Einsatz, den Betrieb, die Kontrolle und die Governance KI-basierter Anwendungen. Entwicklung von Verfahren zur Kontrolle und Nachvollziehbarkeit algorithmischer Entscheidungen sollte alle Akteure, inkl. Industrie, einbeziehen.

Die Bundesregierung prüft die Einrichtung bzw. den Ausbau von staatlichen Stellen und privaten Prüfinstitutionen zur Kontrolle algorithmischer Entscheidungen mit dem Ziel, missbräuchliche Nutzungen und Diskriminierungen zu verhindern und negative gesellschaftliche Folgen abzuwenden. Hierzu sollen unter anderem Auditierungsstandards etabliert und Standards für Folgenabschätzungen entwickelt werden. Gegenüber diesem Kontrollsystem sollte die vollständige Offenlegung aller Elemente des KI-/Algorithmic-Decision-Making-(ADM)-Prozesses ohne notwendige Offenlegung von Betriebsgeheimnissen verlangt werden können.

Die Bundesregierung fördert die Entwicklung von innovativen Anwendungen, die die Selbstbestimmung, die soziale und kulturelle Teilhabe sowie den Schutz der Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger unterstützen.

Die Bundesregierung wird die Entwicklung von innovativen Anwendungen unterstützen, die die Selbstbestimmung (insbesondere die informationelle Selbstbestimmung), die soziale Teilhabe und die Privatheit der Bürgerinnen und Bürger fördern sollen. Hierfür werden wir – im Rahmen der jeweiligen Zweckbestimmung – vorhandene Förderinstrumente unter anderem der Verbraucherpolitik nutzen und ihren Ausbau prüfen. Dabei ist auch darauf zu achten, dass KI-basierte Angebote durch alle Bevölkerungsgruppen mit berechtigtem Vertrauen und rechtssicher genutzt werden können und sie über notwendige Kompetenzen verfügen.

Das gilt im Besonderen für die fachliche Begleitung im Alltag, wenn KI-Systeme zum Beispiel im Bildungs- und Pflegebereich Fachkräfte unterstützen. Hier muss sichergestellt werden, dass Fachkräfte die Arbeit der KI-Systeme niedrigschwellig prüfen und gegebenenfalls korrigieren können.

Wir setzen uns für eine im gesellschaftlichen Diskurs erarbeitete gemeinsame Verständigung auf eine Definition von Zielen für „Gute Arbeit by design“ ein, die in einer „Digital Bill of Rights“ mit Blick auf die Bedürfnisse und Herausforderungen der Informationsgesellschaft präzisiert werden.

Die Bundesregierung wird den urheberrechtlichen Rechtsrahmen anpassen, um Text- und Data-Mining (TDM) als Grundlage für maschinelles Lernen für kommerzielle wie für nicht-kommerzielle Zwecke zu erleichtern. Dabei werden die beteiligten Interessen der Rechtsinhaber wie der Nutzer zu einem fairen Ausgleich gebracht.

Text- und Data-Mining (TDM) ist eine Schlüsseltechnologie und die Grundlage für maschinelles Lernen. Sofern die jeweiligen Inhalte urheberrechtlich geschützt sind, bedarf es einer klugen Regulierung des TDM sowohl für kommerzielle wie für nicht-kommerzielle Zwecke, soweit urheberrechtlich relevante Handlungen betroffen sind. Gesetzliche Erlaubnisse, verbunden mit Vergütungsansprüchen, schaffen dort Abhilfe und einen fairen Interessenausgleich, wo Lizenzmodelle nicht zu befriedigenden Lösungen führen. Im Übrigen sollte gelten: „The Right to read is the right to mine.“

3.10 Standards setzen

Wer die Standards setzt, bestimmt den Markt. Internationale Normen und Standards sorgen für den Abbau technischer Hemmnisse, unterstützen die Öffnung von Märkten und erhöhen damit die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft. Normen und Standards erhöhen die Nutzerfreundlichkeit von Anwendungen, tragen zur hohen Qualität und Sicherheit von Produkten und Prozessen bei, schaffen Vergleichbarkeit und ermöglichen Interoperabilität. Sie sind damit Grundlage für Vertrauen in technische Systeme und Prozesse. Zugleich helfen Standards und Normen, den Ordnungsrahmen sachgerecht und flexibel zu halten.

Die Bundesregierung sieht sich in einer gesamtstaatlichen Verantwortung dafür, den Ordnungsrahmen für die Wirtschaft zu setzen und damit auch dafür, sich für Standards und Normsetzung auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene durch die nationalen Normungsorganisationen DIN/DKE einzusetzen. Standardentwicklung ist jedoch primär Aufgabe der Wirtschaft, nicht des Staates. Daher muss auch die Präsenz von Wirtschaftsvertretern in Standardisierungs- und Normungsgremien erhöht werden. Wichtige Fragen sind dabei vor allem die Standardisierung von Begriffen und Klassifizierungen von KI (Dimensionen der Selbständigkeit, Selbständigkeit des Lernens, mit KI verbundene Risiken) sowie auch von ethischen Standards („ethics by design“). Auch die Überprüfung bestehender Standards und Normen auf „KI-Tauglichkeit“ ist dabei zu berücksichtigen. Ebenso ist die Verständigung auf einen europäischen Standardisierungsfahrplan sinnvoll. Darüber hinaus ist auch die Einführung von verbindlichen Standards im Gesundheitswesen zu prüfen.

Die Bundesregierung prüft, die Teilnahme von Expertinnen und Experten, insbesondere von KMU und Start-ups, an internationalen Standardisierungsverfahren zu unterstützen.

Auf diese Weise können deutsche Interessen wirksamer vertreten werden. Vergleichbar dem Messeprogramm für junge innovative Unternehmen könnten mit einem finanziellen Unterstützungsinstrument bezogen auf KI-Standardisierung die Präsenz gesteigert und spezifische KMU-Interessen besser berücksichtigt werden.

Die Bundesregierung unterstützt die Standardisierung von Begriffen und Klassifizierungen von KI (z.B. Dimensionen der Selbständigkeit, Selbständigkeit des Lernens, mit KI verbundene Risiken).

Ein wichtiges Augenmerk wird die Bundesregierung auf Ethikaspekte in der Normung und Standardisierung für KI in autonomen Maschinen und Fahrzeugen setzen („ethics by design“). Dies werden wir auch bei der Prüfung des Aufbaus von Strukturen und Prozessen zur Auditierung der Entwicklung und Anwendung von KI berücksichtigen (siehe auch Handlungsfeld 3.5).

Die Bundesregierung wird in einem gemeinsamen Projekt mit dem DIN eine Roadmap zu Normen und Standards im Bereich KI entwickeln.

Die Roadmap wird auch die Überprüfung bestehender Standards und Normen auf „KI-Tauglichkeit“ beinhalten. Gerade für lernende Systeme sind maschinenlesbare und von Maschinen interpretierbare Normen von erheblicher Bedeutung.

Die Bundesregierung ergreift gemeinsam mit der Wirtschaft, Wissenschaft und Normungs- und Standardisierungsorganisationen eine Initiative, um europäische Interessen in internationalen Standardisierungsgremien stärker gemeinsam zu vertreten.

Hierbei geht es nicht nur um technische, sondern auch um ethische Fragestellungen. Die Bundesregierung wird diesbezügliche Anregungen der Datenethikkommission in die Debatte einbringen. Ziel ist eine bessere Koordination, um europäische Wertvorstellungen international besser durchzusetzen; ein unzulässiges „Blockvoting“ ist damit nicht gemeint.

3.11 Nationale und internationale Vernetzung

Querschnittstechnologien wie KI berühren früher oder später alle Bereiche der Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur, Medien, Verwaltung und des Alltagslebens der Bürgerinnen und Bürger. Die Entwicklung ist global, deshalb muss auch Politik grenzüberschreitend denken und handeln. Neben den im Folgenden genannten Maßnahmen wird hier auch auf grenzüberschreitende Kooperationen in den Handlungsfeldern 3.1, 3.2, 3.3 sowie 3.5 verwiesen.

Dazu planen wir die folgenden Maßnahmen:

■ *Abstimmung der Maßnahmen der KI-Strategie mit anderen Aktivitäten der Bundesregierung.*

Die hier vorgestellte KI-Strategie ist im Kontext weiterer Strategien und Maßnahmen der Bundesregierung zu sehen (z. B. Hightech-Strategie der Bundesregierung, Umsetzungsstrategie Digitalisierung der Bundesregierung, der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, der Datenethikkommission, des Digitalrats, der Plattform Industrie 4.0, der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität, der Digitalisierung im Gesundheitswesen, zu Mobilität 4.0, des Kinder- und Jugendschutzes, der IT-Konsolidierung Bund, des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, der Zentralen Stelle für Informationstechnik im Sicherheitsbereich, der Geoinformationsstrategie sowie der Maßnahmen zur Zukunft der Arbeit, der Maßnahmen der Kultur- und Medienpolitik oder der Maßnahmen zum Klimaschutz und weiterer Sektorpolitiken). Dies gilt insbesondere für Maßnahmen zur Digitalisierung sowie im Kontext der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung, die in ihrer Ausrichtung inhaltlich breiter sind, jedoch auch den Bereich KI adressieren. „KI in die Anwendung“ bringen ist z. B. eine von zwölf Missionen der Hightech-Strategie 2025.

Neben der Abstimmung mit Strategien der Bundesregierung und der Ressorts gehört hierzu auch die Abstimmung mit der Enquete-Kommission *Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale* des Deutschen Bundestages, die am 27. September 2018 eingerichtet wurde.

Im Rahmen der Ressortzuständigkeiten der vorhergehend genannten Aktivitäten soll regelmäßig geprüft werden, welche Bedeutung die Entwicklungen im Bereich KI auf andere Politikbereiche und Sektorstrategien hat und welche Rückkopplungseffekte zu erwarten sind. Ziel muss es sein, über eine systematische Analyse und Beobachtung und einen regelmäßigen Austausch zwischen den verantwortlichen Ressorts Fehlentwicklungen frühzeitig aufzudecken und entsprechend Vorsorge zu treffen. Dabei kann KI sowohl positive Beiträge zur Erreichung der Ziele der jeweiligen Politikbereiche leisten als auch ein Risiko bzw. eine potenzielle Gefahr darstellen, auf die entsprechend reagiert werden muss. Als beispielhaft für positive bzw. verstärkende Effekte sei hier der Einsatz von KI-Technologien zur Umsetzung der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) der Agenda 2030 der Vereinten Nationen genannt, etwa durch Effizienzsteuerung von Energieanlagen, der Unterstützung der Diagnosemethoden in der Medizin oder Einsatz von KI zur Planung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Zu den potenziellen Gefahren gehören der Einsatz von KI-Technologien unter Verstoß gegen Persönlichkeitsrechte, Recht auf informationelle Selbstbestimmung, Privatsphären- und Datenschutz, die Ausnutzung von Lücken der Sicherheitssysteme (Cyberangriffe) sowie Diskriminierungen aller Art.

■ *Stärkere Zusammenarbeit mit den EU-Institutionen, insbesondere mit der Europäischen Kommission und anderen Mitgliedstaaten in Fragen der Rahmenbedingungen für die Nutzung von KI im gemeinsamen Digitalen Binnenmarkt und im Rahmen der Umsetzung der europäischen KI-Strategie.*

Die Weiterentwicklung des europäischen Binnenmarktes wird Konsequenzen sowohl für die Datenverfügbarkeit, die auf diesen Daten basierenden Geschäftsmodelle und auch für die europäischen Standards im Umgang mit Daten haben. Die Europäische Kommission wird bis Ende 2018 einen Aktionsplan zur Nutzung von KI-Technologien in Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten entwickeln („Coordinated action plan“), in dem viele Maßnahmen adressiert sind, die sowohl national als auch auf europäischer Ebene implementiert werden sollen. Die Bundesregierung wird sich daher frühzeitig in die laufenden Prozesse mit Positionen einbringen und auf Basis des Subsidiaritätsgrundsatzes prüfen, auf welcher Ebene Maßnahmen durchgeführt werden und wo sich Synergien im Handeln von EU-Institutionen oder

anderen Mitgliedstaaten entwickeln lassen. Hierzu gehören beispielsweise die Entwicklung, der Aufbau und die Vernetzung von Digitalen Hubs, die Vernetzung der nationalen Exzellenzzentren in einem europäischen System von Exzellenzzentren, die Koordinierung der europäischen und nationalen Forschungsprogramme sowie der Austausch und die Zusammenarbeit von nationalen und europäischen Experten für die regulativen und normativen Aspekte der KI-Nutzung. Betroffen sind bis 2027 sowohl die EU-Programme Horizont Europa, Digitales Europa und der europäische Sozialfonds, in denen Maßnahmen mit KI-Bezug, zum Teil mit erheblichen Ressourcenaufwendungen, vorgesehen sind. Die Bundesregierung wird sich in den genannten Programmen für eine Förderung der Künstlichen Intelligenz einsetzen. Grundsätzlich sollten dabei bestehende Instrumente und Regularien zunächst auf ihr Potenzial zur Weiterentwicklung/Anpassung an KI-Technologien geprüft werden, bevor neue Instrumente/Regularien entwickelt werden.

Austausch und möglichst Verständigung über gemeinsame Leitlinien mit international führenden Regionen und Wirtschaftsräumen.

Wir werden die internationalen Kooperationen sowie die bilaterale und multilaterale Zusammenarbeit im Bereich KI ausbauen, zum Beispiel im Rahmen der G7 und der G20. Internationale Kooperation prägt die Spitzenforschung seit langem, und die meisten wissenschaftlichen Communities, so auch die KI-Community, sind bereits hervorragend auf Basis gemeinsamer Forschungsinteressen grenzübergreifend vernetzt. Diese Kooperationen und Netzwerke sollten den Nukleus für darüber hinausgehende Forschungsk Kooperationen sein, mit der europäische Wissenschaftseinrichtungen international herausragende Ergebnisse erzielen können. Hierzu bedarf es der Entwicklungen von gemeinsamen bi- bzw. multilateralen F&E-Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Nutzung von KI-Technologien gemeinsam mit den führenden Nationen auf diesem Gebiet, wie z. B. den USA, Kanada, Israel oder bestimmten asiatischen Ländern. Dies schließt die Kooperation zwischen Unternehmen aus verschiedenen Ländern im Rahmen von grenzüberschreitenden Wertschöpfungsketten mit ein. Die deutschen Auslandsvertretungen sowie die Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser können für diese Art der Zusammenarbeit genutzt werden. Auch die Germany Trade & Invest GmbH (GTAI) wird im Rahmen des Standortmarketings die Bedeutung von KI in Deutschland aktiv im Ausland bewerben. Auf diese Weise werden die Sichtbarkeit deutscher Anbieter von KI-Lösungen erhöht und ausländischen Unternehmen werden Geschäfts- und Kooperationsmöglichkeiten in Deutschland aufgezeigt.

Was die Entwicklung von gemeinsamen Leitlinien angeht, wird ein multilateraler Ansatz im Rahmen der bestehenden Formate wie OECD, G7, G20 und den Vereinten Nationen angestrebt. Wir streben dabei den Aufbau von KI-Observatorien auf der europäischen und internationalen Ebene an (Handlungsfeld 3.5) und unterstützen z. B. im Rahmen der Global Pulse Initiative Entwicklungsländer dabei, passende Leitlinien zu entwickeln. Unsere Wertvorstellungen beim Einsatz von KI-Systemen und deren Nutzung werden wir zugrunde legen, die Ergebnisse der einschlägigen nationalen Kommission wie Datenethikkommission und Enquetekommission berücksichtigen und diese in die entsprechenden Arbeitsgruppen bzw. in die Verhandlungen zu Leitlinien, ethischen Standards und Normen zu KI einbringen. Dieser Ansatz wird auch von weiteren europäischen Mitgliedstaaten wie z. B. Frankreich und Finnland getragen. Deutschland strebt hier einen europäischen Ansatz zur Nutzung von KI an.

Aufbau von Kapazitäten und Wissen zu KI in Entwicklungsländern im Rahmen der wirtschaftlichen Zusammenarbeit, damit dort die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und sozialen Chancen genutzt werden können.

Dort, wo dies von den entsprechenden Entwicklungs- und Schwellenländern gewünscht wird, wird sich die Bundesregierung offen für eine Kooperation in relevanten Bereichen wie der Ausbildung und wirtschaftlichen Kooperation zeigen, um diesen Ländern eine Teilhabe an der Nutzung von KI-Technologien für wirtschaftliche und soziale Entwicklung im Kontext der technologischen, gesellschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen zu ermöglichen. Da KI eine globale Schlüsseltechnologie ist, gilt es zu verhindern, dass diese Länder hier technologisch abgehängt werden. Dies umfasst sowohl den Aufbau und die Entwicklung von entsprechender wissenschaftlicher und technischer Expertise im Bildungs- und Weiterbildungssektor als auch die wirtschaftliche Nutzung von KI-Technologien als auch die Unterstützung durch Open-Source- und Open-Data-Ansätze sowie Infrastrukturen, die satellitengestützt mit

den Kommunikations- und Datenströmen der Industrieländer verbunden sind. Wichtig ist es, sicherzustellen, dass KI-Anwendungen aus Industrieländern nicht diskriminierend oder unpassend für Nutzer aus Entwicklungsländern sind, z. B. wegen fehlender oder falscher Trainingsdaten oder eines zu engen normativen Ordnungsrahmens. Darüber hinaus besteht ein erhöhtes Missbrauchspotenzial in Ländern, die über keine oder nur unzureichende Datenschutzrichtlinien/Schutzmechanismen verfügen. Daher gilt es, diese Länder bei der Entwicklung eines angepassten Politikrahmens für die Nutzung von KI zu unterstützen.

Förderung von individueller und gesellschaftlicher Kompetenz und Reflexionsstärke in der Informationsgesellschaft

Informationen und Technologien verschiedenster Art und Ausprägung durchdringen die gesamte Gesellschaft und unser Zusammenleben in einer bislang ungekannten Intensität. Zunehmend prägen sie Muster gesellschaftlicher Interaktionen und Diskurse als strukturelevante Elemente der Demokratie. Auch die rasante Entwicklung neuer Anwendungsfelder von KI fordert einen ständigen Prozess der Auseinandersetzung. Diese tiefgreifenden und vielfältigen Veränderungen sind nicht nur für die Entfaltungsbedingungen des Einzelnen, sondern auch für das gesellschaftliche Zusammenleben von besonderer Bedeutung und erfordern mehr denn je einen freiheits- und demokratiestärkenden Diskurs. Es müssen daher unter anderem Rahmenbedingungen dafür geschaffen werden, dass Bürgerinnen und Bürger sowie institutionelle Akteure hinreichende Digital- und Medienkompetenz sowie kritische Reflexionsfähigkeit im Umgang mit technischen Neuerungen entwickeln können. Derartige Kompetenzen sind Bedingung für eine sachlich-informierte und differenzierte gesellschaftliche Auseinandersetzung, die das Vertrauen in den Einsatz von KI fördern kann.

Möglichkeiten der Förderung von Digital- und Medienkompetenz sowie kritischer Reflexion reichen vom breiten Angebot sachlicher Information in Kampagnen (z. B. zur Erläuterung realistischer Anwendungsszenarien) über die Vermittlung von Digitalkompetenzen in Schulen und der Erwachsenenbildung bis zum Einsatz und der Förderung von Technologien zur Umsetzung und Durchsetzung von Recht und ethischen Prinzipien in der technischen Welt. Auch den Medien und den Institutionen der Medienregulierung kommt in diesem Zusammenhang eine wichtige Funktion zu. Diese besteht nicht nur in der Aufklärung der Gesellschaft über neue Technologien und in der kritischen Begleitung des technischen Fortschritts, sondern auch in der Bereitstellung neuer Foren für Debatten.

Investitionen in Technikfolgenabschätzung müssen in dem Maße ansteigen, in dem Technologien wie KI eine Ausbreitung in unserer Gesellschaft finden. Forschung und Entwicklung sollten beispielsweise im Zusammenhang mit Datenportabilität, Interoperabilität und *consumer enabling technologies* vorangetrieben werden; hierunter sind in diesem Zusammenhang KI-Anwendungen zu verstehen, deren originäres Ziel und Zweck es ist, Verbraucher im Rahmen von Alltagsentscheidungen zu unterstützen. Zudem müssen die vertrauenssichernde staatliche Verantwortung für die Gestaltung von Rahmenbedingungen und deren Einhaltung sowie die Freiheit, Autonomie und Verantwortung der Nutzenden, Anwendenden und anderen Betroffenen der neuen Technologien einerseits und die Steuerung des Marktes und des Wettbewerbs andererseits abgewogen und im Lichte der Veränderungen gesellschaftlich diskutiert und bestimmt werden. Die zunehmende wirtschaftliche Stärke solcher Unternehmen, die besonders prägend für die Entwicklung von KI sind, darf nicht dazu führen, dass Wissenschaft und Zivilgesellschaft zunehmend von der Finanzierung gerade dieser Unternehmen abhängig werden. Der Staat muss Wissenschaft und Zivilgesellschaft befähigen, zu diesem wichtigen gesellschaftlichen Diskurs unabhängige und kompetenzbasierte Beiträge zu leisten.

In dem Maße, wie sich moderne Technologien einschließlich KI entwickeln und dem Menschen Aufgaben abnehmen, werden nicht nur neue Kompetenzen hinzugewonnen, sondern es gehen auch Kompetenzen des Menschen verloren. Dies erfordert eine Diskussion, welche Verantwortlichkeit gegenüber der nächsten Generation besteht, bestimmte Kompetenzen und Unabhängigkeiten zu bewahren und zu entwickeln. Es bedarf daher auch eines Diskurses über die Definition und Anforderungen gesamtgesellschaftlicher Souveränität.

(Auf Grundlage der Empfehlungen der Datenethikkommission)

3.12 Dialoge in der Gesellschaft führen und den politischen Handlungsrahmen weiterentwickeln

Aktuell wird die KI in weiten Teilen der Bevölkerung kontrovers wahrgenommen. Um Forschung, Entwicklung und Anwendung von KI in Deutschland auf ein weltweit führendes Niveau zu bringen, muss KI als Chance verstanden, gewollt und mitgestaltet werden. Dafür bedarf es intensiver gesellschaftlicher Dialoge, partizipativer Verfahren sowie Mitgestaltungsmöglichkeiten. Das Ziel ist, Künstliche Intelligenz kulturell, ethisch, rechtlich und institutionell in der Gesellschaft zu verankern. Die Chancen Künstlicher Intelligenz für jeden Einzelnen und das Gemeinwohl müssen dabei ebenso prominent und glaubwürdig herausgearbeitet werden, wie die Möglichkeiten der sozialen und inklusiven Technikgestaltung sowie Maßnahmen zur Analyse und Absicherung möglicherweise bestehender Risiken. Wir werden den gesellschaftlichen Dialog zu Künstlicher Intelligenz in den Kontext einer umfassenden und längerfristigen Offensive zur Digitalen Information, Bildung und Teilhabe stellen, die neue Technologien wie Künstliche Intelligenz mit einschließt. Dabei werden wir alle Bevölkerungsgruppen beteiligen und insbesondere diejenigen berücksichtigen, die, wie beispielsweise ältere Menschen, digitale Angebote noch sichtbar unterdurchschnittlich nutzen.

Die Notwendigkeit umfassender Informations- und Aufklärungsanstrengungen und Dialogprozesse wird in fast allen Stellungnahmen des Online-Konsultationsprozesses hervorgehoben. Unwissen und mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung, so die Einschätzung, könnten die Entwicklung und Verbreitung der Technologie in Deutschland behindern und zum Innovationshemmnis werden. Darüber hinaus gilt es, Erfahrungswissen der Zivilgesellschaft als Innovationstreiber zu nutzen. Auch deshalb besteht Konsens darüber, dass die Verbreiterung des Wissens sowie die Weiterentwicklung der Medien- und Technologiekompetenzen bezogen auf neue Technologien sowohl in der Breite als auch bezogen auf die unterschiedlichen Anwendungsbereiche notwendig ist. Schließlich sollte die gesellschaftliche Relevanz der KI-Entwicklung durch entsprechende partizipative Maßnahmen sichergestellt werden. Dabei wird vor allem seitens zivilgesellschaftlicher Akteure eine Kommunikation zur bloßen „Akzeptanzbeschaffung“ zugunsten einer aktiven Einbeziehung und Mitgestaltung abgelehnt.

Vielfach hervorgehoben wird die Notwendigkeit eines interdisziplinären Wissenschaftsdialogs nicht nur über die Technologie und ihre spezifischen Anwendungsmöglichkeiten, sondern auch im Hinblick auf sozioökonomische und soziokulturelle Wechselwirkungen und eine transdisziplinäre Technikgestaltung. In diesem Kontext wird die stärkere Finanzierung von Forschungsprojekten im Bereich der gesellschaftlichen Auswirkungen von KI, des transdisziplinären Dialogs und der Technikfolgenabschätzung eingefordert, sowohl was nationale als auch globale Technikfolgen angeht.

Als Träger dieser Maßnahmen wird einerseits die Bundesregierung adressiert, andererseits wird in vielen Stellungnahmen auf bestehende Institutionen und Organisationen verwiesen: Dazu gehören Bildungseinrichtungen, von Schulen über Volkshochschulen und Akademien bis hin zu Universitäten, kulturelle Institutionen, wie Museen, Einrichtungen, Initiativen und Zentren, sowie einschlägige Kompetenzzentren, Communities und Portale. Auch die Länder und insbesondere die Kommunen sind aus Sicht der Stellungnehmenden in der Pflicht.

Hervorgehoben wird auch, dass die Diskussion um die ethischen Grenzen der Nutzung von KI nicht einmalig und klar beschreibbar sind, sondern die Diskussion angesichts der dynamischen Technologieentwicklungen unter gleichberechtigter Einbeziehung der Technik- und Naturwissenschaften sowie der Human-, Sozial- und Geisteswissenschaften dauerhaft geführt werden müsse.

Die Bundesregierung wird mit einem „Zukunftsfonds Digitale Arbeit und Gesellschaft“ Aufklärung und multidisziplinäre soziale Technikgestaltung in der Breite fördern.

Die Bundesregierung sieht die Notwendigkeit einer umfassenden, bundesweiten Informations- und Gestaltungsoffensive im Bereich digitaler Technologien wie Künstlicher Intelligenz oder Blockchain. Mit der Einrichtung eines Zukunftsfonds Digitale Arbeit und Gesellschaft schafft sie ein bundesweites Kompetenzzentrum, das übergreifende Maßnahmen im Bereich der partizipativen sozialen Technikgestaltung in der Breite organisiert, unterstützt und fördert. Der Zukunftsfonds hat die Aufgabe, einen interdisziplinären Wissenschaftsdialog zur sozialen Technikgestaltung zu

initiiert und zu moderieren und auf Innovationen im Sinne einer menschenzentrierten Entwicklung und Nutzung von KI hinzuwirken. Dabei initiiert und unterstützt er Dialoge zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu verschiedenen Technologien und einzelnen Anwendungsfeldern und deren Auswirkungen auf Arbeitswelt und Gesellschaft. Er identifiziert und fördert Leuchtturmprojekte zu verschiedenen Technologien und ihren Anwendungen und richtet Ideenwettbewerbe zur sozialen Technikgestaltung aus. Er entwickelt und administriert Förderprogramme zur Unterstützung von dialogorientierten Aufklärungsprojekten, Experimentierräumen sowie Gestaltungs- und Co-Creation-Projekten im Bereich der Bildung, der Kultur, der Verwaltung, in Unternehmen und zivilgesellschaftlichen Initiativen. Darüber hinaus unterstützt, berät und fördert er Kommunen und regional agierende Einrichtungen und Organisationen bei der Konzeption und Einrichtung von Bürgerlaboren und Experimentierräumen sowie Pilotprojekten auf der Basis neuer Technologien. Um eine vertrauensvolle und rechtssichere Nutzung KI-basierter Angebote durch alle Bevölkerungsgruppen zu erreichen, werden zudem adressatengerechte Bildungsangebote z. B. zur (Daten-)Sicherheit, zu rechtlichen Rahmenbedingungen und zu kritischer Reflexionsfähigkeit gefördert. Der ZukunftsFonds wirbt mit dialogorientierten Informations- und Aufklärungskampagnen für die aktive Gestaltung eines digitalen Gemeinwesens und wird dabei insbesondere auf die Beteiligung von Interessenvertretungen einzelner Zielgruppen hinwirken.

Künstliche Intelligenz im Kultur- und Medienbereich – Inspiration im kreativen Schaffensprozess

Die Bundesregierung sieht es als zentrale kultur- und medienpolitische Aufgabe, auch im Zeitalter von KI Rahmenbedingungen sicherzustellen, die Vielfalt schaffen und erhalten und den gebotenen Raum für die Entfaltung der kulturellen und medialen Freiheiten garantieren.

Ein wichtiges Augenmerk wird die Bundesregierung auch auf die Möglichkeiten und Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz im Kultur- und Medienbereich legen. Denn die Freiheitlichkeit einer demokratischen Gesellschaft lässt sich im Zeitalter von KI weiterhin vor allem auch an ihrer kulturellen und medialen Vielfalt und der Unabhängigkeit der Medien festmachen. Diese müssen somit erhalten bleiben. Zugleich sollten die mannigfaltigen Potenziale von KI in der Kultur-, Medien- und Kreativwirtschaft gehoben werden. KI kann menschliche Kreativität zwar nicht ersetzen, sie kann aber unter anderem ein zusätzliches Instrument zur Inspiration im kreativen Schaffensprozess sein und neue Wege der Kunst- und Kulturvermittlung ermöglichen. Diese Möglichkeitsräume gilt es im Sinne der Meinungs-, Informations-, Medien- und Kunstfreiheit zu nutzen – mit Bewusstsein auch für etwaige ethische Grenzen und Gefahren für unsere freie demokratische Gesellschaft. Zudem müssen auch für KI-Anwendungen im Medien- und Kulturbereich die Grundsätze der Transparenz und Diskriminierungsfreiheit gelten, damit freie individuelle und öffentliche Meinungsbildung gewährleistet bleiben.

Die Bundesregierung wird die Plattform Lernende Systeme zu einer Plattform für Künstliche Intelligenz weiterentwickeln, in welcher ein Austausch zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft mit der Zivilgesellschaft organisiert wird.

Die Plattform Lernende Systeme bringt führende Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und zivilgesellschaftlichen Organisationen aus den Bereichen Lernende Systeme und Künstliche Intelligenz zusammen. Zahlreiche Stellungnahmen aus Wissenschaft und Wirtschaft schlagen eine Weiterentwicklung der Plattform vor, dafür sollen die Strukturen auch hinsichtlich ihres Repräsentativitätscharakters und möglicher partizipativer Maßnahmen weiterentwickelt werden.

Die Plattform erörtert in thematisch spezialisierten Arbeitsgruppen Chancen, Herausforderungen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung und den verantwortungsvollen Einsatz Lernender Systeme. Aus den Ergebnissen werden Szenarien, Empfehlungen, Gestaltungsoptionen oder Roadmaps abgeleitet. Es ist vorgesehen, dass sie Anwendungsszenarien entwickeln, die auch zu einer Klärung von ethischen und rechtlichen Fragestellungen beitragen können.

■ *Die Bundesregierung wird sozialpartnerschaftliche Dialoge zur nachhaltigen Integration von KI in der Arbeitswelt begleiten.*

Die sozialpartnerschaftliche Begleitung ist für die Einführung von KI-Anwendungen in die Arbeitswelt von großer Bedeutung. Sozialpartnerschaftliche Dialoge werden seitens der Bundesregierung durch Expertenforen im BMAS und die Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) begleitet. In diesem Rahmen ist die Einführung von Experimentierräumen (vgl. 3.5) und der schnelle Transfer von Erkenntnissen in die Arbeitswelt geplant. Darüber hinaus werden im Rahmen des Zukunftsfonds (s. o.) auch sozialpartnerschaftliche Branchendialoge gefördert.

■ *Die Bundesregierung wird eine Kommunikationsstrategie zu KI aufsetzen.*

Wir werden eine Kommunikationsstrategie mit folgenden Zielen aufsetzen: die Betonung des menschenzentrierten Technikpfades und der Gemeinwohlorientierung, die bessere Bekanntmachung der bestehenden Unterstützungsangebote, die verständliche Darstellung von KI gegenüber Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft, die Aufwertung des Images von Deutschland im Bereich KI weltweit.