



Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022

Deutschland

Der DESI

Seit 2014 überwacht die Europäische Kommission den Stand der Digitalisierung in den Mitgliedstaaten und dokumentiert die erzielten Fortschritte in den jährlich veröffentlichten Berichten zum Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI). Die DESI-Berichte umfassen jedes Jahr sowohl Länderprofile, die die Mitgliedstaaten darin unterstützen, prioritäre Handlungsfelder zu ermitteln, als auch themenbezogene Kapitel mit EU-weiten Analysen zu den wichtigsten Bereichen der Digitalpolitik. Im DESI werden die Mitgliedsstaaten nach ihrem Digitalisierungsstand bewertet; zugleich werden ihre relativen Fortschritte in den vergangenen fünf Jahren unter Berücksichtigung des jeweiligen Ausgangspunkts analysiert.

Die Kommission hat den DESI an die vier Kernpunkte ihres Vorschlags für einen Beschluss über das [Politikprogramm für 2030 „Weg in die digitale Dekade“](#) angepasst, über den derzeit im Europäischen Parlament und im Rat verhandelt wird. In dem Vorschlag werden auf EU-Ebene Ziele festgelegt, die bis 2030 umgesetzt werden sollen, um eine umfassende und nachhaltige digitale Transformation in allen Wirtschaftssektoren zu erreichen. Elf der Indikatoren im DESI 2022 dienen der Messung der im Politikprogramm für die digitale Dekade enthaltenen Ziele. In Zukunft wird der DESI noch stärker an dem Politikprogramm ausgerichtet, um sicherzustellen, dass alle Zielvorgaben in den Berichten berücksichtigt werden.

Bisher verläuft die Digitalisierung in der EU uneinheitlich, obgleich es Hinweise auf Konvergenz gibt. Während die Spitzenreiter unverändert bleiben, bewegt sich eine große Gruppe von Mitgliedstaaten um den EU-Durchschnitt. Dabei ist hervorzuheben, dass die meisten Mitgliedstaaten, die vor fünf Jahren einen geringeren Digitalisierungsgrad aufwiesen, inzwischen schneller als die übrigen Länder voranschreiten; dies lässt auf eine Konvergenz bei der Digitalisierung in der EU insgesamt schließen.

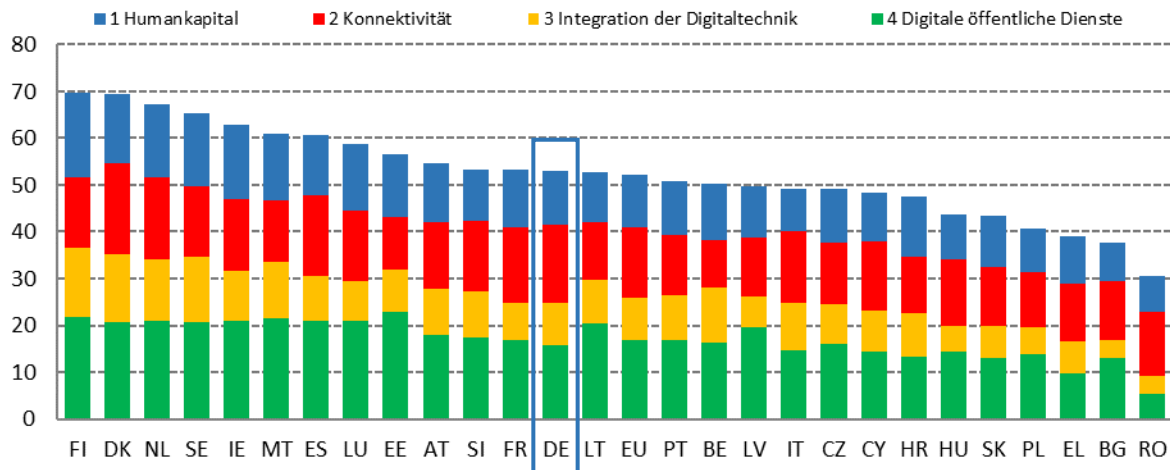
Die Verwirklichung der Ziele der digitalen Dekade erfordert kollektive Anstrengungen seitens aller Beteiligten. Jeder Mitgliedstaat wird von einem anderen Ausgangspunkt aus zu diesem ehrgeizigen Ziel beitragen, je nach Ressourcen, komparativen Vorteilen und anderen wichtigen Faktoren wie der Bevölkerungszahl, der wirtschaftlichen Größenordnung und den jeweiligen Spezialgebieten. So werden Mitgliedstaaten mit großer Volkswirtschaft oder hoher Bevölkerungszahl gute Leistungen erzielen müssen, damit Europa insgesamt die Ziele bis 2030 erreicht. Digitale Spitzenreiter werden weitere Fortschritte machen müssen, um bei der Digitalisierung weltweit eine Führungsrolle zu übernehmen; zugleich werden die Digitalisierungsbemühungen aller Mitgliedstaaten von ihrem jeweiligen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedarf vorangetrieben.

Die DESI-Werte der Vorjahre werden unter Berücksichtigung der Änderungen bei den zugrunde liegenden Daten für alle Mitgliedstaaten neu berechnet. Weitere Informationen finden Sie auf der [DESI-Website](#).

Überblick

	Deutschland		EU
	Rang	Wert	Wert
DESI 2022	13	52,9	52,3

Rangfolge nach dem Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022



Deutschland steht im Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022 unter den 27 Mitgliedstaaten an 13. Stelle. In den vergangenen fünf Jahren (2017–2022) hat das Land relativ gute Fortschritte erzielt.¹ Angesichts seiner Position als größte Volkswirtschaft der EU werden die Fortschritte Deutschlands bei der digitalen Transformation in den kommenden Jahren entscheidend sein, damit die EU insgesamt bis 2030 ihre Ziele für die digitale Dekade erreichen kann.

Im Bereich Humankapital erzielt Deutschland gemischte Ergebnisse. Bei den Indikatoren „Mindestens grundlegende digitale Kompetenzen“ und „Mindestens grundlegende Kompetenzen bei der Erstellung digitaler Inhalte“² liegt das Niveau leicht unter dem EU-Durchschnitt. Dagegen rangiert der Anteil der Fachkräfte für Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) über dem EU-Durchschnitt.

Im Bereich Konnektivität erzielt das Land gute Ergebnisse. Die Abdeckung mit Festnetz mit sehr hoher Kapazität (VHCN) hat sich deutlich verbessert. Mit 75 % liegt sie nun über dem EU-Durchschnitt. Für die Umsetzung des Ziels der digitalen Dekade, bis 2030 alle Haushalte an Gigabit-Netze anzubinden, stellt dies einen erheblichen Fortschritt dar. Im Bereich Glasfaserabdeckung liegt Deutschland jedoch nach wie vor zurück (mit 15,4 % zählt das Land zu den schwächsten Mitgliedstaaten in der EU in diesem Bereich); auch die digitale Kluft zwischen ländlichen und städtischen Gebieten besteht weiter (die Glasfaserabdeckung im ländlichen Raum liegt bei 11,3 %, die ländliche VHCN-Abdeckung bei 22,5 %). Bei der 5G-Netzabdeckung rangiert das Land mit 87 % der besiedelten Gebiete an vierter Stelle unter den EU-Mitgliedstaaten.

Bei der Integration der Digitaltechnik durch Unternehmen liegen die meisten Indikatoren nahe am EU-Durchschnitt. Es besteht Verbesserungspotenzial, und von dem Ziel der digitalen Dekade, dem

¹ Vgl. Abschnitt 1.3, themenbezogenes Kapitel, DESI 2022.

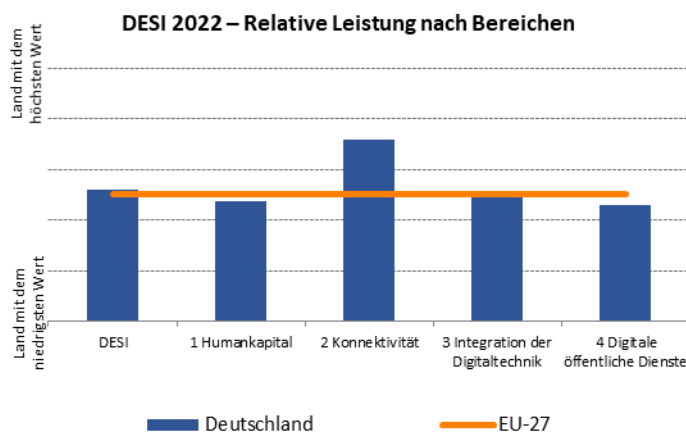
² Deutschland hat seine Berichterstattung an die Eurostat-Methode angepasst; daher können die Nutzungszahlen des DESI 2022 nicht mit den Zahlen aus früheren DESI-Berichten verglichen werden. Diese methodische Anpassung betrifft nur Deutschland.

Erreichen einer mindestens grundlegenden digitalen Intensität durch mehr als 90 % der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), ist Deutschland noch ein deutliches Stück entfernt.

Bei den digitalen öffentlichen Diensten sind die Ergebnisse gemischt. Hinsichtlich des Indikators „Offene Daten“ schneidet Deutschland gut ab, doch die Interaktion zwischen staatlichen Stellen und Öffentlichkeit könnte verbessert werden. Deutschland sollte seine aktuellen Bemühungen fortsetzen, um das im Programm für die digitale Dekade enthaltene Ziel einer 100%igen Online-Bereitstellung wesentlicher öffentlicher Dienste für europäische Bürger und Unternehmen zu erreichen.

Die neue Bundesregierung ist seit Dezember 2021 im Amt und hat ihre digitalen Prioritäten im Koalitionsvertrag³ festgelegt. Die Digitalisierung stellt eine wesentliche Priorität für die neue Regierung dar, die die digitale Dimension des von der vorigen Regierung verabschiedeten Aufbau- und Resilienzplans zugrunde legt. Die am 15. November 2018 verabschiedete Umsetzungsstrategie „Digitalisierung gestalten“ bietet einen strategischen Rahmen, der mehr als 140 zentrale digitale Vorhaben in fünf Handlungsfeldern umfasst: Digitale Kompetenz, Infrastruktur und Ausstattung, Innovation und digitale Transformation, Gesellschaft im digitalen Wandel sowie Moderner Staat. Bis Oktober 2021 waren über 90 % der Umsetzungsschritte eingeleitet worden, 44 % davon sind abgeschlossen. Das interaktive Dashboard zur Digitalpolitik, „[digital made in de](#)“, verfolgt die Fortschritte aller in der Strategie enthaltenen Maßnahmen und anderer digitaler Strategien Deutschlands (Strategie Künstliche Intelligenz (KI), Blockchain- und Datenstrategie) sowie Wirkungsindikatoren für digitalpolitische Maßnahmen. Das Dashboard trägt zu einer transparenten, überprüfbar und faktenbasierten Digitalpolitik in Deutschland bei.

Die neue Bundesregierung arbeitet an einer übergreifenden Digitalstrategie, in der die Strategien und Maßnahmen der Ministerien klassifiziert werden.



Als Reaktion auf die russische Invasion der Ukraine hält Deutschland die EU-Sanktionen im Digitalbereich, die im Zusammenhang mit RT und Sputnik verhängt wurden, ein. Die Bundesregierung informiert Bürgerinnen und Bürger aktiv über den Krieg, beispielsweise über eine Themenseite der Bundeszentrale für politische Bildung⁴. Um Desinformation im Zusammenhang mit dem Krieg entgegenzuwirken, stellen Ministerien auf ihren Websites Informationen zu Desinformation und Links zu Faktenprüfern bereit. Die Bundesregierung tauscht sich laufend mit den Betreibern von Online-Plattformen und sozialen Netzwerken aus, um diese für staatlich gesteuerte Desinformationskampagnen zu sensibilisieren und sicherzustellen, dass die Regierung über alle ergriffenen Maßnahmen informiert wird.

Das Bundesministerium des Innern und für Heimat hat das zentrale Portal „[Germany4Ukraine](#)“ eingerichtet, das aus der Ukraine flüchtenden Menschen eine sichere und zuverlässige

³ [Koalitionsvertrag 2021-2025.pdf \(spd.de\)](#), ab S. 15.

⁴ [Krieg in der Ukraine | bpb.de](#)

Informationsquelle bietet. Es umfasst Informationen für die Einreise und Orientierung in Deutschland sowie einen Überblick über die verfügbare Unterstützung. Die Informationen werden auf Ukrainisch, Russisch, Englisch und Deutsch bereitgestellt. Die Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren aus dem öffentlichen und privaten Sektor wird intensiviert, um die Plattform zu einer zentralen Informationsquelle für Flüchtende aus der Ukraine zu entwickeln.

Im Zusammenhang mit dem Krieg ist die potenzielle Bedrohung durch Cyberangriffe innerhalb Deutschlands gestiegen. Daher nimmt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erweiterte Überprüfungen der Cybersicherheit vor. Das BSI und die zuständigen Behörden haben relevante deutsche Organisationen, insbesondere Betreiber kritischer Infrastrukturen, auf die verschärfte Bedrohungslage aufmerksam gemacht und umfassende Handlungsempfehlungen vorgelegt.

Digitalisierung im deutschen Aufbau- und Resilienzplan (DARP)

Die Digitalisierung ist der Hauptschwerpunkt im deutschen Aufbau- und Resilienzplan (DARP). Über 50 % des Gesamtbudgets von 26,5 Mrd. EUR⁵ sind für die Digitalisierung⁶ vorgesehen. Der Plan umfasst zwei wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse (IPCEI) im Bereich Digitalisierung: Die Mehrländerprojekte „Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien“ und „Nächste Generation Cloud-Infrastrukturen und -Services“ (IPCEI-CIS).

Drei der vier DESI-Säulen werden in dem Plan berücksichtigt, während die Ziele im Zusammenhang mit der Konnektivität, der zweiten DESI-Säule, von Deutschland allein finanziert werden. Die Entwicklungen im Zusammenhang mit den im Plan vorgesehenen Digitalisierungsmaßnahmen für das Jahr 2022 sind nachstehend aufgeführt.

Auf dem Gebiet der digitalen Kompetenzen sieht der Plan Investitionen in Endgeräte für Lehrkräfte, eine Bildungsplattform, Bildungskompetenzzentren und die Modernisierung der Bildungseinrichtungen der Bundeswehr vor. Für Projekte im Zusammenhang mit Endgeräten für Lehrkräfte dürften mindestens 475 Mio. EUR aufgewandt werden. Ferner ist zu erwarten, dass die Förderrichtlinien für Bildungsplattformprototypen in Kraft treten und der Beschaffungsprozess anläuft. Auch die ersten Förderrichtlinien für Bildungskompetenzzentren werden voraussichtlich in Kraft treten, und eine Ausschreibung für eine Agentur, die Vorhaben für das Gesamtprogramm umsetzt, wird erwartet. Anhand einer Analyse der Bildungseinrichtungen der Bundeswehr soll deren IT-Bedarf ermittelt werden.

Investitionen im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Unternehmen und der Entwicklung und Integration fortschrittlicher digitaler Technologien sind in mehreren Maßnahmen enthalten. Förderrichtlinien für das Investitionsprogramm Fahrzeughersteller/Zuliefererindustrie wurden im Jahr 2021 veröffentlicht. Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Weiterbildungsverbänden wird erwartet, dass bis Ende 2022 mindestens 200 weitere Unternehmen aktiv an den Verbänden beteiligt sein werden. Forschungsprojekte werden vom Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr unterstützt. Alle Projekte im Zusammenhang mit der Maßnahme für eine innovative Datenpolitik werden voraussichtlich bis Ende 2022 angelaufen sein. Im Zusammenhang mit dem Cloud-IPCEI wird erwartet, dass bis Ende 2022 potenzielle Projekte und Projektteilnehmer identifiziert und Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsvorhaben angelaufen sind. Beim IPCEI Mikroelektronik sollten zehn Förderbescheide

⁵ Dies ist der Nettobetrag ohne Mehrwertsteuer.

⁶ In jedem Aufbau- und Resilienzplan müssen mindestens 20 % des Gesamtbudgets der Umsetzung von Digitalisierungszielen gewidmet werden. Zu diesem Zweck war in den Plänen nach Anhang VII der ARF-Verordnung anzugeben und zu erläutern, inwieweit die einzelnen Maßnahmen vollständig (100 %), teilweise (40 %) oder gar nicht (0 %) zu den Digitalisierungszielen beitragen würden. Durch die Kombination der Koeffizienten mit den Kostenschätzungen für jede Maßnahme kann ermittelt werden, in welchem Maße der Plan zu den Digitalisierungszielen beiträgt und ob das Ziel von 20 % erreicht wird.

bis Ende 2022 unterzeichnet sein.

Die Digitalisierung öffentlicher Dienste, auf die mehr als 50 % der im Plan vorgesehenen Investitionen in die Digitalisierung entfallen, wird von mehreren Maßnahmen in der Komponente „Moderne öffentliche Verwaltung“ unterstützt. Im Jahr 2021 wurde die erste Pilotanwendung für die Maßnahme „Europäisches Identitätsökosystem“ eingeführt. Im Jahr 2022 werden voraussichtlich mindestens vier weitere Anwendungsfälle mit jeweils mindestens 10 000 Nutzern vollständig implementiert werden. Im Zusammenhang mit der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) sollten der Bevölkerung bis Ende 2021 mindestens 70 öffentliche Leistungsbündel online zur Verfügung stehen; eine umfassende Digitalisierung von Verwaltungsleistungen in Form von einer „Einer für alle“-Leistungen wird bis Ende 2022 erwartet. Bezüglich der Maßnahme „Registermodernisierung“ sollen Pilotprojekte zur Erprobung von Pilotregistern bis Ende 2023 abgeschlossen sein.

Das Gesetz Digitale Rentenübersicht trat 2021 in Kraft und unterstützt die Einführung der digitalen Rentenübersicht. Im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Bahn sollten sieben Pilotprojekte bis Ende 2021 abgeschlossen sein.

Zwei Maßnahmen im Zusammenhang mit dem öffentlichen Gesundheitswesen sind hier relevant: Im Rahmen der Maßnahme zur digitalen und technischen Stärkung des öffentlichen Gesundheitsdienstes werden die Fortschritte der Gesundheitsämter auf dem Weg zur digitalen Reife im Jahr 2022 überprüft, und im Rahmen des Zukunftsprogramms Krankenhäuser waren bis Ende 2021 Anträge für Krankenhausprojekte im Wert von schätzungsweise mindestens 2,7 Mrd. EUR beim Bundesamt für Soziale Sicherung eingegangen. Die Komponente „Abbau von Investitionshemmnissen“ umfasst ebenfalls Reformmaßnahmen zur Förderung und Beschleunigung von öffentlichen Investitionsvorhaben.

1 Humankapital

1 Humankapital	Deutschland		EU
	Rang	Wert	Wert
DESI 2022	16	45,0	45,7

	Deutschland			EU
	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
1a1 Mindestens grundlegende digitale Kompetenzen % der Einwohner	–	–	49 % 2021	54 % 2021
1a2 Mehr als grundlegende digitale Kompetenzen % der Einwohner	–	–	19 % 2021	26 % 2021
1a3 Mindestens grundlegende Kompetenzen bei der Erstellung digitaler Inhalte⁷ % der Einwohner	–	–	65 % 2021	66 % 2021
1b1 IKT-Fachkräfte % der Erwerbstätigen (15–74 Jahre)	4,0 % 2019	4,7 % 2020	4,9 % 2021	4,5 % 2021
1b2 Weibliche IKT-Fachkräfte % der IKT-Fachkräfte	17 % 2019	18 % 2020	19 % 2021	19 % 2021
1b3 Unternehmen, die IKT-Weiterbildung anbieten % aller Unternehmen	32 % 2019	24 % 2020	24 % 2020	20 % 2020
1b4 IKT-Absolventen % aller Absolventen	4,9 % 2018	4,5 % 2019	4,9 % 2020	3,9 % 2020

Im Bereich Humankapital rangiert Deutschland auf Platz 16 der 27 EU-Mitgliedstaaten und liegt damit unter dem EU-Durchschnitt. Bei den Indikatoren „Mindestens grundlegende digitale Kompetenzen“ und „Mindestens grundlegende Kompetenzen bei der Erstellung digitaler Inhalte“⁸ liegt das Niveau leicht unter dem EU-Durchschnitt. IKT-Fachkräfte machen 4,9 % aller Erwerbstätigen aus (im Vergleich zum EU-Durchschnitt von 4,5 %) und 4,9 % aller Absolventen in Deutschland sind IKT-Absolventen (gegenüber dem EU-Durchschnitt von 3,9 %). Mit 19 % entspricht der Frauenanteil unter den IKT-Fachkräften dem EU-Durchschnitt. Im Jahr 2020 boten 24 % aller deutschen Unternehmen Ihren Beschäftigten spezielle IKT-Weiterbildungen an.

Im Juni 2021 wurde der erste Umsetzungsbericht⁹ zur deutschen nationalen Weiterbildungsstrategie¹⁰ veröffentlicht. Dort wird über die Fortschritte berichtet, die in den zehn in der Strategie genannten Handlungsfeldern erzielt wurden (die Strategie wurde 2019 angenommen). Die neue Bundesregierung hat klar zu erkennen gegeben, dass sie die Strategie fortführen wird. Bis Juni 2021 wurden mehr als zwei Drittel der vereinbarten Maßnahmen und Initiativen umgesetzt oder eingeleitet und sind im Umsetzungsbericht dokumentiert.

Auch die Digitalisierung der Bildung zählt zu den sechs Prioritätsbereichen im deutschen Aufbau- und Resilienzplan, wobei hier drei Maßnahmen von besonderer Relevanz sind: das Investitionsprogramm für Lehrer-Endgeräte, die Bildungsplattform und die Bildungskompetenzzentren.

⁷ Zeitreihenbruch bei den Indikatoren 1a1, 1a2 und 1a3. Die Zahlen sind mit denen aus vorherigen DESI-Berichten nicht vergleichbar.

⁸ Deutschland hat seine Berichterstattung an die Eurostat-Methode angepasst; daher können die Nutzungszahlen des DESI 2022 nicht mit den Zahlen aus früheren DESI-Berichten verglichen werden. Diese methodische Anpassung betrifft nur Deutschland.

⁹ [Umsetzungsbericht: Nationale Weiterbildungsstrategie \(bmas.de\)](https://www.bmas.de/SharedDocs/DESI/Umsetzungsbericht/Umsetzungsbericht_NationaleWeiterbildungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile)

¹⁰ [Nationale Weiterbildungsstrategie – BMBF](https://www.bmbwf.de/SharedDocs/DESI/NationaleWeiterbildungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile)

Im Jahr 2021 wurden im Rahmen des „DigitalPakt Schule“ Projekte im Wert von über 2 Mrd. EUR zum Aufbau einer digitalen Infrastruktur und zur Förderung des digitalen Umbaus von Schulen genehmigt. Die Bundesregierung und die Bundesländer vereinbarten, dem Pakt im Zeitraum von 2019 bis 2024 5 Mrd. EUR an Bundesmitteln zuzuweisen. Das Ziel dieser Maßnahmen ist die Ausstattung sämtlicher allgemein- und berufsbildender Schulen mit moderner digitaler Infrastruktur. In der von der Corona-Pandemie ausgelösten Ausnahmesituation schlossen die Bundesregierung und die Bundesländer ergänzende Vereinbarungen zu den bestehenden Förderrichtlinien. Die Bundesländer werden zusätzliche Unterstützung in Form eines Sofortprogramms für die Ausstattung von Schulen mit mobilen Endgeräten, einer Vereinbarung zur Förderung der IT-Administration in Schulen und des Programms für die Beschaffung von Leihgeräten für Lehrkräfte erhalten. Die Bundesregierung stellt für jedes dieser Programme 500 Mio. EUR bereit, während die Bundesländer mindestens 10 % beitragen, sodass letztendlich rund 7,5 Mrd. EUR an Bundesmitteln für den Pakt zur Verfügung stehen werden. Darüber hinaus verstärken die Bundesländer ihre Anstrengungen zur Weiterbildung von Lehrkräften in digitalem Lehren und Lernen.

Die deutsche Bundesregierung hat ein Programm für Weiterbildungsverbände aufgelegt, das Pilotprojekten finanzielle Unterstützung leistet. Ziel dieses Programms ist eine stärkere Beteiligung von KMU an Weiterbildungsmaßnahmen und die Stärkung regionaler Wirtschafts- und Innovationsverbände. Dies sind Netzwerke, in denen mehrere Unternehmen, regionale Arbeitsmarktakteure und Akteure der Weiterbildungslandschaft zusammenarbeiten. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Identifikation des Aus- und Weiterbildungsbedarfs in den Unternehmen, der Beratung zu und Recherche nach geeigneten Weiterbildungsangeboten bzw. der Konzeption neuer Maßnahmen im Einklang mit dem ermittelten Bedarf der Unternehmen. Der erste Verbund nahm im Dezember 2020 seine Arbeit auf. 2022 werden voraussichtlich mehr als 50 Verbände Fördermittel erhalten.

Die Bundesregierung rief den Innovationswettbewerb INVITE ins Leben. Das Ziel von INVITE sind innovative Lösungen, die es – mithilfe von KI – allen Menschen ermöglichen, passgenaue Weiterbildungsangebote zu finden. Die Bundesregierung gab den Startschuss für die „Zukunftszentren“ zur Förderung von Unternehmen, insbesondere KMU, und Beschäftigten mit maßgeschneiderter Beratung und innovativen Lernansätzen. Darüber hinaus werden KMU dabei unterstützt, gemeinsam mit ihren Beschäftigten menschenzentrierte, KI-basierte Systeme einzuführen. Die ersten „regionalen Zukunftszentren“ nahmen Ende 2019 ihre Arbeit auf und 2021 wurden weitere Zentren gegründet.

Das Bundesministerium des Innern und für Heimat fördert die Initiative „Deutschland sicher im Netz e.V.“, die im März 2022 unter dem Namen DsiN-Digitalführerschein¹¹ ein Programm zur Steigerung des Niveaus digitaler Fähigkeiten und Kompetenzen in der breiten Öffentlichkeit auflegte, um den Menschen eine bessere Teilhabe an der digitalisierten Gesellschaft zu ermöglichen. Im Rahmen des Programms werden kostenlose, interaktive Online-Kurse zur Entwicklung digitaler Kompetenzen angeboten, die im beruflichen und privaten Umfeld genutzt werden können. Die Teilnehmer erhalten Zertifikate, sodass sie Arbeitgebern gegenüber ihre digitalen Kompetenzen nachweisen können.

Zur Förderung von Frauen in MINT-Berufen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) und als IKT-Fachkräfte rief das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2008 den „Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen“ ins Leben. Ihm gehören über 300 Mitglieder an, darunter Bildungsinitiativen in MINT-Fächern, Universitäten, FuE, Ingenieurvereinigungen, Arbeitgeberverbände, Arbeitsagenturen und die Industrie. Seit 2021 ist der Pakt in die Aktivitäten des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten

¹¹ [DsiN-Digitalführerschein \(DiFü\) – DiFü \(xn--dif-joa.de\)](https://www.difue.de/)

bundesweiten Verbunds für MINT-Berufe „MINT vernetzt“ eingebettet, um seine Wirkung zu steigern. Darüber hinaus fördert das BMBF laufend Maßnahmen, mit denen junge Frauen ermutigt werden, ein Studium der IKT-Wissenschaften aufzunehmen, was zur Steigerung der Zahl weiblicher Absolventen beiträgt.

In Deutschland gibt es keine nationale Koalition für digitale Kompetenzen und Arbeitsplätze. Das Land beteiligte sich aktiv an der EU Code Week 2021¹² und organisierte 997 Veranstaltungen mit 26 777 Teilnehmern, von denen 42 % Frauen oder Mädchen waren. Etwa 15 % der Aktivitäten betrafen Schulen.¹³

Digitale Kompetenzen bilden den Schwerpunkt verschiedener Maßnahmen in Deutschland, unter anderem des deutschen Aufbau- und Resilienzplans, der sich auf Bereiche wie die Lehrerausbildung, die Weiterqualifizierung und Umschulung von Erwerbstätigen, die Aus- und Weiterbildung, die Erhöhung der Zahl von IKT-Fachkräften und Reduzierung des Geschlechtergefälles erstreckt. Diese Maßnahmen zeigen bereits Ergebnisse bei einigen Indikatoren.

¹² [EU Code Week breaks record for number of activities in 2021 with 78,000 events | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](#)

¹³ [4 million people created code as part of EU Code Week in 2021](#)

2 Konnektivität

2 Konnektivität	Deutschland		EU
	Rang	Wert	Wert
DESI 2022	4	67,3	59,9

	Deutschland			EU
	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
2a1 Festnetzbreitbandnutzung gesamt % aller Haushalte	88 % 2019	92 % 2020	82 % 2021	78 % 2021
2a2 Festnetzbreitbandnutzung, mindestens 100 Mbit/s % aller Haushalte	21 % 2019	28 % 2020	29 % 2021	41 % 2021
2a3 Festnetzbreitbandnutzung, mindestens 1 Gbit/s % aller Haushalte	0,15 % 2019	1,12 % 2020	2,46 % 2021	7,58 % 2021
2b1 Festnetzbreitbandabdeckung (NGA) % aller Haushalte	92 % 2019	95 % 2020	96 % 2021	90 % 2021
2b2 VHCN-Abdeckung (Festnetz mit sehr hoher Kapazität) % aller Haushalte	33 % 2019	56 % 2020	75 % 2021	70 % 2021
2b3 FTTP-Abdeckung (Glasfaser bis zum Gebäude) % aller Haushalte	11 % 2019	14 % 2020	15 % 2021	50 % 2021
2c1 5G-Spektrum Zugewiesene Funkfrequenzen in % der gesamten harmonisierten 5G-Frequenzen	67 % 04/2020	100 % 09/2021	100 % 04/2022	56 % 04/2022
2c2 5G-Netzabdeckung¹⁴ % der besiedelten Gebiete	–	18 % 2020	87 % 2021	66 % 2021
2c3 Mobilfunkbreitbandnutzung % der Einwohner	89 % 2018	89 % 2018	87 % 2021	87 % 2021
2d1 Breitbandpreisindex Wert (0–100)	75 2019	75 2020	80 2021	73 2021

Bei der Konnektivität nimmt Deutschland den vierten Platz unter den 27 EU-Ländern ein. Bei den Festnetzen verzeichnete Deutschland im Jahr 2021 bei den meisten Indikatoren im Bereich Konnektivität Fortschritte. Deutschland hat eine Versorgung mit schnellem Breitband von 96 % erreicht, was eine solide Grundlage für die digitale Teilhabe an Gesellschaft und Wirtschaft darstellt. Obwohl sich die Versorgung des ländlichen Raums seit 2019 erheblich verbessert hat (von 75 % auf 85 %) und erheblich über dem EU-Durchschnitt von 67,5 % liegt, besteht in Deutschland nach wie vor eine deutliche digitale Kluft zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. Verglichen mit anderen EU-Mitgliedstaaten schneidet Deutschland bei der allgemeinen Festnetzbreitbandnutzung und den Breitbandpreisen besonders gut ab. Beim Breitbandpreisindex (basierend auf repräsentativen Warenkörben für Festnetz-, Mobil- und konvergierte Paketlösungen, bereinigt um die nationalen Haushaltseinkommen), steht Deutschland in der EU an achter Stelle.

Was die Vorbereitung der Gigabit-Gesellschaft angeht, hat Deutschland in den letzten Jahren die Abdeckung mit Netzen mit sehr hoher Kapazität (VHCN) von 55,9 % im Jahr 2020 auf 74,9 % im Jahr 2021 erheblich gesteigert und liegt derzeit über dem EU-Durchschnitt von 70,2 %. Beim VHCN-

¹⁴ Der Indikator für die 5G-Netzabdeckung misst nicht die Nutzererfahrung, die von einer Vielzahl von Faktoren wie der Art des verwendeten Geräts, den Umgebungsbedingungen, der Anzahl der gleichzeitigen Nutzer und der Netzkapazität beeinflusst werden kann. Die 5G-Netzabdeckung bezieht sich auf den Prozentsatz der besiedelten, mindestens von einem Betreiber abgedeckten Gebiete, wie sie von den Betreibern und den nationalen Regulierungsbehörden gemeldet wurden.

Ausbau im ländlichen Raum hinkt Deutschland (mit einer Abdeckung von 22,5 % im Vergleich zu 37,1 % im EU-Durchschnitt) jedoch nach wie vor hinterher; nur 15,4 % der Haushalte haben Zugang zu einem Glasfaseranschluss bis zum Gebäude (gegenüber 50 % im EU-Durchschnitt), sodass Deutschland unter den Mitgliedstaaten bei der Versorgung mit Glasfasernetzen an vorletzter Stelle steht, während die fünf Spitzenreiter in der EU eine Glasfaserabdeckung von 85 % und mehr vorweisen können. Der Mangel an Glasfaserverbindungen ist im ländlichen Raum besonders ausgeprägt; dort liegt die Versorgung bei 11,3 %, verglichen mit einem EU-Durchschnitt von 33,8 %. Der weitere Glasfaserausbau wird bei der Erreichung des Ziels „Gigabit für alle“¹⁵ eine entscheidende Rolle spielen, da die meisten Kabelnetze bereits auf den DOCSIS 3.1-Standard aufgerüstet wurden, der Gigabit-Kapazitäten ermöglicht. Dort, wo Glasfaserkabel bis zum Gebäude oder Grundstück, nicht aber den Netzabschlusspunkten in den einzelnen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern oder den Wohnräumen von Einfamilienhäusern verlegt wurden, wird auch die Qualität der hausinternen Verkabelung entscheidend sein.

Die Bundesregierung stellte insgesamt [12 Mrd. EUR](#) für die Subventionierung von Glasfaserverbindungen bereit. Mit dem Beginn des Gigabit-Programms im April 2021 wurde die Finanzierung auch auf die „Grauzonen“ des Festnetzbreitbands (NGA) ausgeweitet. Neben Glasfaseranschlüssen für Haushalte strebt das Programm den Ausbau von Gigabit-Verbindungen für sozioökonomische Schwerpunkte wie Unternehmen, Krankenhäuser, Verwaltungsdienste, Verkehrsknotenpunkte und Glasfaseranschlüsse an Schulen an. Der Anschluss von Schulen an Breitbandnetze steht im Mittelpunkt eines separaten Programms der Initiative „[Digitales Klassenzimmer](#)“. Insgesamt erhalten ca. 11.700 Schulen Fördermittel. Neben den Förderprogrammen auf Bundesebene für Breitbandnetze bestehen in vielen deutschen Regionen gesonderte Finanzierungsregelungen. Eine [Gigabit-Strategie](#) zur Umsetzung der Ziele des Koalitionsvertrags hinsichtlich digitaler Infrastruktur wurde am 13. Juli 2022 angenommen. Sie enthält vielversprechende Ziele in Bezug auf die Verfügbarkeit einer FTTP-Versorgung (Glasfaser bis zum Gebäude) für alle deutschen Haushalte bis 2030 und von 15 Millionen neuen FTTP-Anschlüssen bis Ende 2025. Derzeit wird ein überarbeitetes Förderprogramm ausgearbeitet, das 2023 in Kraft treten soll. In dem Programm werden unter anderem die [erwarteten umfassenderen Finanzierungsmöglichkeiten](#) im Beihilferahmen berücksichtigt.

Bei der Mobilfunkanbindung weist Deutschland beim 5G-Spektrum und der 5G-Abdeckung eine besonders gute Leistung auf und belegt bei letzterer den vierten Platz in der EU. Alle drei etablierten Betreiber führen derzeit 5G ein und der neue Marktteilnehmer bereitet sich auf den Ausbau seines 5G-Netzes vor. Mit einer Versorgungsquote von 87 % aller besiedelten Gebiete ist Deutschland auf gutem Wege zur landesweiten Versorgung mit 5G. Hervorzuheben ist, dass 49,4 % aller besiedelten ländlichen Gebiete über eine Versorgung mit 5G verfügen. Insgesamt waren [57,5 %](#) der Fläche Deutschlands im Januar 2022 durch 5G abgedeckt. Fortschritte auf diesem Gebiet sind wichtig für die Erreichung der [Ziele der digitalen Dekade der EU](#). Im Jahr 2021 begann die Einführung eines eigenständigen 5G-Netzes ([5G Standalone](#)), das Gigabit-Geschwindigkeiten und niedrige Latenzen bietet. Bis Januar 2022 boten die drei Mobilfunknetzbetreiber (Deutsche Telekom, Vodafone und Telefónica) 5G im Frequenzbereich 3,4–3,7 GHz an. Bis März 2022 hatte die deutsche Regulierungsbehörde, die Bundesnetzagentur (BNetzA), ca. 200 Zuteilungen im 3,7–3,8 GHz-Band für 5G-Campusnetze und Industrienetze und zehn Zuteilungen im 24,25–27,5 GHz-Band vorgenommen. Ziel des Bundesprogramms zur Mobilfunkförderung (mit einem Budget von 1,1 Mrd. EUR) ist die Sicherstellung von 5G-fähigen Mobilfunkstandorten mit mindestens 4G-Versorgung an „weißen Flecken“, an denen es derzeit keine oder nur eine 2G-Netzanbindung gibt. Im Jahr 2021 schloss die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG) 111 öffentliche Konsultationen ab. Die Auswertungen

¹⁵ Dies ist das EU-Ziel für 2030, siehe [Link](#).

ergaben, dass mehr als die Hälfte der Zielgebiete durch die Mobilfunknetzbetreiber auf eigene Kosten versorgt werden sollen. Die verbleibenden Gebiete sind förderfähig und werden derzeit durch die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft vorbereitet (beispielsweise durch die Suche nach Grundstücken für Mobilfunkmasten, die Vorbereitung von Genehmigungsverfahren und die Identifizierung geeigneter Übergabestellen für Glasfaserverbindungen). In einigen deutschen Regionen gibt es gesonderte Förderregelungen.

Wesentliche markt- und regulierungsbezogene Entwicklungen

Im November 2021 gab die Deutsche Telekom bekannt, dass sie beim Netzausbau mit dem Finanzinvestor „IFM investors“ zusammenarbeiten werde. Das Gemeinschaftsunternehmen „GlasfaserPlus GmbH“ soll gegründet werden, um vier Millionen Haushalte mit „Glasfaseranschlüssen bis in die Wohnung“ (fibre to the home) zu versorgen und dabei auf ländliche und subventionierte Gebiete abzielt. Die Telefónica-Gruppe und das Versicherungsunternehmen Allianz AG gründeten das Gemeinschaftsunternehmen „Unsere Grüne Glasfaser“, um bis zu 5 Mrd. EUR zu investieren, um rund 2,2 Millionen Haushalte, vor allem in ländlichen und unterversorgten Gebieten, mit Glasfaseranschlüssen zu versorgen. Im Dezember 2021 gab der Betreiber von Glasfasernetzen „Deutsche Glasfaser“ bekannt, dass er mit Unterstützung eines Gläubigerkonsortiums 5,75 Mrd. EUR in die Glasfasernetzanschlüsse von vier Millionen Haushalten investieren werde.

Was die Marktanteile betrifft, so verzeichneten die Wettbewerber der Deutschen Telekom Ende 2020 eine kleine Steigerung ihres Anteils am Breitbandmarkt auf 61,2 %.

Mit dem am [1. Dezember 2021 in Kraft getretenen](#) neuen Telekommunikationsgesetz (TKG) wird der [Europäische Kodex für die elektronische Kommunikation](#) umgesetzt. Ein Bestandteil des Gesetzes ist das Auslaufen der Möglichkeit für Vermieter, Fernseh- und Breitbandgebühren im Rahmen des Mietvertrags auf Mieter umzulegen. Diese Möglichkeit entfällt spätestens Mitte 2024. Die Regulierungsbehörde BNetzA (Bundesnetzagentur) wird die gestärkten Endnutzerrechte auf einen Universaldienst in die Praxis umsetzen. Darüber hinaus wird die Bundesnetzagentur die technischen Spezifikationen für die Bereitstellung von Universaldiensten im Telekommunikationsbereich durch eine von der Bundesregierung und den deutschen Gesetzgebern (Bundestag und Bundesrat) zu genehmigenden Rechtsverordnung festlegen. Die Bundesnetzagentur hatte Studien zur Bestimmung der Bandbreite und Latenz, die zur Abdeckung der gesetzlich festgelegten Mindestdienste erforderlich sind, in Auftrag gegeben. Nach dem Telekommunikationsgesetz müssen die Anbieter den Verbrauchern Universaldienstleistungen zu erschwinglichen Preisen anbieten. Die [öffentliche Konsultation](#) schloss Ende Januar 2022 und die Bundesnetzagentur beabsichtigt, Leitlinien zur Bestimmung erschwinglicher Preise zu veröffentlichen. Der Universaldienst wird mittels eines branchenspezifischen Mechanismus finanziert, bei dem Unternehmen, die zur Bereitstellung von Universaldiensten verpflichtet sind, Anspruch auf Ausgleichszahlungen haben, wenn sie durch die Nettokosten unverhältnismäßig stark belastet werden.

Was die Marktregulierung betrifft, deregulierte die Bundesnetzagentur im Februar 2021 den Markt für den Verbindungsaufbau in Festnetzen¹⁶, wobei der verstärkte Wettbewerb im Markt den Anstoß gab und das Einverständnis der Marktteilnehmer, die maßgeblichen Vorleistungsprodukte vorübergehend weiter anzubieten, die Entscheidung erleichterte.

¹⁶ Markt 2 der Empfehlung von 2007 über relevante Märkte.

Die Deutsche Telekom beantragte in Bezug auf bestimmte ältere Typen von Mietleitungen¹⁷ bei der Bundesnetzagentur die Aufhebung der bestehenden Verpflichtungen auf der Vorleistungsebene mit der Begründung, dass diese Technologie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht habe. Die Bundesnetzagentur prüft diese Frage derzeit und analysiert, welche Produkte ein geeigneter Ersatz sein könnten.

Am 2. September 2021 entschied der Europäische Gerichtshof (EuGH), dass das „StreamOn“-Angebot der Deutschen Telekom und „Vodafone Pass“ den Netzneutralitätsregeln nicht entsprechen und den Grundsatz der Nichtdiskriminierung aller Datenübertragungen verletzen, ungeachtet des Dienstes, für den die jeweilige Übertragung eingesetzt wird. Die Entscheidungen des EuGH sind für nationale Regulierungsbehörden verbindlich. In Anbetracht der EuGH-Entscheidungen aktualisiert das Gremium Europäischer Regulierungsstellen für elektronische Kommunikation (BEREC) derzeit seine Leitlinien für das offene Internet. Die Bundesnetzagentur muss diese Leitlinien (die voraussichtlich Mitte Juni 2022 veröffentlicht werden) genau beachten und wird die Entscheidungen des EuGH entsprechend durchsetzen.

Deutschland trifft Vorbereitungen zur Überwachung der Stärke elektromagnetischer Felder und prüft Ansätze für die Überwachung der Belastung der Öffentlichkeit durch solche Felder.

Neben der digitalen Kluft bei der Versorgung städtischer und ländlicher Gebiete mit Festnetz mit sehr hoher Kapazität (VHCN) und der Inanspruchnahme von Hochgeschwindigkeitsdiensten besteht die zentralste Herausforderung für Deutschland darin, Glasfasernetze rechtzeitig auszubauen, sodass die Ziele der digitalen Dekade erreicht werden, insbesondere die vollständige Versorgung aller deutschen Haushalte bis 2030. Entscheidend wird die Erhöhung der Kapazitäten der (Tief-)Baubranche sein. Insbesondere werden mehr Beschäftigte benötigt, die in der Planung und Leitung von Bauarbeiten qualifiziert sind, damit der nicht subventionierte private Netzausbau beschleunigt und die steigende Zahl neuer Investitionsvorhaben realisiert werden kann. Der Netzausbau würde auch erleichtert, wenn die Standardisierung alternativer, weniger zeitaufwendiger Aushubtechniken für die Verlegung von Glasfaserkabeln vorangetrieben und die Verfahren zur Erteilung von Genehmigungen im öffentlichen Sektor, insbesondere auf kommunaler Ebene, beschleunigt und vereinfacht würden.

¹⁷ Im Einzelnen betrifft dies Mietleitungen mit synchroner digitaler Hierarchie.

3 Integration der Digitaltechnik

3 Integration der Digitaltechnik	Deutschland		EU
	Rang	Wert	Wert
DESI 2022	16	35,8	36,1

	Deutschland		EU	
	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
3a1 KMU mit mindestens grundlegender digitaler Intensität % aller KMU	–	–	59 % 2021	55 % 2021
3b1 Elektronischer Informationsaustausch % aller Unternehmen	29 % 2019	29 % 2019	38 % 2021	38 % 2021
3b2 Soziale Medien % aller Unternehmen	23 % 2019	23 % 2019	30 % 2021	29 % 2021
3b3 Big Data % aller Unternehmen	15 % 2018	18 % 2020	18 % 2020	14 % 2020
3b4 Cloud % aller Unternehmen	–	–	32 % 2021	34 % 2021
3b5 Künstliche Intelligenz (KI) % aller Unternehmen	–	–	11 % 2021	8 % 2021
3b6 IKT für ökologische Nachhaltigkeit % der Unternehmen mit mittlerer/hoher Intensität an grünen Maßnahmen durch IKT	–	57 % 2021	57 % 2021	66 % 2021
3b7 Elektronische Rechnungen % aller Unternehmen	17 % 2018	18 % 2020	18 % 2020	32 % 2020
3c1 KMU mit Online-Vertrieb % aller KMU	17 % 2019	17 % 2020	19 % 2021	18 % 2021
3c2 Umsatz im Internethandel % des KMU-Umsatzes	10 % 2019	11 % 2020	10 % 2021	12 % 2021
3c3 Grenzüberschreitender Online-Vertrieb % aller KMU	10 % 2019	10 % 2019	10 % 2021	9 % 2021

Bei der Integration der Digitaltechnik in Geschäftstätigkeiten liegt Deutschland im EU-Vergleich auf dem 16. Platz. Bei den meisten Indikatoren in dieser Dimension erzielt Deutschland Ergebnisse, die nahe am EU-Durchschnitt liegen; dies schließt KMU mit mindestens grundlegender digitaler Intensität und die Nutzung fortschrittlicher Technologien wie der Cloud-Technologie, Big Data und künstlicher Intelligenz durch Unternehmen ein. Allerdings gibt es auch Bereiche, in denen deutsche Unternehmen Werte erzielen, die erheblich unter dem EU-Durchschnitt liegen; dies betrifft elektronische Rechnungen (18 % gegenüber dem EU-Durchschnitt von 32 %) und IKT für ökologische Nachhaltigkeit (57 % gegenüber 66 %).

Deutschland hat eine Reihe von Strategien, Initiativen und Aktivitäten zur Förderung der digitalen Transformation von Unternehmen und des Ausbaus und der Nutzung fortschrittlicher Technologien eingeführt. Einige Maßnahmen sind speziell auf KMU zugeschnitten. Aktuell liegt der Schwerpunkt auf der Fortsetzung und Weiterentwicklung bestehender Maßnahmen. Im Koalitionsvertrag verpflichtete sich die neu gewählte Regierung zur Schaffung eines günstigeren Umfelds für (digitale) Start-up-Unternehmen.

Im Mittelpunkt der jüngsten Aktivitäten standen fortschrittliche Technologien, insbesondere wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) im Bereich der Mikroelektronik (siehe Highlight-Box) und der Cloud-Infrastrukturen und –Services (CIS) der nächsten Generation (IPCEI-CIS).

Im Rahmen des deutschen Aufbau- und Resilienzplans wurde dem IPCEI-CIS ein Budget von 750 Mio. EUR zugewiesen. Ziel dieses IPCEI ist die Förderung innovativer Forschung und Entwicklung sowie erster Projekte für den industriellen Einsatz von Cloud-Infrastrukturen und -Diensten. Zwölf EU-Mitgliedstaaten beteiligen sich an dem Vorhaben.

Ein weiterer wichtiger Arbeitsbereich auf dem Gebiet der Cloud-Technologie ist das Projekt Gaia-X, das auf den Aufbau einer vernetzten, vertrauenswürdigen Cloud- und Edge-Infrastruktur abzielt. Die ersten Umsetzungsprojekte sind bereits angelaufen: im Rahmen des „Gaia-X-Förderwettbewerbs“ wurden elf Konsortien ausgewählt, die auf mehreren Gebieten, zu denen elektronische Gesundheitsdienste (e-Health), Mobilität und Bau zählen, sichere Dateninfrastrukturen bereitstellen sollen. Bis Ende 2024 werden Mittel in Höhe von etwa 117 Mio. EUR ausgegeben werden. Weitere Projekte werden voraussichtlich 2022 beginnen.

Deutschland hat im November 2018 eine Strategie für künstliche Intelligenz verabschiedet, die 2020 aktualisiert wurde und in deren Rahmen Investitionen in Höhe von 5 Mrd. EUR bis 2025 geplant sind. Die Schwerpunkte sind: eine Erhöhung der Rechnerkapazitäten; der Aufbau von KI-Ökosystemen speziell für die Forschung und den Transfer von Kompetenzen und Forschungsergebnissen insbesondere an KMU sowie die Gewinnung von KI-Experten und -Talenten zur Unterstützung der Entwicklung eines konkurrenzfähigen europäischen KI-Netzwerks. Zur Schaffung eines KI-Forschungs- und -Ausbildungsnetzwerks in Deutschland sind ab 2022 fünf KI-Kompetenzzentren¹⁸ durch eine institutionelle Förderung verstetigt worden.

Auf dem Gebiet der Quanteninformatik rief Deutschland in jüngster Zeit mehrere wirtschafts- und anwendungsorientierte Initiativen und Projekte ins Leben. Ein Beispiel ist der im Mai 2021 erfolgte Förderaufruf für „Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten“.¹⁹ Das Vorhaben ist mit einem Budget von ca. 300 Mio. EUR bis 2026 ausgestattet und fördert acht Projekte zur Realisierung von an eine Cloud angebandenen Quantencomputern auf der Grundlage unterschiedlicher Technologien. Diese Maßnahme wird durch den Förderaufruf „Anwendungsnetzwerk für das Quantencomputing“ begleitet, in dessen Rahmen neun Projekte zur Entwicklung von Quantenalgorithmen und Quantensoftware für Anwendungsfälle finanziert werden, mit denen das Potenzial der Quanteninformatik auf unterschiedlichen Gebieten wie Energienetzen oder der industriellen Fertigung erforscht wird.

Deutschland beteiligt sich an der Europäischen Blockchain-Partnerschaft (EBP) und der Europäischen Blockchain-Dienste-Infrastruktur (EBSI). Die Bundesnetzagentur als Regulierungsbehörde ist seit 2020 Host ihres eigenen EBSI-Knotenpunkts.

Mit der Initiative „Mittelstand-Digital“ setzt Deutschland seine Aktivitäten zur Unterstützung von Unternehmen, insbesondere KMU, bei ihrer digitalen Transformation fort. Dieser Ansatz umfasst drei Bereiche: die „Mittelstand 4.0 Kompetenzzentren“ und die neuen „Mittelstand-Digital Zentren“²⁰, das Investitionsförderprogramm „Digital Jetzt“²¹ und die Cybersicherheit-Initiative für KMU „IT-Sicherheit in der Wirtschaft“²².

Derzeit gibt es 26 KMU-Kompetenzzentren, von denen jedes einen regionalen oder branchenspezifischen Schwerpunkt hat. Die Zentren bieten KMU kostenlos Unterstützung bei der Identifikation und Umsetzung geeigneter digitaler Lösungen. Eine zentrale Funktion der Zentren ist

¹⁸ [Karliczek: Mit der Verstetigung der KI-Kompetenzzentren gehen wir den nächsten großen Schritt hin zur KI-Nation – BMBF](#)

¹⁹ [Bekanntmachung – BMBF – Förderung von Projekten zum Thema ‘Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten’](#)

²⁰ [Mittelstand-Digital – Die Zentren im Netzwerk Mittelstand-Digital unterstützen vor Ort](#)

²¹ [BMWK – „Digital Jetzt“ – Neue Förderung für die Digitalisierung des Mittelstands](#)

²² [IT-Sicherheit – Startseite \(it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de\)](#)

die Schulung von KMU-Personal in digitalen Technologien. Ferner identifizieren und entwickeln die Zentren gemeinsam mit den KMU best practice Projekte, um mögliche digitale Lösungen aufzuzeigen. Im Rahmen der KI-Strategie vom November 2018 (siehe oben) haben 19 Kompetenzzentren ihre Unterstützung um „KI-Trainer“ erweitert.

Das Programm „Digital Jetzt“ leistete 2800 KMU finanzielle Unterstützung bei Projekten zur Förderung digitaler Kompetenzen und Technologien. Von September 2020 bis Ende 2021 wurden im Rahmen des Programms insgesamt ca. 280 Mio. EUR investiert. Im Jahr 2021 wurde die finanzielle Unterstützung erhöht, sodass nun bis 2024 ca. 460 Mio. EUR zur Verfügung stehen.²³

In der Cybersicherheitsstrategie für Deutschland 2021²⁴ wurden die Strategien aus den Jahren 2011 und 2016 aktualisiert. Sie bildet den strategischen Rahmen für die Maßnahmen der Bundesregierung im Bereich der Cybersicherheit in den nächsten fünf Jahren. Darüber hinaus wird die Strategie ständig verbessert, und die Ziele der neuen Bundesregierung werden berücksichtigt. Die Bundesregierung hat darüber hinaus im Jahr 2021 ein neues Forschungsrahmenprogramm zur IT-Sicherheit „Digital. Sicher. Souverän“ eingerichtet, das die Forschung zur IT-Sicherheit in Deutschland systematisch weiter vorantreiben wird. Die Initiative „IT-Sicherheit in der Wirtschaft“ unterstützt KMU bei der Stärkung der IT-Sicherheit; dies schließt die Unterstützung individueller Aktionspläne ein.

Derzeit werden digitale Innovationszentren ausgewählt, die Teil des Netzwerks Europäischer Digitaler Innovationszentren (European Digital Innovation Hubs, EDIH) werden. 14 EDIH-Anträge haben bereits ein erfolgreiches Bewertungsergebnis erhalten²⁵, zwei weitere Anträge werden voraussichtlich nächstes Jahr ausgewählt werden und vier weitere Bewerbungen erhielten das Exzellenzsiegel („Seal of Excellence“). Diese Zentren werden Unternehmen technisches Fachwissen und Experimentierräume zugänglich machen.

Die Förderrichtlinien für das Beratungsprogramm „go digital“ sind aktualisiert worden. Seit Januar 2022 unterstützt „go digital“ KMU auch bei der Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie und von Datenkompetenz. Das Fördervolumen des aktualisierten Programms beträgt 72 Mio. EUR bis Ende 2024.²⁶

Deutschland investiert in beträchtlichem Ausmaß in Spitzentechnologien (KI, Quanteninformatik, Cloud und Mikroelektronik) und ist ein wichtiger Antriebsfaktor der europäischen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet. Auch für die Erreichung des Ziels der digitalen Dekade, nach dem 75 % aller Unternehmen Cloud, KI oder Big Data nutzen sollen, spielt dies eine wichtige Rolle. Die weitere Förderung der Digitalisierung von KMU wird sie auf dem Weg zur digitalen Transformation voranbringen.

Im Fokus 2021–2022: Wichtiges Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) zu Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien unter deutscher Federführung

Deutschland beteiligte sich gemeinsam mit Frankreich, Italien, dem Vereinigten Königreich und anschließend Österreich am ersten wichtigen Vorhaben von gemeinsamem europäischem

²³ [BMWK – „Digital Jetzt“ – Neue Förderung für die Digitalisierung des Mittelstands \(bmwi.de\)](#)

²⁴ [BMWK – IT-Sicherheit \(bmwi.de\)](#)

²⁵ D.h. sie werden zur Vorbereitung der Zuwendungsvereinbarung eingeladen (dies ist keine formelle Förderzusage).

²⁶ [BMWK – „Wir müssen den deutschen Mittelstand besser bei der Digitalisierung unterstützen“ – „go-digital“ wird bis 2024 verlängert \(bmwi.de\)](#)

Interesse auf dem Gebiet der Mikroelektronik und stellte Mittel von bis zu 1 Mrd. EUR für 18 Unternehmen bereit.²⁷

Das zweite, (im deutschen Aufbau- und Resilienzplan enthaltene) wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) auf dem Gebiet der Mikroelektronik ist das Leuchtturmprojekt für die gemeinsame „Erklärung über eine europäische Initiative für Prozessoren und Halbleitertechnologien“, die im Dezember 2020 von 22 Mitgliedstaaten unterzeichnet wurde. Ziel dieses Vorhabens ist die Stärkung des Mikroelektronik-Ökosystems in Deutschland und Europa, wobei der Schwerpunkt auf die Entwicklung einer hochleistungsfähigen, energieeffizienten und sicheren Chipproduktion gelegt wird. Die finanzielle Unterstützung der deutschen Halbleiterindustrie ist ebenfalls Bestandteil des Koalitionsvertrags der neuen deutschen Regierung.

Derzeit engagieren sich 20 Mitgliedstaaten aktiv an der Konzeption dieses IPCEIs. Deutschland koordiniert den Prozess auf europäischer Ebene, unter Beteiligung von 112 direkten Teilnehmern und 32 assoziierten Partnern.

Deutschland wählte 32 Projekte mit einem Investitionsvolumen von insgesamt ca. 11,8 Mrd. EUR aus, die im Rahmen des im Dezember 2021 begonnenen Pränotifizierungsverfahrens für staatliche Beihilfe für IPCEI der EU-Kommission vorgelegt wurden. Im Aufbau- und Resilienzplan ist für diese Maßnahme ein Budget von 1,5 Mrd. EUR vorgesehen.

²⁷ [IPCEI on Microelectronics – Important Project of Common European Interest \(ipcei-me.eu\)](https://ipcei-me.eu)

4 Digitale öffentliche Dienste

4 Digitale öffentliche Dienste ²⁸	Deutschland		EU
	Rang	Wert	Wert
DESI 2022	18	63,4	67,3

	Deutschland		EU	
	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2022	DESI 2022
4a1 E-Government-Nutzer % der Internetnutzer	63 % 2019	69 % 2020	55 % 2021	65 % 2021
4a2 Vorausgefüllte Formulare Wert (0–100)	–	–	42 2021	64 2021
4a3 Digitale öffentliche Dienste für Bürger Wert (0–100)	–	–	76 2021	75 2021
4a4 Digitale öffentliche Dienste für Unternehmen Wert (0–100)	–	–	80 2021	82 2021
4a5 Offene Daten (Open Data) % der Höchstpunktzahl	–	–	89 % 2021	81 % 2021

Bei den digitalen öffentlichen Diensten steht Deutschland in der EU an 18. Stelle. Trotz mehrerer Initiativen der Bundesregierung zur Beschleunigung der Digitalisierung öffentlicher Dienste schneidet das Land in diesem Bereich nach wie vor unterdurchschnittlich ab. Der Anteil der Internetnutzer, die elektronische Behördendienste (e-Government) in Anspruch nehmen, liegt mit 55 % auf Platz 24 und somit hinter den meisten EU-Mitgliedstaaten. Bei den vorausgefüllten Formularen liegt Deutschland mit einem Wert von 42 etwas hinter dem EU-Durchschnitt von 64, womit es zu den fünf Ländern mit der schlechtesten Leistung zählt. Bei den digitalen öffentlichen Diensten für Unternehmen liegt Deutschland mit einem Wert von 80 nahe am EU-Durchschnitt, während es bei den digitalen öffentlichen Diensten für Bürger mit 76 Punkten den EU-Durchschnitt leicht übertrifft. Beim Indikator „offene Daten“ (Open Data) weist Deutschland mit 89 % gegenüber dem EU-Durchschnitt von 81 % eine relativ gute Leistung auf.

Das im August 2017 verabschiedete Onlinezugangsgesetz schreibt allen deutschen Bundes- und Landesbehörden vor, ihre Dienste für natürliche Personen und Unternehmen online über Websites der öffentlichen Verwaltung bereitzustellen. Die Umsetzung erfolgt im Rahmen von zwei Schwerpunkten, die beide Bestandteil des deutschen Aufbau- und Resilienzplans sind: einer betrifft die Digitalisierung der Dienste des Bundes (Digitalisierungsprogramm Bund) und der zweite die Digitalisierung der von den Bundesländern und den Kommunen bereitgestellten Dienste (das Digitalisierungsprogramm Föderal). Im Mai 2022 waren 79 der 575 öffentliche Dienste online verfügbar und weitere 200 Dienste in Vorbereitung. Auf Grundlage des Gesetzes sollten bis Ende 2022 alle öffentlichen Dienste online verfügbar sein.²⁹ Dies steht im Einklang mit dem Ziel der digitalen Dekade, dass 100 % aller öffentlichen Dienste bis 2030 online verfügbar sein sollen.

Deutschland bietet seinen Bürgerinnen und Bürgern, den Bürgerinnen und Bürgern der Union, Staatsangehörigen des EWR, aber auch ausländischen Staatsangehörigen mit Aufenthaltstitel drei

²⁸ Bei den Indikatoren 4a2, 4a3, 4a4 und 4a5 liegt ein Zeitreihenbruch vor. Daher ist kein Vergleich der Indikator- und Dimensionsergebnisse im Zeitverlauf möglich.

²⁹ [Dashboard Digitale Verwaltung \(ozg-umsetzung.de\)](https://www.digitalisierungsprogramm.de/).

alternative eID-Lösungen³⁰ zur Erleichterung ihrer Interaktionen mit öffentlichen Stellen, aber auch zur privaten Nutzung. Alle diese Lösungen können alle über ein mobiles, vernetztes und mit Sensoren ausgestattetes Gerät (z.B. Smartphone) genutzt werden. Insgesamt nutzen 53 Millionen Menschen in Deutschland (oder fast 64 % der Bevölkerung) mindestens eine dieser Lösungen, die darüber hinaus bei der Europäischen Kommission im Rahmen der eIDAS-Verordnung notifiziert wurden. Alle drei eID-Arten werden von staatlichen Stellen ausgegeben.

Deutschland arbeitete ferner an der Einführung eines „Europäischen Identitätsökosystems“, das sich auch in seinem Aufbau- und Resilienzplan widerspiegelt. In enger Zusammenarbeit mit etwa 20 wichtigen Partnern aus verschiedenen Wirtschaftszweigen verfolgt diese Initiative das Ziel, den Menschen die sichere, autonome Verwaltung und gemeinsame Nutzung einer großen Bandbreite an von staatlichen und privaten Stellen ausgegeben digitalen Identitätsnachweisen zu ermöglichen, wobei dies im Einklang mit dem Ansatz der selbstbestimmten Identität (self-sovereign identity, SSI) über eine Wallet-App auf ihrem Smartphone erfolgen soll. Im Rahmen dieses Verfahrens wird auch die Integration der Smart eID in das Ökosystem verfolgt.

Die Cloud-Strategie der deutschen Bundesregierung wurde Mitte Oktober 2020 verabschiedet. Im Rahmen dieser Strategie werden gemeinsame Standards und Schnittstellen festgelegt, die die öffentliche Verwaltung in Deutschland für die Erreichung einer Multi-Cloud-Funktionalität benötigt. Derzeit wird die Zielarchitektur für die Verwaltung unter Beteiligung von IT-Dienstleistern entwickelt. Im Juni 2021 wurde der GovTech Campus³¹ von der Bundesregierung, zwei Bundesländern und mehreren Organisationen in gemeinsamer Zusammenarbeit als gemeinnütziger Verband gegründet. Sein Ziel ist die Einrichtung einer physischen und virtuellen Plattform zur Förderung der Verbindung und Zusammenarbeit zwischen der öffentlichen Verwaltung und der GovTech-Community. Der Campus dürfte die internationale Sichtbarkeit erhöhen, die Entwicklung eines GovTech-Ökosystems fördern und die Zusammenarbeit und gemeinsame Gestaltung von Zivilgesellschaft, Verwaltung, Wissenschaft und Technologie erleichtern und nachhaltig voranbringen.

Das Leitprojekt „Registermodernisierung“ wurde im Juni 2021 vom deutschen IT-Planungsrat in die Wege geleitet und ist ebenfalls Bestandteil des deutschen Aufbau- und Resilienzplans. Das Projekt befasst sich mit der Modernisierung der deutschen Registerlandschaft und setzt auf nationaler und grenzübergreifender Ebene den Grundsatz der einmaligen Erfassung (Once-Only-Prinzip) um. Die Bundesregierung und die Bundesländer haben einen Fahrplan³² verabschiedet, der als Arbeitsprogramm des Leitprojekts dient. Im März 2021 wurde das deutsche Registermodernisierungsgesetz (RegMoG³³) verabschiedet, das einen bedeutenden Schritt auf dem Weg zur Umsetzung des Grundsatzes der einmaligen Erfassung darstellt.

Der IT-Planungsrat rief das Forschungsprojekt Qualifica Digitalis ins Leben, um den Qualifikationsbedarf des Personals in der öffentlichen Verwaltung zu ermitteln. Bisher wurden im Rahmen der Studie neun Kompetenz-Cluster mit insgesamt 53, für den öffentlichen Dienst relevanten,

³⁰ eID-Systeme in Deutschland:

deutsche eID auf Basis einer erweiterten Zugriffskontrolle (Online-Ausweis) mit Personalausweis, deutsche eID auf Basis einer erweiterten Zugriffskontrolle (Online-Ausweis) mit elektronischem Aufenthaltstitel,

deutsche eID auf Basis einer erweiterten Zugriffskontrolle (Online-Ausweis) mit eID-Ausweis für Unionsbürgerinnen und -bürger und Staatsangehörige des EWR.

³¹ [GovTech Campus Deutschland](#)

³² [GovTech Campus Deutschland \(it-planungsrat.de\)](#)

³³ Registermodernisierungsgesetz (28. März 2021), siehe [DIP – Gesetz zur Einführung und Verwendung einer Identifikationsnummer in der öffentlichen Verwaltung und zur Änderung weiterer Gesetze \(Registermodernisierungsgesetz – RegMoG\) \(bundestag.de\)](#)

Kompetenzen ermittelt; ferner wurde anhand dieser 53 Kompetenzen das aktuelle Qualifikationsniveau in verschiedenen Beschäftigungsbereichen im öffentlichen Sektor bestimmt. Das Projekt wird bis September 2022 auf dieser Grundlage praktische Empfehlungen und Orientierungshilfen für die Weiterbildungs- und Lernbedingungen im öffentlichen Sektor bereitstellen.

Im Mai 2021 startete die Bundesakademie für öffentliche Verwaltung (BAköV) ihre neue Digitale Akademie. Mit einem physischen Campus und einer Online-Plattform bietet die Digitale Akademie hybrides Lernen an. Mit diesem Methoden-Mix sollen Barrierefreiheit und Skalierbarkeit maximiert werden.³⁴ Die Grundlage für dieses heterogene Lernangebot ist die im September 2021 eingeleitete „Digitale Kompetenzinitiative Bund“.

Im Jahr 2019 wurde die interministerielle Arbeitsgruppe „Personal in der digitalen Verwaltung“ (AG PersDiV) mit dem Bundesministerium des Inneren und für Heimat als federführendem Ministerium gegründet. Das Ziel besteht darin, für alle Bundesministerien in Anbetracht aktueller Digitalisierungstrends und des demografischen Wandels eine zukunftsorientierte Personalpolitik auszuarbeiten.

Durch die Aufnahme relevanter Maßnahmen in den Aufbau- und Resilienzplan trägt Deutschland zur Einführung digitaler öffentlicher Dienste bei. Wenn die Maßnahmen effizient und rechtzeitig umgesetzt werden, dürften sie zu Verbesserungen bei den einschlägigen Indikatoren führen.

³⁴ [Future-proofing the public sector through digital and innovation skills training \(apolitical.co\)](https://apolitical.co)