

Komponente 2.1 Daten als Rohstoff der Zukunft

1. Beschreibung der Komponente

Zusammenfassung

Politikbereich/-domäne:

Datenpolitik, Datengovernance, Datenschutz, Datennutzung, Datenverarbeitung, Dateninteroperabilität

Ziele:

Mit der neuen Datenstrategie (vom Bundeskabinett beschlossen am 27. Januar 2021) wollen wir das Feld der Datenpolitik umfassend definieren und somit neue Handlungsräume für eine innovative Datennutzung in Deutschland und der EU eröffnen. Die Datenstrategie bildet den zentralen Treiber der Digitalpolitik in Deutschland für die nächsten Jahre. Durch ihren neuen Blick auf Digitalisierungsprozesse eröffnet sie einen Paradigmenwechsel, der über die reine Digitalpolitik hinaus in alle Politikfelder wirkt. Die Strategie soll datengetriebene Innovationen fördern und die Bereitstellung und verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Nutzung von Daten signifikant steigern. Sie ist damit auch ein integrativer Baustein einer europäischen Vision für das Datenzeitalter. In dieser Vision werden Daten unter anderem genutzt, um den digitalen Wandel im Sinne europäischer Werte und Normen zu gestalten, wirtschaftliches Wachstum zu generieren, Beschäftigung zu sichern, die öffentliche Gesundheit zu verbessern, soziale Teilhabe zu stärken und Klima- und Umweltschutz entscheidend voranzubringen. Vom RRF abgedeckt werden sollen zentrale, grundlegende Komponenten der Datenstrategie. Sie sind insbesondere im Kompetenzbereich angesiedelt und damit die Basis dafür, dass ein großer Teil der weiteren Maßnahmen der Datenstrategie überhaupt greifen kann.

IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Das IPCEI soll zum einen darauf zielen, eine Stärkung in Mikroelektronikbereichen zu erreichen, in denen DEU und EUR bereits gut aufgestellt sind (z.B. Leistungselektronik, Sensorik). Zum anderen soll es dazu dienen, ein Aufholen in Bereichen sicherzustellen, in denen DEU und EUR in besonderer Weise von Drittstaaten abhängig sind (z.B. Spezialchips für KI, Hochleistungsprozessoren, Speicher). Dadurch soll die digitale Souveränität der EU anhand von resilienten Lieferketten und größeren Unabhängigkeiten von Importen aus dem außereuropäischen Ausland im Halbleiterbereich (wieder-)hergestellt werden.

IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS)

Kernziel des IPCEIs ist es, den Aufbau modernster Cloud-Infrastrukturen und -Services in ganz Europa und nach europäischen Werten sicherzustellen. Um eine souveräne europäische, hochleistungs- und echtzeitfähige Dateninfrastruktur zu schaffen, sollen mittels innovativer Technologien energiesparende, klimaneutrale, hocheffiziente und miteinander verbundene Services entwickelt werden. Gegenwärtig bestimmen außereuropäische Anbieter den Markt, deren fehlende Interoperabilität oftmals zu sogenannten „Lock-in-Effekten“ führt. Mit dem IPCEI soll die nächste Generation einer verteilten Cloud- und Edge-Infrastruktur entstehen und damit eines der zentralen Ziele der EU-Datenstrategie unterstützt werden.

Investitionen¹⁸ und Reformen:

1. Eine innovative Datenpolitik für Deutschland
2. IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien
3. IPCEI Cloud und Datenverarbeitung

Die Datenstrategie integriert sowohl originäre Maßnahmen als auch umfangreiche Substrategien (z.B. Quantenstrategie) und große Projekte (z.B. GAIA-X). Die geschätzten Kosten für die originären Maßnahmen betragen 516 Mio. EUR. Die Gesamtkosten für alle Maßnahmen, die die Datenstrategie beinhaltet, sind derzeit noch nicht bezifferbar. Alle Maßnahmen sind nur umsetzbar, wenn sie innerhalb der betroffenen Einzelpläne bzw. im Politikbereich unmittelbar, vollständig und dauerhaft gegenfinanziert oder aus Mitteln des Konjunkturpakets kompensiert werden.

IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien: Das BMWi schätzt den Gesamtbedarf an öffentlicher Förderung für das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien auf 4,5 Mrd. EUR, davon werden 1,5 Mrd. EUR aus dem DARF bereitgestellt und 0,53 Mrd. EUR sollen aus Nr. 45 KoPa zur Verfügung gestellt werden. DEU geht aktuell von Gesamtinvestitionen in Höhe von ca. 15 Mrd. EUR aus.

IPCEI-CIS: 750 Mio. EUR aus DARF.

¹⁸ Including COFOG (General government expenditure by function) classification.

Titel der Maßnahme	Volumen (Euro)	Klima	Digital	Reform	LSE	Flagship
<i>Innovative Datenpolitik für Deutschland</i>	516 Mio.		☐	☐	<i>Investitionen in digitalen Wandel, insb. digitale Infrastruktur</i>	5. Modernisieren
<i>IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien (DEU-FRAU)</i>	1,5 Mrd.		☐		<i>Investitionen in digitalen Wandel, insb. digitale Infrastruktur, Forschung und Innovation</i>	4. Anbinden
<i>IPCEI-CIS (DEU-FRA)</i>	750 Mio.		☐		<i>Investitionen in digitalen Wandel, insb. digitale Infrastruktur, Forschung und Innovation</i>	6. Expandieren

2. Wesentliche Herausforderungen und Ziele

Für die Zukunftsfähigkeit und die Souveränität Deutschlands sowie Europas sind datengetriebene Innovation und die erfolgreiche Digitalisierung der Wirtschaft und Infrastruktur von entscheidender Bedeutung. Deshalb ist die digitale Transformation ein wesentlicher Schwerpunkt des DARPs. Die beiden quantitativ bedeutendsten digitalen Programmelemente sind Forschung, Infrastrukturen und Kompetenzaufbau für Daten als Rohstoff der Zukunft, aber auch die Förderung des digitalen Wandels in der Wirtschaft (siehe Komponente 2.2). Die erste Komponente dieses Schwerpunktes widmet sich dem Komplex „Daten als Rohstoff der Zukunft“ und adressiert mit Anbinden, Modernisieren und Expandieren gleich drei zentrale europäische Flagship-Initiativen.

- **Eine innovative Datenpolitik für Deutschland**

Die innovative Datenpolitik wird maßgeblich durch die neue Datenstrategie der Bundesregierung definiert. Diese Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum stellt die Datenpolitik der Bundesrepublik Deutschland umfassend unter Benennung der bestehenden Herausforderungen, Zielbeschreibungen und insgesamt 234 konkreten Einzelmaßnahmen zur Erreichung der Vision einer mündigen Datengesellschaft in einer nachhaltigen Datenökonomie dar.

Die Agenda der Bundesregierung im hier präsentierten Aufbauplan – und speziell in der Komponente innovative Datenpolitik – setzt eine zentrale Zielsetzung des europäischen Aufbauinstruments Next Generation EU und der darauf basierenden Aufbau- und Resilienzfazilität um. Ein Schwerpunkt liegt auf der Bewältigung der digitalen Transformation. Die Digitalisierung zieht sich durch nahezu allen Komponenten des Plans. Neben Investitionen zur zügigen Digitalisierung der Infrastruktur und der Wirtschaft ist auch die gesamtgesellschaftliche Stärkung der digitalen Bildung und insbesondere der Datenkompetenz ein wichtiges Element.

Die Datenstrategie ist eines der zentralen digitalpolitischen Vorhaben der Bundesregierung. Es ist Teil der Umsetzungsstrategie der Bundesregierung, der Dachstrategie über die verschiedenen Handlungsfelder im Bereich Digitalisierung. Die

Datenstrategie beinhaltet zudem wichtige Maßnahmen im Bereich Klima-, Umwelt- und Naturschutz. Die Dateninfrastrukturen und die Nutzung von Daten soll sicherer und nachhaltiger gestaltet werden, auch um einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen zu fördern. Zudem sollen über Datenräume und Datenerhebungen gerade im Gesundheitssektor sowie im Bereich Natur- und Umweltschutz gemeinsame Wissensgrundlagen etabliert werden (z.B. über die Verknüpfung der Krebsregister und durch ein Biodiversitätsmonitoring). Diese sind jedoch nicht Teil des Aufbauplans.

Durch die innovative Datenpolitik soll die Möglichkeit der Wirtschaft und Wissenschaft, über sichere Datenräume und vertrauenswürdige Treuhänder Daten zu teilen und neuartige Datensätze zu erstellen, gestärkt werden. Zusammenführung und Verknüpfung der Datensätze bilden hierfür die Grundlage. Geschützte Räume ermöglichen ein gemeinsames Trainieren von KI-Modellen. Bürgerinnen und Bürger werden außerdem zu mehr Teilhabe an der Datengesellschaft befähigt. Maßnahmen in diesem Bereich (die teilweise nicht über diese Fazilität finanziert werden) zielen u.a. auf eine kritische Auseinandersetzung zu Daten u.a. über Citizen Science ab. Diese Maßnahmen komplementieren die hier vorgeschlagenen DARF-Maßnahmen.

Zentrale Aspekte der Länderspezifischen Empfehlungen 2019 und 2020 umsetzend bilden die Investitionen in Dateninfrastrukturen (High Performance Computing) in der Datenstrategie die notwendige Voraussetzung, um einen Aufwärtstrend bei der Digitalisierung herbeizuführen. Gleiches gilt für die Schaffung neuer Datenräume und Kooperationsformen über die Datentreuhänder. Schwerpunkt in der Strategie ist hierbei die Bildung (Aufbau von Bildungsplattformen, Erstellung von Bildungs-Apps) und die Forschung (Aufbau der NFDI). Der Breitbandausbau ist Teil eines gesonderten Programms. Den Länderspezifischen Empfehlungen 2020 entsprechend sollen ausreichend Mittel mobilisiert werden, um insbesondere das Gesundheitssystem resilienter zu gestalten. Von besonderer Bedeutung sind hierfür die angemeldeten Maßnahmen zur Anonymisierungsforschung, aber auch diejenigen zur Förderung der Datenkompetenz in der Wissenschaft. Die Datenstrategie beinhaltet darüber hinaus eine Reihe weiterer Maßnahmen, die aus anderen Mitteln finanziert werden. Zu diesen

Maßnahmen gehört der Aufbau eines Forschungsdatenzentrums für Gesundheitsdaten. Diese Maßnahmen komplementieren die DARF-Maßnahmen.

Darüber hinaus soll, den Empfehlungen folgend, durch die zu finanzierenden Maßnahmen in die digitale Infrastruktur (Maßnahme: High Performance Computing) und in digitale Kompetenzen (Maßnahmenpakete „Datenkompetenz in der Wissenschaft“, „Datenkompetenz in der Gesellschaft“ und „Datenkompetenz in der Verwaltung“) investiert werden.

- **IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien**

Für eine Verarbeitung des Rohstoffes Daten ist das Vorhandensein der erforderlichen mikroelektronischen Hardwarekomponenten eine unverzichtbare Voraussetzung. Das geplante IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien setzt an dieser Stelle an und soll dazu beitragen, Europas technologische Souveränität sowohl für die Hersteller als auch für die Abnehmerindustrien zu stärken und so zu größerer Unabhängigkeit von entsprechenden Lieferungen aus außereuropäischen Staaten führen.

Mikroelektronische Bauteile spielen für Zukunftstechnologien, z.B. für Vernetzung und Kommunikation (5G, 6G und OpenRAN), eine immer wichtigere Rolle. Benötigt wird dabei eine große Bandbreite von Komponenten, welche Prozessoren und Speicherbausteine, Komponenten zur Steuerung und Datenverarbeitung, Sende- und Empfangsbauteile für die netzgebundene (Glasfaser-Breitbandausbau) bzw. netzungebundene Datenübertragung (Mobilfunkempfang) sowie Bauteile für Eigendiagnose, Abwehr von Angriffen, Künstliche Intelligenz (KI) und auch HPC-Hardware einschließen. Daher benötigt die deutsche und europäische Wirtschaft eine leistungsstarke und breit aufgestellte Mikroelektronikbranche mit Patenten, Entwicklung und Fertigung vor Ort.

Wie in der EU-Industriestrategie der Europäischen Kommission vom März 2020 hervorgehoben, muss Europa der Wandel hin zu einer digitalen Führungsrolle gelingen. Ohne eine umfassende Versorgung mit den benötigten mikroelektronischen Komponenten fehlt es hierfür an der notwendigen hardwaretechnischen Basis. Dies

bringt auch die gemeinsame Erklärung der (bislang) 20 EU-Mitgliedstaaten „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ vom Dezember 2020 zum Ausdruck, indem sie hervorhebt, dass Halbleiterkomponenten die Eckpfeiler der Innovation bilden und ein zentrales Element für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in einer digitalen Welt darstellen. Tatsächlich ist heute kaum eine industrielle Wertschöpfungskette mehr denkbar, in der für laufende Produktion sowie künftige Innovationen auf eine sichere und effiziente Versorgung mit diesen Komponenten verzichtet werden kann. Der Auf- und Ausbau von Fertigungsstätten für Mikroelektronik in Europa ist mithin essenziell, um die digitale Souveränität der EU und der hier produzierenden Unternehmen aus einer Vielzahl von Industriesparten sicherzustellen.

Hiervon ausgehend ist das Vorhandensein der erforderlichen mikroelektronischen Komponenten eine unabdingbare Voraussetzung für die EU-Flagships Nr. 4 (Anbinden), Nr. 5 (Modernisieren) und Nr. 6 (Expandieren). Bezüglich Nr. 6 heißt es: „Bis 2025 soll die Produktion von Halbleitern in Europa verdoppelt und zehn Mal energieeffizientere Prozessoren hergestellt werden.“ Ebenso ist bei der Einführung von EU-Ausweisdiensten und digitalen öffentlichen Diensten das Vorhandensein sicherer Hardwarekomponenten unverzichtbar. Ferner kann die Anbindung (Flagship Nr. 4) zu Netzen mit sehr hoher Kapazität nur gelingen, wenn sowohl mit Blick auf die Netze als auch die End-User die notwendige Hardware, wie z. B. State-of-the-Art-Router, vorhanden ist. Für eine entsprechende Stärkung der Investitionspolitik in Deutschland mit Blick auf Forschung und Innovation, Digitalisierung und Breitbandnetze bzw. digitale Infrastruktur sprechen sich auch die länderspezifischen Empfehlungen 2019 und 2020 aus. Wie in der gemeinsamen Erklärung „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ zum Ausdruck gebracht, soll das künftige IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien als „Flagship-Projekt“ einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele in Deutschland und Europa leisten.

- **Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS)**

Mit zunehmender Bedeutung der Digitalisierung für europäische Unternehmen, spielen Cloud-Infrastrukturen und Services eine signifikante Rolle in Wertschöpfungsketten.

Cloud-Kompetenzen sind besonders relevant für den Aufbau neuer kollaborativer Cloud-Plattformen, die Bereitstellung, den Betrieb und die Wartung von Edge-Rechenkapazitäten. Derzeit wird der öffentliche Markt hierfür von einem Oligopol ausländischer Anbieter dominiert. Für die Europäische Union ist es daher von entscheidender Bedeutung, intelligente technologische Grundlagen dafür zu schaffen, wie Daten zum Nutzen der europäischen Wirtschaft generiert, gespeichert, gesucht, analysiert, verarbeitet, abgerufen, geteilt und ausgetauscht werden können.

Das IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS) ist in die europäische Datenstrategie eng eingebunden. Die Europäische Kommission strebt den Cloud-Zusammenschluss im Rahmen eines High-Impact-Projekts an, das die schrittweise Herstellung eines Gleichgewichts zwischen zentralisierter Dateninfrastruktur in der Cloud und hochgradig verteilter und intelligenter dezentraler Datenverarbeitung fördert. Von Anfang an sollen die neuen Edge-Computing-Kapazitäten miteinander vernetzt werden. Mit der Zeit sollte auch der Zugang zu Hochleistungsrechnern der Spitzenklasse und deren Integration in die allgemeinen Datenverarbeitungsdienste ermöglicht werden. So wird ein nahtloses Rechenkontinuum geschaffen, das Wachstum und die Nutzung gemeinsamer europäischer Datenräume für öffentliche, industrielle und wissenschaftliche Anwendungen maximiert.

Das IPCEI-CIS wird es ermöglichen, dieses Ziel schnell und gemeinsam mit allen Mitgliedstaaten zu erreichen.

3. Beschreibung der Reformen und Investitionen der Komponente im Einzelnen

2.1.1 Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Herausforderungen/Konzept

Daten bilden die Grundlage der digitalen Gesellschaft. Sie sind heute der zentrale Innovationstreiber in der Wirtschaft, sie sind Basis wissenschaftlicher Erkenntnis und sie notwendige Voraussetzung evidenzbasierter Politik und Verwaltung. Auch in Politik und Verwaltung schaffen Daten eine solidere Grundlage für Regulierungen, Fördermaßnahmen und Dienstleistungen, die besser auf die Bedürfnisse der Zielgruppen (Bürgerinnen und Bürger, Wirtschaft, Wissenschaft) eingehen. Dazu gehört beispielsweise, Mobilitätsdaten zu nutzen, um Staus zu vermeiden und klimafreundliche Verkehrskonzepte zu ermöglichen.

Nicht zuletzt die Pandemie zeigt schlaglichtartig, wie wichtig die Verfügbarkeit und Nutzung relevanter aktueller Daten ist, um auf einer faktenbasierten Grundlage rasche Entscheidungen zu treffen. So sind Datenverfügbarkeit, -nutzung und -teilen, bspw. zwischen Forschern aus der ganzen Welt zur Impfstoffentwicklung, wesentliche Säulen der Pandemiebekämpfung und des Gesundheitsschutzes. Doch trotz der zunehmenden Bedeutung von Daten und ihrer besonderen Eigenschaften, sich durch Nutzung nicht zu „zu verbrauchen“, werden Daten in Deutschland und in Europa heute noch immer zu wenig genutzt.

Die Bundesregierung hat das Ziel, mit einer ambitionierten, politikfeldübergreifenden Datenstrategie die Datenpolitik in Deutschland neu zu definieren. Die Strategie soll datengetriebene Innovationen fördern und die Bereitstellung und verantwortungsvolle Nutzung von Daten steigern. Die Initiative der Bundesregierung ist ein integraler Baustein für eine europäische Vision für das digitale Datenzeitalter.

Innovative Datenpolitik bedeutet, mehr Daten innovativ, verantwortungsvoll und gemeinwohlorientiert zu nutzen, um das Zusammenleben in Deutschland, in Europa und in der Welt bedeutsam zu verbessern und natürliche Ressourcen zu schützen: Die Forscherin, die die Ausbreitung von Viren mittels Daten besser verstehen und modellieren kann. Der Landwirt, der durch eine datenbasierte Bodenanalyse weniger düngen muss

und so das Grundwasser und Klima schont. Die Arbeitnehmerin, die auf Basis detaillierter Arbeitsmarktdaten zu ihrer Arbeitssituation passende Informationen über Weiterbildungen bekommt. Sie alle nutzen bereits heute die Chancen der Auswertung von verlässlichen und verfügbaren Daten, um unsere gemeinsame Zukunft positiv zu gestalten.

Vor diesem Hintergrund ist zentraler Anspruch der Datenstrategie, die Datennutzung zum Wohl der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu steigern. Dazu wurden vier Handlungsfelder identifiziert:

- a) Dateninfrastrukturen leistungsfähig und nachhaltig ausgestalten,
- b) innovative und verantwortungsvolle Datennutzung steigern,
- c) Datenkompetenz erhöhen und Datenkultur etablieren und
- d) den Staat zum Vorreiter machen.

Die Umsetzung der Datenstrategie wird dabei beobachtet und ihre Effektivität quantitativ in einem Monitoring begleitet (vergl. hierzu untenstehend).

Durch Datennutzung entstehen neue Chancen für die langfristige Stärkung von Produktivität und Wachstum. Verschiedene Studien (z.B. der OECD Economic Outlook, Vol. 2019, Issue 1) zeigen, dass wissensbasierte Ressourcen, wie Datenbanken, digitale Anwendungen und IT-Kompetenzen, ein wichtiger Treiber dafür sind. Gleichzeitig fallen die Investitionen in diesem Bereich in Deutschland im internationalen Vergleich gering aus, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Dabei kann gerade die deutsche Wirtschaft mit ihrer industriellen Stärke durch eine verstärkte Datennutzung Entwicklungen der Industrie 4.0, des Internet der Dinge (Internet of Things) und von Anwendungen Künstlicher Intelligenz entscheidend voranbringen. Durch die bessere Nutzung von Daten können neue zukunftsgerichtete Geschäftsmodelle und Rollenprofile entstehen und Wachstum aus neuen Arten der Wertschöpfung generiert werden.

Datennutzung kann damit einen positiven Beitrag zum Wohl der Allgemeinheit, der Umwelt und des Klimas sowie zum Wohl des Einzelnen leisten.

Die in der Strategie adressierten Herausforderungen sind evidenzbasiert erarbeitet. Das federführende Bundeskanzleramt hatte interessierte Bürgerinnen und Bürger sowie die Fachöffentlichkeit aufgefordert, sich in einer Online Konsultation zur Datenstrategie vom 28. Februar bis zum 3. April 2020 einzubringen. An der Konsultation haben sich sowohl Einrichtungen (u.a. Unternehmen, Forschungsinstitute sowie Behörden) als auch und Privatpersonen beteiligt. Im Ergebnis ist die Online-Konsultation nicht repräsentativ. Insgesamt wurden rund 1200 Fragebögen vollständig ausgefüllt und in die Auswertung einbezogen, 51 % entfallen auf Vertreterinnen und Vertretern von Einrichtungen und 49 % auf Privatpersonen. Die Online-Konsultation wurde ergänzt durch Anhörungen von mit Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

In der Pandemie wurde nochmals deutlich, wie wichtig eine permanent gute Datengrundlage und ein guter Datenaustausch sind. Um dieses Ziel zu erreichen, stehen wir vor unterschiedlichen Herausforderungen. Aus den Konsultationen haben sich insbesondere folgende zentrale Defizite herauskristallisiert:

- Fehlende sichere Infrastrukturen und Praktiken
- Mangelnde Datenkompetenz im Umgang mit Daten
- Mangelnde Anreize zum Teilen von Daten, oder sogar adverse Anreize
- Fehlende Investitionsanreize aufgrund von Marktversagen

Fehlende sichere Infrastrukturen und Praktiken: Eine sichere, vertrauenswürdige und nachhaltige Dateninfrastruktur soll Innovation und Wertschöpfung ermöglichen. Die Bundesregierung will daher Anreize setzen, um die bestehenden Infrastrukturen zu konsolidieren, zu erweitern und miteinander zu verbinden.

Mangelnde Datenkompetenz im Umgang mit Daten: Datenkompetenz verstehen wir im engeren Sinne als die Fähigkeit, individuell und in Organisationen souverän und reflektiert Daten zu sammeln, zu managen, auszuwerten und zu nutzen sowie sich an der gesellschaftlichen Diskussion über den Umgang mit Daten zu beteiligen. Die

Datenstrategie der Bundesregierung hat konkrete Maßnahmen vorgeschlagen, welche die Datenkompetenz verschiedener gesellschaftlicher Akteure steigern soll.

Mangelnde Anreize zum Teilen von Daten, oder sogar adverse Anreize: Innovative und verantwortungsvolle datenbasierte Geschäftsmodelle sind für den deutschen Markt wichtig, um wettbewerbsfähig zu bleiben und Arbeitsplätze in einer sich wandelnden Gesellschaft zu schaffen. Sie sind auch entscheidend für die Gestaltung eines Gemeinwezens, das die Chancen der Datennutzung für das Gemeinwohl ergreift. Zentrale Elemente sind hierfür Datenräume. Diese bieten Teilnehmerinnen und Teilnehmern gemeinsame, vertrauenswürdige Transaktionsräume, über die Daten bereitgestellt und gemeinsam ausgewertet bzw. bewirtschaftet werden können. Dies steigert den Anreiz, Daten zu teilen.

Fehlende Investitionsanreize aufgrund von Marktversagen: Im Bereich der Datenökonomie setzten in den letzten Jahren starke Konzentrationstendenzen ein. Diese Tendenzen führen dazu, dass einige sehr große Unternehmen enorme Datenmengen – mit oder ohne Personenbezug – akkumulieren, kombinieren und auswerten können. Daraus ergeben sich Machtungleichgewichte zwischen den Unternehmen untereinander und im Verhältnis der marktdominierenden Unternehmen zu Gesellschaft und Staat. Institutionen müssen sich daher beständig weiterentwickeln, um der Dominanz von marktbeherrschenden Unternehmen zu begegnen sowie keine neuen Datenmonopole entstehen zu lassen. Fairer Wettbewerb und offene Märkte sind die Voraussetzung für Wohlstand.

Die Datenstrategie stellt nicht nur auf die ersten beiden Stufen der Datenwertschöpfungskette ab (Erschließung und Speicherung), sondern ermöglicht zum einen neue Industriekooperationen (Teil Datenökosysteme und Treuhänder) und fördert außerdem die KMU über Mittelstandszentren.

Ziele und Wirkungen

Mehr Daten innovativ, verantwortungsvoll und gemeinwohlorientiert zu nutzen, kann das Zusammenleben in Deutschland, in Europa und in der Welt bedeutsam verbessern und natürliche Ressourcen schützen. Schließlich nutzen auch die Vereinten Nationen sowie die Europäische Kommission Umweltdaten, um in Verantwortung für künftige Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen. Die zielgerichtete Nutzung von Daten ermöglicht es, die Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 noch entschiedener zu verfolgen.

Weiterhin soll die Europäische Union im digitalen Zeitalter weltweit die offenste Region für Handel und Investitionen bleiben, in der internationalen Zusammenarbeit für ambitionierte Verpflichtungen zu freiem Datenverkehr eintritt und Bestrebungen von digitalem Protektionismus entgegenwirkt.

Wohlstand für alle soll auch in der Datenökonomie weiterhin gelten und nachhaltiges Wachstum, soziale Absicherung und faire Teilhabe in der Datengesellschaft gewährleistet sein.

- **Quantitative Indikatoren:**

Quantitative Indikatoren für die Erreichung der Ziele der Datenstrategie sind in Abschnitt 8 dargestellt („Meilensteine, Ziele und Zeitschiene“). Unter anderem geht es darum, Chief Data Scientists in den Ressorts der Bundesregierung einzurichten. Ziel ist, dass bis 2023 mindestens 75 % der Ressorts Chief Data Scientists bzw. Chief Data Officers haben.

Die Datenstrategie wird zudem in ihrer Umsetzung beobachtet durch ein Monitoring. Dies bedeutet, dass der Fortschritt der Umsetzung der Vorhaben quantitativ erhoben wird. Dieses Monitoring befindet sich in der Erstellung. Die einzelnen Maßnahmen können außerdem mit quantitativen Daten unterlegt werden (z.B. Zur Verfügung stehende Petaflops im High Performance Computing).

Die Wirkung der Vorhaben im Sinne von Wertschöpfungsgenerierung kann zu diesem Zeitpunkt nicht geschätzt werden.

Insgesamt geht der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) von einem Wertschöpfungspotential der Datenwirtschaft in DE von auf bis zu 425 Mrd. EUR bis zum Jahr 2025 aus. Dies bettet sich ein in den Europäischen Datenmarkt, der von der Kommission auf bis zu 110 Mrd. EUR im Jahr 2025 geschätzt wird (Fraunhofer ISST 2019).

Detailliertere Angaben können hierzu derzeit nicht gemacht werden.

Rolle von Datentreuhändern

Mit Datentreuhänder („custodian“) sind Intermediäre gemeint, wie sie in der Datenstrategie beschrieben sind. Eine Datentreuhandstelle kann mit der Aufgabe betraut sein, einen standardisierten Zugang zu Daten für zugelassene Stellen zu entwickeln und umzusetzen. Zudem besitzen Datentreuhänder eine Beratungsfunktion gegenüber ihren Nutzerinnen und Nutzern und bieten je nach Spezialisierung verschiedene Dienste, wie beispielsweise die Verwaltung von Daten im Sinne der Nutzerinnen und Nutzer. Datentreuhänder können aber auch datenschutzrechtliche Interessen und Gestaltungsrechte für eine Vielzahl von Verbraucherinnen und Verbrauchern geltend machen. Sie gehören unter den Oberbegriff Datenintermediäre.

Die Bundesregierung versteht unter dem Begriff Datenintermediär Einrichtungen, die die Gewährung von Zugang zu Daten und eine Verwendung von Daten durch andere Nutzerinnen und Nutzer miteinander verbinden und in vermittelnder Funktion auftreten. Datenintermediäre sind die Oberkategorie – sie umfassen Institutionen mit Treuhandfunktionen und/oder Marktplatzfunktionen sowie andere Methoden der Datenvermittlung.

Die Differenzierung erfolgte insbesondere aufgrund der bereits in DEU stattfindenden Debatte zu diesem Thema und der Etablierung des Begriffs (Daten-)Treuhänder, als vertrauenswürdige Stelle im deutschen Recht. Diese Entität soll eine wichtige Funktion für die Vertrauensbildung beim Datenaustausch gewährleisten. Somit nähert sich der

Begriff des Datentreuhänders eher dem Begriff des Datenintermediärs des Data Governance Acts der EU-Kommission. Ein Intermediär ist nach deutschem Verständnis hingegen der Überbegriff für alle Institutionen, die Mittlerfunktionen (z.B. Vermittlung von Angebot und Nachfrage von Daten) übernehmen und dadurch die Transaktionskosten für die Marktteilnehmer senken.

Genauso wie im Rahmen des DGA dargestellt, kann der Einsatz und die Gestaltung von Datentreuhändern nach dem deutschen Verständnis vielfältig sein: Datentreuhänder können in allen Sektoren und sektorenübergreifend innerhalb der Wirtschaft, in Wissenschaft und Gesellschaft operieren. Sie können privatwirtschaftlich, gemeinnützig, genossenschaftlich oder auch staatlich organisiert sein. Es gibt unterschiedliche Arten der Datenkooperationen. Für alle Datenkooperationen ist das gegenseitige Vertrauen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Datenqualität und -integrität notwendig. Zudem wollen wir die Etablierung von Datenmanagementsysteme bzw. Personal Information Management Systems (PIMs), die das Datenschutzrecht sicherstellen und die Interessen der Verbraucherinnen und Verbraucher wahren, fördern.

Das Bundeskanzleramt betreut die genannten Datenprojekte aktiv in der Bundesregierung mit und fördert nachdrücklich die aktive Mitwirkung an diesen Europäischen Gesetzesvorhaben. Unabhängig von der rechtlichen Ausgestaltung müssen Datentreuhänder technisch funktionieren und durch die Wirtschaft und Gesellschaft angenommen werden. Im Rahmen von Ideenwettbewerben werden wir Datentreuhandmodelle entwickeln und erproben lassen. Die Etablierung entsprechender Ideen am Markt ist erst ein nachfolgender Schritt, der nur unter Berücksichtigung der entsprechenden EU-Regulierung erfolgen kann.

Die aktuell stattfindende Debatte des Data Governance Act wird daher von allen Akteuren eng verfolgt und die künftig getroffenen Anforderungen, werden national umgesetzt bzw. deren Durchsetzung nachgehalten. Die Bundesregierung unterstützt nachdrücklich die Schaffung eines einheitlichen vertrauensfördernden Rechtsrahmens in diesem Bereich und sieht den Bedarf einer Komplementierung des digitalen Datenbinnenmarkts.

Gleichzeitig prüfen wir, wie die Etablierung entsprechender Akteure im Datenökosystem auch im Sinne der EU-Kommission nachhaltig erfolgen kann und wie wir dies als Bundesregierung fördern können. Nur ein vielfältiges Datenökosystem kann die europäische Datenwirtschaft resilient und mehrwertgenerierend gestalten. Hierbei werden wir Best Practices innerhalb der EU aufzeigen und grenzüberschreitende Dienstleistungen in dem Bereich anbieten und wahrnehmen.

Am Beispiel der Datentreuhänder lässt sich zeigen, wie **Marktversagen, Innovationshürden und administrative Hürden überwunden** werden können, die bislang noch den Datenkooperationen zwischen staatlichen und wirtschaftlichen Akteurinnen und Akteuren entgegenstehen. Solche Datenkooperationen sind bisher kaum vorhanden, obwohl der Staat über Datenbestände verfügt, die Grundlage für wirtschaftliche Innovationen sein könnten. Gleichzeitig könnten Unternehmensdaten dem Staat bei der Sicherstellung seines Versorgungsauftrages, der Daseinsvorsorge und der Wahrung öffentlicher Schutzgüter helfen. Bislang mangelt es am gegenseitigen Vertrauen der Beteiligten, auch mit Blick auf den datenschutzgerechten Umgang mit Daten und die Gewährung von Zugangsrechten. Obwohl aus der Nutzung der Daten Innovationen bspw. mit Hilfe von Forschungsdatenzentren und im Falle von pseudonymisierten Gesundheitsdaten entstehen können, sind bisher die unterschiedlichen Formen von Datentreuhändern in unserem Datenökosystem kaum skalierbar etabliert, die die Markt- und Innovationshürden beseitigen. Einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des Datenzugangs und -austauschs und zur Stärkung einer souveränen, dezentralen Datenökonomie können vertrauenswürdige Intermediäre leisten, zu denen beispielsweise Datentreuhänder gehören. Diese können durch vielfältige Ausgestaltung das Teilen von Daten vereinfachen und ermöglichen, beispielsweise indem sie Dateninfrastrukturen bereitstellen und sicherstellen, dass das geltende Datenschutzrecht eingehalten wird, bzw. eine Anonymisierung vornehmen. Darüber hinaus können sie eine Qualitätssicherung der Datensätze unterstützen, Zugangsrechte verwalten und die Einhaltung einheitlicher Standards sicherstellen. Schließlich können Datentreuhänder auch im Interesse und zum Schutz von Verbraucherinnen und Verbrauchern tätig sein, auch im Bereich der personenbezogenen Daten.

Zu den Maßnahmen im Einzelnen:**Digitale Infrastruktur****Maßnahme HPC (Teilaspekt):**

Wir streben in den nächsten Jahren den Ausbau der Supercomputing-Kapazitäten in Deutschland auf sog. Exascale-Leistung an. Um die wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen auf diese erhebliche Leistungssteigerung vorzubereiten, ihre Skalierbarkeit zu verbessern und an neue Rechnerarchitekturen anzupassen sind Forschung und Entwicklung zu Algorithmen und Codes notwendig. Wir werden daher eine entsprechende Förderrichtlinie veröffentlichen. Ohne eine Anpassung der Software können die Leistungssteigerungen der Hardware nicht effizient ausgenutzt werden.

Künftig werden vermehrt datenintensive Anwendungen an den Supercomputer-Zentren betriebe werden. Dazu ist eine leistungsfähige Netzanbindung der Zentren unabdingbar. Wir wollen daher, auch gemeinsam mit der europäischen „Connecting Europe Facility 2 Digital“ die Vernetzung der Supercomputing-Zentren auf Terabit-Kapazität ausbauen. Die konkrete Realisierung wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen, da die notwendige Technologie teilweise noch nicht am Markt verfügbar ist.

Innovative Datennutzung steigern**Maßnahme: Datentreuhand**

Im politischen Raum werden Datentreuhandmodelle zur Lösung unterschiedlicher Fragestellungen der Datenpolitik diskutiert. Wir unterstützen neue Formen des Datenteilens durch die Förderung innovativer Datentreuhandmodelle mit einer Förderrichtlinie Datentreuhandmodelle. Dabei werden wir im Rahmen der Bekanntmachung insbesondere praxisnahe, gegebenenfalls Disziplinen übergreifende (Ökonomie/ Rechtswissenschaften / Datenethik / Informationstechnik usw.) Forschungsprojekte im Rahmen eines Ideenwettbewerbs fördern.

Diese sollen Beiträge zu Fragen der konkreten Ausgestaltung von Datentreuhandmodellen liefern und dabei eine möglichst hohe Bandbreite an Fragestellungen adressieren.

Die Förderung zielt auf Pilotvorhaben / Use Cases / Reallaboren („regulatory Data Sandboxes“) zur Erprobung und wissenschaftlichen Begleitung von Datentreuhandmodellen (mit unterschiedlich sensiblen Daten, Arten von Daten etc.).

Maßnahme: Forschungsnetzwerk Depersonalisierung

Durch Verfahren der Depersonalisierung und Anonymisierung werden eigentlich personenbezogene Daten für eine zustimmungsfreie Datenverarbeitung zugänglich (sofern Datenschutzregeln eingehalten werden). Entscheidend ist, dass die Verfahren auf Dauer sicher gegen missbräuchliche Verwendung sind.

Das Forschungsnetzwerk Depersonalisierung soll aus drei bis sechs Living Labs bestehen, die vertikal Depersonalisierung in bestimmten Anwendungsdomänen wie Healthcare, Automotive, Retail und Manufacturing anwendungsorientiert und praxisnah untersuchen. Eine zentrale Herausforderung an die Living Labs wird die Frage sein, wie die Depersonalisierung von Daten so gestaltet werden kann, dass skalierbare Dienste im Rahmen hochskalierbarer Dateninfrastrukturen (wie zukünftig GAIA-X) möglich werden. Es wird erwartet, dass solche Dienste zentral für den europäischen, datenschutzfreundlichen Weg der Datennutzung sind. Durch die Kombination von breit aufgestellter Plattform, der Erprobungs- und Verwertungsmöglichkeit im Rahmen von GAIA-X sowie einem Fachnetzwerk mit den Living Labs als Leuchttürmen ist eine Verstetigung der Struktur bereits angelegt.

Maßnahme: Förderprogramm Anonymisierung

Die Fragen rund um die Themen Depersonalisierung und Anonymisierung sind umfangreich. Daher soll parallel zu den Living Labs, die vertikal angelegt sind, ein Förderprogramm den Fokus öffnen und horizontal wirken. Der vertikale Strang ist stark an den Anforderungen einer Anwendung orientiert, während das horizontale

Förderprogramm innovative Impulse sowie neue Technologien und Werkzeuge liefert. Gegenstand der Förderung werden Technologien zur Anonymisierung von Daten, sodass die effiziente Nutzung der Daten im Rahmen eines Anwendungsfalls möglich wird. Das Effizienzkriterium ist dabei stark vom Anwendungsfall abhängig. Eine zentrale Forschungsfrage ist, wie eine langfristige und nachhaltige Depersonalisierung von personenbezogenen Daten möglich ist, die auch durch zukünftige Verfahren der Datenanalyse und -integration nicht umgangen werden kann.

Die Förderprojekte werden, soweit passend, einem Living Lab zugeordnet, um den fachspezifischen Austausch zu stärken und das Netzwerk Depersonalisierung zu vergrößern. Darüber hinaus ist eine enge Anbindung an die derzeit im Aufbau befindliche Plattform Privatheit vorgesehen.

Maßnahme: Datenkompetenz in der Wissenschaft stärken

Die stetige Entwicklung neuer digitaler Forschungsmethoden und die zunehmende Menge an verfügbaren Forschungsdaten ermöglichen datengetriebene Analysen ganz neuer Forschungsfragen. Die notwendigen digitalen und datenbezogenen Kompetenzen sind dabei Voraussetzung für eine erfolgreiche datengetriebene Arbeit in verschiedenen Wissenschaftsfeldern. Ein wesentliches Ziel der geplanten Maßnahmen ist es, ein breites Angebot zum Kompetenzaufbau für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf verschiedenen Karrierestufen, in verschiedenen Disziplinen, Regionen und Organisationen – auch solchen, die bisher weniger datenaffin sind – zu etablieren. Hierzu sollen Maßnahmen an der NFDI als zentraler, übergreifender Dateninfrastruktur (NFDI & Datenkompetenz) sowie ergänzende spezifische Angebote für bislang weniger datenaffine Disziplinen/Forschungsbereiche und Wissenschaftsorganisationen (Programm für Doktorandinnen und Doktoranden Datenwissenschaften und Anreize zur Nachnutzung von Daten) entwickelt werden. In der Konzeptionsphase zur Maßnahme NFDI & Datenkompetenz sollen auch qualitative und quantitative Indikatoren zur Datenkompetenz in der Wissenschaft ausgearbeitet werden, die zur Erfolgsmessung herangezogen werden können.

Maßnahme: NFDI & Datenkompetenz

Kernaufgabe der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) ist die nachhaltige, qualitative und systematische Sicherung, Erschließung und Nutzbarmachung von Forschungsdaten. Um den hierfür erforderlichen Aufbau von Kompetenzen in der Wissenschaft zu verstärken und zu ergänzen, soll die NFDI mit dem Förderprogramm „Datenkompetenz in der Wissenschaft: NFDI“ modellhaft an verschiedenen Standorten sog. Data Science Labore einrichten, die als Kompetenzstelle für Datenwissenschaften Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den verschiedenen Fachdisziplinen beraten und Kompetenzaufbau an ihren Einrichtungen betreiben. Die an der NFDI beteiligten Einrichtungen werden dafür auch bei der Entwicklung von E-Learning-Modulen unterstützt, die für die Ausbildung von Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftlern genutzt werden können. Das erhebliche Potenzial dieser Maßnahme liegt darin, dass die in der NFDI gebündelte erhebliche Expertise zum weiteren Kompetenzaufbau genutzt wird. Gleichzeitig liegt die Herausforderung darin, eine entsprechend arbeitsteilige Struktur zwischen den verteilten, vernetzten Konsortien der NFDI zu entwickeln. Hierzu sollen in einer vorgeschalteten Konzeptionsphase ein geeignetes Umsetzungskonzept ausgearbeitet und anschließend die Standorte für Data Science Labs identifiziert werden, die dann über einen Zeitraum von bis zu vier Jahren gefördert werden.

Maßnahme: Programm für Doktorandinnen und Doktoranden Datenwissenschaften

Flankierend zu den Aktivitäten der NFDI werden mit einem themenoffenen Förderprogramm Projekte von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern mit starker datenwissenschaftlicher Perspektive gefördert. Dabei sollen die geförderten Projekte keine rein datenwissenschaftlichen Projekte sein, sondern Akteurinnen und Akteure aus jeweils einer bestimmten, auch weniger datenaffinen Fachdisziplin mit datenbezogenen Akteurinnen und Akteuren zusammenbringen. Mit dem Programm sollen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler (Doktorandinnen und Doktoranden und Postdoktorandinnen und Postdoktoranden) durch den innovativen Einsatz von

datenbezogenen Methoden beim Kompetenzerwerb gefördert und der Kompetenzaufbau in den Fachdisziplinen unterstützt werden. Herausforderungen, die bei der Umsetzung der Fördermaßnahme adressiert werden müssen, sind die Ansprache geeigneter Förderkandidatinnen Förderkandidaten und die Nachhaltigkeit.

Maßnahme: Anreize zur Nachnutzung von Daten

Ziel der Förderung ist es, Anreize zur Nachnutzung von Daten zu schaffen und die Bereitschaft zum Datenteilen zu fördern. Grundlage für die Nachnutzung von Forschungsdaten ist ein leistungsfähiges Forschungsdatenmanagement an den wissenschaftlichen Einrichtungen. Der Entwicklungsstand innerhalb des Wissenschaftssystems variiert jedoch stark zwischen den verschiedenen Akteuren. Mit der Förderung sollen Fachhochschulen und Hochschulen der angewandten Wissenschaft dabei unterstützt werden, ein leistungsfähiges Forschungsdatenmanagement aufzubauen. Damit ist auch das Ziel verbunden, die an diesen Hochschulen vorhandenen Daten besser als bisher für das Wissenschafts- und Innovationssystem zu erschließen. Auf diese Weise sollen weitere wertvolle Datenbestände erschlossen, der Wert von Datenpublikationen verdeutlicht und eine Kultur der Datenbereitstellung geschaffen werden.

Datenkompetenz in der Gesellschaft stärken

Alle Menschen sollten souverän und verantwortungsvoll mit Daten umgehen können. Denn Datenkompetenzen sind ein zentraler Treiber für viele Fachbereiche und Berufsfelder. Studentinnen und Studenten und Berufstätige brauchen die entsprechenden Anwendungskompetenzen, um innovativ zu handeln. Digitale Technologien sind dabei Treiber des lebenslangen Lernens. Ziel der Maßnahmen ist eine Erhöhung der Kompetenzen im Umgang mit Daten in den unterschiedlichsten Lebensbereichen und Berufsfeldern sowie die Ermöglichung von individuellen Lernpfaden in übergreifenden Bildungsräumen.

Maßnahme: Langzeit Kompetenz-Monitoring BMBF / NEPS

Wir werden ein kontinuierliches Langzeit-Monitoring zu Datenkompetenzen der deutschen Bevölkerung erstellen, das zur bedarfsgerechten Erstellung und Weiterentwicklung entsprechender Lernangebote, Kurse und Weiterbildung zum Thema Datenkompetenz beitragen kann. Dazu könnte die Erfassung der Datenkompetenz in das am Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LIfBi) angesiedelte Nationale Bildungspanel (NEPS) integriert werden. Eine besondere Herausforderung wird hierbei die Definition und Operationalisierung des Begriffs der Datenkompetenz für verschiedene Altersgruppen darstellen.

Maßnahme: Data Literacy Kurse für Studierende und andere Lernende

Über die Erweiterung der Initiative „KI-Campus“ soll Studierenden Kompetenzen in Bezug auf datenbasiertes empirisches Arbeiten vermittelt werden. In dem Projekt werden Data Literacy-Kurse und Lehrmaterial entwickelt und Lehrenden und Lernenden zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden Kurse zu Datenethik und Schule macht Daten im 1. Quartal 2021 veröffentlicht. Ergänzend unterstützt der KI-Campus die Entwicklung von KI-Campus-Kursen und Microcontent (Videos, Podcasts, etc.) in dem Bereich. Technologisch soll der KI-Campus noch besser Zielsetzungen von interoperablen und vernetzten Bildungsräumen gerecht werden. Dabei stellt die Schaffung von Schnittstellen und Metadatenstandards zum Datenaustausch eine Herausforderung dar. So soll schrittweise der automatisierte Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Plattformen ermöglicht werden.

Maßnahme: Innovationsprozess „Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft“

Die Datengesellschaft benötigt eigene Architekturen und Institutionen (vgl. Benett Institute, Cambridge UK und Open Data Institute, „The value of data“, 2020). Zu den zentralen Elementen der Datengesellschaft gehören insbesondere Datenräume (s.o.). Diese bieten Teilnehmerinnen und Teilnehmern gemeinsame, vertrauenswürdige Transaktionsräume, über die Daten bereitgestellt und gemeinsam ausgewertet bzw.

bewirtschaftet werden können. Mit der Datenstrategie und auch mit der Mission „Neue Quellen für neues Wissen“ der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung (Innovationsstrategie der Bundesregierung) wollen wir als Staat selbst zum Treiber einer verstärkten verantwortungsvollen Datennutzung und Datenbereitstellung werden und den Wandel zu einer starken Open Data Kultur forcieren, indem wir mit gutem Beispiel vorangehen. Gerade der Staat steht in einer besonderen Verantwortung, von ihm verwaltete Datenschätze möglichst umfassend systemübergreifend zu erschließen. Ziel ist es, vorhandene Daten für ein vorausschauendes, evidenzbasiertes Regierungshandeln zu nutzen sowie das Entstehen von gesellschaftlichem und wirtschaftlichem Mehrwert zu fördern. Dabei wollen wir insbesondere auch den Erfahrungsvorlauf aus der Forschung nutzen und den Wissenstransfer intensivieren. Dazu werden wir insbesondere – ähnlich wie es in der Schweizer Datenstrategie als Priorität verfolgt wird – systematisch die Interoperabilität von staatlichen Datenbeständen verbessern und innerhalb der Bundesregierung gemeinsame Lösungsansätze ausbauen und ergänzen. Anhand konkreter Problemlagen (z.B. Bildungsdaten wie Zeugnisse, Abschlüsse etc.) wollen wir im Ressortkreis ein gemeinsames Verständnis und Lösungsansätze für gesellschaftliche Werte und Wertschöpfung von Daten und Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft schaffen.

Dazu orchestrieren wir einen gemeinsamen, ressort- und sektorenübergreifenden Lern- und Innovationsprozess. Hierzu bedarf es an der Schnittstelle von BMBF zu den anderen Ressorts wie auch zu den anderen Sektoren (Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilgesellschaft) einer Projekteinheit. Vorbild ist das vom BMBF beim Stifterverband geförderte Forum für offene Innovationskultur. Die Projekteinheit soll sich als Dialog- und Lernplattform, Think Tank, Ko-Design-Einheit und Experimentierraum für Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft verstehen. Für die agile, iterative Umsetzung von entwickelten Prototypen sollen F&E-Projekte (Sprints) gefördert werden, die Gegenstand und Bestandteil des Lernprozesses sind.

Maßnahme: „Toolbox“ für mehr Datenkompetenz

BMBF soll die Erstellung einer „Toolbox“ für mehr Datenkompetenz für verschiedene Anwendungsbereiche, z. B. für Unternehmen, zivilgesellschaftliche Organisationen und auch für die Verwaltung fördern. Diese Toolboxen werden zentral in einem Multi-Stakeholder-Prozess (z. B. Digital-Gipfel) erarbeitet und dann frei zur Verfügung gestellt.

Maßnahme: Etablierung von Datenkooperationen

Die effiziente staatliche Nutzung vorhandener Daten zur Gestaltung einer bürgerinnen- und bürgerfreundlichen Verwaltungspraxis und effizienteren Aufsichtstätigkeit ist in den Behörden Deutschlands bisher sehr heterogen. Eine datenschutzkonforme Modernisierung und Digitalisierung sowie Vernetzung der Register bietet Potenzial für Entlastung und Effizienz der Verwaltung und eine effektivere Erbringung von (Verwaltungs-)Leistungen. Auch Datenkooperationen zwischen Staat und Wirtschaft oder Zivilgesellschaft sind bisher kaum vorhanden. Die Online-Konsultation zur Datenstrategie der Bundesregierung zeigte, dass sich Behörden aus Sicht der Teilnehmerinnen und Teilnehmer als Akteur im Datenökosystem stärker einbringen sollten.

(<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitalisierung/konsultation-datenstrategie-1761664>)

Mit der Etablierung von Datenkooperationen werden wir den staatlichen Versorgungsauftrag zielgerichteter wahrnehmen können. Hierfür werden wir prüfen, welche von nicht-öffentlichen Stellen erhobenen und erzeugten Daten (insbesondere Umweltdaten und Infrastrukturdaten, z. B. über Straßenverhältnisse, Luftqualität etc) für den staatlichen Versorgungsauftrag in welcher Datenqualität relevant sind und inwieweit ein sicherer Zugang für öffentliche Stellen hinsichtlich dieser maschinenlesbaren Daten geschaffen werden muss. Als Pilotmaßnahme werden wir dazu zunächst folgende Maßnahme angehen: **Datenkooperation Nachhaltigkeits- und Ökosystemdienstleistungen in der Lebensmittelwertschöpfungskette**

Nachhaltigkeitsleistungen sind die über den gesetzlichen Mindeststandard, bzw. einem üblichen Produktionsstandard, hinausgehenden Leistungen in den Bereichen

Klimaschutz, Biodiversität, Tierwohl und Grundwasserschutz. Für diese Nachhaltigkeitsleistungen sind die Verbraucherinnen und Verbraucher grundsätzlich bereit zu zahlen. Hierfür benötigt sie jedoch Transparenz beim Endprodukt und eine zweifelsfreie Sicherheit, dass dieses Endprodukt diese Leistungen auch enthält und dass demjenigen, der in der Wertschöpfungskette diese Leistungen erbringt, der Mehrpreis zugutekommt. Die Rahmensetzung für die Definition von Nachhaltigkeitskriterien und die Bewertung von Ökosystemleistungen ist hierbei einheitlich über die gesamte Wertschöpfungskette als staatliche Aufgabe zu gewährleisten.

Das Vorhaben fügt sich in die Umsetzung der europäischen Farm-to-Fork-Strategie ein, die ein wesentlicher Teil des Green Deals ist. In dieser Strategie sind noch zu beschließende Maßnahmen enthalten, die der Stärkung der Position der Primärerzeugung in der Wertschöpfungskette auch mit digitalen Mitteln dienen sollen.

Ziel des Aufbaus der Datenkooperation ist die Entwicklung einer blockchain-basierten Datenkooperation in der Lebensmittel-Wertschöpfungskette, um Ökosystemdienstleistungen transparent und zweifelsfrei für die Verbraucher abbilden zu können.

Maßnahme: Datenkompetenz in der Bundesverwaltung

Der Staat soll innovativer Akteur im Datenökosystem werden. Datenbasierte Kooperationen zwischen der Wirtschaft und dem Staat sind stärker zu etablieren. Hierfür wird die Bundesverwaltung transparenter werden und den Open Data-Gedanken stärker leben, vor allem auch interföderal über den Bund hinaus mit Ländern und Kommunen und mit der EU, damit die Wirtschaft neue Geschäftsmodelle entwickeln kann. Zur Verbesserung des staatlichen Versorgungs- und Daseinsvorsorgeauftrages sowie zum Schutz öffentlicher Güter, insbesondere der natürlichen Lebensgrundlagen und der Gesundheit müssen Unternehmen im Gegenzug ihre dahingehenden qualitätsgesicherten Datensätze (z. B. in Bezug auf den Zustand und die Auslastung bestehender Infrastrukturen oder in Zusammenhang mit Umweltdaten) möglichst in Echtzeit dem Staat öffnen. So wird die Zivilgesellschaft in der Datenökonomie befähigt

und ein besserer zivilgesellschaftlicher Zusammenhalt ermöglicht. Diese privat erhobenen bzw. erzeugten Daten ohne Personenbezug werden dem Staat dabei helfen, adäquate Maßnahmen insbesondere zur Gewährleistung des Klimaschutzes, für eine bessere Gesundheitsversorgung und den Erhalt sowie Ausbau bestehender Infrastrukturen sicherzustellen.

Um öffentliche Datensätze für Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft effektiv nutzbar zu machen, muss die Verwaltung jedoch zuvor insgesamt ein besseres Verständnis für die Bedeutung von Daten für externe Datennutzerinnen und -nutzer entwickeln und Andockpunkte sowohl für die Wirtschaft als auch interföderal und im EU-Kontext entwickeln. Das Portal Gov.data ist dazu nur unzureichend geeignet und muss ausgebaut und ergänzt werden. Nur dann kann sie für andere Akteurinnen und Akteure ein verlässlicher und kompetenter Partner sein. Die Erarbeitung einer Landkarte zur Datenkompetenz in den Organisationen der Bundesverwaltung ist hier ein erster, wichtiger Schritt, gezielt die Entwicklung hin zu einer datenbasierten Verwaltungskultur zu initiieren.

In vielen Behörden hat ein Kulturwandel dahingehend, wie die im eigenen Fachbereich existierenden Daten genutzt werden können bzw. welche Chancen in der zielgerichteten Analyse oder Visualisierung von Datenauswertungen auch für das Regierungshandeln liegen, gerade erst begonnen. Zudem fehlen größtenteils Rollen für die inhaltliche Arbeit mit Daten im Gefüge der Verwaltung. Ein dezidiertes und sichtbares Daten-Team (zuständig für Data Science und/oder Data Governance), welches die Kompetenz für eine Behörde bündelt und einen Analyseservice anbietet, gibt es derzeit nur in einzelnen Bundesministerien.

Nicht-personenbezogene Daten werden derzeit zumeist nur in einzelnen Fachbereichen erhoben und verarbeitet. Vorhandenes Wissen über bestehende Daten ruht in „Abteilungssilos“. Es fehlt in der Regel an einem abteilungsübergreifenden Überblick über die vorliegenden Daten im Sinne eines modernen Wissensmanagementsystems. Zudem fehlt ein institutioneller Austausch für diejenigen, die in der Bundesverwaltung mit der zukunftsgerichteten Arbeit mit Daten betraut sind, und ein interföderaler

Austausch mit Ländern und Kommunen. In den meisten Ministerien sowie Bundesbehörden des nachgeordneten Geschäftsbereiches existieren ebenfalls bisher keine Datenlabore, die eine experimentelle Datenarbeit ermöglichen.

Für das bestehende Verwaltungspersonal ist die Möglichkeit, sich im Bereich von Datenkompetenz, insbesondere Datenauswertung und deren Visualisierung weiterzubilden, intern noch in der Entwicklung. Für 2021 bietet die BAKöV eine einzige Fortbildungsmaßnahme mit dem Titel „Data Literacy – Datenkompetenz in der öffentlichen Verwaltung“ an. Ziel ist es, ein grundlegendes Verständnis von Datenanalyse und deren Visualisierung zu vermitteln und die Kompetenzbasis für eine moderne Datenverwaltung zu schaffen. Auch die in der Verwaltung bereits arbeitenden Expertinnen und Experten sollen spezialisiert weitergebildet werden.

Damit geht einher, dass es derzeit in der Bundesverwaltung nur vereinzelt Datengovernance, also standardisierte Prozesse und Rollenverteilungen in Bezug auf inhaltliches Arbeiten mit Daten gibt. Durch die zunehmende Komplexität von Sachverhalten und deren Regulierung bzw. entsprechende Fördermaßnahmen bedarf es auch einer besseren Gestaltung und Einordnung von internen Bewertungsdokumenten, z. B. über Visualisierungen von Datenanalysen.

Wir wollen die Kompetenz im Umgang mit Daten in der Bundesverwaltung erhöhen. Um datenbasierter arbeiten zu können, müssen neue Rollen, Verantwortlichkeiten und Einheiten in jedem Bundesministerium geschaffen werden. Derzeit verfügen zwar alle Behörden über eine(n) behördlichen Datenschutzbeauftragte(n), aber bisher hat kaum eine Behörde eine/n Chief Data Scientist („Datennutzungsbeauftragte/n“), oder einen Chief Data Officer als verantwortliche Stelle für eine Data Governance, der behördenintern bei der Entwicklung weiterer Nutzungen von Daten unterstützen kann. Mit der Rolle eines Chief Data Scientist kann eine intensivere und bessere Nutzung von Daten in den obersten Bundesbehörden befördert und eine offene Bereitstellung von Daten gesteigert werden. Hierfür sollte einer detaillierten IST-Analyse besondere Bedeutung beigemessen werden. Nur so lassen sich die vorhandenen Defizite identifizieren und notwendige Maßnahmen hin zu mehr Qualität in der Datennutzung

sowie einer langfristigen Etablierung der diesbezüglichen Aufgaben ressortspezifisch ausgestalten.

Das Bundesministerium der Verteidigung hat bereits eine/n Chief Data Officer und ein Expertenteam, um eine interne Data Governance zu etablieren. Das Auswärtige Amt verfügt mit der Plattform PLAIN, dem darauf realisierten Projekt PREVIEW und im Aufbau befindlichen Projekten, z.B. geplante Standardplattform zur Analyse von Open Source Daten, insbesondere Social Media Monitoring, über zentrale Data Science Kompetenzstellen; der Ausbau hin zu einer Chief Data Scientist Funktion ist möglich. Die auf PLAIN aufbauenden Projekte bringen fachspezifische Expertise und Analysefähigkeiten ein. Diese soll als Vorlage für eine ressortübergreifende Dateninfrastruktur zu einem für die gesamte Bundesregierung zugängliche Datenanalyseplattform ausgebaut werden und muss dafür entsprechend personell ermächtigt werden. Damit wird erreicht, dass Daten aktiv in die politische Steuerung einbezogen werden. Bereits bestehende Infrastrukturen sind in geeigneter Form einzubinden, um Doppelarbeiten zu vermeiden.

Wir wollen Regierungshandeln und -kommunikation durch bessere datenbasierte Grundlagen wirksamer, evidenzbasierter, transparenter und nachhaltiger gestalten. Hierfür benötigen die zuständigen Entscheidungsträgerinnen und -träger in einigen Politikbereichen valide, belastbare Daten auch in Echtzeit – im Entscheidungsprozess (bspw. über Dashboards). Die vorhandenen Daten sollen für ein strategisches, vorausschauendes, empiriegestütztes Regierungshandeln und -kommunizieren stärker genutzt werden. Evaluation öffentlicher Maßnahmen ist ein zentrales Tool für gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Mehrwert

Dazu haben wir diverse Schritte unter dem Dach der Maßnahme „Datenkompetenz für die Verwaltung“ versammelt, von denen einige kostenneutral sind, andere von der Bundesregierung selbst getragen werden, von denen einige erfolgskritische, die für den Anschluss sowohl an Länder, Kommunen als auch an die Bemühungen der EU und ihren Datenräumen befähigen, jedoch unter der Überschrift „Datenkompetenz für die

Verwaltung“ in den DARP eingeflossen sind. Diese sind in der Tabelle zu Milestones und Costing extra aufgeführt:

- Alle obersten Bundesbehörden führen eine detaillierte Bestands-Analyse der bereits zur Erhöhung der Datenkompetenz ergriffenen Maßnahmen durch. Hierbei ist der Fokus auf bereits bestehende Strukturen auszurichten. Diese sind zu hinterfragen und ggf. in die angestrebte Richtung weiterzuentwickeln.
- Wir wollen, dass alle Bundesministerien in eigener Verantwortung ein/eine Chief Data Scientist oder vergleichbare Rollen (z.B. Chief Data Officer) einführen. Der Chief Data Scientist und der Datenschutzbeauftragte arbeiten zusammen. Ein/eine Chief Data Scientist würde mit einem Kernteam von Daten-Analystinnen und -Analysten zusammenarbeiten, die aus der behördlichen Struktur kommen können. Die Teammitglieder sollten eine nachgewiesene Kompetenz im Bereich Data Science und Statistik besitzen. Dieser Schritt erfordert nicht unbedingt die Einstellung von neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, bestehende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu befähigen sollte Priorität haben
- Wir wollen, dass alle Bundesministerien und/oder ihre nachgeordneten Behörden in eigener Verantwortung interne Datenlabore etablieren als Anker- und Andockpunkt für Wirtschaft, Wissenschaft, aber auch Open Data Zivilgesellschaft, EU, Länder und Kommunen.
- Eine Grundlage für die Datenlabore sind transparente Datenbestände in allen Bundesbehörden. Deshalb wollen wir, dass alle Bundesbehörden einen Katalog über die Daten erstellen, die in ihrer Verantwortung liegen. Diese Kataloge sollen in einem bundesweiten Datenatlas zusammengeführt werden. Wir wollen Prozesse etablieren, die eine kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung des Datenatlas ermöglichen.
- Das Auswärtige Amt verfügt über anwendungsorientierte Data Center bzw. Data Science Kompetenzstellen für die außenpolitische Datenarbeit, in dem es Kompetenzen zur Datenarbeit bündelt. Diese im Aufbau befindlichen und bestehenden Kompetenzstellen werden ausgebaut und vorrangig personell

ertüchtigt. Die technische Grundlage PLAIN kann hinsichtlich der Technologie und Infrastruktur als Blaupause und Anbieter (IaaS) für die Bundesregierung insgesamt dienen.

- Das Bundesministerium für Bildung und Forschung wird ein Datenlabor insb. zur Unterstützung einer evidenzbasierter Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik aufbauen. Das Datenlabor soll als eine eigenständige, fachlich unabhängige Stelle und Kompetenzzentrum eingerichtet werden, die Datenerhebungs- und Analysekompetenz sowie Expertise für die systematische Evaluation politischer Innovationsmaßnahmen bündelt.
- Beim Umweltbundesamt wird ein „Anwendungslabor Künstliche Intelligenz und Big Data“ mit dem Ziel eingerichtet, datenbasierte Anwendungen für das Erreichen der Nachhaltigkeitsziele zu entwickeln und so die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern im Umweltbereich zu stärken. Durch eine systematische Nutzung von K.I.-Verfahren für ein verbessertes Monitoring des Umweltzustandes (u.a. auf Basis von in situ-, Sensor- und Fernerkundungsdaten) soll die Ableitung umweltrelevanter Maßnahmen vorangebracht sowie der Umweltvollzug durch die Umweltverwaltungen des Bundes und der Länder unterstützt werden.
- Der Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung etabliert eine Data Governance, die den wertorientierten Umgang mit Daten in der Organisation festigen und eine datenzentrierte Unternehmenskultur erreichen soll.
- Mit dem digilab will das BMZ die deutsche Entwicklungszusammenarbeit u.a. in der Datennutzung digitaler und effizienter gestalten. Ziel ist es, diese mit agilen Methoden wie Design Thinking, effektiver effizienter und moderner zu gestalten.
- Die Bundesministerien werden z. B. in ihren nachgelagerten Bereichen und Einrichtungen Forschungsdatenzentren errichten bzw. ausbauen, sofern dies fachlich erforderlich erscheint. Diese fungieren als Ansprechpartner für die datenschutzkonforme Nutzung der nicht eingestufted Rohdaten, die zur Verfügung gestellt werden. Vorreiterbehörden sind BMAS, BMEL, BMG, BMU und BMZ, die sich bei der Setzung von Standards abstimmen.

- Es ist geplant das Forschungsdatenzentrum der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin weiter auszubauen und so die im Rahmen wissenschaftlicher Arbeit erhobenen Daten zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und der menschengerechten Gestaltung der Arbeit besser zugänglich zu machen.
- Das Data Service Center (DSC) innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ GmbH wird als Ansprechpartner für die Nutzung von Daten aufgebaut und ermöglicht die datenbasierte Zusammenarbeit sowie die evidenzbasierte Evaluation politischer Maßnahmen.
- Die BAKöV wird bis Anfang 2021 eine Digitalakademie entwickeln, in der alle Fortbildungsangebote zur Unterstützung der Digitalisierung gebündelt werden. In diesem Angebot werden auch Fortbildungsmaßnahmen (Präsenzveranstaltungen und digitale Lernformate) für die datenbasierte Verwaltungspraxis angeboten, um die Datenkompetenz in der Bundesverwaltung zu verbessern. Entsprechend den differenzierten Kompetenzanforderungen in der Bundesverwaltung entwickelt die BAKöV in 2021 ihr bestehendes praxis- und bedarfsorientiertes Fortbildungskonzept zur Datenkompetenz für unterschiedliche Zielgruppen weiter und wird im Rahmen der verfügbaren Ressourcen auch Angebote für Datennutzungsbeauftragten machen. Bei der Entwicklung ihres Konzepts wird sie in ihrem Wissenschaftlichen Ausschuss von einem Experteninnen- und Expertenteam aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft beraten. Das Konzept soll in die Personalentwicklungskonzepte der Bundesbehörden integriert werden.
- Wir prüfen die Erstellung einer Datenkompetenzlandkarte, mit Fokussierung auf die eigenen, vorhandenen personellen Ressourcen in den Bereichen Data Governance, Datenmanagement und Data Analyst, in den Ressorts. Das Personalmanagement der jeweiligen Ressorts soll darauf aufbauend eine zielgerichtete Verwendung nach Fachkompetenzen ermöglichen.

Durchführung/Ausgestaltung

Das Bundeskanzleramt ist Federführer über die Datenstrategie. Die Koordination, die Steuerung und das Monitoring der Umsetzung der Datenstrategie erfolgt aus dem Bundeskanzleramt, die Steuerung und operative Umsetzung der Vorhaben obliegt den zuständigen Ressorts.

Zur Umsetzung der Datenstrategie wird ein Monitoring durchgeführt. Auf der Makroebene kann die Wirksamkeit einer Politik nur schwerlich gemessen werden, aufgrund vieler intervenierender Variablen. Eine klare, evidenzbasierte Analyse zum Umsetzungsstand der Projekte kann nur auf Ebene der Vorhaben und Einzelprojekte durchgeführt werden. Das Monitoring befindet sich derzeit im Aufbau und beinhaltet neben quantitative Indikatoren auch qualitative Abfragen und politische Indikatoren. So kann visualisiert werden, auf einer ordinalen Skala, wie weit die Umsetzung voranschreitet. Sofern es die Datenlage erlaubt, können in einzelnen Untergebieten weitere quantitative Indikatoren hinzugezogen werden (z.B. Indikatoren im Bereich des High Performance Computing, der Digitalkompetenzen, Teilnehmende Institutionen am NFDI, etc.). Hierbei gibt es eine Vielzahl von Indikatoren, daher können diese hier nicht im Einzelnen dargestellt und diskutiert werden.

Das erwartete Ergebnis der Strategie wäre eine maßgebliche relative Verbesserung der Position Deutschlands in internationalen Vergleichsindikatoren, wie bspw. der Top-500 Liste des High Performance Computings, Open-Data-Indikatoren, Kompetenzindikatoren und ähnlichem. Diese relativen Verbesserungen sind aber – aufgrund der intervenierenden Variablen sowie kurzen Zeitreihen – mit Vorsicht zu betrachten.

Herausforderungen oder Widerstände bei der Umsetzung der Datenstrategie sind in unserem ein Jahr andauernden Abstimmungs- und Expertenprozess zur Datenstrategie innerhalb der Bundesregierung vor Kabinetttbefassung eingehend besprochen und weitestgehend ausgeräumt worden. Sowohl zwischen den Bundesressorts als auch in diversen öffentlichen Expertenanhörungen und Gremien (u.a. Digitalrat,

Expertenanhörung des Bundestages, KI-Enquete-Kommission des Bundestages, Kommission Wettbewerbsrecht 4.0) gab und gibt es konkrete Pläne, wie evtl. Hürden für die Wirtschaft angegangen werden können. Laut Studie des BDI (<https://bdi.eu/publikation/news/datenwirtschaft-in-deutschland/>) ist die größte Hürde der nötige Kulturwandel in Wirtschaft und Verwaltung hinzu einem innovativen Datenteilen. Dieser ist auch zwingende Voraussetzung für den Erfolg der EU Datenräume. Wir werden diesem begegnen durch die umfangreichen Vorbildmaßnahmen im Bereich der Verwaltung (Maßnahmenpaket Datenlabor, s.o.). Der Staat als Vorreiter ist unerlässlich, um den nötigen Kulturwandel in Gang zu bekommen. Daher legen wir besonderen Wert sowohl im Monitoring als auch im DARP auf diese Maßnahmen.

Zielgruppe

Die Datenstrategie hat als zentrale digitalpolitische Maßnahme der Bundesregierung einen breiten Adressatenkreis (s. unter 2.1.1 genannte Vorhaben):

- Staat: Verwaltungen der obersten Bundesbehörden (Beispiel: gezielter Aufbau von Datenlaboren und Datenanalysekapazitäten)
- Zivilgesellschaft: Bürgerinnen und Bürger, Organisationen der Zivilgesellschaft (Beispiel: Förderung von Civic Lab und Datenkompetenzen über BildungsApps)
- Wissenschaft: Forscherinnen und Forscher, Studentinnen und Studenten (Beispiel: Aufbau von Datenräumen in verschiedenen Gebieten)
- Wirtschaft: KMU, Industrie (v.a. auch durch Kooperationen, profitieren von den Datenräumen und den Datentreuhandsystemen)

Zeitplan/-schiene

Die Datenstrategie ist am 27. Januar 2021 im Kabinett der deutschen Bundesregierung beschlossen worden.

Die Maßnahmen müssen nun von der Bundesregierung und den nachgeordneten Behörden umgesetzt werden.

Parallel wird in 2021 ein Monitoring aufgebaut.

Die meisten der über 230 Maßnahmen laufen mehrere Jahre, manche davon bis ins Jahr 2025. Der Großteil der Maßnahmen wird nicht über die EU finanziert werden.

Den Schlüsselmaßnahmen, die durch RRF unterstützt werden sollen, liegen die Zeitpläne gemäß Anhang zugrunde.

Verbindung zu Reformen

Die Datenstrategie der Bundesregierung wurde in enger Abstimmung zur Datenstrategie der EU konzipiert. Gegenseitige Verzahnung ist zu beobachten bei folgenden Punkten:

- Identifikation von gleichen Branchen für die Datenräume
- Künftige Verknüpfung der Datenräume mit europäischen Initiativen möglich

In der europäischen Datenstrategie wird die Errichtung von Datenräumen in den Bereichen Industrie, Umwelt (inklusive Kreislaufwirtschaft), Mobilität, Gesundheit, Finanzen, Energie, Landwirtschaft, Verwaltung, Forschung und Kompetenzen geplant. Die vertrauenswürdigen europäischen Datenräume werden wir zusammen mit unseren europäischen Partnerinnen und Partnern und eigenen nationalen Maßnahmen mit Leben füllen.

Hierfür wollen wir beispielsweise die folgenden Maßnahmen umsetzen:

Für einen nachhaltigen Klima- und Umweltschutz (Datenraum Umwelt) ist die Erhebung und systematische Verarbeitung entsprechender Daten zu Klima und Umwelt sowie deren gesundheitlichen Auswirkungen bei Entscheidungsprozessen auch innerhalb der Bundesregierung notwendig, um Europa 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen und die Biodiversität und Lebensqualität in Europa zu erhalten. Damit einher gehen Möglichkeiten der Prävention im Kontext umwelt- und naturbedingter Risikoszenarien (bspw. Hitze, Trockenheit, großflächige Brände, Überschwemmungen).

Deutschland will Vorreiter im autonomen Fahren und beim Mobilitätswandel werden. Hierfür ist auf nationaler Ebene ein nutzerfreundliches, innovatives und umfassendes Datennetzwerk zu Mobilitätsdaten zu erstellen. Insbesondere vor dem Hintergrund der Elektromobilität gilt es, auch Daten hinsichtlich des Verbrauchsverhaltens miteinzubeziehen (Datenraum Mobilität).

Zugang zu und Nutzung von Agrardaten ermöglichen eine effizientere und klima- sowie umweltfreundlichere Landwirtschaft. Dies ist nicht nur in Deutschland, sondern weltweit von höchster Relevanz (Datenraum Land-, Wald-, und Forstwirtschaft).

Die verstärkte (Nach-)Nutzung von Industrie- und Produktionsdaten eröffnet die Basis neuer Geschäftsmodelle und kann die Etablierung von Aftermarkets fördern.

Der Zugang zu und die Nutzung von Energiedaten auf der Erzeugerseite (Angebote und Potenziale insbesondere erneuerbarer Energien, Energieversorgungsnetze) wie auch der Verbraucherseite (bspw. Energieverbräuche von Rechenzentren, Industrieanlagen, Haushalten und Geräten sowie Energieeinsparmaßnahmen bspw. in der energetischen Gebäudesanierung) ermöglichen einen flexiblen, möglichst optimal ausgestalteten und kosteneffizienten Übergang in eine klimaneutrale Energieinfrastruktur sowie die Ableitung konkreter Maßnahmen zu einem gezielten und passgenauen Ausbau der Energieinfrastruktur (Datenraum Energie).

Wir werden uns auch weiterhin aktiv in den Aufbau der EU-Datenräume Finanzen und öffentliche Verwaltung einbringen. Der Datenraum der öffentlichen Verwaltung soll zu einer optimierten Datenhaltung und Datenpflege sowie zur Datensparsamkeit beitragen.

- Permanente Begleitung von EU Gesetzesreform-Vorhaben, wie dem Data Governance Act, Digital Services Act, ePrivacy VO, etc.

In der Datenstrategie verankert ist, dass Deutschland die o.g. EU-Gesetzesreform-Vorhaben fachlich und politisch begleitet.

- Förderung Digitalisierung – Daten sind zentraler Bestandteil einer erfolgreichen digitalen Transformation

Mit den dargelegten Maßnahmen verfolgt die Datenstrategie das Ziel, Daten verfügbar zu machen und verfügbare Daten rechtssicher zu nutzen, um Forschung und das Entstehen digitaler Innovationen zu fördern, das Gesundheitssystem resilienter zu machen, den Klimaschutz zu unterstützen und digitale Verwaltung zu fördern sowie datenbasiertes Regierungshandeln zu ermöglichen.

- Förderung der Resilienz, Wachstumspotenzial und Anpassungsfähigkeit, indem Weg in eine erfolgreiche Datenökonomie geebnet wird

Durch eine bessere Verfügbarkeit und Nutzung von Daten, bspw. in KMU, aber auch die Befähigung von Staat, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft fördert die Datenstrategie digitale Transformationsprozesse und die Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft an Herausforderungen der zunehmenden Digitalisierung. Gerade im Bereich Cybersicherheit erhöht sich auf Basis von geeigneten Dateninfrastrukturen, Technologien und Datenkompetenz auch die Resilienz gegenüber Cyberattacken.

- Beitrag zur 20 % Ausgaben-Quote im Bereich Digitales

Die Finanzierung der Maßnahmen der Datenstrategie trägt zum 20 %-Ausgaben-Quote im Bereich Digitales bei. Die Finanzierung setzt sich aus nationalen öffentlichen Mitteln und der Finanzierung durch die RRF zusammen.

- **Bezüge zu Länderspezifischen Empfehlungen**

Der Reformcharakter ergibt sich aus der Strategie selbst. In Deutschland ist dies die erste Datenstrategie, mit der die Bundesregierung konkrete Vorhaben und Ziele für eine aktive Datenpolitik vereinbart hat. Das Zusammenwirken der über 230 Maßnahmen der Datenstrategie zielt, wie dargelegt, auf ein völlig neues Paradigma im Umgang mit Daten ab, das mit innovativer Datenpolitik beschrieben ist.

Um den **LSE 2020 hinsichtlich der Digitalisierung von Verwaltung** zu entsprechen, sollen Daten der Verwaltung (unter Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen) ressort- und behördenübergreifend genutzt werden können (vgl. zur Maßnahme Datenpool der Bundesregierung). In einem ersten Schritt werden dazu die vorhandenen Datenbestände hinsichtlich Qualität und Inhalt analysiert und die Metadaten in einem Datenatlas der öffentlichen Verwaltung transparent dargestellt. Wir streben dabei auch an, bspw. Gesundheits- und Umweltmonitoring besser zu verzahnen, sodass im Rahmen eines integrierten Beobachtungssystems auf Bundesebene auf Basis bestehender Strukturen wie dem German Environmental Survey (GerES) gesundheitsrelevante Umweltfaktoren beobachtet und Beeinträchtigungen zugeordnet sowie in einen Gesundheitsdatenraum eingebracht werden können.

Wir fördern außerdem Bürgerforschung mit dem Ziel, Citizen Science langfristig im wissenschaftlichen System zu verankern, den Umgang mit Daten in der Bevölkerung zu fördern, das zivilgesellschaftliche Sammeln von Open Data und den Zugang der Forschung zum Wissen der Vielen zu stärken.

Ergänzend stehen Maßnahmen, die auf Infrastrukturbasis wirken sowie Maßnahmen, die verschiedene Akteure (in Datenökosystemen) dazu bewegen, mehr Daten zu teilen (Datentreuhänder sowie Datenräume).

Die Datenstrategie leistet auch ihren Beitrag zur **Bekämpfung des Klimawandels**. So wird ein zentrales Portal für Umwelt- und Naturschutzdaten errichtet. Dieses wird flankiert von einem Monitoringzentrum ‚**Biodiversität**‘, mit dem das Bundesweite

Monitoring der Biodiversität ausgebaut wird (nicht Teil des DARF). Auch hierfür sind die beantragten Kompetenzprogramme mittelfristig conditio sine qua non.

Stakeholder-/Bürgerbeteiligung, Datenschutz und Privatsphäre

Bürgerinnen und Bürger konnten an einer öffentlichen Befragung zur Datenstrategie teilnehmen, die von Februar 2020 bis April 2020 lief. Mehr als 1.200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben sich beteiligt und die Fragebögen vollständig ausgefüllt. Ideen und Anregungen aus dieser Befragung konnten in die Datenstrategie aufgenommen werden. Zum einen konnte über die diversen Rankings der Wichtigkeit von Maßnahmen diese Gewichtung für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer extrahiert werden aus den Befragungsergebnissen. Zum anderen haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Freitextfeldern ihre Ideen eingebracht.

Bei der Umsetzung der Maßnahmen der Datenstrategie wird die Bundesregierung ein besonderes Augenmerk auf die Stärkung der Datenkompetenz in der Gesellschaft legen. Zugleich wollen wir Maßnahmen initiieren, die es Bürgerinnen und Bürgern erleichtern, ihre Rechte wahrzunehmen. Dazu gehört insbesondere die Prüfung von PIMS (s.o).

Das Thema Anonymisierung wird in der Datenstrategie besonders adressiert, sowohl von wissenschaftlicher Perspektive als auch bei der Frage der Datentreuhänder. Der gesetzliche Rahmen der DSGVO/GDPR wird dabei nicht berührt. Vielmehr sollen Forscherinnen und Forscher, die in dem geplanten Anonymisierungsnetzwerk ihre Arbeit aufnehmen, dazu angeregt werden, auch den „Stand der Technik“ der Depersonalisierung (= Oberbegriff über verschiedene Anonymisierungs-, Pseudoanonymisierungs- und andere Depersonalisierungsmethoden) zu beobachten. Dieser ist wichtig für die DSGVO-Rechtsdurchsetzung.

Mehrere Maßnahmen der Datenstrategie wenden sich dabei auch direkt an Bürgerinnen und Bürger. Diese Maßnahmen haben das Ziel, eine/n mündigen und souveränen Datenbürger/in in Kompetenz zu setzen.

Beihilfekonformität

Die inhaltliche Ausgestaltung der geplanten Maßnahmen zeigt, dass mit Blick auf die Beihilfekonformität keinerlei relevante Regelungen berührt werden.

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Bereits im Rahmen des ersten IPCEI Mikroelektronik haben DEU, FRA, ITA, GBR (und demnächst AUT) wertvolle Erfahrungen bei der gemeinsamen Förderung von Projekten gesammelt, die sich auf unterschiedliche Aspekte der Mikroelektronik beziehen. Beispielhaft lassen sich dabei anführen:

- Im Rahmen dieses ersten IPCEI wurde u. a. eine neue, hoch-automatisierte 300 mm-Halbleiterfabrik der Robert Bosch SMD GmbH in Dresden errichtet. Diese Fabrik ist als „Digitales Gebäude“ gestaltet, um eine Fertigung nach Prinzipien von Industrie 4.0 zu ermöglichen.
- Globalfoundries in Dresden arbeitet an einer energiesparenden Technologie für leistungsstarke sogenannte „Fully Depleted Silicon On Insulators (FDSOI)“. Letztere sollen in Anwendungen des Internets der Dinge, bei 5G und in der Automobilindustrie zum Einsatz kommen.
- Die Racyics GmbH hat mit einem neuartigen Prozessorsystem nach eigenen Angaben einen Weltrekord in der Energieeffizienz erreicht. Dieses Prozessorsystem benötigt im Vergleich zum besten derzeit kommerziell erhältlichen Produkt für die gleiche Rechenleistung nur etwa ein Drittel der Energie.
- Die CorTec GmbH hat in Freiburg einen Reinraum für die Produktion von elektronischen medizinischen Implantaten in Betrieb genommen und stellt hier mit selbst entwickelten Geräten verschiedene Nervenschnittstellen her.
- Die Carl Zeiss SMT GmbH stellt in Oberkochen Optiken für EUV- (extremes ultraviolettes Licht) Lithographie her. Gleichzeitig hat Zeiss die nach eigenen Angaben weltweit präziseste Messanlage zur Bestimmung der Oberflächengenauigkeit von großen Spiegeln in Betrieb genommen.

Die genannten Unternehmen konnten mithin bereits eine Vielzahl von innovativen mikroelektronischen Bauelementen und Technologien entwickeln, die etwa in

Kommunikationstechnologien, medizintechnischen Anwendungen oder im Bereich des automatisierten und vernetzten Fahrens eingesetzt werden können. Zahlreiche dieser Entwicklungen, die europa- und weltweit Maßstäbe setzen, sind bereits patentiert.

Angesichts dieser ermutigenden Erfahrungen wurde im Rahmen des deutsch-französischen Technologiedialogs mit der Europäischen Kommission am 13. Oktober 2020 der politische Wille deutlich, hieran anzuknüpfen und ein weitergehendes **IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien** zu realisieren. Dass der Wille zu einem künftigen gemeinsamen Handeln in diesem Feld auf sehr breite Zustimmung stößt, verdeutlicht die von (bislang) 20 Mitgliedstaaten unterzeichnete gemeinsame Erklärung „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ vom 7. Dezember 2020. Die unterzeichnenden Mitgliedstaaten verständigen sich hierin u. a. auf das Ziel, ein solches IPCEI als europäisches Flagship-Projekt zu konzipieren, von dem eine starke Dynamik für die europäische Mikroelektronikindustrie ausgehen soll.

Herausforderungen

Mikroelektronische Komponenten sind für fast alle Industriebranchen von entscheidender Relevanz, insbesondere für die Bereiche Telekommunikation, Automobil, Maschinen- und Anlagenbau, Elektro- und Medizintechnik, Energieversorgung und Consumer-Elektronik. Viele der deutschen und europäischen strategischen Wertschöpfungsketten sind in einer volatilen Weltwirtschaft extrem abhängig sowohl von Verfügbarkeit, Sicherheit und Innovationsgrad der mikroelektronischen Komponenten als auch von den hierfür zur Herstellung erforderlichen Materialien und Anlagen. Somit ist die Mikroelektronik unverzichtbar für starke industrielle Wertschöpfungsketten in Deutschland und Europa. Dies gilt umso mehr, als der europäische Anteil an dem auf 440 Mrd. EUR geschätzten globalen Halbleitermarkt auf lediglich etwa 10% beläuft, wie in der gemeinsamen Erklärung vom Dezember 2020 hervorgehoben.

Gleichzeitig wird – wie bereits ausgeführt – insbesondere die Vernetzung und Kommunikation der Zukunft (5G, 6G, OpenRAN) noch stärker durch mikroelektronische Bauteile dominiert, als es heute bereits der Fall ist. Dem Rechnung zu tragen ist von strategischer Bedeutung, weil die europäische digitale Vernetzung wesentlich neben weiteren deutlichen Performance-Steigerungen (Übertragungsraten/Bandbreite, Energieverbrauch, Zuverlässigkeit) von der Sicherheit und Verfügbarkeit der eingesetzten Komponenten abhängt. Die Maßnahme soll dementsprechend Schwerpunkte bei den Aspekten „Safety, Security, Sustainability, Sovereignty“ setzen.

Ziele und Wirkungen

Angesichts der vorstehend dargelegten Herausforderungen haben sich die Mitgliedstaaten in ihrer gemeinsamen Erklärung „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ darauf verständigt, gemeinsam an der **Stärkung der europäischen industriellen Präsenz im Halbleiterbereich entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu arbeiten**. Sie wollen dadurch erreichen, dass neben der Stärkung von Mikroelektronikbereichen, in denen Europa bereits gut aufgestellt ist (z.B. Leistungselektronik, Sensorik), künftig vor allem ein Aufholen in denjenigen Feldern stattfindet, in denen Europa derzeit von Importen aus außereuropäischen Ländern (besonders) abhängig ist. **Dem künftigen IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien kommt dabei ausdrücklich die Rolle eines „Flagship-Projekts“ zu**. Die hiervon ausgehenden Signale zielen auf die Förderung fortschrittlicher Halbleitertechnologien bis hin zum „Leading Edge“-Bereich ab. Zugleich werden diese Impulse nicht nur den europäischen Herstellern von Halbleitertechnologien zugutekommen, die für den internationalen Wettbewerb gestärkt werden. Nutznießer sollen vielmehr auch die in Europa produzierenden Abnehmerindustrien sein, die Mikroelektronik für ihre eigenen Wertschöpfungsketten benötigen und deren Bedarfe ein zentrales Element für die inhaltliche Ausgestaltung des IPCEI sein werden. Zu diesen Abnehmerindustrien zählen z.B. der Automobil- sowie der Telekommunikationsbereich. Sie sind insbesondere auf verlässlichere Lieferbedingungen und kürzere Lieferzeiten

angewiesen. Gegenwärtig müssen diese Industriesektoren ihre Lieferungen von Mikroelektronikkomponenten aus dem außereuropäischen Bereich noch mit einem mehrmonatigen Vorlauf von teilweise mehr als 50 Wochen im Voraus planen. Verbesserungen der Versorgungslage für diese Abnehmerindustrien sollen daher ihre Produktionsprozesse nachhaltig stärken und es ihnen zugleich ermöglichen, ihre von Halbleiterkomponenten abhängigen eigenen Innovationszyklen zu verkürzen.

Insofern ist beabsichtigt, die Entwicklung der künftigen innovativen Mikroelektronik- und Netzwerktechnologien basierend auf kleineren Strukturen und durch Kombination von Funktionalitäten und Materialien bis zur Marktreife zu unterstützen. Durch die auf diese Weise zu erzielende größere Unabhängigkeit von globalen Lieferketten kann sich Europa insbesondere im Bereich der Kommunikation künftig besser positionieren. Das IPCEI zielt u. a. auf die Stärkung der EU-Fähigkeiten im Bereich digitales Design und IP bei Prozessoren, Chips für KI und Konnektivität ab, da hier aktuelle Defizite bestehen. **Es soll die Entwicklung von Fähigkeiten in der fortgeschrittenen Fertigung und Montage (bis zum First Industrial Deployment) sowie Pilotlinien zum Testen der nächsten Generation von Prozessorchips vorantreiben und sich somit vom laufenden IPCEI 1 abgrenzen.**

Bezogen auf Deutschland wurde bereits erläutert, dass eine Förderung im Bereich der Mikroelektronik zentralen Aspekten der Länderspezifischen Empfehlungen 2019 und 2020 Rechnung trägt, denen zufolge eine Stärkung der Investitionspolitik in Deutschland mit Blick auf Forschung und Innovation, Digitalisierung und Breitbandnetze bzw. digitale Infrastruktur erfolgen soll. **Die Ausgestaltung der Projekte soll dabei ausdrücklich grenzüberschreitend zwischen europäischen Partnern erfolgen.** Das diesbezügliche Konzept wird nachfolgend unter dem Punkt „Durchführung/Ausgestaltung“ erläutert.

Das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien grenzt sich insoweit auch von der Cloud Initiative ab, als das vorliegende IPCEI die mikroelektronischen Bauteile, d. h. die Hardwarekomponenten, zum Gegenstand der Förderung macht.

Durchführung/Ausgestaltung

Wie bereits ausgeführt, haben sich bislang 20 EU-Mitgliedstaaten darauf verständigt, die europäischen Wertschöpfungsketten im Bereich der Mikroelektronik zu stärken und bestehende Defizite abzubauen, um auf diese Weise für eine größere technologische Souveränität gegenüber nicht-europäischen Staaten und den dort ansässigen Herstellerunternehmen zu sorgen. Dieses Ziel soll dabei bestimmend für die Durchführung und Konzeption der Maßnahmen sein.

Die Erarbeitung des IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien stellt sich wie folgt dar:

- Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erfolgt eine Koordinierung durch GD CONNECT, die interessierte Mitgliedstaaten zusammenführt und eine Abstimmung entsprechender Pläne sowohl hochrangig auf Abteilungsleiter- als auch auf Arbeitsebene durchführt.
- Stakeholder sollen auf der Industrieseite in den Prozess eingebunden werden, um gemeinsame Projekte mit dem Ziel eines grenzüberschreitenden Matchmakings zu ermöglichen. Das Matchmaking dient der Bildung des europäischen integrierten Gesamtvorhabens.
- Um dies auf Ebene der Mitgliedstaaten vorzubereiten und geeignete Industrieunternehmen sowie Verbände für eine Teilnahme zu identifizieren, führen die interessierten Mitgliedstaaten gegenwärtig auf nationaler Ebene Interessenbekundungsverfahren durch. In Deutschland wurden im Rahmen eines Interessenbekundungsverfahrens ca. 50 Projektkonzepte eingereicht, die die gesamte Wertschöpfungskette (u.a. Tools & Equipment, Materials, Design, Manufacturing, Packaging & Testing) abdecken, sowie eine Vielzahl der Abnehmerindustrien (u.a. Automobil, Telekommunikation, 5G/6G, Maschinen-

und Anlagenbau, Medizintechnik, Industrie 4.0, usw.) widerspiegeln. Eine detailliertere Auswertung wird aktuell vorgenommen.

- Auf Bitten der Europäischen Kommission (GD CONNECT) hat Deutschland eine koordinierende Rolle bei diesem IPCEI übernommen. In dieser Funktion hat Deutschland im Einverständnis mit den anderen Mitgliedstaaten zwei in Deutschland ansässige Unternehmen sowie den ZVEI gebeten, einen ersten Entwurf für den Chapeau-Text als zentralem Dokument des künftigen IPCEI zu erstellen. In diese Arbeiten wurden weitere deutsche Unternehmen einbezogen, dem Branchenverband ZVEI obliegt dabei die Gesamtkoordinierung. Dieser erste Entwurf liegt zwischenzeitlich vor und ist im Grundsatz modular konzipiert, damit in der nun eingeleiteten gemeinsamen Arbeit andere teilnehmende Mitgliedstaaten und ihre Unternehmen die dortigen Vorstellungen und Projekte in die weitere Konzipierung einbringen können. Die diesbezüglichen Abstimmungsprozesse werden gegenwärtig von Seiten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) in engem Austausch mit den anderen Mitgliedstaaten sowie der Europäischen Kommission (GD CONNECT unter Einbindung von GD COMP) abgestimmt.
- Die weitergehende Verbindung der jeweiligen Projekte, insbesondere im grenzüberschreitenden Rahmen, soll im weiteren Verlauf im Zuge eines sog. Matchmaking-Events erfolgen, das von der Europäischen Kommission (GD CONNECT) organisiert wird.
- Im Ergebnis soll der Chapeau-Text damit die Vorgabe der Gemeinsamen Erklärung der teilnehmenden Mitgliedstaaten widerspiegeln, dass im Rahmen des künftigen IPCEI die gesamte Wertschöpfungskette abgebildet wird, einschließlich der erzeugten mikroelektronischen Produkte sowie den Bedürfnissen der Abnehmerindustrien.
- Die auf diese Weise geleisteten Vorarbeiten dienen dabei zugleich der Vorbereitung einer künftigen Mikroelektronik-Industrieallianz, in deren Rahmen strategische Roadmaps sowie F&E und Investitionspläne erarbeitet werden sollen,

und deren Einrichtung gegenwärtig von der Europäischen Kommission vorangetrieben wird.

- Parallel dazu regt die Europäische Kommission an, dass Mitgliedstaaten und Industrieunternehmen auch weitergehende Finanzierungsmöglichkeiten neben dem IPCEI eruieren. Deutschland steht zu diesem Zweck bereits in Kontakt mit der Europäischen Investitionsbank (EIB).

Auch für die nächsten Erarbeitungsschritte hinsichtlich des Chapeau-Textes übernimmt Deutschland eine koordinierende Rolle.

Auf nationaler Ebene wird das IPCEI federführend durch das BMWi betreut. Das BMWi wird zur administrativen Unterstützung der Fördermaßnahme einen Projektträger beauftragen.

Das BMWi ist zudem im Gespräch mit weiteren Partnern auf nationaler und europäischer Ebene. Dies umfasst neben Gesprächen mit interessierten Bundesländern auch einen Austausch mit der EIB. Letztere kann in diesem Kontext in mehrfacher Hinsicht eine Rolle spielen: Wie bereits angesprochen mit Blick auf zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten, aber auch beratend hinsichtlich der inhaltlichen Ausgestaltung der Maßnahme ausgehend von dort vorhandener Expertise, die den Mitgliedstaaten z. B. über einen Advisory Hub zur Verfügung gestellt werden könnte.

Konkrete Förderstränge und Projekte werden ausgehend von den Ergebnissen der nationalen Interessenbekundungsverfahren und des Matchmakings definiert.

Zielgruppe

Adressaten der Maßnahme sind Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bereich der Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien. Dies beinhaltet nicht nur Chiphersteller sowie Hersteller von Kommunikationstechnologien, sondern explizit auch weitere Abnehmer- und

Anwenderindustrien, wie z. B. den Automobilbereich, Maschinen- und Anlagenbau, Medizintechnik oder Energieversorgung. Die Maßnahme richtet sich dabei auch an KMU. Zudem können Forschungseinrichtungen und Hochschulen durch Unteraufträge eingebunden werden und durch Spill-Over-Effekte profitieren.

Mögliche Spill-Over-Aktivitäten und -Maßnahmen könnten sich z.B. wie folgt darstellen: Enge Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen, Stipendien, Programme für Doktorandinnen und Doktoranden, Hackathons, Summerschools, Roadshows, internationale Seminare, Fachkonferenzen, Publikationen, KMU- und Startup-Workshops, Weitergabe von Test- und Training-Kits, Einbettung der Ergebnisse in Gremien für Standardisierung, Patentanmeldungen, FRAND Lizenzen, Mediaaktivitäten.

Zeitplan/-schiene

Am 7. Dezember 2020 haben neben DEU und FRA (bislang) 18 weitere Mitgliedstaaten eine gemeinsame Initiative „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ unterzeichnet. Sie bekräftigen hierin den Willen, gemeinsam an der Erreichung des Ziels zu arbeiten, die europäische Wertschöpfungsketten im Bereich der Mikroelektronik zu stärken und bestehende Defizite abzubauen. Hierzu sollen Stakeholder im Rahmen einer Industrieallianz zusammengeführt werden, in deren Rahmen strategische Roadmaps sowie Forschungs- und Investitionspläne erstellt werden. Zugleich soll als Fördermaßnahme ein IPCEI konzipiert werden, das den Bemühungen zusätzliche Dynamik und Durchschlagskraft verleiht.

Nähere Einzelheiten wurden in einem am 27. Januar 2021 von der Europäischen Kommission durchgeführten High-Level-Group-Meeting mit Vertretern aus den beteiligten Mitgliedstaaten auf Abteilungsleiterebene besprochen.

Hierauf aufbauend wurden seit Mitte Februar weitere Details und Zeitpläne auf Arbeitsebene erörtert. Um die transnationale Abstimmung möglicher Projekte durch

interessierte Unternehmen einzuleiten, plant GD CONNECT weitere Schritte zur Ermöglichung des Matchmakings.

DEU hat seinerseits am 1. Februar 2021 ein vom BMWi initiiertes Interessenbekundungsverfahren für das IPCEI im Bundesanzeiger veröffentlicht (<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-bundesanzeiger-interessenbekundung-zur-geplanten-foerderung-von-forschungs-und-investitionsvorhaben-mikroelektronik-und-kommunikationstechnologien.html>, Fristablauf 1. März 2021). Hierin wird das Ziel formuliert, zum Erhalt und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sowie zur Stärkung der digitalen Souveränität die Förderung im Bereich der Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien erheblich auszubauen. Parallel hierzu führt die Bundesregierung bis auf höchste politische Ebene Gespräche mit interessierten deutschen Unternehmen. Im Rahmen des Interessenbekundungsverfahrens wurden ca. 50 Projektkonzepte eingereicht. Die Auswertung der eingereichten Projektkonzepte erfolgt derzeit. Eine erste Vorstellung der Projektkonzepte gegenüber dem BMWi wird Ende März stattfinden. Danach entscheidet sich, welche Projekte grundsätzlich für das IPCEI geeignet sind und an einem von der Europäischen Kommission (GD CONNECT) organisierten Matchmaking-Event teilnehmen können.

Da es sich bei einem IPCEI um ein **integriertes europäisches Gesamtvorhaben** handelt, wird die weitere zeitliche Ausgestaltung sowie inhaltliche Konkretisierung von den Abstimmungen zwischen der Europäischen Kommission, den beteiligten Mitgliedstaaten und der Industrie abhängen. Eine zentrale Weichenstellungsfunktion wird dabei dem besagten von GD CONNECT durchzuführenden Matchmaking-Event zukommen, dessen Durchführungstermin bislang noch nicht feststeht. Die folgenden zeitlichen Meilensteine haben bislang daher noch rein vorläufigen Charakter, ausgehend von den bisherigen Zeitplanungen der GD CONNECT:

- (1) 2. und 3. Quartal 2021: Abschluss des nationalen Interessenbekundungsverfahrens zur Feststellung der Projekte in den einzelnen Mitgliedstaaten (welche anschließend in einer Zusammenführung

der Projekte auf europäischer Ebene zwecks „Clusterbildung“ im Rahmen des von GD CONNECT durchzuführenden o. g. Matchmaking-Events münden wird);

- (2) 4. Quartal 2022: Ausreichung der Zuwendungsbescheide (nach der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission);
- (3) 4. Quartal 2026:
 - 31.8.2026: Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel;
 - Zusammenfassender Bericht, verbunden mit einer Ersteinschätzung, über die bis zum Stichtag 31.8.2026 geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen.

Verbindung zu Reformen

Eine Förderung im Bereich der Mikroelektronik trägt zentralen Aspekten der länderspezifischen Empfehlungen 2019 und 2020 Rechnung, denen zufolge eine Stärkung der Investitionspolitik in Deutschland mit Blick auf Forschung und Innovation, Digitalisierung und Breitbandnetze bzw. digitale Infrastruktur erfolgen soll. Das IPCEI bettet sich zudem in die European Processor Initiative ein, deren Ziel es ist, eine Roadmap für eine neue Generation von europäischen Low-Power-Prozessoren für Extreme Scale Computing, High-Performance Big-Data und eine Reihe von neuen Anwendungen zu entwerfen und umzusetzen.

Die EU-Datenstrategie geht davon aus, dass die Nutzerinnen und Nutzer mit Rechten, Werkzeugen und Kompetenzen ausgestattet werden, mittels derer sie die volle Kontrolle über ihre Daten behalten. Entsprechende Hardwarekomponenten bilden hierfür eine unverzichtbare Grundlage. In sicheren Datenräumen und durch vertrauenswürdige Treuhänder, aber auch durch Anonymisierungstechniken wie sie die Datenstrategie beschließt, werden für Wirtschaft und Wissenschaft diese Komponenten bereitgestellt.

Gleichzeitig werden in den so entstehenden Datenökosystemen die Kompetenzen vermittelt und gestärkt, Daten zu teilen und neuartige Datensätze zu erstellen. Geschützte Räume ermöglichen ein gemeinsames Trainieren von KI-Modellen „Made in Europe“. Bürgerinnen und Bürger werden außerdem zum mehr Teilhabe an der Datengesellschaft befähigt. Maßnahmen in diesem Bereich (die teilweise nicht über diese Fazilität finanziert werden) zielen u.a. auf eine kritische Auseinandersetzung zu Daten u.a. über Citizen Science ab.

Die beiden Aspekte „Vertrauenswürdige Elektronik“ und „Nachhaltige, klimafreundliche Elektronik“ sind die Säulen des Rahmenprogrammes der Bundesregierung für Forschung und Innovation „Mikroelektronik. Vertrauenswürdig und nachhaltig. Für Deutschland und Europa“. Vorrangiges Ziel ist es, die technologische Souveränität Deutschlands und Europas zu stärken. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) waren im Jahr 2019 bereits für 3,7% der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich; zugleich stieg der Energieverbrauch durch IKT zwischen 2015 und 2020 um 9% pro Jahr, was bei Fortsetzung einer Verdoppelung alle acht Jahre entsprechen würde.¹⁹ Um CO₂-Emissionen im aktuellen Strommix reduzieren zu können, brauchen wir also Elektronik, die den Energieverbrauch von Mikroprozessoren und allgemein von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) deutlich senkt. Durch Reduktion kritischer Rohstoffe und leistungsfähige Recyclingprozesse müssen wir zudem eine hohe Ressourceneffizienz erreichen. Dieser auf Ressourcen- und Energieeffizienz ausgerichtete Nachhaltigkeitsansatz bei der Entwicklung von IKT-Lösungen schützt nicht nur das Klima, sondern stützt auch die Wirtschaft: Innovationsführer bei Elektronik für energiesparsame IKT-Systeme zu sein, wird Unternehmen aus Deutschland und Europa einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Die Maßnahme trägt zur Umsetzung der Hightech-Strategie 2025 bei, insbesondere auch über die Beiträge von Elektronik zu den Missionen „Sichere, saubere und vernetzte Mobilität“, „Künstliche Intelligenz in die Anwendung bringen“ und „Weitgehende

¹⁹ Quelle: https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf

Treibhausgasneutralität der Industrie“; der KI-Strategie sowie der Umsetzungsstrategie Digitalisierung und des Klimaschutzprogrammes 2030 der Bundesregierung.

Die Maßnahme hat Berührungspunkte zu zahlreichen weiteren laufenden oder geplanten Programmen der Bundesregierung, insbesondere zu Kommunikationstechnologien, zur IT-Sicherheit, zu Industrie 4.0, zur Medizintechnik, zur Photonik und zum autonomen und vernetzten Fahren, da einerseits die Digitalisierung und mit ihr die Mikroelektronik immer mehr Gebiete durchdringen und andererseits früher getrennt betrachtete Technologie-Welten (z.B. Hardware und Software oder Elektronik und Photonik) immer mehr miteinander verschmelzen.

Im Nationalen Reformprogramm 2021 wird das IPCEI als Maßnahme für Investitionen in den Klimaschutz und den digitalen Wandel aufgeführt. Damit die zunehmende Digitalisierung im Einklang mit den festgelegten Klimazielen erfolgen kann, muss neben verstärkter Nutzung von erneuerbaren Energien auch die digitale Infrastruktur hochgradig energieeffizient ausgestaltet werden.

Beihilfekonformität

Die inhaltliche Ausgestaltung des geplanten IPCEI erfolgt unter Führung durch bzw. in enger Abstimmung mit der Europäischen Kommission. GD COMP wurde als für die Bewertung der Beihilfekonformität zuständige Organisationseinheit darüber informiert, dass ein IPCEI in diesem Bereich geplant ist. Mit Blick auf die Beihilfekonformität wird dabei von einer Vereinbarkeit mit dem Binnenmarkt i.S.v. Art. 107 Abs. 3 AEUV ausgegangen, da die sichere Versorgung mit essenziellen Hardwareprodukten für eine Vielzahl europäischer Industriezweige unverzichtbar und dementsprechend im gemeinsamen europäischen Interesse ist.

Unter anderem wird in der gemeinsamen Erklärung ausführlich die Situation auf dem europäischen Halbleitermarkt beschrieben, der als **Marktversagen** bezeichnet werden kann. Der europäische Halbleitermarkt ist durch eine starke Dominanz weniger

außereuropäischer Anbieter geprägt. Mit der Schaffung einer Halbleiterinfrastruktur der nächsten Generation verfügt das Projekt über einen herausragenden innovativen Charakter und bringt einen bedeutenden Fortschritt im Hinblick auf den heutigen und künftigen Stand der Technologie. Die Förderung entlang der gesamten Wertschöpfungskette wird dabei grundlegende innovative Anwendungsmöglichkeiten eröffnen.

Stakeholder-Beteiligung

Im Rahmen der gegenwärtig von den Mitgliedstaaten durchgeführten Interessenbekundungsverfahren wird einer breiten Zahl von Unternehmen die Möglichkeit gegeben, ihre Vorstellungen zu möglichen Projekten zu erläutern. Auf dieser Basis sollen namentlich durch entsprechendes Matchmaking Kooperationsmöglichkeiten auf grenzüberschreitender Ebene gefunden werden. Ziel des Matchmaking-Events ist es, das Gesamtkonzept, die Ziele und die Schwerpunkte des integrierten europäischen Gesamtvorhabens auszugestalten. Dies eröffnet nicht zuletzt KMUs und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit zur Mitwirkung. Es handelt sich mithin um einen fortlaufenden Prozess. Im Übrigen finden Gespräche mit der Industrie bis hin zur höchsten politischen Ebene statt, um die Bedarfe der Industrie zu eruieren.

Beim ersten IPCEI Mikroelektronik wurde eine Governance-Struktur eingeführt, bestehend aus dem General Assembly Board (alle Zuwendungsempfänger aus den beteiligten Mitgliedstaaten, die Zuwendungsgeber der beteiligten Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission), dem Public Authority Board (Zuwendungsgeber der beteiligten Mitgliedstaaten, Europäische Kommission als Gast), dem Supervisory Board (Technologiefeldkoordinatoren, Zuwendungsgeber der beteiligten Mitgliedstaaten, Europäische Kommission), sowie der Facilitation Group (ein Vorsitzender und ein stellvertretender Vorsitzender für das europäische Gesamtvorhaben, fünf Koordinatoren der Technologiefelder, zwei KMU-Vertreter) und den Technologiefeldkoordinatoren. Eine ähnliche Governance-Struktur ist für das zweite IPCEI denkbar.

Des Weiteren erfolgt im Gegensatz zum ersten IPCEI eine stärkere Einbindung von deutschen und europäischen Verbänden (z. B. ZVEI, VDMA, SEMI, Orgalim).

Mögliche Umsetzungshürden

Die verschiedenen innerhalb des IPCEI zu fördernden Projekte müssen in umfassender Weise aufeinander abgestimmt werden, damit eine gemeinsame Zielerreichung sichergestellt und so die Basis für eine positive beihilferechtliche Prüfung durch GD COMP geschaffen wird. Hierzu bedarf es umfangreicher Abstimmungen innerhalb der künftigen Industriallianz sowie unter den im Rahmen des IPCEI zusammenarbeitenden Mitgliedstaaten.

Um allen interessierten Unternehmen die Möglichkeit zu gewähren, sich an diesem IPCEI zu beteiligen, wurde in DEU ein Interessenbekundungsverfahren im Bundesanzeiger veröffentlicht (Fristablauf 1. März 2021 s.o.). Darauf aufbauend soll eine Förderbekanntmachung im Bundesanzeiger veröffentlicht werden.

2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS)

Das **IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS)** wurde beim DEU-FRA-Technologiedialog am 13. Oktober 2020 als Maßnahme zur Erhöhung der digitalen Souveränität Europas vereinbart. Das Projekt wird bereits (Stand April 2021) von elf Mitgliedstaaten (Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Niederlande, Luxemburg, Lettland, Ungarn, Slowenien, Polen, Malta) aktiv unterstützt. Weitere konkrete Interessensbekundungen liegen vor (Finnland, Österreich, Irland, Tschechische Republik). Es wurden bereits mehrere Workshops durchgeführt, zu denen alle Mitgliedstaaten eingeladen waren. Ein Workshop, der auch die europäischen Unternehmen mit Interesse am IPCEI-CIS einbezieht, wurde im April durchgeführt. Auf nationaler Ebene findet bereits ein intensiver Austausch mit der Wirtschaft und Wissenschaft statt, u. a. durch regelmäßige offene Informationsveranstaltungen.

Für die Europäische Union ist es von entscheidender Bedeutung, intelligente technologische Grundlagen dafür zu schaffen, wie Daten zum Nutzen der europäischen Wirtschaft, ihrer Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und Gemeinschaften generiert, gespeichert, gesucht, analysiert, verarbeitet, abgerufen, geteilt und ausgetauscht werden können. Die Notwendigkeit, strategisch in die nächste Generation europäischer Cloud- und Edge-Kapazitäten zu investieren, wurde mehrfach betont, etwa in der Europäischen Datenstrategie, im Flagship „6. Expandieren“, in den Schlussfolgerungen des Europäischen Rates vom 1. und 2. Oktober 2020 und in der gemeinsamen Erklärung der Mitgliedstaaten zum Aufbau der nächsten Cloud-Generation in Europa vom 15. Oktober 2020.

Vor diesem Hintergrund müssen sich die Mitgliedstaaten zusammenschließen, um eine koordinierte industrielle Reaktion mit erheblicher europäischer Relevanz anzubieten. Die Durchführung des IPCEI-CIS wird strategisch dazu beitragen, die europäische Datenführerschaft und digitale Souveränität, eine stärkere und nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der EU-Wirtschaft und das Gedeihen intelligenter Cloud- und Edge-Lösungen, die hochinnovativ, vollständig interoperabel, hochsicher, energieeffizient und vollständig datenschutzkonform sind, wirksam zu fördern. Dies

wird die nachhaltige und wettbewerbsfähige Einführung, den Zugang und die Auswahl für die Endnutzerinnen und -nutzer im Bereich der gesamten EU verbessern:

- Das IPCEI wird die Entwicklung der nächsten Generation hochskalierbarer, föderierter, interoperabler, vertrauenswürdiger und energieeffizienter Cloud- und Edge-Infrastrukturen, -Services und -Plattformen fördern und dabei gegebenenfalls bestehende nationale Initiativen, das Open-Source-Architektur-Framework GAIA-X und Edge-Telco-Dienste nutzen, um die EU-Datenstrategie umzusetzen.
- Das IPCEI sollte von möglichst vielen EU-Mitgliedstaaten gemeinsam vorangetrieben werden, um für Unternehmen und öffentliche Einrichtungen weitreichende Vorteile in Bezug auf den Zugang, die nahtlose Nutzung und die energieeffiziente Verarbeitung ihrer Daten in Echtzeit mit extrem niedriger Latenz (Verzögerung) und hochsicheren Funktionen von jedem Ort in der EU aus zu bieten. Dies soll möglich werden, ohne Gesetzen ausländischer Rechtsordnungen zu unterliegen. Das IPCEI wird die EU mit fortschrittlichen und föderierten Cloud- und Edge-Funktionen ausstatten, die auf Datenaustauschdiensten und interoperablen Plattformen basieren. Dies wird dazu führen, die Widerstandsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und Wirtschaft zu fördern und den Weg für innovative digitale Innovationen, Produkte und Dienste zu ebnet, die hohe Anforderungen der Anwenderinnen und Anwender erfüllen können.
- Das IPCEI wird sowohl die Forschung, Entwicklung und Innovation (R&D&I) als auch den ersten industriellen Einsatz (FID) der nächsten Generation von Cloud- und Edge-Infrastrukturen und -Services einschließlich der zugehörigen Middleware auf der Grundlage modernster Open-Source-Frameworks und verteilter, nachhaltiger und hoch skalierbarer Architekturen umfassen. Das IPCEI wird erhebliche Spillover-Effekte auf alle Bereiche der europäischen Wirtschaft, darunter Produktion, Energie, Mobilität oder Gesundheitswesen, haben.

Herausforderungen

Im Cloud-Markt ist ein Marktversagen zu konstatieren, nicht zuletzt da sich der weltweite Markt für Cloudangebote derzeit um nur einige wenige internationale Akteure konsolidiert. So dominieren derzeit drei außereuropäische Unternehmen mit einem kumulierten Anteil von 75 % den Weltmarkt für öffentliche Cloud-Infrastruktur, während der größte europäische Cloud-Anbieter nur ca. 2 % des Gesamtumsatzes auf dem europäischen Markt erzielt. Dieses Oligopol EU-externer Anbieter führt zu Lock-in-Effekten hinsichtlich der Portabilität von Daten sowie einer Lücke bei der Entwicklung und dem Einsatz fortschrittlicher digitaler Technologien, da globale Wettbewerber erhebliche Investitionen in fortschrittliche Technologien wie KI, Halbleiterfertigung und Edge Computing tätigen. So weist das im Mai 2020 veröffentlichte Arbeitspapier der Kommissionsdienststellen zum Aufholbedarf Europas auf eine Cloud-Investitionsücke von 80 Mrd. EUR im Zeitraum 2021-2027 hin. Dies behindert die Entwicklung belastbarer und nachhaltiger Cloud-, Edge- und Daten-Infrastrukturen und -Services in einem Umfang, der mit den Akteuren konkurrieren kann, die derzeit den globalen Cloud-Markt beherrschen.²⁰

Zudem gewährleisten aktuelle, auf dem Markt verfügbare Cloud-Dienstleistungen nicht ausreichend die Einhaltung der Vorschriften zum Schutz personenbezogener Daten und der Cybersicherheit. Vor allem folgen diese Anbieter nicht europäischen Werten, wie sie in der europäischen Datenstrategie, die die Entwicklung eines Cloud Rulebooks vorsieht, oder vom europäischen Projekt GAIA-X, gefordert werden. Homogene, austauschbare, interoperable und transparente Cloud- und Datenservices sind nicht möglich. Die fehlende Daten- und Serviceportabilität verhindert den einfachen Wechsel zwischen verschiedenen Anbietern und schafft erhebliche Abhängigkeitssituationen auf Anwenderseite. Damit ist die gegenwärtige Struktur auf der Anbieterseite nur beschränkt dazu geeignet, die Anforderungen der europäischen Wirtschaft an ein zukunftsfähiges

²⁰ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/examples_of_component_of_reforms_and_investment_scale_up_en.pdf

Datenökosystem, das in hohem Maße Vertrauen, Transparenz und Sicherheit benötigt, zu erfüllen.

Zudem besteht ein potenzielles Risiko für Zugriffe aufgrund von Rechtsprechung von Drittländern auf europäische Daten, die von Nicht-EU-Anbietern gespeichert werden.

Darüber hinaus ist der Cloud-Markt durch starke Abhängigkeiten von den Kosten für Energie und natürliche Ressourcen gekennzeichnet. Zudem ist die Cloud-Akzeptanz bei KMU in der EU gering und die Angebotsseite stark fragmentiert: Nur eines von vier Unternehmen und eines von fünf KMU nutzen heute Cloud-Dienste. Daher können diese nicht in vollem Umfang von den Möglichkeiten der Cloud-Technologien in Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit und Innovation profitieren. Dieses Versagen wird auch künftig nicht durch Marktkräfte behoben werden können. Weitere ausführliche Argumente zu diesen Themenstellungen werden, nach gemeinsamer Abstimmung mit den am IPCEI-CIS beteiligten Mitgliedstaaten, zeitnah nachgereicht.

Aufgrund der Gegebenheiten dieses Marktversagens fehlt es Europa an Auswahlmöglichkeiten und adäquaten Datenverarbeitungskapazitäten, z. B. für Software, die den spezifischen Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer angepasst ist. In Zukunft werden die meisten Daten von IoT (Internet of Things)-Geräten und Sensoren generiert werden. Europa verfügt über umfangreiche Datenressourcen, jedoch fehlen die strategischen Fähigkeiten (Software- und Datenverarbeitungskapazitäten sowie die Edge-Kapazitäten), um diese voll auszuschöpfen und letztlich die europäische Wirtschaft in den kommenden Jahren wettbewerbsfähiger zu machen. Die Fähigkeit, eine komplexe Analyse umfangreicher Ressourcen (d.h. Daten) durchzuführen, hängt allgemein davon ab, dass die Verfügbarkeit über eine fähige Infrastruktur, Software und Dienste gegeben ist, die benötigt werden, um diese Daten nutzbar zu machen. Europas Industrie braucht ein selbstbestimmtes und leistungsfähiges Ökosystem von Cloud- und Edge-Anbietern, die immun gegen die Gesetze EU-externer Rechtsordnungen sind.

Ziele und Wirkungen

Ziel ist, die Grundlagen für eine souveräne, hoch skalierbare Edge-Cloud-Infrastruktur in Europa zu schaffen. Die Infrastruktur soll auf europaweit verteilten, hoch innovativen und echtzeitfähigen Strukturen aufbauen und zugleich hocheffizient und energiesparend betrieben werden. Hierzu sind umfangreiche F&E-Tätigkeiten, u. a. die Entwicklung und Definition von Open-Source-Technologien, erforderlich. Ebenfalls sind Investitionen in eine erste industrielle Anwendung Gegenstand des Programms. Die Infrastruktur baut auf den von GAIA-X zusammengestellten Regeln und Standards auf. Die Leistungsfähigkeit soll mit der Implementierung eines oder mehrerer hochkomplexer Anwendungsfälle demonstriert werden.

Die europäische Industrie braucht ein grenzüberschreitendes, selbstbestimmtes und leistungsfähiges Ökosystem von Cloud- und Edge-Anbietern, die den Binnenmarkt stärken und strukturelle Marktanpassungen bewirken. Ein Paradigmenwechsel ist folglich erforderlich, um den Aufbau modernster Infrastrukturen und Dienstleistungen (Services) in ganz Europa und nach europäischen Werten sicherzustellen, um Echtzeitfähigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu ermöglichen und mittels innovativer Technologien energiesparende, klimaneutrale, hocheffiziente und miteinander verbundene Services anbieten zu können. Vor dem Hintergrund des Klima- und des digitalen Wandels fördert das IPCEI damit den ökologischen und digitalen Wandel und folgt nicht nur den länderspezifischen Empfehlungen der letzten beiden Jahre, sondern auch den Flagship-Bereichen „5. Modernisieren“ und „6. Expandieren“.

Dieser Paradigmenwechsel ist der Grundstein für die nächste Generation der europäischen Datenwirtschaft mit einem verteilten Datenmanagement-System, dem „Distributed Multi Provider Cloud Edge Continuum“ (DMPCEC). Die Datenverarbeitung in diesem Kontinuum basiert auf einer Kombination von dezentraler (Edge) und zentraler (Cloud) Datenverwaltung und ermöglicht, bereits vorab große Datenmengen am Ursprungsort zu sortieren, zu interpretieren und zu priorisieren. Dieses DMPCEC wird für Serviceanbieter und Kundinnen und Kunden gleichermaßen die geeignete Infrastruktur für das digitale Datenmanagement der Zukunft bereitstellen. Es wird die Simulation

ganzer Netzwerkanwendungen in einem digitalen Zwilling ermöglichen und diese mittels kombinierter Cloud-Edge-Prozesse Datenströme in ganz Europa mit extrem geringer Latenzzeit (ultra-low-latency) bereitstellen. Nur so lassen sich eigenbestimmt komplexe Analyse umfangreicher Datenvolumina durchführen und daraus effiziente Industrieabläufe zeitnah erschließen. Das IPCEI-CIS legt damit den Grundstein für die nächste Generation der zukünftigen Datenwirtschaft in Europa. Die Hauptziele umfassen:

1. Ermöglichung eines Multi-Provider-Cloud-Edge-Continuums: Das IPCEI-CIS zielt darauf ab, die Vorteile des Edge Computing zu entfalten, um Datenströme in ganz Europa mit ultraniedriger Latenz zu beschleunigen und damit die Vorsortierung, Interpretation und Priorisierung von großen Datenmengen am Entstehungsort zu ermöglichen, indem die Interoperabilität und Portabilität verbessert wird. Das IPCEI-CIS konzentriert sich auf die Infrastruktur und die Dienste, die den Betrieb und die Interoperabilität ermöglichen werden. Das Projekt verfolgt einen föderierten Multi-Provider-Ansatz und ermöglicht gleichzeitig die digitale Souveränität der beteiligten Stakeholder. Dies bedeutet, dass auch notwendige Cloud- und Edge-Services und Middleware eine Rolle in diesem IPCEI spielen können. Im weiteren Verlauf der Vorbereitung des IPCEIs wird genau betrachtet werden, welche Teile ggf. zusätzlich in der für ein Multi-Provider-Cloud-Edge-Continuums relevanten Wertschöpfungskette adressiert werden müssen, um die Ziele zu erreichen. Eines der zentralen spezifischen Produkte des IPCEIs wird es sein, dass eine große Zahl von Cloud- und Edgestrukturen entstehen, die gemeinsam ein föderiertes, flexibles und hoch performantes Angebot bieten, das hochskalierte Anwendungen in Echtzeit, z. B. in der Automobilbranche, ermöglicht und dabei die Souveränität aller Beteiligten nach europäischen Werten sichert.
2. Erhöhung der IT-Sicherheit und Resilienz: Die Covid-19-Pandemie hat kritische Engpässe in den Vordergrund gerückt, die angegangen werden müssen, um die Widerstandsfähigkeit und den territorialen und sozialen Zusammenhalt in der EU zu erhöhen. Daher wird das IPCEI-CIS zu einer sicheren und widerstandsfähigen digitalen Infrastruktur beitragen und den Übergang in der Zeit nach der Pandemie

fördern. Das Thema Sicherheit wird bei allen Projekten, die durch das IPCEI später gefördert werden, als Querschnittsthema berücksichtigt werden.

3. Stärkung der digitalen Industrie in der EU: Das IPCEI-CIS wird die Wettbewerbsfähigkeit der EU im Bereich der digitalen Technologien stärken. Es wird sowohl die Entwicklung erster industrieller Anwendungen im großen Maßstab als auch die Forschung, Entwicklung und Innovation von Cloud-Infrastrukturen und -Services der nächsten Generation unterstützen.
4. Steigerung der Energieeffizienz: Die Infrastruktur muss modernste Umwelttechnologien übernehmen und implementieren, indem sie u. a. Technologien der künstlichen Intelligenz einsetzt, um die Energieeffizienz und die Effizienz des Verbrauchs natürlicher Ressourcen in großem Maßstab zu steigern. Das Herzstück hierfür werden hocheffiziente Knotenpunkte sein.
5. Vollständige Ausrichtung auf die Ziele der EU-Datenstrategie, des Grünen Deals, der Industriestrategie und der Aufbau- und Resilienzfähigkeit: Die gesamte Infrastruktur zielt darauf ab, Teil der European Cloud Federation zu werden und die Föderationsdienste von GAIA-X und die gemeinsamen Regeln und Standards sowie die Interoperabilität und Kompatibilität mit mobilen Edge-Telco-Architekturen zu nutzen.
6. Schaffung einer offenen, globalen und föderierten Referenzarchitektur für Mobile-Edge-Cloud-Computing, die durch 5G und zukünftige Next-Gs und Cloud-Systeme am Edge ermöglicht wird: Industrie- und Telco (Telekommunikations)-Betreiber werden Edge Computing einsetzen, um neue Dienste, Anwendungen und Anwendungsfälle zu ermöglichen, die sich auf die Integration von Cloud- und 5G/6G-Technologien stützen. 5G/6G integriert Edge Computing in drahtlose Netzwerke mit aufkommenden Open-Source-Initiativen und Standards, um Daten im gesamten Netzwerk zu verwalten, vom Funkzugang über den Transport bis hin zum Core. Edge Computing und Telco Mobile Edge Cloud sollen eine Schlüsselachse sein, sind aber keine Einheitslösung. Diese Mobile-Edge-Telco-

Cloud wird weitreichende Auswirkungen darauf haben, wie drahtlose Netzwerke und Cloud-Dienste in Zukunft funktionieren.

7. Entwicklung von europäischen Open-Source-Technologien: Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Definition von Open-Source-Technologien und Software-Stacks für den Aufbau eines effizienten, leistungsstarken, hochsicheren und föderierten Ökosystems mit schnellen Datenverbindungen und Diensten. Das IPCEI kann sich mit einer Community vernetzen, die Technologien und Software weiterentwickelt.
8. Datenschutzbewusste, sichere Datenverarbeitungs- und -verbesserungstechnologien: Entwicklung und Einsatz von Technologien, die eine datenschutzbewusste und sicherheitsfördernde Verarbeitung von Daten gewährleisten, die die Umsetzung von Einwilligungen und Berechtigungen für den Zugriff und die gemeinsame Nutzung von Daten sicherstellen sowie die mit den Daten verbundenen Rechte (z. B. Datenschutz, Geschäftsgeheimnis, geistiges Eigentum etc.) schützen und von Gesetzen ausländischer Rechtsordnungen ausgenommen sind.
9. Offenheit und Zugänglichkeit in der gesamten EU: Die Infrastruktur kann flexibel um weitere Segmente erweitert werden. Neue Segmente können von verschiedenen Anbietern in ganz Europa eingerichtet werden, insbesondere für mobile Edge-Telekommunikationsdienste. Die digitale Infrastruktur wird direkt von GAIA-X und anderen europäischen Cloud-Initiativen profitieren. Die GAIA-X-Standards und Compliance-Regeln werden vollständig kompatibel sein.
10. Das IPCEI wird dazu beitragen, dass in Europa der Bedarf an Cloud-Spezialisten steigen wird. Durch positive Zukunftsaussichten in der Branche ergibt sich ein großer Anreiz, das Ausbildungsangebot auszuweiten bzw. die Nachfrage nach Ausbildungen wird im gesamten Bereich von „Cloudfähigkeiten“ steigen

Abgrenzung zu Zielen des IPCEI-Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien (IPCEI-ME), EU-Initiativen und GAIA-X

Im Unterschied zum IPCEI-CIS zielt das IPCEI-ME darauf ab, neben der Stärkung von Mikroelektronikbereichen, in denen Europa gut aufgestellt ist (z.B. Leistungselektronik, Sensorik), vor allem in den Feldern aufzuholen, in denen Europa bisher von Importen aus außereuropäischen Ländern abhängig ist. Beabsichtigt ist, die Entwicklung der künftigen innovativen Mikroelektronik- und Netzwerktechnologien basierend auf kleineren Strukturen und durch Kombination von Funktionalitäten und Materialien bis zur Marktreife zu unterstützen. Durch die auf diese Weise zu erzielende größere Unabhängigkeit von globalen Lieferketten kann sich Europa insbesondere im Bereich der Kommunikation künftig besser positionieren. Das IPCEI-ME zielt u.a. auf die Stärkung der EU-Fähigkeiten im Bereich digitales Design und Intellectual Property (IP) bei Prozessoren, Chips für KI und Konnektivität ab. Es soll die Entwicklung von Fähigkeiten in der fortgeschrittenen Fertigung und Montage (bis zum First Industrial Deployment, FID) sowie Pilotlinien zum Testen der nächsten Generation von Prozessorchips vorantreiben. Die in der Vorbereitungsphase befindliche Verlängerung des IPCEI-ME adressiert zudem auch die Schnittstelle zu den Kommunikationstechnologien und bietet somit Kooperationsansätze mit dem IPCEI-CIS, welches auf den Aufbau einer föderierten Cloud-Infrastruktur für Europa zielt und damit ein selbstbestimmtes, leistungsfähiges Datenökosystem von Cloud- und Edge-Anbietern ermöglichen soll, um die europäische Industrie wettbewerbsfähiger aufzustellen. Denn wer die Datenströme kontrolliert, kontrolliert auch die Wertschöpfung.

Das IPCEI-ME grenzt sich insoweit vom IPCEI-CIS ab, als das laufende IPCEI-ME die mikroelektronischen Bauteile, d.h. die Hardwarekomponenten, zum Gegenstand der Förderung macht. Im Gegensatz hierzu zielt das IPCEI-CIS darauf ab, ein verteiltes Datenmanagement-System zu schaffen und macht damit die Erforschung und Entwicklung der dafür zukünftig benötigten Softwarekomponenten zum hauptsächlichen Gegenstand der Förderung. Neben der Ermöglichung eines Distributed Multi-Provider-Cloud-Edge-Continuums, um die Vorteile des Edge Computing für die europäische Wirtschaft zu entfalten, fördert das IPCEI-CIS dadurch insbesondere die

Stärkung der digitalen Industrie in der EU, die Erhöhung der IT-Sicherheit und Resilienz, die Steigerung der Energieeffizienz, die Durchführung von industriellen Abläufen in Echtzeit, die Schaffung einer offenen, globalen und föderierten Referenzarchitektur für Mobile-Edge-Cloud-Computing, Entwicklung von europäischen Open-Source-Technologien sowie datenschutzbewusste, sichere Datenverarbeitungs- und -verbesserungstechnologien.

Die Beziehungen des IPCEI zur European Open Science Cloud (EOSC) ist zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht überschaubar und wird in einer späteren Projektphase aufgearbeitet. Darüber hinaus kann das IPCEI-CIS auf bestehende nationale Initiativen, wie das Open-Source-Architektur-Framework GAIA-X oder Edge-Telco-Technologien, zurückgreifen. Die Infrastruktur des IPCEI-CIS fügt sich in die Initiativen ein und kann sich bei Bedarf auf die von GAIA-X bereitgestellten Schnittstellen und zusammengestellten Regeln und Standards beziehen. Die GAIA-X Federation Services ermöglichen es, Anbieter zu identifizieren und unterschiedliche Angebote miteinander zu kombinieren und zu nutzen. Dabei liegt die Konzentration auf der Implementierung eines sicheren und föderierten Identitätsmanagements und der Schaffung von Vertrauensmechanismen, der Entwicklung von souveränen Daten-Services, der Bereitstellung eines nutzerfreundlichen Zugangs zu verfügbaren Anbietern, Knoten und Diensten, der Integration von bestehenden Standards, die Einführung von Compliance Regeln sowie von Zertifizierungs- und Akkreditierungsangeboten auf Basis von Open-Source-Software und Standards. Die Initiative GAIA-X definiert die Grundlagen für den Aufbau einer vernetzten, offenen Dateninfrastruktur auf Basis europäischer Werte, wie sie auch in der EU-Datenstrategie dargelegt sind. Sie bietet den Rahmen für spezifische Cloud- und Edge-Systemen. Mit dem IPCEI wird das GAIA-X-Ökosystem über Cloud und Edge Instanzen skalieren können und wettbewerbsfähige Angebote machen.

Durchführung/Ausgestaltung

Das IPCEI ist gegenwärtig in der Konzeptionsphase. Daher können Zielrichtungen für die Förderung benannt werden, noch nicht aber konkrete Projekte. Konkrete Projekte werden aus der Phase des Teilnahmeaufrufs und der anschließenden Konsortienbildung folgen.

Erarbeitung des Konzepts

- Deutschland hat gemeinsam mit Frankreich die Koordinierungsrolle übernommen.
- GD CONNECT ist bereits eng in die Vorbereitungen und Koordinierungsprozesse mit den Mitgliedstaaten eingebunden.
- In weiteren Schritten sollen Stakeholder auf der Industrieseite in den Prozess eingebunden werden, um gemeinsame Projekte mit dem Ziel eines Matchmakings zu ermöglichen. Das Matchmaking dient der Bildung des europäischen integrierten Gesamtvorhabens.
- Um dies auf Ebene der Mitgliedstaaten vorzubereiten und geeignete Industrieunternehmen sowie Verbände zu identifizieren, bereiten die interessierten Mitgliedstaaten gegenwärtig auf nationaler Ebene Interessenbekundungsverfahren vor – Frankreich hat dieses bereits gestartet.

Auf nationaler Ebene wird das IPCEI federführend durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) betreut. Dieses beabsichtigt zur administrativen Unterstützung der Fördermaßnahme einen Projektträger zu beauftragen.

Das BMWi ist zudem im Gespräch mit weiteren Partnern auf nationaler und europäischer Ebene. Dies wird auch Gespräche mit interessierten Bundesländern beinhalten. Letztere kann in diesem Kontext in mehrfacher Hinsicht eine Rolle spielen: Mit Blick auf zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten, aber auch beratend hinsichtlich der inhaltlichen Ausgestaltung der Maßnahme ausgehend von dort vorhandener Expertise, die den Mitgliedstaaten z. B. über einen Advisory Hub zur Verfügung gestellt werden könnte.

Zielgruppe

Die unmittelbare Zielgruppe sind Unternehmen, die Cloudstrukturen entwickeln, aufbauen und betreiben bzw. Cloudservices anbieten, sowie deren Zulieferer. Unternehmen auf der Anwenderseite haben künftig selbst die Möglichkeit, zu Cloud Edge-Anbietern zu werden. Es ist beabsichtigt, die europäische Wertschöpfungskette im Bereich Cloudinfrastrukturen und -services auf Felder zu erweitern, die notwendig sind, um ein europäisches Cloud-Edge-Kontinuum mit den oben beschriebenen Eigenschaften aufzubauen. Dies schließt unter anderen die Möglichkeit der Einbindung von Unternehmen auf der Anwenderseite, z. B. im Automobilbereich, ein, die eigene Edge-Clouds betreiben, denn Edge-Clouds werden ein integraler Bestandteil der angestrebten föderierten Dateninfrastruktur für Europa sein.

Das IPCEI wird Unternehmen einbeziehen, die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durchführen können, die Open-Source-Technologien und Software-Stacks für den Aufbau eines effizienten, leistungsstarken, hochsicheren und Europa-basierten föderierten Ökosystems mit schnellen Datenverbindungen und -diensten zum Ziel haben.

Das IPCEI-CIS wird die Bedarfe von Anwenderbranchen und KMUs adressieren. Es wird in Deutschland beispielsweise die Notwendigkeit der digitalen Transformation des gesamten Automobilsektors betrachtet werden. Ziel ist es, eine Dateninfrastruktur zu schaffen, die die Einbindung vor allem auch der zahlreichen mittelständischen Zulieferer sichert, damit diese Teil zukünftiger resilienter Wertschöpfungsnetzwerke werden können. Das IPCEI-CIS wird dabei von Anfang an sicherstellen, dass die erheblichen Spillover-Effekte auf andere Branchen auch tatsächlich realisiert werden können.

In das IPCEI-CIS können auch Forschungsinstitute eingebunden werden.

Zeitplan/-schiene

Da es sich bei einem IPCEI um ein integriertes europäisches Gesamtvorhaben handelt, wird die Ausgestaltung der Zeitpläne von den Abstimmungen zwischen Europäischer Kommission, den beteiligten Mitgliedstaaten und der Industrie abhängen. Ein erster, vorläufiger Zeitplan sieht folgende Schritte vor:

- a) Projekterstellung und Beihilfenotifikation in vier Phasen:
- Im Rahmen einer Prä-Projekt-Phase werden einheitliche Eckpunkte zur inhaltlichen Ausrichtung erarbeitet und die Bedarfe zu einem europaweit einheitlichen Ansatz konsolidiert. Dieser Prozess wurde mit der Veröffentlichung einer gemeinsamen Erklärung von Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien im Dezember 2020 gestartet.
 - In einer zweiten Phase sollen nationale Aufrufe für die Teilnahme am Vorhaben gestartet werden und in allen beteiligten Mitgliedsstaaten bis Ende Q2 2021 abgeschlossen sein. Zeiträume und Rahmenbedingungen der Aufrufe zwischen den Mitgliedsstaaten variieren.
 - Nachdem eine Auswahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf nationaler Ebene erfolgt ist, werden in einer dritten Phase die nationalen Projektansätze konsolidiert und in Konsortien zusammengeführt. Am Ende dieser Phase werden Pränotifizierungs-Dokumente bei der EU-Wettbewerbskommission eingereicht. Dies ist für Q3 2021 vorgesehen.
 - Auf dieser Basis wird der finale Antrag zur Notifizierung bis Dezember 2021 zusammengestellt und eingereicht. Mit einer Entscheidung der EU-Kommission wird in Q1 2022 gerechnet.

Wesentliche Meilensteine umfassen:

- Start der R&D&I Projekte für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, - Plattformen und -Services(Q4 2022)
- Ende der R&D&I Phase und Start der Pilotphase der Use Cases(Q4 2023)

- Ende der Pilotphase und großflächige Umsetzung eines komplexen Industrie Use-Cases als First Industrial Deployment (Q1 2025)
- Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel und Zusammenfassender Bericht über die bis zum Stichtag geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen (Stichtag 31.8.2026)

Endgültiges Ziel ist die Erreichung der Produktionsphase des First Industrial Deployment (FID). Ziel ist die Implementierung eines komplexen industriellen Anwendungsfalles mit mehreren Lieferanten in mehrere Lieferketten (Tier 1,2,3) von unterschiedlichen Anbietern in einem Multi Provider Umfeld. So kann die Skalierungsfähigkeit der Gesamtinfrastruktur gewährleistet werden.

Weitere Schritte beinhalten:

Nachdem die Notifizierungsdokumente bei der EU-Kommission eingegangen sind, sind derzeit folgende weitere Schritte bis zum Abschluss des Projekts 2026 angedacht (derzeit in Abstimmung mit beteiligten Mitgliedsstaaten):

- Erstellung der IPCEI Governance Struktur (Q2 2022)
- Start der R&D&I Projekte für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services (Q4 2022)
- Erhalt der ersten Ergebnisse der R+D+I Projekte (Q2 2023)
- Scoping und Vorbereitung der zu pilotierenden Use Cases für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services Projekte (Q4 2023)
- Erhalt der Zwischenergebnisse der R&D&I Projekte (Q2 2024)
- Start der Pilotphase der Use Cases (Q4 2023)
- Erhalt der endgültigen Ergebnisse der R&D&I Projekte (Q2 2024)
- Großskalierte Pilotierung der Use Cases in der EU für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services Projekte (Q4 2024)

- First Industrial Deployment – Start der Testphase basierend auf den Ergebnissen der großskalierten Pilotierungsergebnisse für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services Projekte (Q1 2025)
- First Industrial Deployment – Produktionsphase für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services Projekte (Q3 2026)

Verbindung zu Reformen

Das IPCEI-CIS ist in die europäische Datenstrategie eng eingebunden. Die Europäische Kommission strebt den Cloud-Zusammenschluss im Rahmen eines High-Impact-Projekts an, das die schrittweise Herstellung eines Gleichgewichts zwischen zentralisierter Dateninfrastruktur in der Cloud und hochgradig verteilter und intelligenter dezentraler Datenverarbeitung fördert. Von Anfang an sollen die neuen Edge-Computing-Kapazitäten miteinander vernetzt werden. Mit der Zeit sollte auch der Zugang zu Hochleistungsrechnern der Spitzenklasse und deren Integration in die allgemeinen Datenverarbeitungsdienste ermöglicht werden. So wird ein nahtloses Rechenkontinuum geschaffen, das Wachstum und die Nutzung gemeinsamer europäischer Datenräume für öffentliche, industrielle und wissenschaftliche Anwendungen maximiert. Das IPCEI-CIS wird es ermöglichen, dieses Ziel schnell und gemeinsam mit allen Mitgliedstaaten zu erreichen.

Das IPCEI-CIS ist entsprechend der länderspezifischen Empfehlungen von 2020 ein Schlüsselprojekt zur Steigerung der Investitionen in die digitale Infrastruktur und Erhöhung der Kompetenzen, die notwendig sind, um eine föderierte und sichere Dateninfrastruktur der nächsten Generation in Deutschland und Europa betreiben zu können.

Ziel der Investitionen in Cloud-Infrastruktur und -Services ist die Stärkung der Innovationsleistung Europas bei der Entwicklung und dem Einsatz der nächsten Generation der Datenverarbeitung, die Cloud- und Edge-Kompetenzen erfordert. Diese Investitionen tragen direkt zum Flagship „6. Expandieren“ sowie zum digitalen Wandel in

der EU bei und sollen dabei die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der EU unterstützen. Zudem sollen sie die Erhöhung des Anteils der EU-Unternehmen fördern, die bis 2025 fortgeschrittene Cloud-Dienste und Big Data nutzen, wie in der Annual Sustainable Growth Strategy (ASGS) 2021 verankert.

Zudem werden durch die Digitalisierung nachhaltige Wandel in Sektoren, wie intelligenten Stromnetzen, autonomen Fahrzeugen oder dem Gesundheitswesen gefördert. Während die Nettoauswirkungen auf die Umwelt positiv sind, muss der Sektor für Rechenzentren selbst nachhaltiger werden. Die Kommission hat sich das Ziel gesetzt, bis spätestens 2030 klimaneutrale, hoch energieeffiziente und nachhaltige Rechenzentren zu haben. Heute machen Rechenzentren etwa 3 % des europäischen Energiebedarfs aus.²¹

Darüber hinaus tragen die vorgeschlagenen Maßnahmen der Komponente zu einem nachhaltigen Wandel bei, z. B. durch Berücksichtigung der sechs Klima- und Umweltziele, wie sie in der Verordnung (EU) 2020/852 (Taxonomieverordnung) definiert sind.

Im Einklang mit der europäischen Industriestrategie von 2020 fördert das IPCEI-CIS die Schaffung einer global wettbewerbsfähigen und weltführenden Industrie. Das Projekt unterstützt europäische Mitgliedsstaaten dabei technologische und digitale Souveränität zu wahren und im digitalen Bereich weltweit führend zu werden. Auch in der jüngsten europäischen Datenstrategie hat die Europäische Kommission dargelegt, dass Europa einen Rahmen braucht, der es Unternehmen ermöglicht, Daten zu produzieren, zusammenzuführen und zu nutzen, um Produkte zu verbessern und sich im internationalen Wettbewerb so zu behaupten, dass unsere Werte geachtet und die Datenschutz- und sonstigen Rechte aller Beteiligten gewahrt werden. Das IPCEI-CIS bildet hierfür die Basisstruktur. Zudem wird das IPCEI-CIS den energiesparenden Betrieb der Cloudinfrastrukturen adressieren, um einen substantiellen Beitrag zur Senkung des CO₂-Ausstoßes zu leisten und so zu den Zielen des Europäischen Grünen Deals beizutragen.

²¹ https://ec.europa.eu/competition/state_aid/what_is_new/template_RFF_cloud_capabilities.pdf

Umsetzung der Länderspezifischen Empfehlungen

Das IPCEI-CIS ist entsprechend der Länderspezifischen Empfehlungen von 2019 und 2020 ein Schlüsselprojekt zur Steigerung der Investitionen in die digitale Infrastruktur und Erhöhung der Kompetenzen, die notwendig sind, um eine föderierte und sichere Dateninfrastruktur der nächsten Generation in Europa und Deutschland betreiben zu können. Dies beschleunigt den digitalen Wandel der Wirtschaft und stärkt zudem die Möglichkeiten von KMU, auf Daten basierende Geschäftsmodelle zu entwickeln und an der Entstehung zukünftiger resilienter Wertschöpfungsnetzwerke teilhaben zu können. Mithilfe der Schaffung eines Cloud-Ökosystems der nächsten Generation basierend auf neuen, innovativen Technologien werden leistungsfähige und energiesparende Cloudservices in Europa angeboten werden. Diese sind eine wesentliche Grundlage, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie auch in Zukunft zu sichern.

Klimawandel und digitaler Wandel

Das IPCEI wird weitreichende Vorteile für die Digitalisierung von europäischen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen bringen. Es wird strategisch dazu beitragen, die europäische Datenführerschaft und digitale Souveränität, die stärkere und nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der EU-Wirtschaft und das Gedeihen intelligenter Cloud- und Edge-Lösungen, die hochinnovativ, vollständig interoperabel, hochsicher, energieeffizient, klimaneutral und datenschutzkonform sind, wirksam zu fördern. Das IPCEI-Cloud wird es ermöglichen, hochskalierte Anwendungen von neuen auf Daten beruhenden Geschäftsmodellen zu ermöglichen. Mit dieser Skalierbarkeit wird der digitale Wandel beschleunigt und es werden auch komplexe Lösungen möglich, wie Nachverfolgbarkeit des CO₂-Footprints oder den Aufbau einer zirkulären Wirtschaft. Zudem wird das IPCEI-CIS den energiesparenden Betrieb der Cloudinfrastrukturen adressieren, um einen substantiellen Beitrag zur Senkung des CO₂-Ausstoßes zu leisten.

Insgesamt tragen die Ausgaben vollumfänglich zum digitalen Wandel bei, die europäische Zielquote der ARF für Digitales von 20% wird weit übertroffen.

Damit leistet der Aufbauplan auch einen wichtigen Beitrag zu den europäischen Flagship-Zielen Anbinden, Modernisieren sowie Expandieren.

Das IPCEI-CIS trägt zu den Flagships der Europäischen Kommission in den Bereichen „5. Modernisieren“ und „6. Expandieren“ bei. Es fördert die Digitalisierung öffentlicher Institutionen durch die Schaffung eines selbstbestimmten und leistungsfähigen Ökosystems von Cloud- und Edge-Anbietern. Dabei ermöglicht die Interoperabilität zwischen verschiedenen Cloud-Diensten einen erleichterten Markteintritt für neuer Anbieter und damit die Steigerung der Cloud-Kapazitäten der europäischen Industrie insgesamt.

Das IPCEI-CIS wird erheblich zur Erhöhung der Resilienz der europäischen Wirtschaft beitragen. Die Digitalisierung ermöglicht es, die Transparenz der Wertschöpfungsnetzwerke zu erhöhen und damit besser und vor allem auch flexibel Prozesse zu steuern. Eine Voraussetzung dafür ist der souveräne, sichere Datenaustausch. Damit schafft das IPCEI-CIS auch eine notwendige Basis für auf Digitalisierung beruhendes Wachstum.

Beihilfekonformität

Die inhaltliche Ausgestaltung des IPCEI-CIS erfolgt in enger Abstimmung mit GD CONNECT. Von dieser wurde GD COMP als für die Bewertung der Beihilfekonformität zuständige Organisationseinheit darüber informiert, dass ein IPCEI in diesem Bereich entsteht. Mit Blick auf die Beihilfekonformität wird dabei von einer Vereinbarkeit mit dem Binnenmarkt i.S.v. Art. 107 Abs. 3 AEUV ausgegangen, da der Aufbau einer souveränen Dateninfrastruktur ein gemeinsames strategisches europäisches Ziel ist.

Unter anderem wird in der europäischen Datenstrategie ausführlich die Situation auf dem europäischen Cloud-Markt beschrieben, die als Marktversagen bezeichnet werden kann. Der europäische Cloud-Markt wird von einem Oligopol aus ausländischen Anbietern dominiert (s. oben). Standards, die nicht den europäischen Werten entsprechen, können

von diesen gesetzt werden. Zudem kommen die Interoperabilität und Portabilität von Daten und Services nicht zustande. Damit bestehen beinahe unüberwindliche Marktzugangsbeschränkungen für europäische Anbieter, die die Entwicklungs- und Investitionsrisiken in eine Dateninfrastruktur der nächsten Generation nicht alleine tragen können. Dadurch können europäische Unternehmen nicht das volle Potenzial der Digitalisierung nutzen. Mit der Schaffung einer Cloud- und Edge-Infrastruktur der nächsten Generation verfügt das Projekt über einen herausragenden innovativen Charakter und bringt einen bedeutenden Fortschritt im Hinblick auf den heutigen und künftigen Stand der Technologie. Die Förderung der Umsetzung von konkreten Use Cases wird dabei grundlegende innovative Produktionsprozesse ermöglichen.

Stakeholder-Beteiligung

Derzeit findet ein wöchentlicher Austausch mit deutschen branchenspezifischen und interessierten Unternehmen statt. In ersten Gesprächen haben diese bereits großes Interesse an dem IPCEI-CIS bekundet und Bereitschaft für massive Investitionen in Infrastruktur und FuE-Aktivitäten signalisiert.

Deutschland fungiert gemeinsam mit Frankreich als zentraler Koordinator der europäischen Abstimmungsprozesse und organisiert u. a. die Treffen einer EU Coordination Group. Sie stimmt die inhaltlichen Eckpunkte des IPCEI ab, plant Informationsveranstaltungen zur Einbindung weiterer Mitgliedsstaaten, synchronisiert nationale Aktivitäten und bereitet das weitere Notifizierungsverfahren bei der EU-Kommission vor.

Auf dieser Basis sollen im weiteren Prozess u. a. Kooperationsmöglichkeiten auf grenzüberschreitender Ebene gefunden werden. Ziel von vorgesehenen Matchmaking Events ist es, das Gesamtkonzept, die Ziele und die Schwerpunkte des integrierten europäischen Gesamtvorhabens auszugestalten. Dies eröffnet nicht zuletzt KMUs und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit zur Mitwirkung. Es handelt sich mithin um

einen fortlaufenden Prozess. Im Übrigen finden Gespräche mit der Industrie bis hin zur höchsten politischen Ebene statt, um die Bedarfe der Industrie zu eruieren.

Durch diese Aktivitäten und Kooperationsmöglichkeiten wird das IPCEI-CIS die digitalen Grundlagen für die nächsten 30-50 Jahre in Europa legen. Es werden erhebliche Spillover-Effekte auf alle Bereiche der europäischen Wirtschaft entstehen, darunter in Sektoren wie Produktion, Energie, Mobilität oder Gesundheitswesen. Mit dem IPCEI werden sich die notwendigen digitalen Transformationsprozesse und strukturelle Marktanpassungen europaweit erheblich beschleunigen.

Mögliche Umsetzungshürden

Das geplante IPCEI muss die üblichen hohen Anforderungen an ein gemeinsames europäisches Projekt bewältigen. Dazu gehören u.a. die koordinierenden Tätigkeiten des Projektmanagements zwischen den Mitgliedstaaten wie auch die Erfüllung der spezifischen Anforderungen der europäischen Gesetzgebung und Verfahren europäischer Institutionen. Eine große Herausforderung wird darin gesehen, dass der Erfolg des IPCEIs in dem erfolgreichen Zusammenwirken zahlreicher Cloudanbieter und Edgestrukturen liegt (förderierte Strukturen im Gegensatz zu den aktuellen Oligopolen).

Im derzeitigen frühen Verfahrensstand kann die Zahl der möglichen Umsetzungshürden sowie deren Risikofaktoren nicht abschließend beurteilt werden.

Um die Herausforderungen bzw. Hürden zu bewältigen, setzt die Bundesregierung von Anfang an auf eine enge Abstimmung mit der Europäischen Kommission und den interessierten Mitgliedstaaten. Zugleich wird maximale Transparenz für alle Mitgliedstaaten und Wirtschaft gepflegt. Dies sichert ein gemeinsames Verständnis zum Anwendungsbereich des IPCEI-CIS und ermöglicht es Unternehmen frühzeitig, europäische Allianzen zu entwickeln.

4. Offene strategische Autonomie und Sicherheitsfragen

Mikroelektronik ist eine Schlüsseltechnologie, um Europa resilienter zu machen, und ist die hardwaretechnische Basis für alle digitalen Projekte und für Konnektivität, wie 5G, 6G und spielt somit eine wichtige Rolle für das Instrumentarium von Risikominderungsmaßnahmen, mit dem Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit der Einführung von 5G begegnet werden soll. Die Cybersicherheit der 5G Netze ist von entscheidender Bedeutung für die strategische Autonomie der Europäischen Union. Vor allem die deutsche und europäische digitale Vernetzung hängt wesentlich von deren Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit ab. Netztechnologien 5G und zukünftig 6G sowie OpenRAN sind extrem wichtig für die Stärkung der europäischen Wirtschaft und deren Kommunikation sowohl innerhalb Europas als auch im globalen Wettbewerb. Als Basis für eine wettbewerbsfähige 5G- bzw. 6G-Industrie sowie für eine Hochleistungsvernetzung für Industrie 4.0 ist auch die (grundlagen- und anwendungsorientierte) Forschung und Entwicklung sowie die Produktion von Mikroelektronik-Hardware (Sende-/Empfangs-Chips, schnelle Prozessoren) und Entwicklung von Software in Europa eine Grundvoraussetzung.

Das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien soll einen wichtigen Beitrag zur Resilienz der Europäischen Union leisten, indem es Abhängigkeiten von Lieferungen mikroelektronischer Komponenten aus US-amerikanischer bzw. asiatischer Fertigung verringert. Durch den (Wieder-)Aufbau bzw. die Stärkung entsprechender Wertschöpfungsketten soll Europas digitale Souveränität gestärkt und eine etwaige Verwundbarkeit mit Blick auf ein Produkt reduziert werden, das in handels- und ggf. auch geopolitischen Auseinandersetzungen zunehmend an Gewicht gewinnt.

Das IPCEI-CIS betrachtet das Thema Sicherheit als ein Querschnittsthema. D. h., dass alle Maßnahmen, die dadurch gefördert werden, auch mit Blick auf ihren Beitrag zur Erhöhung der IT-Sicherheit bewertet werden. Grundsätzlich wird aber bereits durch Standards und Software, die im Rahmen des IPCEI für das Cloud-Edge-Continuum entstehen werden, die IT-Sicherheit verbessert werden. Dies ist auch vor dem Hintergrund der zunehmenden Nutzung von Cloud-Dienstleistungen durch europäische

Unternehmen wichtig, denn es fehlt derzeit ein Marktangebot, das europäische Datenschutzstandards konsequent umsetzt. Ausländischen Anbietern ist es aufgrund ihrer heimatlichen Jurisdiktion oftmals nicht möglich, diese einzuhalten. Beispielsweise ermöglicht der im Jahre 2018 erlassene CLOUD Act der US-amerikanischen Regierung umfassende Zugriffe auf Daten europäischer Nutzer im Rahmen von strafrechtlichen Ermittlungen, wenn diese Daten von einem US-Unternehmen verarbeitet werden, unabhängig davon, wo die Daten physisch gespeichert sind. Europäische Unternehmen würden daher bei der Speicherung und Verarbeitung geschäftsrelevanter Daten gerne auf heimische Anbieter zurückgreifen, können dies aufgrund der Beschränktheit des technologischen Angebotes dieser Anbieter aber oftmals nicht umsetzen. Aus diesen Gründen birgt das Fehlen einer europäischen Alternative erhebliche wirtschaftliche und wirtschafts- und sicherheitspolitische Risiken.

5. Grenzüberschreitende und länderübergreifende Projekte

Über die Maßnahmen des Konjunkturpakets hinaus unterstreicht die Bundesregierung ausdrücklich mit dem DARF den Schwerpunkt Digitalisierung. Hervorzuheben sind dabei vor allem „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) in den Bereichen Mikroelektronik/Kommunikationstechnologien und Cloud/Datenverarbeitung. Diese Projekte gehen zurück auf den hochrangigen deutsch-französischen Technologiedialog vom 13.10.2020 und senden als simultane ARF-Maßnahmen ein starkes Signal der deutsch-französischen Zusammenarbeit. Diese Bereiche wurden zusammen mit Vertretern der Wirtschaft und der Europäischen Kommission in Technologiedialogen herausgearbeitet. Deziertes Ziel der Projekte ist, dass sie Nexus von Transformationen und Marktanpassungen werden, die strukturell reformieren, EU-weit wirken und somit europäischen Mehrwert und Spillovers auslösen, die Offenheit für Akteure aus allen EU-Mitgliedstaaten liegt in ihrer DNA. IPCEIs sind außerdem bewährte Instrumente der Kooperation mit der Europäischen Kommission, gerade auch in der EU-Beihilfenkontrolle. Mit den Projekten wird die Grundlage für eine Europäische Edge-Cloud-Infrastruktur gelegt und die EU in ausgewählten mikroelektronischen Kommunikationstechnologien aus externer Abhängigkeit gelöst (siehe auch Abschnitt Europäische Souveränität).

Im aktuellen Abstimmungsprozess werden alle interessierten Mitgliedstaaten eingebunden. Bisher haben 22 Mitgliedstaaten ihr Interesse an einem Zusammenwirken bekundet. Die industrieseitige Abstimmung im Rahmen der Industriallianz soll dabei ebenso in grenzüberschreitender Weise erfolgen wie die Arbeiten der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten an dem geplanten IPCEI.

Bei dem geplanten IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien werden die beteiligten Mitgliedstaaten und die EU-Kommission an die im Rahmen des ersten IPCEI Mikroelektronik gesammelten Erfahrungen anknüpfen können. Gleichzeitig soll die inhaltliche Ausgestaltung des neuen IPCEI weiter vorangebracht werden.

Zur Erreichung dieses Ziels sollen mehrere parallel laufende Prozesse etabliert werden:

- Mobilisierung industrieller Stakeholder in einer künftigen Industriallianz (u. a. zur Erstellung strategischer Roadmaps sowie F&E-Pläne);
- Aufgreifen gemeinsamer Herausforderungen durch verschiedene Finanzierungsmechanismen (einschl. nationale Aufbau- und Resilienzpläne (ARP)); ergänzender Hinweis: DEU hat in diesem Zusammenhang zudem bereits Kontakt zur Europäischen Investitionsbank (EIB) aufgenommen, um angesichts des erheblichen Investitionsbedarfs zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten zu erörtern;
- Ausarbeitung eines Mehrstaatenprojekts durch Entwicklung eines Vorschlags für ein IPCEI.

Bei Übernahme einer Führungsrolle in letzterem kann DEU auf einen intensiven Austausch und sehr gute Erfahrungen bei der Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten, namentlich FRA sowie ITA, aus dem ersten IPCEI Mikroelektronik zurückgreifen. Darüber hinaus übernimmt die Europäische Kommission eine wesentliche koordinierende und unterstützende Rolle.

Das IPCEI-CIS strebt den Aufbau einer hochleistungsfähigen europäischen Dateninfrastruktur an, die es ermöglicht, die Entwicklung von europäischen Datenräumen zu beschleunigen. Die zukünftige Dateninfrastruktur muss in ganz Europa verfügbar sein, um dieses Ziel erreichen zu können. Wertschöpfungsnetzwerke sind längst komplex und länderübergreifend organisiert. Das IPCEI muss daher den Aufbau und Betrieb dieser Dateninfrastruktur länderübergreifend vorantreiben. Die länderübergreifende Zusammenarbeit ist Grundvoraussetzung hierfür und wird den europäischen Binnenmarkt stärken.

Konkret wird das grenzüberschreitende IPCEI-CIS sektorübergreifende Vorteile und Effizienzsteigerungen bieten und zudem die Digitalisierung von KMU, Branchen und auch öffentlichen Einrichtungen befördern, indem Daten in Echtzeit allgemein zugänglich und

verarbeitbar gemacht werden. Durch Spillover-Effekte werden die Infrastruktur und Dienste branchenübergreifende Vorteile bieten und die Digitalisierung von KMUs, Industrien und Bereichen des öffentlichen Interesses im Bereich der gesamten EU vorantreiben, indem sie Daten breit zugänglich und in Echtzeit verarbeitbar machen.

Auf Initiative Deutschlands und Frankreichs haben sich im Dezember 2020 Italien und Spanien dem Vorhaben angeschlossen. Deutschland fungiert als zentraler Koordinator der internationalen Abstimmungsprozesse und organisiert ein wöchentliches Treffen einer EU Coordination Group, die auf transparente Art und Weise arbeitet. Sie stimmt die inhaltlichen Eckpunkte des IPCEI ab, plant Informationsveranstaltungen zur Einbindung weiterer Mitgliedsstaaten, synchronisiert nationale Aktivitäten und bereitet das weitere Notifizierungsverfahren bei der EU-Kommission vor.

Frankreich unterstützt die Koordination insb. durch die Bereitstellung einer technischen Kollaborationsplattform und bringt Expertise für das Projektmanagement von IPCEI-Notifizierungsverfahren ein. Im Februar 2021 sind die Niederlande, Luxemburg und Lettland der Coordination Group beigetreten, so dass sich derzeit außer Deutschland und Frankreich fünf weitere Mitgliedsstaaten (Spanien, Italien, die Niederlande, Luxemburg und Lettland) aktiv am Vorhaben beteiligen. In Anbetracht der wachsenden Teilnehmerzahl der Gruppe und der umfangreichen Anforderungen wird angestrebt, die einzelnen Beiträge der Mitgliedsstaaten weiter zu strukturieren und zu fokussieren.

6. Grüne Dimension der Komponente

2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Daten innovativ, verantwortungsbewusst und gemeinwohlorientiert zu nutzen, kann das Zusammenleben in Deutschland, in Europa und in der Welt bedeutsam verbessern und natürliche Ressourcen schützen. Die Maßnahmen der Datenstrategie im DARF haben daher ausnahmslos keinerlei negative Auswirkungen auf CO₂ Ausstoß, Wasserverbrauch, Luft- oder Wasserverschmutzung oder eine andere im DNSH genannte negative Klimaauswirkung. Es handelt sich um wissenschaftliche oder verwaltungsorganisatorische Maßnahmen, die zunächst qua ihrer Natur klimaneutral sind. Wir erwarten jedoch, dass die hier angegebenen Maßnahmen sich mittelfristig positiv auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit auswirken werden: Eine Vielzahl von Studien zeigt etwa, dass eine Steigerung der Datenkompetenz in Wirtschaft und Verwaltung einen starken positiven Einfluss auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz hat (Bsp: Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America (PNAS) September 27, 2016 113 (39) 10729-10732; <https://doi.org/10.1073/pnas.1614023113>).

Maßnahmen zum Schutz des Klimas, zu nachhaltigem Strom-, Luft- und Wasserverbrauch werden zielgenauer modelliert und geplant, klimaschädliche Maßnahmen gar nicht erst akzeptiert. Auch die Maßnahmen der Datenstrategie der Bundesregierung werden hier einen Beitrag leisten, etwa die Maßnahmen zu mehr Datenkompetenz in der Gesellschaft und in der Verwaltung. Zahlreiche Regierungen weltweit stellen Klimadaten als Open Data für Forscher zur Verfügung. Deutschland ist hier noch im Hintertreffen. Die Maßnahmen für mehr Datenkompetenz in der Verwaltung sollen das ändern und uns an die internationale Weltspitze führen.

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Vorrangiges Ziel des IPCEI ist es, die technologische Souveränität Deutschlands und Europas zu stärken. Gleichzeitig ist aber zu bedenken, dass Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Jahr 2019 bereits für 3,7 % der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich waren; zugleich stieg der Energieverbrauch

durch IKT zwischen 2015 und 2020 um 9 % pro Jahr, was bei Fortsetzung dieser Entwicklung einer Verdoppelung alle acht Jahre entsprechen würde.²² Um hier entgegen zu steuern und CO₂-Emissionen zu reduzieren, braucht Deutschland und Europa Mikroelektronik, die den Energieverbrauch von Mikroprozessoren und allgemein von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) deutlich senkt. In diesem Sinne erkennt auch der Rat der EU an, dass: „digitale Infrastrukturen, Technologien und Anwendungen entscheidende Voraussetzungen für die Bewältigung klima- und umweltbezogener Herausforderungen sind“.²³

Mikroelektronik ist die Basis für alle Digitalisierungsmaßnahmen (z.B. KI, Industrie 4.0, Internet of Things, Autonomes Fahren, 5G/6G) und findet in fast allen Bereichen Anwendung (z.B. Maschinen- und Anlagenbau, Automobilbereich, Elektromobilität, Energiesektor, Medizintechnik, Kommunikationssektor, Landwirtschaft, Kreislaufwirtschaft). Dem zunehmenden Energieverbrauch bei allen Digitalisierungsmaßnahmen kann effektiv durch die Entwicklung von energieeffizienten Chips gegengesteuert werden. Durch den verstärkten Einsatz ressourcenschonender Materialien und Komponenten sowie ressourcenschonender Technologien kann der CO₂-Fußabdruck der Digitalisierung signifikant reduziert werden. Durch Reduktion kritischer Rohstoffe und leistungsfähige Recyclingprozesse soll das IPCEI zudem eine hohe Ressourceneffizienz erreichen. Dabei soll das IPCEI über größere Energieeffizienz einzelner Komponenten hinaus erhebliche Energieeinsparungen für verteilte und vernetzte IKT-Systeme erreichen, um die vereinbarten Klimaschutzziele zu erreichen.

Mikroelektronik in der Künstlichen Intelligenz:

Das gilt namentlich auch für KI-Systeme, die mit maßgeschneiderten, neuartigen KI-Chips deutlich effizienter sein können als mit KI-Software, die auf herkömmlichen Prozessoren läuft. In künftigen Spezialprozessoren können Elektronik und Algorithmen

²² Quelle : https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf

²³ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8711-2020-INIT/en/pdf>

so aufeinander abgestimmt werden, dass Anwendungen deutlich beschleunigt werden können. Die Verzahnung von Sensorik, Künstlicher Intelligenz und Elektronik kann zudem die Energieeffizienz deutlich erhöhen und die benötigte Energiemenge stark reduzieren, z.B. um den Faktor 1.000 beim neuromorphen Computing²⁴. Weiterhin kann das erhebliche Potenzial von KI für viele Anwendungen erst ausgeschöpft werden, wenn sich die Energieeffizienz deutlich verbessert. Spezialprozessoren ermöglichen unter anderem Edge-KI und „embedded“ KI und damit einen bedeutenden Beitrag für Ressourcenschonung, da Daten lokal verarbeitet werden, ohne dass Rohdaten in die Cloud übertragen werden müssen.

Leistungselektronik:

Auch für die Überwachung und Steuerung von Prozessen im Sinne der Nachhaltigkeit und für den Klimaschutz kommen Sensoren zum Einsatz. Sie ermöglichen eine ressourceneffiziente Prozesskontrolle für den Energie-, Wasser- und Rohstoffverbrauch und sorgen für die effiziente Steuerung von Flüssen wie Material, Energie, Mobilität, Logistik oder Infrastruktur. Sensorik kann Wasserqualität überwachen, den CO₂-Pegel in der Nähe von CO₂-Speichern messen und Schadstoffe und Defekte detektieren, die zu Umweltgefahren führen. In der Weiterentwicklung der Leistungselektronik ergeben sich Potenziale durch den Einsatz von neuen Technologien bei Halbleitern. Neben den bereits gut erforschten Materialien Siliziumcarbid und Galliumnitrid werden neuen Halbleitermaterialien hohe Effizienzpotenziale in der Leistungselektronik zugeschrieben. Je langlebiger und robuster die Leistungselektronik gestaltet wird, desto nachhaltiger und ressourcenschonender ist sie. Im Rahmen des IPCEI können Fertigungsanlagen entwickelt werden, die die Herstellung energieeffizienterer Geräte ermöglichen. Außerdem können energieeffiziente Referenzarchitekturen verwendet werden, die wesentlich energieeffizienter sind als die derzeit verwendeten Prozessoren.

²⁴ siehe Grafik unter <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/02/ai-hardware-center/>

Mikroelektronik in Kommunikationstechnologien:

Eine klimafreundliche Digitalisierung kann nur mit energiesparsamer

Kommunikationselektronik gelingen, denn auf seinem Weg durch die Datennetze verbraucht jedes einzelne Bit Energie. Angesichts der exponentiell wachsenden Datenmengen im Internet muss dieser Energieverbrauch auf allen Streckenabschnitten massiv gesenkt werden. Daher können im Rahmen des IPCEI die Entwicklung von stromsparenden 5G- und 6G-Übertragungstechnologien und Geräten entwickelt werden.

Mikroelektronik beim Autonomen Fahren und in der Elektromobilität:

Autonomes Fahren kann Verkehrsflüsse auf Schnellstraßen und in den Städten optimieren und sowohl im Fahrzeug als auch im Verkehrssystem für höhere Energieeffizienz sorgen. Damit reduzieren sich auch Lärmbelastung, Luftverschmutzung und CO₂-Ausstoß, womit das autonome Fahren auch einen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Elektrofahrzeuge brauchen Batterien, aber auch Leistungselektronik und Prozessoren (der Verkehr macht fast ein Viertel der Treibhausgasemissionen in Europa aus). Im IPCEI können Unternehmen der Leistungselektronik fortschrittliche Power-Management-Systeme für die Elektromobilität entwickeln

2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services

Für die grüne Dimension der Komponente bezieht sich das IPCEI-CIS Cloud und Edge Komponenten. Der Energieverbrauch und -effizienz kann bei einer Cloud Edge Infrastruktur effektiv durch die Entwicklung neuer energieeffizienter Technologien und Verfahren. Einsatz hocheffizienter Hardwarekomponenten und Entwicklung AI-basierter energieeffizienter Software tools (Smart Processing Services) entgegengesteuert werden, die z.B. für die Produktion oder für die Vernetzung autonomer Fahrzeuge wichtig sind. Durch den verstärkten Einsatz ressourcenschonender Komponenten und AI-basierter Software tools, kann der CO₂-Fußabdruck der Digitalisierung reduziert werden im

Einklang mit den Kriterien zur Verringerung der Treibhausgasemissionen oder zur Energieeffizienz):

Durch die fortschreitende Digitalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft benötigen Cloud-Rechenzentren immer größere Mengen an Energie. Im Jahr 2018 benötigten Rechenzentren bereits 2,7 % des Strombedarfs. Bereits 2025 wird dieser Anteil auf 3 % wachsen. Dabei werden Cloud-Rechenzentren 60 % der Energie unter allen Rechenzentrumsarten in der EU verbrauchen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass auch der Energieverbrauch von Edge-Rechenzentren in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen wird und bereits 2025 für etwa 12 % des Energieverbrauchs²⁵ unter allen Rechenzentrumsarten stehen.

Vor dem Hintergrund eines erwarteten Anstiegs des Strombedarfs durch Datenzentren²⁶ in der EU, ist die Steigerung der Energieeffizienz ausdrückliches Ziel des IPCEI-CIS. Die zu erwartenden Effizienzgewinne einer nächsten Generation einer digitalen Infrastruktur gehen vor allem auf massive Energieeinsparungen im Bereich Edge-Computing zurück. Durch Reduzierung der transferierten Datenmengen unter lokaler Verarbeitung, kann eine energieeffizientere Datenübertragung und -speicherung gewährleistet werden. So verbrauchten bislang die Übertragung und Speicherung eines Gigabytes an Daten über das Internet zwischen 3,1 kWh und 7 kWh, anstatt 0,000005 kWh, wenn dies lokal in einer Edge-Cloud geschieht.²⁷

Des Weiteren muss aufgrund der dezentralen Verarbeitung von Daten keine redundante Infrastruktur von einzelnen Anbietern vorgehalten werden. Derzeit entfällt der Großteil des Cloud-Energieverbrauchs auf den Betrieb von Servern und deren Kühlung²⁸. Mit der

²⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/energy-efficient-cloud-computing-technologies-and-policies-eco-friendly-cloud-market>

²⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/energy-efficient-cloud-computing-technologies-and-policies-eco-friendly-cloud-market>

²⁷ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/strategic_foresight_report_2020_1.pdf

²⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/energy-efficient-cloud-computing-technologies-and-policies-eco-friendly-cloud-market>

Entwicklung von Cloud-Edge-Technologien der nächsten Generation können neue Energieeinsparpotentiale in anderen Bereichen entstehen, die bisher noch nicht von Bedeutung sind²⁹. Einer Studie zufolge könnte der Edge-Stromverbrauch von unter 2.000 MW im Jahr 2020 auf über 102.000 MW im Jahr 2028 ansteigen³⁰. Auch der Anteil von Edge-Rechenzentren wird in Zukunft deutlich zunehmen. Bis 2025 werden Edge-Rechenzentren voraussichtlich 12 % des Energieverbrauchs aller Rechenzentren in der EU ausmachen.³¹ Im IPCEI-CIS könnten durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und ressourcenschonender Technologien der CO₂-Fußabdruck der Digitalisierung stark reduziert werden. Wird die Digitalisierung beschleunigt, so könnten hierdurch fast die Hälfte der im Europäischen Grünen Deal festgelegten CO₂-Einsparungen bis 2030 erzielt werden. Die größten Potenziale gibt es dabei im Bereich der industriellen Fertigung und Mobilität.³²

Begründung der vorgeschlagenen Klimaquoten der beiden IPCEIs:

Für das Klima-Tagging kommen nur zwei Interventionsbereiche des Anhangs VI, 55 und 55a (mit 0 % bzw. 40 %), in Frage. Da sich beide IPCEIs noch am Beginn des Entwurfsstadiums befinden (eine konkrete Projektauswahl erfolgt erst nach den Matchmaking-Events), kann eine detaillierte ex ante-Schätzung nicht vorgenommen werden. Aufgrund der vorherigen Ausführungen ist gleichwohl bereits zum jetzigen Zeitpunkt von erheblichen Energieeffizienzgewinnen und entsprechendem Einsparpotenzial durch den Einsatz der neuen Technologien und Verfahren, die durch die beiden IPCEIs gefördert werden sollen, auszugehen. Daher erwarten wir, dass die Energieeffizienzkriterien bei mindestens 50 % der Projekte eine Rolle spielen werden. Um dem zu entsprechen, wird eine hälftige Aufteilung vorgenommen, so dass der Klimaanteil der beiden IPCEIs insgesamt 20 % beträgt.

²⁹ Vertiv expects the number of Edge sites to more than triple by 2025 (Vertiv, 2019) –

³⁰ William Blair_The Edge and the Cloud - One, but Not the Same_08-2020.pdf

³¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/energy-efficient-cloud-computing-technologies-and-policies-eco-friendly-cloud-market>

³² https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-11/201124_pkcharts_digitalisierungklimaschutz.pdf

Green and digital objectives						
Green objectives			Digital objectives		Tagged RRF contribution	
Intervention field	Climate Tag	Environmental Tag	Intervention field	Digital Tag	Climate	Digital
2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland	0 %	0 %	2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland, Einzelmaßnahmen:	100 %	0	516 Mio. EUR
	0 %	0 %	Maßnahme High Performance Computing: 021c	100 %		
	0 %	0 %	Maßnahme Datentreuhänder: 011	100 %		
	0 %	0 %	Maßnahmenpaket Anonymisierungsforschung: 009a	100 %		
	0 %	0 %	Maßnahmenpaket Förderprogramm Datenkompetenz in der Wissenschaft: 108	100 %		
	0 %	0 %	Maßnahmenpaket Datenkompetenz in der Gesellschaft: 108	100 %		
	0 %	0 %	Maßnahmenpaket Datenkompetenz in der Bundesverwaltung: 108	100 %		
2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien			2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien		300 Mio. EUR	1.500 Mio. EUR
zu 50 % 55	0 %	0 %	051	100 %	(= 0,5 * 0,4 * 1.500 Mio. EUR)	
zu 50 % 55a	40 %	0 %	021c, 021d	100 %		
2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services			2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services		150 Mio. EUR	750 Mio. EUR
zu 50 %: 55	0 %	0 %	010a	100 %	(= 0,5 * 0,4 * 750 Mio. EUR)	
zu 50 %: 55a	40 %	0 %	021c	100 %		
			009a	100 %		
			108	100 %		
			027a	100 %		

7. Digitale Dimension der Komponente

2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Die Maßnahmen der Datenstrategie der Bundesregierung zählen zu 100 % auf die digitale Dimension des DARP ein.

Im Einzelnen:

Maßnahme High Performance Computing: Investitionen in eine “advanced technology” im Sinne des Interventionsbereich 6-021c.

Maßnahme Datentreuhänder: Hier Einordnung in den Interventionsbereich 4-011. Einordnung auch in ein anderes Intervention Field möglich, da Datentreuhänder in unterschiedlichen Formen etabliert werden sollen. Da hier im ersten Schritte ein staatlicher Ideenwettbewerb vorgesehen ist und dabei Datentreuhänder in Form von (staatlichen) Personal Information Management Systems bereits in Planung sind, hier Einordnung in den Interventionsbereich 4-011.

Maßnahmenpaket Anonymisierungsforschung: Die Maßnahmen dienen der anwendungsorientierten Forschung im Bereich Depersonalisierung und Anonymisierung, Interventionsbereich 2-009a.

Maßnahmenpaket „Förderprogramm Datenkompetenz in der Wissenschaft“ und Maßnahmenpaket „Datenkompetenz in der Gesellschaft“: Beide Pakete zählen in vollem Maße auf den Interventionsbereich 3-108 ein. Es geht um die umfangreiche Unterstützung zur Entwicklung von digitalen Kompetenzen.

Maßnahmenpaket Datenkompetenz in der Bundesverwaltung: Diese Maßnahmen könnten sowohl dem Interventionsbereich 3 als auch dem Interventionsbereich 4 zugeordnet werden. UE ist hier der Interventionsbereich 3 einschlägig, sowohl 108 als auch 012. Im Ergebnis werden sowohl die Chief Data Scientists als auch die Datenzentren im ersten Schritt der Entwicklung von digitalen Fähigkeiten im Bereich der Data Literacy in den Ressorts führen.

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien trägt in vollem Umfang, d. h. zu 100 % zur digitalen Dimension der Komponente bei. Die im Rahmen dieses IPCEI zu fördernden Mikroelektronikkomponenten bilden die unverzichtbare hardwaretechnische Basis für alle digitalen Anwendungen bzw. hierauf bezogene Projekte. Die Bedeutung für die europäischen Wertschöpfungsketten wird dabei perspektivisch noch zunehmen. Es wird prognostiziert, dass sich der Bedarf an Halbleiterchips bis zum Jahr 2030 verfünffachen wird. Das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien bezieht sich auf die Interventionsbereiche 1 und 6 mit den Ziffern 051 (Breitbandnetze mit sehr hoher Kapazität, Backbone/Backhaul-Netz), Ziffer 021c (Investitionen in fortgeschrittene Technologien; Herstellung und Systemintegration im Bereich der Mikroelektronik; technologieintensive Innovation und andere fortgeschrittene Technologien; Investitionen in die Absicherung der digitalen Lieferkette) und Ziffer 021d (Entwicklung und Anwendung von Technologien, Maßnahmen und Unterstützungseinrichtungen im Bereich der Cybersicherheit für die Nutzung im öffentlichen und privaten Sektor).

2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services

Für die digitale Dimension der Komponente bezieht sich das IPCEI-CIS auf die Interventionsbereiche 2, 3, 5, 6, und 7 mit den Ziffern 009a (Investitionen in FuI mit Bezug zur Digitalwirtschaft (Exzellenzzentren im Bereich der Forschung, industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung, Machbarkeitsstudien, Erwerb von immateriellen Anlagewerten für FuI-Maßnahmen mit Bezug zur Digitalwirtschaft)), 108 (Unterstützung für die Entwicklung digitaler Kompetenzen), 010a (Digitalisierung von Unternehmen, DESI Dimension Einbeziehung digitaler Technologien), 021c (Investitionen in digitale Kapazitäten und die Verbreitung fortgeschrittener Technologien) und 027a (Investitionen in Technologien, Fähigkeiten, Infrastruktureinrichtungen und Lösungen, die die Energieeffizienz verbessern und die Klimaneutralität von Datenzentren und -netzen sicherstellen). Das IPCEI wird sektorübergreifende Vorteile und Effizienzsteigerungen bieten und zudem die Digitalisierung von KMU, Branchen und auch öffentlichen

Einrichtungen befördern, indem Daten in Echtzeit allgemein zugänglich und verarbeitbar gemacht wird und eine Auswahl alternativer Marktangebote zur Verfügung steht. Durch die föderale Datenstruktur wird eine vollständig interoperable, hochsichere, vollständig energieeffiziente und datenschutzkonforme Infrastruktur geschaffen, die Investitionen in digitale Kapazitäten sowie die Verbreitung fortschrittlicher Technologien befördert.

8. Do no significant harm

2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Im Bereich der Maßnahmen der Datenstrategie der Bundesregierung gilt, dass die Maßnahmen aufgrund ihrer Natur (Förderprogramme/Forschungsvorhaben) und Zielrichtung nicht klimaschädlich sind (climate tag 100 %), im Gegenteil, der verantwortungsvolle und innovative Umgang mit Daten kann sogar zu mehr Nachhaltigkeit und klimafreundlichen Lösungen beitragen.

Please indicate which of the environmental objectives below are likely to be negatively affected by the measure, taking into account its life cycle.	Yes	No	Detailed justification based on evidence if “No” has been selected?
Climate change mitigation		X	Sämtliche Maßnahmen der Datenstrategie haben zum Ziel, Staat und Wirtschaft zu befähigen, mit knappen Ressourcen zielgerichteter, innovativer und nachhaltiger umzugehen. Die Maßnahmen tragen so mittelbar sogar zur Abmilderung des Klimawandels bei, was auch in der Präambel der Datenstrategie als Ziel festgelegt ist. Die Maßnahmen im Einzelnen sind Förderprogramme oder Forschungsmaßnahmen und haben keinerlei Treibhausgassaustöß o.ä. Ressourcenverbrauch. Sie sind klimaneutral.
Climate change adaptation		X	Alle hier angegebenen Maßnahmen befähigen kurz-, mittel, oder langfristig dazu, knappe Ressourcen gezielter einzusetzen. Als Beispiel sei

			hier die Maßnahme „Datenkooperationen“ genannt, die als erstes umwelt- und klimarelevante Daten sammeln und auswerten wird.
The sustainable use and protection for water and marine resources		X	Die Maßnahmen haben selbst keinen Wasserverbrauch.
The circular economy, including waste prevention and recycling		X	Die Maßnahmen selbst haben keinen Einfluss auf die circular economy, mittelbar allerdings werden die Ergebnisse beispielsweise der Maßnahme „Datentreuhand“ dazu beitragen, dass Unternehmen und Forschungseinrichtungen ressourcenschonender gemeinsam Rechenzentren betreiben und große Datensets energiesparender teilen. Datenrecycling wird zunehmen.
Pollution prevention and control to air, water or land		X	Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.
The protection and restoration of biodiversity and ecosystems		X	Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

<i>Please indicate which of the environmental objectives below are likely to be negatively affected by the measure, taking into account its life cycle.</i>	Yes	No	<i>Detailed justification based on evidence if “No” has been selected?</i>
Climate change mitigation		X	Förderung energieeffizienter Mikroelektronikkomponenten leistet einen unmittelbaren Beitrag zur Verringerung des Strombedarfs. Förderung von effizienten Kommunikationstechnologien reduziert Bedarfe, z. B. Dienstreisen und verringert so den CO ₂ -Ausstoß.
Climate change adaptation		X	Anpassungslösungen, die das Risiko der nachteiligen Auswirkungen des gegenwärtigen und erwarteten künftigen Klimas erheblich verringern, werden durch die im Rahmen des IPCEI geförderten Maßnahmen und Produkte in keiner Weise negativ tangiert.
The sustainable use and protection for water and marine resources		X	Produktionsanlagen für Mikroelektronik, deren Aufbau im Rahmen des IPCEI gefördert werden, unterliegen bei ihrem Betrieb den einschlägigen Bestimmungen des europäischen und deutschen Umweltrechts. Entsprechend ist der Schutz der Umwelt vor nachteiligen Auswirkungen der Einleitung von industriellem Abwasser sichergestellt.
The circular economy, including waste prevention and recycling		X	Durch Förderung von Produkten, die auf eine lange Einsatzbarkeit angelegt sind, kann das IPCEI einen wesentlichen Beitrag zum Übergang zur Kreislaufwirtschaft i. S. v. Art. 13 Abs. 1 lit. b) Taxonomie-VO leisten.
Pollution prevention and control to air, water or land		X	Die Herstellung der durch das IPCEI geförderten mikroelektronischen Komponenten kann in einer Weise aus-

			gestaltet werden, dass die Vermeidung oder Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt sichergestellt ist.
The protection and restoration of biodiversity and ecosystems		X	Negative Auswirkungen der durch das IPCEI geplanten Maßnahmen auf den Schutz oder die Wiederherstellung der Biodiversität oder der Erreichung eines guten Zustandes von Ökosystemen sind nicht ersichtlich. Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.

2.1.3 Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services (IPCEI-CIS)

<i>Please indicate which of the environmental objectives below are likely to be negatively affected by the measure, taking into account its life cycle.</i>	Yes	No	<i>Detailed justification based on evidence if “No” has been selected?</i>
Climate change mitigation		X	Trotz des steigenden Energiebedarfs für Cloud-Rechenzentren im Allgemeinen, fördert dieses IPCEI mit der Schaffung einer Cloud- und Edge-Infrastruktur der nächsten Generation umweltfreundliche, ressourcenschonende (z.B. Wasserkühlung oder erneuerbare Energien) Technologien für den Betrieb von klimaeffizienten Rechenzentren.

			Ein beschleunigter Einsatz digitaler Lösungen könnte fast die Hälfte der nach dem Europäischen Grünen Deal bis 2030 nötigen CO ₂ -Einsparungen erzielen. ³³
Climate change adaptation		X	<p>Es sind keine negativen Effekte auf Anpassungen an den Klimawandel zu erwarten. Die Ermöglichung der nahtlosen Nutzung und die energieeffiziente Verarbeitung von Daten in Echtzeit fördern den wissenschaftlichen Austausch für die Entwicklung neuer, grüner Technologien.</p> <p>Während die Nettoauswirkungen auf die Umwelt positiv sind, muss der Sektor für Rechenzentren selbst nachhaltiger werden. Die Kommission hat sich das Ziel gesetzt, bis spätestens 2030 klimaneutrale, hoch energieeffiziente und nachhaltige Rechenzentren zu haben. Heute machen Rechenzentren etwa 3 % des europäischen Energiebedarfs aus.³⁴</p>
The sustainable use and protection for water and marine resources		X	<p>Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.</p> <p>Das IPCEI fördert ressourcenschonende Technologien für den Betrieb von klimaeffizienten Rechenzentren.</p>

³³ https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-11/201124_pkcharts_digitalisierungklimaschutz.pdf

³⁴ https://ec.europa.eu/competition/state_aid/what_is_new/template_RFF_cloud_capabilities.pdf

The circular economy, including waste prevention and recycling		X	Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.
Pollution prevention and control to air, water or land		X	Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.
The protection and restoration of biodiversity and ecosystems		X	Die vom Vorhaben geförderten Maßnahmen haben nur absehbar geringfügige Auswirkungen auf dieses Umweltziel, unter Berücksichtigung sowohl der direkten als auch der primären indirekten Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens.

9. Meilensteine, Ziele und Zeitschiene

2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Digitale Infrastruktur: High Performance Computing (HPC, Teilaspekt)

Um den geplanten Ausbau der Supercomputing-Kapazitäten in Deutschland umzusetzen, werden in Q1 2022 die auf Basis einer Förderrichtlinie ausgewählten Softwareprojekte (Algorithmen und Codes), ohne die die Leistungssteigerung der Hardware nicht effizient ausgenutzt werden kann, starten. Darüber hinaus wird eine Vernetzung der HPC-Zentren für datenintensive Anwendungen auf Terabit-Kapazität vorbereitet.

Innovative Datennutzung: Datentreuhänder

Das Themenfeld Datentreuhänder wird zunächst durch einen Ideenwettbewerb (Förderung und projektbewertende Begleitforschung) adressiert. Beginn der Förderung und Begleitforschung ist in Q1 2021.

Innovative Datennutzung: Anonymisierungsforschung und Forschungsnetzwerk Depersonalisierung

Für beide Maßnahmen werden zunächst Förderrichtlinien entwickelt und in Q3 2021 veröffentlicht. Anschließend erfolgen der Wettbewerb und die Auswahl von Living-Lab-Standorten sowie Projekten bis Q2 2022. Die Förderung der Standorte und Projekte beginnt in Q3 2022. Mit Q4 2025 sind der Aufbau der Living Labs und die Projektförderung abgeschlossen.

Datenkompetenz in der Wissenschaft, NFDI & Datenkompetenz

Eine Konzeptstudie soll bis im ersten Quartal 2022 die Grundlage des Auswahlverfahrens für Data Science Labs an den Konsortien der NFDI bilden, die ab dem vierten Quartal 2022 gefördert werden sollen.

Datenkompetenz in der Wissenschaft, Programm für Doktorandinnen und Doktoranden Datenwissenschaften

Im dritten Quartal 2021 soll eine Förderrichtlinie für das Programm, das auf Nachwuchswissenschaftler (Doktorandinnen und Doktoranden und Postdoktorandinnen und Postdoktoranden) zielt, veröffentlicht werden.

Datenkompetenz in der Wissenschaft, Anreize zur Nachnutzung von Daten

Eine Förderrichtlinie soll im zweiten Quartal 2022 veröffentlicht werden.

Data Literacy Kurse für Studentinnen und Studenten

Während bereits im Februar 2021 die ersten beiden Kurse zu Datenkompetenzen bereitgestellt werden konnten, wurde im März ein Wettbewerb zur Erstellung entsprechender Kurs- und Lehrangebote gestartet. Im 4. Quartal 2021 sollen dann die im Wettbewerbausgewählten Data-Literacy-Kurse veröffentlicht werden. Im 4. Quartal 2022 sollen auf dem KI-Campus weitere Kurse zu Datenkompetenzen belegbar sein.

Digitale Datenkompetenzen: Toolbox

Zentrale Meilensteine sind die Entwicklung eines Konzept Toolbox (Q1 2021), die Unterstützung der Umsetzung durch einen Förderprozess im BMBF (2/3 Q 2021) sowie die Veröffentlichung einer MVP-Version („Toolbox“ mit verschiedenen Bausteinen für unterschiedliche Zielgruppen) in Q4 2021/Q1 2022. Im Anschluss erfolgt ab 2023 der Beginn der Aufbauphase.

Digitale Datenkompetenzen: Innovationsprozess „Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft“

Im Bereich digitale Datenkompetenzen wird die Maßnahme „Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft“ durch eine Förderrichtlinie adressiert. Beginn der Förderung ist ab Q3 2021.

Datenkooperation Nachhaltigkeits- und Ökosystemdienstleistungen in der Lebensmittelwertschöpfungskette

Ziel des Aufbaus der Datenkooperation ist die Entwicklung einer blockchain-basierten Datenkooperation in der Lebensmittel-Wertschöpfungskette, um Ökosystemdienstleistungen transparent und zweifelsfrei für die Verbraucher abbilden zu können.

Meilensteine:

1. 2. Halbjahr 2021: Entwicklung eines Anwendungskonzepts mit den Stakeholdern der Lebensmittel-Wertschöpfungskette
2. 2. Halbjahr 2022: Gewinnung von Teilnehmerinnen und Teilnehmern
3. 2. Halbjahr 2023 bis 2. Halbjahr 2024: Digitale Umsetzung, von zwei produktlinienspezifischen Modell- und Demonstrationsvorhaben und der Transfer und die Verwertung, die Anbindung an bestehende Netzwerke und Verfügbarmachung der entwickelten Methode und blockchain-basierten Technologie
4. Produktlinienspezifische Anwendung

Zeitschiene:

Als Zeitschiene zum Aufbau zweier produktlinienspezifischer Datenkooperationen ist der Zeitraum 2021 – 2024 vorgesehen.

Datenkompetenz in der Bundesverwaltung

Die Maßnahme wird in zwei Phase verwirklicht, die sich jedoch zum Teil aufgrund des Zeitdrucks dieser Modernisierung überlappen:

Phase 1: Benchmarking und personeller Kompetenzaufbau

Q2 bis Q4 2021: Studie/Ermittlung von Kompetenzen (Datenkompetenzlandkarte pro Ministerium), Auswertung von Konzepten der Ressorts und Ausschreibung, bzw. Gründung Datenlabore und Chief Data Scientist in allen Bundesministerien.

Phase2:

Bis Q2 2022: Beginn Ausbau Netzwerk mit Ländern und Kommunen; zusätzlich Fortschrittsanzeiger Anzahl und Qualität der Zulieferung CDS-Einheiten der Ministerien zu Gov.data

Ab Q2 2022 bis Q4 2024: Aufbau und Vernetzung der FDZ und CDS-Einheiten mit den Ländern, Software und Plattformaufbau

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

- (1) 2. und 3. Quartal 2021: Abschluss des nationalen Interessenbekundungsverfahrens zur Feststellung der Projekte in den einzelnen Mitgliedstaaten (welche anschließend in einer Zusammenführung der Projekte auf europäischer Ebene zwecks „Clusterbildung“ im Rahmen des o.g. Matchmaking-Events münden wird);
- (2) 4. Quartal 2022: Ausreichung der Zuwendungsbescheide (nach der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission);
- (3) 31. August 2026:
 - a) 31.8.2026: Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel;
 - b) Zusammenfassender Bericht, verbunden mit einer Ersteinschätzung, über die bis zum Stichtag 31.8.2026 geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen.

2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services

Wesentliche Meilensteine umfassen:

- Start der R&D&I Projekte für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, - Plattformen und -Services und Veröffentlichung der Projekte (Q4 2022)
- Start der Pilotphase der Use Cases und Veröffentlichung der Piloten (Q4 2023)
- Ende der Pilotphase und Veröffentlichung der großflächigen Umsetzung eines komplexen Industrie Use-Cases als First Industrial Deployment (Q1 2025)
- Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel und zusammenfassender Bericht über die bis zum Stichtag geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen (Stichtag 31.8.2026)

Table 1. Milestones and targets														
Se- quen- tial Num- ber	Related Measure (Reform or In- vestment)	Miles- tone/ Target	Name	Qualitative indicators (for milesto- nes)	Quantitative in- dicators (for targets)			Timeline for com- pletion (indicate the quar- ter and the year)		Data source / Methodology	Responsi- bility for reporting and im- plemen- tation	Description and clear definition of each milestone and target	Assumpti- ons/ risks	Verification me- chanism
					Unit of mea- sure	Base- line	Goal	Qu- ar- ter	Yea- r					
2.1.1 a	Dateninfrastruktur und innovative Da- tennutzung (a: High Perfor- mance Computing, b: Datentreuhänder, c: Anonymisierung- forschung und For- schungsnetzwerk Depersonalisierung, d: Etablierung von Datenkooperatio- nen)	Miles- tone	Förderrichtlinien/Projektstart	Förderrichtli- nien, Projekte, Begleitforschung	Binär (J/N)	N	J	Q4	2022		BMBF/BMEL	a: Veröffentlichung Förder- richtlinie HPC b: Veröffentlichung Förder- richtlinie Datentreuhand- modelle c: Veröffentlichung Förder- richtlinie d: Vertrag und Inbetrieb- nahme		a: Veröffentlichung Förderrichtlinie HPC im Bundesanzeiger b: Veröffentlichung Förderrichtlinie Da- tentreuhandmodelle im Bundesanzeiger c: Veröffentlichung Förderrichtlinie im Bundesanzeiger d: Vertrag und Inbe- triebnahme
2.1.1 b	Datenkompetenzen in Wissenschaft, Bildung, Gesell- schaft und Wirt- schaft (a: NFDI & Datenkompetenz, b:	Miles- tone	Konzeptstudie/Konzeptentwicklun- gen/Förderrichtlinien/Vergaben/Lang- zeitmonitoring		Binär (J/N)	N	J	Q4	2022		BMBF	a: Fertigstellung Konzeptstudie Data Science Labs/Start Data Science Labs b: Veröffentlichung Förder- richtlinie		a: Start Data Science Labs b: Veröffentlichung Förderrichtlinie im Bundesanzeiger

	Doktorandenprogramm, c: Nachnutzung, d: Langzeitmonitoring NEPS, e: Data Literacy Kurse für Studierende, f: Toolbox, g: Innovationsprozess „Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft)											c: Veröffentlichung Förder-richtlinie d: Fertigstellung Konzept/Durchführung Vergabeverfahren/Vergabe externes Institut/Start Langzeiterhebung e: Kursangebot/Start Wettbewerb Kurs- und Lehrangebote/Ausbau Kursangebot f: Fertigstellung Konzept/Veröffentlichung Bausteine/kontinuierlicher Ausbau g: Vorlage/Meldung		c: Veröffentlichung Förder-richtlinie im Bundesanzeiger d: Vergabeentscheidung/Start Langzeiterhebung e: Start Wettbewerb/Ausbau Kursangebot f: Veröffentlichung Bausteine/kontinuierlicher Ausbau g: Vorlage/Meldung
2.1.1 c	Datenkompetenz in der Bundesverwaltung -: Benchmarking, personeller Kompetenzaufbau, Strukturwandel	Milestones	Benchmarking-Studie zu Kompetenzen und Ressourcen im Bereich Datengovernance, -management, -analyse und -visualisierung (Datenkompetenzlandkarte), Aufbau personeller Ressourcen und Fähigkeiten (CDS-Einheiten und Software), Aufbau und Skalieren von nationalen und überföderalen FDZ/CDS Einheiten	Operative Verknüpfung der CDS/FDZ-Einheiten der Ressorts untereinander und überföderal	Prozent	0	95	Q4	2024		BKAmt	95 % der Bundesministerien sollen eine CDS-Einheit oder vergleichbare Einheit eingerichtet haben.		a) Abgeschlossene Datensammlung für die Kompetenzlandkarte b) Um 75 % höherer Anteil an Ressorts mit einer CDS-Einheit im Vergleich zu Q1 2021 c) Um 25 % gesteigener Anteil von durch die CDS-Einheit auf Gov.data, in Datenräumen der EU und Portalen der Wirtschaft

													bereitgestellte Datenassets im Vergleich zu Q1 2021	
													Verknüpfung und Netzwerk der FDZ/CDS Einheiten mit Ländern/Kommunen ist etabliert	
2.1.2 a	IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien	Milestone	Inhaltliche Konzipierung des IPCEI	Abschluss des nationalen Interessenbekundungsverfahrens zur Feststellung der Projekte in den einzelnen Mitgliedstaaten	Nicht quantifizierbar	-	-	Q2	2021	https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/rNloW58t0bI9ABfscGn/content/rNloW58t0bI9ABfscGn/BAanz AT 01.02.2021 B3.pdf?inline	Für DEU: BMWi; parallel weitere MS in eigenen Verfahren	Essentieller Vorbereitungsschritt auf nationaler Ebene zur weiteren inhaltlichen Konzipierung des IPCEI.	Einreichung von inhaltlichen Vorschlägen, die zur grundlegenden Konzeptionierung des IPCEI nicht konform sind.	Bericht des BMWi
2.1.2 b	IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien	Target	Ausreichung der Zuwendungsbescheide [nach der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission]		Nummer	0	10	Q4	2022		BMWi		Bei absehbar hoher Zahl teilnehmender MS und Unternehmen, Zeitverzögerungen aufgrund aufwendiger Abstimmungsprozesse nicht auszuschließen; Nichterteilung der beihilferechtlichen Genehmigung	Bericht des BMWi

2.1.2 c	IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien	Target	Mittelbindung	Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel	%	0	95 % bzw. 85 % von 1,5 Mrd. EUR	Q3	2026	Zusammenfassender Bericht, verbunden mit einer Ersteinschätzung über die bis zum Stichtag 31.8.2026 geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen	Für DEU BMW			Bericht des BMW
2.1.3 a	IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services	Milestone	Start der R&D&I Projekte für Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur, -Plattformen und -Services und Veröffentlichung der Projekte	Veröffentlichung einer Mitteilung zum Start der R&D&I Projekte	n/v	n/v	n/v	Q4	2022	Einrichtung einer eigenständigen Website in Planung, die Dokumente sowie Informationen zu geplanten Investitionen bereitstellt	Jeder beteiligte Mitgliedsstaat einzeln	Start der erforderlichen Forschungsprojekte für FID Erforderlich für die Entwicklung von gemeinsamen Schnittstellen und industriellen Anwendungsfällen	Machbarkeit der Forschungsprojekte nicht gegeben (niedrig)	Veröffentlichung einer Mitteilung zum Start der R%D%I Projekte
2.1.3 b	IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services	Milestone	Start der Pilotphase der Use Cases und Veröffentlichung der Piloten	Veröffentlichung eines Dokuments zum Stand der Use Cases	n/v	n/v	n/v	Q4	2024	Einrichtung einer eigenständigen Website in Planung, die Dokumente sowie Informationen zu geplanten Investitionen bereitstellt	Jeder beteiligte Mitgliedsstaat einzeln mit beteiligten Unternehmen	Erste Use Cases zur Demonstration werden veröffentlicht Erforderlich für die spätere großflächige Umsetzung der Use Cases	Machbarkeit der Use Cases nicht gegeben (niedrig)	Veröffentlichung eines Dokuments zum Stand der Use Cases
2.1.3 c	IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services	Milestone	Veröffentlichung der großflächigen Umsetzung eines komplexen Industrie Use-Cases als First Industrial Deployment	Veröffentlichung eines Dokuments zum Stand der Use Cases	n/v	n/v	n/v	Q1	2025	Einrichtung einer eigenständigen Website in Planung, die Dokumente sowie Informationen zu geplanten Investitionen bereitstellt	Jeder beteiligte Mitgliedsstaat einzeln mit beteiligten Unternehmen	Erster großskalierter Use Case für First Industrial Deployment wird veröffentlicht Erforderlich für den Start des FID	Scheitern der großflächigen Umsetzung des Industrie Use Cases als First Industrial Deployment (niedrig)	Veröffentlichung eines Dokuments zum Stand der Use Cases
2.1.3 d	IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services	Target	Mittelbindung	Mittelbindung von 95 % und Abfluss von 85 % der im Rahmen der ARF für das IPCEI bewilligten Mittel	Prozent	0	95 % bzw. 85 % von 750 Mio. EUR	Q3	2026	Zusammenfassender Bericht über die bis zum Stichtag 31.8.2026 geleisteten Zuwendungen und eingegangenen Verpflichtungen	Für DEU BMW			Bericht des BMW

10. Finanzierung und Kosten

Alle Maßnahmen des DARP müssen im Bundeshaushalt bzw. in den jeweiligen Wirtschaftsplänen der Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ (EKF) und „Digitale Infrastruktur“ etatisiert bzw. in der Finanzplanung des Bundes enthalten sein. Damit unterliegen die Maßnahme dem Bundeshaushaltsrecht, insbesondere den verfassungsrechtlichen Regelungen des Grundgesetzes (GG) zur Haushaltsaufstellung, Haushaltsführung und Rechnungslegung sowie Rechnungsprüfung sowie den Regelungen des Haushaltsgrundsatzgesetzes (HGrG), der Bundeshaushaltsordnung (BHO) und dem Gesetz über den Bundesrechnungshof (BRHG).

Damit muss jede Maßnahme die gesetzlich verankerten Grundsätze der Einzelveranschlagung (§ 17 BHO), der Haushaltsklarheit und Haushaltswahrheit (§ 6 BHO) sowie der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit (§ 7 BHO) beachten.

Der Bundesrechnungshof prüft die Rechnung sowie die Wirtschaftlichkeit und Ordnungsmäßigkeit der Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes (Art. 114 GG sowie 88 BHO und § 1 BRHG). Die Mitglieder des Bundesrechnungshofes genießen richterliche Unabhängigkeit und der Bundesrechnungshof ist als unabhängiges Organ der Finanzkontrolle nur dem Gesetz unterworfen (Art. 114 GG und § 1 BRHG).

2.1.1 Datenstrategie: Eine innovative Datenpolitik für Deutschland

Digitale Infrastruktur: High Performance Computing (HPC, Teilaspekt)

Für die Aspekte Software-Entwicklung und Vernetzung der HPC-Zentren werden ca. 25 Mio. EUR benötigt. Die Aufteilung der Mittel ist wie folgt geplant: 2022: 10 Mio. EUR, 2023: 10 Mio. EUR und 2024: 5 Mio. EUR.

Ideenwettbewerb und Pilotierung Datentreuhänder

Insgesamt sind für das Themenfeld Datentreuhänder auf der Grundlage einer quantitativen Schätzung anhand der aktuellen Förderrichtlinie Ideenwettbewerb

Datentreuhandmodelle Mittelbedarfe in Höhe von 54 Mio. EUR für den Zeitraum 2021 – 2026 veranschlagt.

Forschungsnetzwerk Depersonalisierung

Für den Wettbewerb und die Auswahl der geförderten Standorte, den Aufbau von vier bis sechs Living Labs an den Standorten sowie den Aufbau einer gemeinsamen, GAIA-X-kompatiblen Dateninfrastruktur sind insgesamt 45 Mio. EUR für den Zeitraum 2021 – 2025 eingeplant.

Förderprogramm Anonymisierung

Für den Wettbewerb und die Auswahl von rund 15 Forschungsprojekten, die Umsetzung der Projekte inkl. Transfer und Verwertung sowie Anbindung an das Forschungsnetzwerk Depersonalisierung und Verfügbarmachung der entwickelten Technologien sind für den Zeitraum 2021 – 2025 Fördermittel im Umfang von 30 Mio. EUR vorgesehen.

Datenkompetenz in der Wissenschaft, NFDI & Datenkompetenz

Es sind Mittel in Höhe von 60 Mio. EUR für den Zeitraum 2021 – 2026 für die Maßnahme nötig. Hierin sind insbesondere die Mittel für die Konzeptstudie sowie für die Data Science Labs an den Konsortien der NFDI enthalten.

Datenkompetenz in der Wissenschaft, Programm für Doktorandinnen und Doktoranden Datenwissenschaften

Für diese Fördermaßnahme sind Mittel in Höhe von 6,5 Mio. EUR notwendig (2022 – 2025)

Datenkompetenz in der Wissenschaft, Anreize zur Nachnutzung von Daten

Die Förderrichtlinie soll mit Mitteln in Höhe von 5 Mio. EUR (2021 – 2024) umgesetzt werden.

Langzeit Kompetenz-Monitoring BMBF

Der Mittelbedarf für das am Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LifBi) geplante Vorhaben „Langzeitmonitoring Datenkompetenz“ beträgt insgesamt circa 9,5 Mio. EUR und soll komplett aus dem DARF finanziert werden. Es wird aktuell von einer Mittelverteilung wie folgt ausgegangen: 2021 0,4 Mio. EUR, 2022 0,5 Mio. EUR, 2023 6 Mio. EUR, 2024 0,6 Mio. EUR, und 2025 2 Mio. EUR. In den Jahren 2021 und 2022 fallen vor allem Personalkosten und Kosten für Expertengespräche im Rahmen der Erstellung eines Konzepts, der Ausschreibung und Vergabe der erforderlichen Erhebung an ein externes Erhebungsinstitut an. Die höchsten Kosten entstehen bei den eigentlichen Erhebungen, die aus derzeitiger Sicht für 2023 und 2025 geplant sind. Die Kosten im Jahr 2024 umfassen hauptsächlich Personalkosten zur Bearbeitung der ersten Ergebnisse und Vorbereitung der weiteren Erhebungswelle. Am Ende des Projektes wird eine Übernahme in das Portfolio des Nationalen Bildungspanels überprüft.

Data Literacy Kurse für Studierende

Insgesamt sind für den entsprechenden Ausbau des KI-Campus Kosten in Höhe von 10,5 Mio. EUR zu veranschlagen, davon 3 Mio. EUR in 2021.

Toolbox Datenkompetenz

Für die Toolbox Datenkompetenz sind insgesamt 10 Mio. EUR zu veranschlagen, davon 4 Mio. in 2021.

Innovationsprozess „Architekturen, Institutionen und Räume für die Datengesellschaft“

Quantitative und qualitative Förderung von F&E-Pilotprojekten (Sprints) mit offener Innovationsmethodik, Koordination/Diskursorchestration. Dabei wird eine Projekteinheit mit bis zu 2,2 Mio. EUR über die Laufzeit veranschlagt, auf Basis der Fördersumme für vergleichbare Projekteinheit innOsci – Forum für offene

Innovationskultur – in Höhe anteiliger Projektkosten von 1,7 Mio. EUR für 3 Jahre (hier Vollförderung geplant).

Datenkooperation Nachhaltigkeits- und Ökosystemdienstleistungen in der Lebensmittelwertschöpfungskette

Das BMEL schätzt den Gesamtbedarf an öffentlicher Förderung bis 2024 auf 10 Mio. EUR aus dem DARP ein. Erste Forschungsvorhaben zur Datenkooperation im Bereich der Transparenz von Nachhaltigkeits- und Ökosystemdienstleistungen in der Lebensmittelwertschöpfungskette sind aus dem Forschungshaushalt des BMEL finanziert worden.

Für das 2. Halbjahr 2021 bis zum 2. Halbjahr 2022 ist zunächst die Entwicklung eines Konzeptes zum Thema Nachhaltigkeit – und Ökosystemdienstleistungen in der Lebensmittelwertschöpfungskette mit ein Fördervolumen von 6 Mio. EUR vorgesehen. Vom 2. Halbjahr

2023 bis zum 2. Halbjahr 2024 erfolgt die Umsetzung von zwei produktlinienspezifischen Modell- und Demonstrationsvorhaben und ab dem 2. Halbjahr 2023 der Transfer und die Verwertung, die Anbindung an bestehende Netzwerke und Verfügbarmachung der entwickelten Methode und blockchain-basierten Technologie mit 4 Mio. EUR. Die genannten

Kosten entstehen für Dienstleister und Datenlabor, Software, und Projektpersonal.

Datenkompetenz in der Bundesverwaltung

Bis zum Jahr 2025 werden rund zwei Drittel der derzeit Beschäftigten beim Bund aus dem Dienst ausscheiden aus Altersgründen. Die beinahe komplette Erneuerung des Verwaltungspersonals soll mit tiefgreifenden Reformen einhergehen, unter anderem soll der Beamtenapparat für die digitale Welt und für eine Datengesellschaft befähigt werden. Dazu sind Maßnahmen angestrebt, die bestehendes Personal schulen, neue Software, Datenbanken und Hardware ermöglichen spezielle für die Datenarbeit, aber auch neue

Talente mit neuartigen Profilen in die Verwaltung locken. Der Mittelbedarf für diese umfangreiche Modernisierungsmaßnahme der Bundesverwaltung, die auch Impulse an Länder und Kommunen zu eigenen Investitionen setzen soll, beträgt insgesamt circa 239 Mio. EUR und soll nicht komplett, aber zu großen Teilen aus dem DARP finanziert werden. Es wird aktuell von einer Mittelverteilung wie folgt ausgegangen:

2021 31 Mio. EUR, 2022 78 Mio. EUR, 2023 78 Mio. EUR, 2024 52 Mio. EUR. In den Jahren 2021 und 2022 fallen vor allem Forschungskosten zur Ermittlung des Bedarfs und der derzeitigen Kapazitäten, zum Anschaffen von Software, Datenbankzugängen, Hardware, Studien und Personalkosten und Kosten für Expertengespräche im Rahmen der Erstellung eines Konzepts, der Ausschreibung und Vergabe der erforderlichen Maßnahmen in jedem Bundesministerium an. In den Folgejahren müssen dann die erhobenen Erkenntnisse in der Breite umgesetzt werden vor allem das Schulen von bestehendem Personal und das Etablieren von neuen Rollen und Arbeitsabläufen wird Kosten verursachen. Danach erwarten wir, dass die Ministerien die neuen Strukturen und Reformen so weit umgesetzt haben, dass sie die Folgekosten selbst tragen. Nachdem auf Bundesebene mit dem Ausrollen begonnen wurde, soll aber bereits parallel mit Ländern und Kommunen über bestehende Strukturen ein deutlich verstärkter Arbeitsaustausch erfolgen und eine verstärkte Zusammenarbeit institutionalisiert werden, in deren Rahmen bereits bestehende Plattformen vernetzt und ausgebaut werden müssen.

2.1.2 IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Das BMWi schätzt den Gesamtbedarf an öffentlicher Förderung für das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien auf 4,5 Mrd. EUR bei einer Gesamtinvestition seitens der Industrie von ca. 15 Mrd. EUR. Dabei wird aufgrund von Erfahrungen aus dem ersten IPCEI Mikroelektronik eine Förderquote von rund 30 % zu Grunde gelegt. Die im Rahmen der Interessenbekundung eingereichten Projektkonzepte bestätigten die avisierte Investitionssumme der Industrie von ca. 15 Mrd. EUR. Die Bundesregierung stellt für die öffentliche Finanzierung des IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologie Mittel in Höhe von insgesamt 1,5 Mrd. EUR aus dem DARP bereit. Ein weiterer Teil der Mittel (530 Mio. EUR) soll aus der Nr. 45 Koalitionsbeschluss

der Bundesregierung vom 3. Juni 2020 zur Verfügung gestellt werden. Weitere Finanzierungsmöglichkeiten, z.B. Einbindung der Europäischen Investitionsbank, werden aktuell geprüft. Die aus dem DARF bereitgestellten Mittel verteilen sich wie folgt: 2022 250 Mio. EUR, 2023 250 Mio. EUR, 2024 301 Mio. EUR, 2025 450 Mio. EUR und 2026 249 Mio. EUR. Diese Zahlen berücksichtigen, dass mit einer beihilferechtlichen Genehmigung erst im Jahr 2022 zu rechnen ist und dann erst Auszahlungen an die Zuwendungsempfänger erfolgen können. Da aus Erfahrung aus dem 1. IPCEI die Unternehmen zögerliche Investitionen tätigen, solange die beihilferechtliche Genehmigung nicht vorliegt, ist in den Jahren 2022 und 2023 mit einem geringeren Mittelabfluss zu rechnen, als es in den beiden Folgejahren der Fall sein wird.

2.1.3 IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und –Services (CIS)

Um die Grundlage der nächsten Generation ein Cloud Edge Infrastruktur umzusetzen wird nach Gesprächen u. a. mit der Wirtschaft ein Bedarf von ca. 2,5 Mrd. EUR gesehen, um notwendige Forschungs- und Investitionsprojekte zu ermöglichen. Um das hohe Risiko der Unternehmen bei einem so großen europäischen Projekt tragbar zu machen, wird eine öffentliche Förderung in Höhe von 750 Mio. EUR bereitgestellt. Dieser Wert ergibt sich aus Erfahrungen vergangener IPCEIs (u.a. das erste IPCEI Mikroelektronik) und Forschungsprogramme (u.a. zu Industrie 4.0, automatisiertes Fahren). Beispielsweise sind erhebliche Investitionen in R&D&I zu tätigen, um den Betrieb der komplexen föderalen Infrastruktur energieeffizient und nach höchsten Umwelt- und Energieeffizienzstandards zu entwickeln und zugleich die für eine Skalierung notwendige Leistungsfähigkeit des Angebots sicherzustellen. Hierbei müssen zahlreiche Unternehmen in das IPCEI eingebunden werden, um ein skalierbares Netzwerk einer Cloud Edge Infrastruktur zu implementieren und deren Funktionsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit unter Beweis zu stellen. Dies ist auch die Grundlage für Spillover-Effekte.

Table 2. Estimated cost of the plan and green and digital impact																								
#	Related Measure (Reform or investment)	Relevant time period		Estimated costs for which funding from the RRF is requested									Funding from other sources (as requested by Art. 8 in the Regulation)				COF OG level	Methodological Information		Comparative cost- ing data from past reforms/invest- ments			Indepen- dent valida- tion (en- couraged)	
				Total request- ed		If available: split by year							From other EU programmes		From Na- tional budget or other sources			Methodology used and de- scription of costs	Spe- cify sou- rce	Amo- unt (mn EUR)	Spe- cify sour- ce	Possi- ble refer- ence to past EU pro- grams	Name of the validat- ing entity and refer- ence to the validation	
		From date	To date	Amou- nt (mn EUR)	Loan/ Grant	202 0	202 1	202 2	202 3	202 4	202 5	2026	Amou- nt (mn EUR)	Specify the EU pro- grammes	Amou- nt (mn EUR)	Spe- cify sour- ce								
2.1.1.	Eine innova- tive Datenpo- litik für Deutschland	27.01.21		516	Grants		42,4	126,5	146,5	129,1	57	14,5							Qualitative & quantitative Evidenz (Bestandsaufnahmen; Online-Befra- gung; Experteninput)	-	-	-	-	-
2.1.1.1	Gesamtstrate- gie HPC			25	Grants		0	10	10	5									Quantitative Schätzung anhand ver- gangener Förderrichtlinien					
2.1.1.2	Ideenwettbe- werb und Pilo- tierung Daten- treuhänder			54	Grants		0,5	6	13,5	17,5	12,5	4							Quantitative Schätzung anhand aktu- eller Förderrichtlinie Ideenwettbe- werb Datentreuhandmodelle.					
2.1.1.3	Forschungs- netzwerk De- personalisie- rung	Q3 2021	Q4 2025	45	Grants		0	7	12	14	12		-	-	-	-	div.	Quantitative research und Kosten für Dienstleister; Wettbewerb und Aus- wahl der geförderten Standorte; Auf- bau von 3-6 Living Labs an den Stand- orten; Aufbau einer gemeinsamen Da- teninfrastruktur (GAIA-X compliant)	-	-	-	-	Bundesrech- nungshof (BRH) über- prüft Haus- haltsführung des Bundes	
2.1.1.4	Förderpro- gramm Ano- nymisierung	Q3 2021	Q4 2025	30	Grants		0	5	8	9	8		-	-	-	-	div.	Quantitative and qualitative research; Wettbewerb und Auswahl von Projek- ten, Umsetzung der Projekte, Transfer	-	-	-	-	Bundesrech- nungshof	

																	und Verwertung, Anbindung an das o.g. Forschungsnetzwerk und Verfügbarmachung der entwickelten Technologien				(BRH) überprüft Haushaltsführung des Bundes	
2.1.1.5	NFDI & Datenkompetenz	01.03.21	31.12.25	60	Grants		0,5	3	7	20	20	9,5					Nicht bekannt	Durchführung einer Vorstudie				
																		<ul style="list-style-type: none"> • 2. Halbjahr 2022: Beginn der modellhaften Umsetzung, Auswahl erster Data Science Labs: Kosten Einrichtung • 1. Halbjahr 2025: Zwischenevaluation • 2. Halbjahr 2025: Abschluss der Erprobungsphase • 1. Halbjahr 2026: Erfolgskontrolle und ggf. Verstetigung durch Sachverständige 				
2.1.1.6	Doktorandenprogramm im Bereich Datenwissenschaften	01.03.21	31.12.25	6,5	Grants		0	1,5	2	2	0,5	0,5					Nicht bekannt	<ul style="list-style-type: none"> • 2. Halbjahr 2021: Veröffentlichung Förderrichtlinie durch Experten • 1. Halbjahr 2022: Auswahl der geförderten Projekte, Förderung bis Ende 2025: Kosten für die Förderung und Verwaltung begleitende Erfolgskontrolle 				
2.1.1.7	Anreize zur Nachnutzung von Daten	01.03.21	31.12.23	5	Grants		0	2,5	1	0,5	0,5	0,5					Nicht bekannt	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Halbjahr 2022: Veröffentlichung Förderrichtlinie • 2. Halbjahr 2022: Auswahl der geförderten Projekte und Beginn der Förderung • 2. Halbjahr 2024: Evaluation 				

2.1.1.8	Langzeit Kompetenz-Monitoring			9,5	Grants		0,4	0,5	6	0,6	2										2021: Erarbeitung eines Konzepts für das Langzeitmonitoring 2022: Vergabe an ein externes Erhebungsinstitut 2023: Start der Langzeiterhebung der Datenkompetenz
2.1.1.9	Data Literacy Kurse für Studierende			10,5	Grants		3	3	1,5	1,5											<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Kurserstellung (Wettbewerb) und Ausbau von vertiefenden berufsqualifizierenden Angeboten für ausgewählte Fachbereiche, • Pilotierung von Onlineprüfungen, • Software-entwicklung (z.B. Schaffung von Schnittstellen und Metadatenstandards zum Datenaustausch)
2.1.1.10	Toolbox Datenkompetenz			10	Grants		4	2	2	2											<ul style="list-style-type: none"> • 1. Quartal 2021: Entwicklung Konzept Toolbox • 2./3. Quartal 2021: Unterstützung der Umsetzung durch Förderprozess BMBF • 4. Quartal 2021/1. Quartal 2022: Veröffentlichung einer MVP-Version („Toolbox“ mit verschiedenen Bausteinen für unterschiedliche Zielgruppen) • Ab 2023 Beginn der Aufbauphase
2.1.1.11	Innovationsprozess „Architekturen, Institutionen und Räume			8	Grants		1	3	2	2											Quantitative and qualitative Förderung F&E-Pilotprojekte (Sprints) mit Offener Innovationsmethodik, Koordination/ Diskursorchestration. (Annahme aus bisherigen F&E-Projekten von 0,3 Mio. EUR p.a. - Durchführung

	für die Daten-gesellschaft“															von bis zu 20 Projekt-Sprints (je 3 pa- rallel in 6 Zyklen). - Projekteinheit mit bis zu 2,2 Mio. EUR über die Lauf-zeit veranschlagt auf Basis Fördersumme für vergleich- bare Projekteinheit innOsci – Forum für offene Innovationskultur – in Höhe anteiliger Projektkosten von 1,7 Mio. EUR für 3 Jahre; hier Vollförde- rung geplant.					
2.1.1.12	Etablierung von Datenko- operationen			13,5	Grants		2	5	3,5	3						2. HJ 2021 – 2. HJ 2022: Entwicklung eines Konzeptes zum Thema Nachhaltigkeit – und Ökosys- temdienstleistungen in der Lebens- mittelwertschöpfungskette.; 2. HJ 2023 – 2. HJ 2024: Umsetzung der produktlinienspezifi- schen Modell- und Demonstrations- vorhaben; Ab 2. HJ 2023: Transfer und Verwertung, Anbindung an beste- hende Netzwerke und Verfügbarma- chung der entwickelten Methode und blockchain-basierten Technologie Kostenbeschreibung: Kosten für Dienstleister und Datenla- bor, Software-Kosten, Personalkosten					
2.1.1.13	Datenkompe- tenz in der Bundesver- waltung: Da- tenlabore, CDS und Kompe- tenzaufbau	Q 2 2021		239	Grants		31	78	78	52						Schätzung Software-Kosten; ITZ- Bund-Kosten für Server; Kosten für Dienstleister und Datenlabor, Soft- ware-Kosten, Personalkosten; Schu- lungskosten für alle 16 Bundesmini- sterien und das Kanzleramt		-	-	-	-

2.1.2	IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien	01.06.21	31.12.26	1.500	Grants		0	250	250	301	450	249			530	Nr. 45 KoPa	Die im Rahmen der Interessenbekundung eingereichten Projektkonzepte bestätigten die avisierte Investitionssumme der Industrie von 15 Mrd. EUR. Öffentliche Förderquote: 30 % (Erfahrungen aus dem 1. IPCEI Mikroelektronik). Das BMWi schätzt den Gesamtbedarf an öffentlicher Förderung für das IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien auf 4,5 Mrd. EUR, davon werden 1,5 Mrd. EUR aus dem DARP bereitgestellt und 0,53 Mrd. EUR sollen aus Nr. 45 KoPa zur Verfügung gestellt werden.	-		-	-	-
2.1.3	IPCEI Nächste Generation von Cloud-Infrastruktur und -Services	01.06.21	31.12.26	750	Grants		0	120	170	170	143	147					Qualitative & quantitative Schätzung auf Grundlage von bestehenden Forschungsprogrammen und IPCEIs und Berücksichtigung von Experten-Input)					

Hinweis: Die Anführung von Maßnahmen in diesem Bericht präjudiziert weder die laufenden noch künftigen Haushaltsverhandlungen. Die Finanzierung der hier aufgeführten Maßnahmen erfolgt im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel.