



IMPULSE

für die Wirtschaftspolitik

Benchmarking Digitalisierung in Deutschland

ifo-Studie im Auftrag der IHK für München und Oberbayern



Auf einen Blick

Ausgangslage

Die **Wettbewerbsfähigkeit** von Unternehmen und dem Standort Deutschland hängt zunehmend davon ab, wie gut es gelingt, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen. Diese Studie liefert eine Bestandsaufnahme, wo Deutschland bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich steht. Dabei betrachtet sie ein breites Spektrum von Indikatoren und Schlüsselfaktoren, die Einfluss auf den **Grad der Digitalisierung** nehmen.

Hauptergebnisse der Studie

Als **Innovationsland** ist Deutschland bei Patenten in digitalen Schlüsseltechnologien zwar sichtbar, fällt aber insbesondere bei der Umsetzung in marktfähige Geschäftsmodelle ab. Von **Daten** scheint Deutschland mit seinen industriellen Stärken nur indirekt als Zulieferer und Abnehmer der Datenproduzenten zu profitieren. Der hiesige **IKT-Sektor** ist relativ klein. Zentraler Schwachpunkt für digitale Innovationen ist die niedrige und seit Jahren **rückläufige Gründungsrate**.

Die größten und kommerziell erfolgreichsten **digitalen Plattformen** sind in den USA und dem asiatisch-pazifischen Raum angesiedelt. Erfolgchancen haben hiesige Plattformunternehmen, wenn sie sich auf lokales Wissen, Branchen, Produkte oder Marktnischen spezialisieren.

Bei den grundlegenden **digitalen Kompetenzen** schneidet Deutschland noch recht gut ab, fällt bei den Spitzenkompetenzen aber deutlich ab. Bei der Nutzung der Kompetenzen von IKT-Fachkräften liegt Deutschland unter dem europäischen Durchschnitt.

Die **Einstellung** der Deutschen zur **Digitalisierung** ist grundsätzlich positiv und die Vorteile werden gesehen. Die Sorge um ihre personenbezogenen Daten und der Wunsch nach restriktiverem **Datenschutz** übersteigen jedoch die der meisten anderen Europäer/-innen.

Bei der **digitalen Infrastruktur** besteht nicht nur ein Angebotsproblem – insbesondere bei den leitungsgebundenen Gigabit-Netzen – sondern auch ein Nachfrageproblem, das aus hohen Preisen, fehlenden digitalen Angeboten und niedrigem Digitalisierungsgrad resultiert.

Im **E-Government** schneidet Deutschland unterdurchschnittlich ab. Nachholbedarf zeigt sich vor allem bei der Nutzerfreundlichkeit, zwischenbehördlichen Datenaustausch und bei digitalen Verwaltungsangeboten für Unternehmen.

Politische Handlungsfelder

Um das Potential digitaler, innovativer Geschäftsmodelle zu fördern ist eine **gesellschaftliche Debatte** zum Umgang mit Daten und den Folgen – Chancen sowie Risiken – von liberalen oder restriktiven Regelungen dringend angezeigt. Mehr Innovationskraft erfordert eine **stärkere Gründungsmentalität** mit Rahmenbedingungen, die Bürokratie und Regulierung für Start-ups verringern und den Zugang zu Venture Capital verbessern.

Der Ausbau **digitaler Kompetenzen** in Schule, Ausbildung, Weiterbildung sowie der öffentlichen Verwaltung ist essenziell für die Teilhabe aller an den positiven Auswirkungen der Digitalisierung.

Die **digitale Infrastruktur** soll ambitioniert weiter ausgebaut (Gigabit-Netze, 5G) und Förderprogramme stärker nach Nachfrage ausgerichtet werden.

Für ein umfassendes **digitales Verwaltungsangebot** müssen das Potenzial innovationsorientierter Beschaffung besser genutzt und Entscheidungskompetenzen im föderalen System gestärkt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	III
Zusammenfassung	4
1 Einleitung	6
2 Von Daten zu digitalen Technologien	8
2.1 Daten – der Basisrohstoff der Digitalisierung	8
2.2 Der IKT-Sektor.....	12
2.3 Digitale Innovationen	15
2.4 Entrepreneurship für Innovation und Digitalisierung.....	18
2.5 Wie zur Weltspitze aufschließen?	21
2.6 Zwischenfazit.....	25
3 Plattformbasierte Geschäftsmodelle	26
3.1 Eigenschaften digitaler Plattformen.....	27
3.1.1 Netzwerkeffekte.....	27
3.1.2 Hohe Skalierbarkeit	28
3.1.3 Die Bedeutung von Daten	28
3.2 Fallbeispiele.....	29
3.2.1 Fallbeispiel aus dem B2C-Bereich: Zalando vs. Amazon	29
3.2.2 Fallbeispiel aus dem B2B-Bereich: Siemens MindSphere vs. Amazon Web Services	29
3.2.3 Fallbeispiel aus dem Beherbergungs-Bereich: Limehome vs. AirBnB ..	30
3.2.4 Fallbeispiel aus dem Mobilitäts-Bereich: FlixBus vs. Uber	31
3.3 Zwischenfazit.....	32
4 Digitale Kompetenzen	34
4.1 Motivation	34
4.2 Treiber der Digitalisierung	34
4.3 Anwendungskompetenzen	38
4.4 Wie zu den Besten aufschließen?	42
4.5 Zwischenfazit.....	49
5 Einstellungen zu Digitalisierung	50
5.1 Autonomes Fahren	51
5.2 Künstliche Intelligenz und Robotik.....	52
5.3 Daten als Wirtschaftsgut.....	54

Inhaltsverzeichnis

5.4	Wie lassen sich positivere Einstellungen gegenüber der Digitalisierung erreichen?	55
5.5	Zwischenfazit.....	56
6	Digitale Infrastruktur	57
6.1	Leitungsgebundene Breitbandanschlüsse: Angebot und Nachfrage.....	59
6.2	Mobile Breitbandanschlüsse: Angebot und Nachfrage.....	62
6.3	Zwischenfazit.....	64
7	E-Government	66
7.1	Problemfelder	68
7.2	Ursachenanalyse	71
7.3	Zwischenfazit.....	73
8	Vorbild Digitalstrategien anderer Länder	74
8.1	Dänemark: „Strategy for Denmark’s Digital Growth“	75
8.2	Estland: „Digital Agenda 2020 for Estonia“	77
8.3	Israel: „The National Digital Program of the Government of Israel“	78
8.4	USA: „Digital Government Strategy“ / „Digital Economy Agenda“	78
8.5	Vereinigtes Königreich.....	79
8.6	Zwischenfazit.....	80
9	Fazit.....	81
	Literaturverzeichnis.....	83
	Anhang.....	90

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Weltweit führende börsennotierte Unternehmen	9
Abbildung 2: Direkte und indirekte Bedeutung des Datenmarkts für die Gesamtwirtschaft.....	10
Abbildung 3: Datenproduktion und -nutzung sowie deren Bedeutung für die Wirtschaft, 2020.....	11
Abbildung 4: Größe des IKT-Sektors - gemessen an der Bruttowertschöpfung.....	12
Abbildung 5: Größe des IKT-Sektors - gemessen an der Beschäftigung	13
Abbildung 6: Entwicklung des IKT-Sektors	14
Abbildung 7: Globaler IKT-Fußabdruck im internationalen Vergleich	14
Abbildung 8: Innovationskraft Deutschlands im europäischen Vergleich	15
Abbildung 9: Länderanteil an bedeutenden digitalen Technologien, 2013-16	16
Abbildung 10: Anzahl und Verteilung von Weltklassepatenten in digitalen Schlüsseltechnologien.	18
Abbildung 11: Gründungsraten im europäischen Vergleich.....	20
Abbildung 12: Entwicklung der Gründungsrate in Deutschland und der EU.....	20
Abbildung 13: Einstellung der Bevölkerung zum Thema Unternehmensgründung, 2015-2019*	21
Abbildung 14: Rahmenbedingungen für Gründungen aus Sicht von Expert/-innen, 2015-2019*	22
Abbildung 15: Venture Capital Investitionen nach Finanzierungsstufe, 2019.....	24
Abbildung 16: Venture Capital Investitionen, zeitliche Entwicklung und Technologiefelder	25
Abbildung 17: Die erfolgreichsten Plattformen der Welt	27
Abbildung 18: Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen (2019).....	35
Abbildung 19: Anteil der Unternehmen einer Branche, die IKT-Fachkräfte beschäftigen in Prozent (Stand 2019 und Entwicklung seit 2014)	37
Abbildung 20: Digitale Anwendungskompetenzen im internationalen Vergleich	39
Abbildung 21: Anteil der Beschäftigten mit grundlegenden und höheren als grundlegenden digitalen Kenntnissen nach Branchen in % (2019).....	41
Abbildung 22: Testergebnisse im Bereich technologiebasierte Problemlösungskompetenz nach Berufsgruppen, Mittelwert der Testscores (ISCO 1-Steller).....	42
Abbildung 23: Digitale Kompetenzen von Schüler/-innen der 8. Jahrgangsstufe	43
Abbildung 24: Mängel bei IT-Ausstattung und Ressourcen an deutschen Schulen	44
Abbildung 25: Studienanfänger/-innen der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologien	45
Abbildung 26: Wie haben die Befragten ihre Kenntnisse im Umgang mit Computern oder Software verbessert? (Anteil an allen Befragten, 2018).....	46
Abbildung 27: Anteil der Unternehmen, die für ihr Personal Fortbildungsmaßnahmen zur Erweiterung von IKT-Fertigkeiten durchführten in %	48
Abbildung 28: Einstellungen zu neuesten digitalen Technologien.....	50
Abbildung 29: Einstellungen zum Autonomen Fahren.....	51
Abbildung 30: Autonomes Fahren – Einschätzungen zu Chancen und Risiken.....	52
Abbildung 31: Einstellungen zu künstlicher Intelligenz und Robotern	53
Abbildung 32: Bereitschaft Daten zur Verbesserung öffentlicher Dienste zu teilen.....	54
Abbildung 33: Rolle bezüglich der Kontrolle persönlicher Daten	55
Abbildung 34: Motivationsfaktoren zur Nutzung digitaler Technologien	56
Abbildung 35: Indizes und Sub-Indizes der Vereinen Nationen, der OECD und der Europäischen Union, welche die Leistungsfähigkeit der digitalen Infrastruktur eines Landes messen.	58
Abbildung 36: Die Werte des Connectivity Index für Dänemark, Deutschland, den EU-Durchschnitt und Griechenland von 2015 bis 2020.	59
Abbildung 37: Anteil der Haushalte, die mit Breitbandverbindungen der nächsten Generation abgedeckt sind.....	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 38: Anteil der Haushalte, die mit Hochleistungsnetzwerken abgedeckt sind.....	61
Abbildung 39: Anteil der Haushalte, die mit LTE-Mobilfunknetz abgedeckt sind.....	63
Abbildung 40: Indizes und Sub-Indizes der Vereinen Nationen, der OECD und der Europäischen Union, welche die E-Government-Aktivitäten eines Landes messen	67
Abbildung 41: Die Werte des Digital Public Services Index für Griechenland, Deutschland, den EU-Durchschnitt und Estland von 2015 bis 2020.....	67
Abbildung 42: Komponenten des OECD Digital Government Index (DGI).	68
Abbildung 43: Komponenten des EU digitale öffentliche Dienstleistungen Sub-Index	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Digitalstrategien ausgewählter Länder.....	75
Tabelle 2: ISO Codes und Ländernamen	90

Zusammenfassung

Die Digitalisierung verändert Wirtschaft und Gesellschaft fundamental. Von zentralem Interesse wird in Zukunft die Frage sein, wie schnell die Digitalisierung Deutschland durchdringt und wie sie Produktivität, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit in Unternehmen und Branchen aber auch den öffentlichen Sektor verändert. Diese Studie liefert eine Bestandsaufnahme, wo Deutschland bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich steht. Da Digitalisierung ein vielschichtiges Phänomen ist, erfolgt die Bestandsaufnahme anhand eines breiten Sets von Indikatoren bzw. Schlüsselfaktoren.

Deutschlands Unternehmen stehen bei der Digitalisierung generell nicht schlecht da. Deutschland ist eines der führenden Innovationsländer, vor allem innerhalb Europas, und kann bei einzelnen für die Digitalisierung bedeutenden Schlüsseltechnologien punkten. Allerdings scheinen andere Länder, insbesondere die USA und zunehmend auch China und Südkorea neue Ideen oft besser in erfolgreiche Produkte und Unternehmen umwandeln zu können. Deutschland scheint außerdem von Daten wie auch von digitalen Technologien nur indirekt im Rahmen ihrer industriellen Stärken zu profitieren. Dies kommt auch in einem relativ kleinen Informations- und Kommunikations-(IKT)-Sektor zum Ausdruck.

Vor allem scheint Deutschland jedoch die Vorteile, die junge Unternehmen für Innovation, Produktivität und Wettbewerb bieten, nicht vollumfänglich auszuschöpfen; die Gründungsrate ist in Deutschland sehr niedrig und noch dazu seit Jahren rückläufig. Dies ist ein zentraler Schwachpunkt für die digitale Transformation und digitale Innovationen in Deutschland, zumal dadurch auch langfristig die Verbreitung von digitalen Geschäftsmodellen und Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft gebremst wird. Hier gilt es, an der generellen Entrepreneurship-Kultur in Deutschland zu arbeiten und vor allem die Hürden beim Zugang zu Finanzierung, allen voran dem Venture Capital-Markt, zu beseitigen.

Zu den kommerziell erfolgreichsten Vertretern der Digitalwirtschaft zählen Unternehmen, deren Geschäftsmodell auf einer digitalen Plattform basiert. Während die größten und erfolgreichsten Plattformunternehmen in den USA und dem asiatisch-pazifischen Raum angesiedelt sind, spielen europäische und deutsche Plattformunternehmen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Hinsichtlich digitaler Geschäftsmodelle lassen sich einige Erfolgsfaktoren identifizieren, mit denen sich europäische Digitalunternehmen trotz der großen Konkurrenz erfolgreich am Markt positionieren können. Dazu zählen das lokale Wissen über Regulierung und Märkte, branchen- und produktspezifische Differenzierungsmöglichkeiten sowie die Spezialisierung auf eine bestimmte Marktnische.

Bezüglich der digitalen Kompetenzen liegt Deutschland im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Während Deutschland bei den grundlegenden Kompetenzen recht gut abschneidet, fällt es bei den mehr als grundlegenden Kompetenzen hinter die Spitzenreiter zurück. Bei der Nutzung der Kompetenzen von IKT-Fachkräften liegt Deutschland sogar unter dem europäischen Durchschnitt. Sowohl bei den Indikatoren zu Kompetenzen als auch zu Weiterbildung erreichen die Sektoren Baugewerbe, Einzelhandel, Beherbergung sowie Dienstleistungen wiederholt nur unterdurchschnittliche Werte. Die deutschen Schüler/-innen schneiden im internationalen Vergleich nur mittelmäßig ab.

Gegenüber der Digitalisierung und neuen Technologien sind die Deutschen nicht grundsätzlich negativ eingestellt, sondern sehen viele Vorteile dadurch. Bezüglich ihrer personenbezogenen

Daten machen sie sich allerdings Sorgen und wünschen sich eine restriktivere Handhabung als die meisten anderen Europäer/-innen. Allerdings entstehen gerade durch die systematische Nutzung von Daten, z.B. für die Optimierung von Produktions- und Verwaltungsprozessen oder für neue Geschäfts- und Arbeitsmodelle, große Wachstumspotenziale der Digitalisierung. Bei der Entscheidung, wie restriktiv Datenschutz gehandhabt werden soll, sollten daher auch die Kosten berücksichtigt werden, die aus entgangenen Chancen für neue Geschäftsmodelle, effizienteren Prozessen oder verbesserten öffentlichen Dienstleistungen entstehen.

Bei der digitalen Infrastruktur besteht nicht nur ein Angebots-, sondern auch ein Nachfrageproblem. Wo leitungsgebundene und mobile Internetanschlüsse verfügbar sind, wird ihr Potenzial oft nicht ausgeschöpft und schnelles Internet nicht nachgefragt. Ein Grund hierfür scheint die Preisstruktur zu sein. Eine weitere mögliche Erklärung für die geringe Nutzung von schnellem und/oder mobilem Internet ist hingegen das mangelhafte Angebot an digitalen Angeboten (z. B. digitaler öffentlicher Dienstleistungen) sowie der aktuelle Digitalisierungsgrad von Unternehmen. Den Ausbau der digitalen Infrastruktur in Deutschland sollte man dennoch weiterhin fördern und sich ambitionierte Ziele setzen, um bisher unterversorgte Regionen mit schnellem Internet zu erschließen. Staatliche Förderung sollte stärker nachfrageorientiert, z.B. über Voucher-Systeme gestaltet werden. Wenn der Infrastrukturausbau wie bisher vorrangig privatwirtschaftlich stattfinden soll, muss zudem die Zahlungsbereitschaft für leistungsfähige Anschlüsse steigen. Um dies zu erreichen, muss Nutzer/-innen ein deutlicher Mehrwert im Vergleich zu ihren bisherigen Anschlüssen geboten werden, beispielsweise durch eine Ausweitung des Angebots, das nur über einen leistungsfähigeren Internetanschluss wahrgenommen werden kann.

Deutschland schneidet bei E-Government-Aktivitäten im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich ab. Besonderen Nachholbedarf gibt es bei der Nutzerfreundlichkeit der digitalen öffentlichen Dienstleistungen, beim Datenaustausch zwischen den Behörden und bei den digitalen öffentlichen Dienstleistungen für Unternehmen. Hauptursachen hierfür sind fehlende Entscheidungskompetenzen in den föderalen Strukturen, die Beschaffung im öffentlichen Sektor und die fehlenden digitalen Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung. Zwar wurden in den vergangenen Jahren die rechtlichen Grundlagen für eine moderne Verwaltung geschaffen und einige Projekte auf Bundes- und Landesebene angestoßen, um die Bereitstellung digitaler öffentlicher Dienstleistung zu verbessern. Allerdings gestaltet sich die Umsetzung der Projekte als zumeist schleppend und ineffizient.

Um den digitalen Transformationsprozess voranzutreiben, haben Regierungen weltweit Maßnahmepakete verabschiedet, die zur Förderung verschiedener Bereiche der Digitalisierung dienen sollen. Wie die Analyse ausgewählter Länder gezeigt hat, beinhalten deren Digitalstrategien meist eine Vielzahl an Zielen und Forderungen, jedoch werden häufig keine konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung formuliert. In der konkreten Ausgestaltung legen die einzelnen Länder mitunter verschiedene Schwerpunkte. Neben der gezielten Wirtschaftsförderung wurden dabei zum Beispiel auch soziale oder handelspolitische Aspekte der Digitalisierung in den Vordergrund gerückt.

Damit Deutschland ein führendes Innovationsland bleibt, muss die neue Bundesregierung die notwendigen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche digitale Transformation setzen. Dabei geht es nicht um eine aktive Industriepolitik, sondern vielmehr um die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für digitale Geschäftsmodelle. Die öffentliche Hand sollte selbst aktiv werden in Bezug auf das Angebot digitaler staatlicher Serviceleistungen, die Bereitstellung von Daten und die Nachfrage nach digitalen Innovationen durch die öffentliche Beschaffung.

1 Einleitung

Die Digitalisierung verändert Wirtschaft und Gesellschaft fundamental. Sie treibt unternehmerische Innovationsfähigkeit, Produktivität und Wirtschaftswachstum. Darüber hinaus hat sie Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die politische Teilhabe. Und sie stellt neue Anforderungen an Bildung und Ausbildung – nicht nur im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Von zentralem Interesse wird in Zukunft die Frage sein, wie schnell die Digitalisierung Deutschland durchdringt und wie sie Produktivität, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit in Unternehmen und Branchen aber auch dem öffentlichen Sektor verändert. Gerade aus bildungsökonomischer Perspektive ist die Fähigkeit zur Anpassung an die sich wandelnde Arbeitswelt durch das Aus- und Weiterbildungssystem von fundamentaler Bedeutung.

Diese Studie liefert eine Bestandsaufnahme, wo Deutschland bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich steht. Da Digitalisierung ein vielschichtiges Phänomen ist, erfolgt die Bestandsaufnahme anhand eines breiten Sets von Indikatoren bzw. Schlüsselfaktoren. Das internationale Benchmarking betrachtet nicht nur aggregierte Länderindikatoren, sondern analysiert die Länderunterschiede tiefergehend. Nur so lassen sich die entscheidenden Problemfelder und Ursachen verstehen. Dafür werden die verschiedenen Länderindikatoren soweit wie möglich auf kleine Aggregate (z.B. Subindikatoren, Branchen, Berufe, etc.) heruntergebrochen. Das internationale Benchmarking erfolgt auf Basis verschiedener international vergleichbarer Datensätze. Je nach Schlüsselfeld und Datenverfügbarkeit variiert das untersuchte Ländersample leicht. Die qualitative Analyse der nationalen Digitalstrategien erfolgt auf Basis des Studiums von öffentlich verfügbaren Politikveröffentlichungen.

Kapitel 2 „Von Daten zu digitalen Technologien“ analysiert, inwiefern Deutschland im internationalen Vergleich erfolgreich darin ist, Daten zu nutzen, daraus Produkte und Dienstleistungen zu schaffen und digital innovativ zu sein. Dabei werden auch Größe und Struktur des IKT-Sektors sowie Gründungsaktivitäten im Bereich Innovation und Digitalisierung betrachtet. Das darauffolgende Kapitel 3 „Plattformbasierte Geschäftsmodelle“ zoomt tiefer in den Bereich digitale Geschäftsmodelle. Es werden ausgewählte deutsche und internationale Plattform-Unternehmen aus den Bereichen B2C Marktplätze, B2B Plattformen, Mobilität und Beherbergung gegenübergestellt.

Um an den Chancen und Möglichkeiten, welche die Digitalisierung in allen Bereichen von Gesellschaft und Wirtschaft bietet, teilhaben zu können, sind digitale Kompetenzen nötig. Kapitel 4 „Digitale Kompetenzen“ gibt einen Überblick, wie die Deutschen bezüglich ihrer digitalen Kompetenzen im internationalen Vergleich abschneiden. Kapitel 5 „Einstellungen zu Digitalisierung“ vergleicht die Einstellungen der Bürger/-innen in Deutschland und Europa. Für die Nutzung digitaler Angebote in Wirtschaft, Verwaltung und Freizeit ist schließlich die grundsätzliche Bereitschaft und Aufgeschlossenheit der Bevölkerung wichtig.

Voraussetzung für alle digitalen Angebote und Services sind – leitungsgebundene und mobile – Kommunikationsnetze. Kapitel 6 „Digitale Infrastruktur“ untersucht die viel gescholtenen Breitbandnetze Deutschlands im internationalen Vergleich. Dabei werden insbesondere einzelne Teilaspekte aggregierter Indikatoren getrennt ausgewertet. Kapitel 7 „E-Government“ vergleicht das online Angebot deutscher Behörden sowie den Zugang zu Daten der öffentlichen Hand mit der Situation in anderen Ländern. Auch hier werden aggregierte Indikatoren nach Subindikatoren getrennt ausgewertet und geben so ein differenziertes Bild. Schließlich beschreibt Kapitel 8 „Vorbild Digitalstrategien anderer Länder“ welche Ziele und Initiativen hinsichtlich der

Digitalförderung in Dänemark, Estland, Israel, den USA und dem Vereinigten Königreich verfolgt wurden.

Insgesamt liefert die Studie ein internationales Benchmark der Digitalisierung in einer ganzen Reihe von Schlüsselfeldern. In der Gesamtschau ergibt sich dabei ein heterogenes Bild. In einigen Feldern befindet sich Deutschland auf guten vorderen Plätzen, in anderen besteht jedoch noch großer Aufholbedarf zu den Spitzenreitern. Im abschließenden 9. Kapitel wird eine Priorisierung der Felder, die die Politik angehen sollte, vorgeschlagen. Die einzelnen Kapitel zu spezifischen Schlüsselthemen sind in sich abgeschlossen und können auch jeweils für sich gelesen werden.

2 Von Daten zu digitalen Technologien

2.1 Daten – der Basisrohstoff der Digitalisierung

Im digitalen Zeitalter werden Daten zunehmend zur entscheidenden Ressource. Daten zu generieren und zu nutzen ist zwar an sich nichts Neues; schon seit Jahrtausenden zeichnet der Mensch Fakten als Symbole, Zahlen und Buchstaben auf. Jedoch wächst mit der digitalen Transformation das täglich anfallende Datenvolumen durch die digitale Vernetzung von Geräten, Diensten und Sensoren in Wirtschaft und Gesellschaft in einem bislang ungekannten Tempo (OECD, 2019a). Im Jahr 2025 soll die weltweit erstellte Datenmenge über 175 ZB erreichen, also mehr als das Zehnfache der im Jahr 2014 erstellten Datenmenge (Marr, 2021a). Mit anderen Worten: „Wenn Sie 175 ZB auf DVDs speichern würden, wäre Ihr DVD-Stapel lang genug, um die Erde 222 Mal zu umrunden. Und wenn Sie versuchen würden, 175 ZB bei der aktuell durchschnittlichen Internetgeschwindigkeit herunterzuladen, würde der Download 1,8 Mrd. Jahre dauern“ (Marr, 2021a).

Daten prägen unser tägliches Leben. Jeden Tag erstellen wir schätzungsweise 2,5 Trillionen Bytes an Daten (Marr, 2021b). Im Durchschnitt verarbeitet alleine Google in jeder Sekunde mehr als 40.000 Suchanfragen; auf den Tag hochgerechnet ergibt das 3,5 Mrd. Suchanfragen. Facebook hat 2 Mrd. aktive Nutzer, was etwa einem Viertel der Weltbevölkerung entspricht. Täglich werden mehr als 300 Mio. Fotos auf Facebook hochgeladen und jede Minute werden 510.000 Kommentare gepostet (Marr, 2021b). Oder Streamingdienste, die gerade in der Corona-Pandemie an Beliebtheit gewonnen haben: Bei mittlerer Streaming-Qualität verbraucht Netflix Schätzungen zufolge pro Nutzer/-in rund 700 MByte pro Stunde (Eichfelder, 2021).

Daten entscheiden auch immer mehr über unternehmerischen Erfolg; durch sie können bestehende Produkte und Dienstleistungen verbessert werden oder überhaupt erst neu entstehen. Hinzu kommt der Charakter eines öffentlichen Guts: Daten können rein technisch gesehen fast ohne Beeinträchtigung, mit sehr hoher Geschwindigkeit und weltweit kostengünstig verwendet, wiederverwendet, kopiert, verschoben und verarbeitet werden. Zudem nimmt im Gegensatz zu natürlichen Ressourcen die Datenmenge und ihr Wert zu, je mehr Daten erhoben und genutzt werden. So können Skaleneffekte und Verbundvorteile erzielt werden (OECD, 2019a).

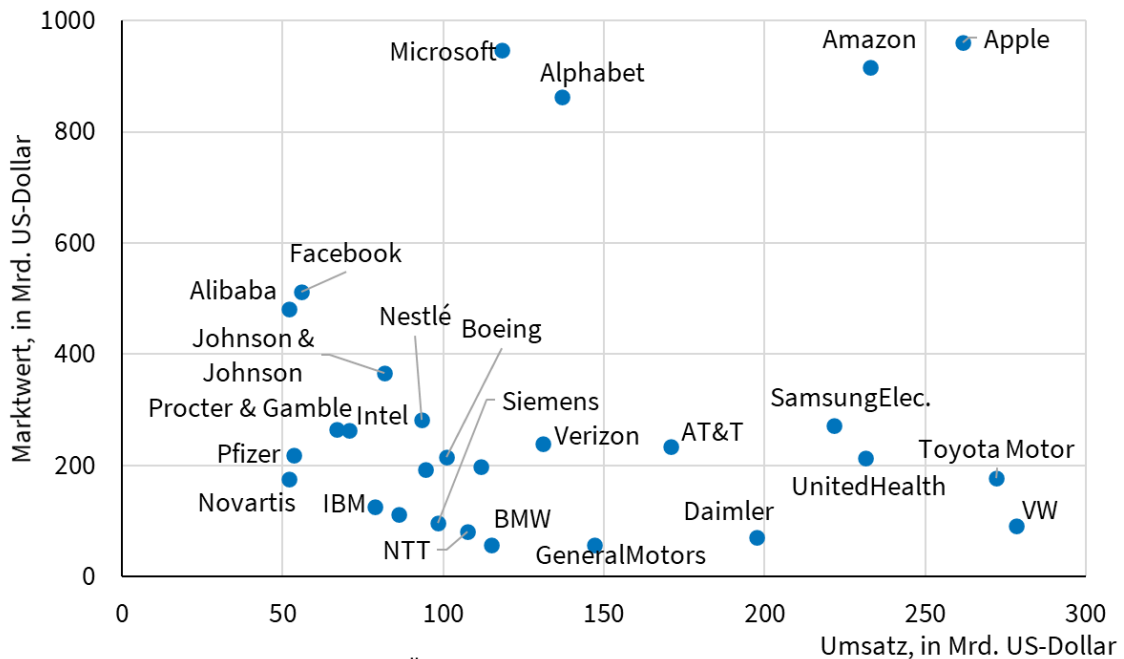
Diese datenbasierten Skalen- und Verbundeffekte begünstigen jedoch gleichzeitig Konzentrationsstrukturen, wie sie sich weltweit auf Plattformmärkten beobachten lassen (vgl. Wambach 2019). So werden wichtige Technologiebranchen immer mehr von einzelnen US-Giganten, allen voran Apple, Microsoft oder Amazon, dominiert (Falck und Wöfl, 2020). Zudem finden diese Trends nun in Märkten statt, in denen die deutschen Industrieunternehmen nicht präsent sind (Abbildung 1). Die Geschäftsmodelle verändern sich drastisch hin zu Wertschöpfungsprozessen, die sich an schnell wechselnden Kundenwünschen orientieren und sich dazu wesentlich auf unternehmensnahe Dienstleistungen stützen. Letztere tragen jedoch im internationalen Vergleich bislang nur relativ wenig zu Produktion und Exporten der deutschen Industrie bei (Wöfl, 2019).

Diese Trends zeigen, dass der Besitz und die Nutzung von Daten immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor werden. So haben die amerikanischen Technologiegiganten schon früh erkannt, dass durch die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Geschäftsfeldern für den Datenbesitzer exklusive Potenziale für neue Geschäftsmodelle entstehen (Falck, 2019). Diese spiegeln sich nun in den hohen Gewinnerwartungen und folglich der Marktkapitalisierung der

US-Giganten wider (Abbildung 1). Dank ihrer umfangreichen finanziellen Ressourcen sind die US-Konzerne wiederum in der Lage, erfolgsversprechende Start-ups mit datenbasierten Geschäftsmodellen zu übernehmen, womit sich ihre Datenbasis noch weiter verbreitert.

Abbildung 1: Weltweit führende börsennotierte Unternehmen

Marktwert und Umsatz führender börsennotierter Unternehmen, 2018/2019^a



^a Ohne Banken und Versicherungen, ohne Öl-/Gas-Produktion
Quelle: Forbes Global 2000 (2019).

Auch Deutschland profitiert – im europäischen Vergleich – überdurchschnittlich stark vom Datenmarkt (Abbildung 2). Dies geht aus Berechnungen des European Data Monitoring Tools hervor (vgl. Cattaneo et al., 2020). Dafür wird in einem ersten Schritt der Wert berechnet, der direkt durch die Produktion und die unmittelbare Verarbeitung von Daten durch Datenunternehmen entsteht. Diese umfassen Unternehmen, die digitale Daten generieren, oder auch intensiv verwerten, sammeln und analysieren und das Gelernte nutzen, um ihr Geschäft zu verbessern. Dazu zählen zum Beispiel Dienstleistungsunternehmen im Bereich Software, IT-Beratung, Data Analytics und Business Intelligence, Machine Learning und Künstliche Intelligenz, digitale Plattformen oder auch Start-ups, die auf Basis von Daten spezifische Anwendungen anbieten, wie etwa Gesundheits-Apps, Logistik- oder Accounting- Lösungen, Cloud Solutions, Routen-Planung, Reservierungen, etc.

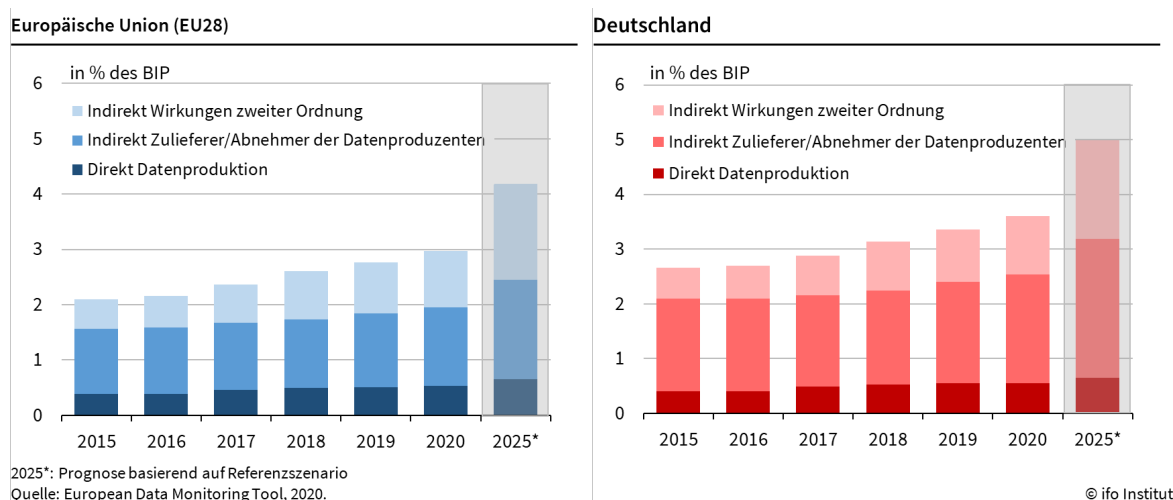
In einem zweiten Schritt wird berechnet, wieviel Wertschöpfung von vor- und nachgelagerten Unternehmen indirekt generiert werden muss, um diese Datenproduktion und -verarbeitung möglich zu machen. So sind dazu etwa Computer oder Rechensysteme nötig, zusammen mit entsprechender Software- und Beratung durch IT- und Informationsdienstleistungen.

Im dritten Schritt werden indirekte Wirkungen zweiter Ordnung für Wirtschaft und Gesellschaft berechnet, z.B. wenn durch die Nutzung und Vernetzung von Daten Unternehmen produktiver

werden, der Energieverbrauch verringert wird, Autounfälle vermieden werden oder Bürokratie vereinfacht werden kann, etc.

Nach diesen Berechnungen hat der Datenmarkt in Deutschland im Jahr 2020 direkt und indirekt mehr als 3,5% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) generiert. Im Durchschnitt der EU waren es nur knapp 3% des BIP. Mit Tendenz steigend, denn für 2025 wird unter Heranziehen eines moderaten Basisszenarios mit mittleren Wachstumsraten erwartet, dass der Datenmarkt einen Wert von knapp 5% des BIP generieren sollte, fast einen ganzen Prozentpunkt mehr als im Durchschnitt der EU (Abbildung 2).

Abbildung 2: Direkte und indirekte Bedeutung des Datenmarkts für die Gesamtwirtschaft



Allerdings scheint Deutschland in erster Linie indirekt über die Anwendungen durch Industrie und Dienstleistungen Wertschöpfung aus Daten zu generieren (Abbildung 2). Das ist an sich nicht zu unterschätzen, macht doch alleine die Automobilindustrie mit ihrer automatisierten und robotergestützten Produktion 4% der gesamten industriellen Wertschöpfung in Deutschland aus. Mit Tendenz steigend, zumal durch die Megatrends autonomes und vernetztes Fahren, neue Mobilitätsformen und Elektromobilität in der Zukunft noch viel größere Datenmengen und Anforderungen an deren Verarbeitung entstehen werden.

Dennoch ist Deutschland, was die eigentliche Datenkompetenz angeht, nur im Mittelfeld angesiedelt (Abbildung 3). Dies gilt sowohl für den Anteil der datenproduzierenden Unternehmen als auch für die Unternehmen, die diese Daten intensiv nutzen. Deutsche Industrieunternehmen müssen also auf die Datenanalyse- und Speicherfähigkeit der großen US-Konzerne zurückgreifen, mit möglicherweise riskanten Folgen: Die Daten sind so eventuell auch für Dritte einsehbar bzw. können von diesen missbraucht werden. Zudem entstehen so Abhängigkeiten von den internationalen Anbietern und als Folge Lock-in-Effekte, die die Handlungsfreiheit von Unternehmen einschränken können (Falck und Wölfl, 2020).

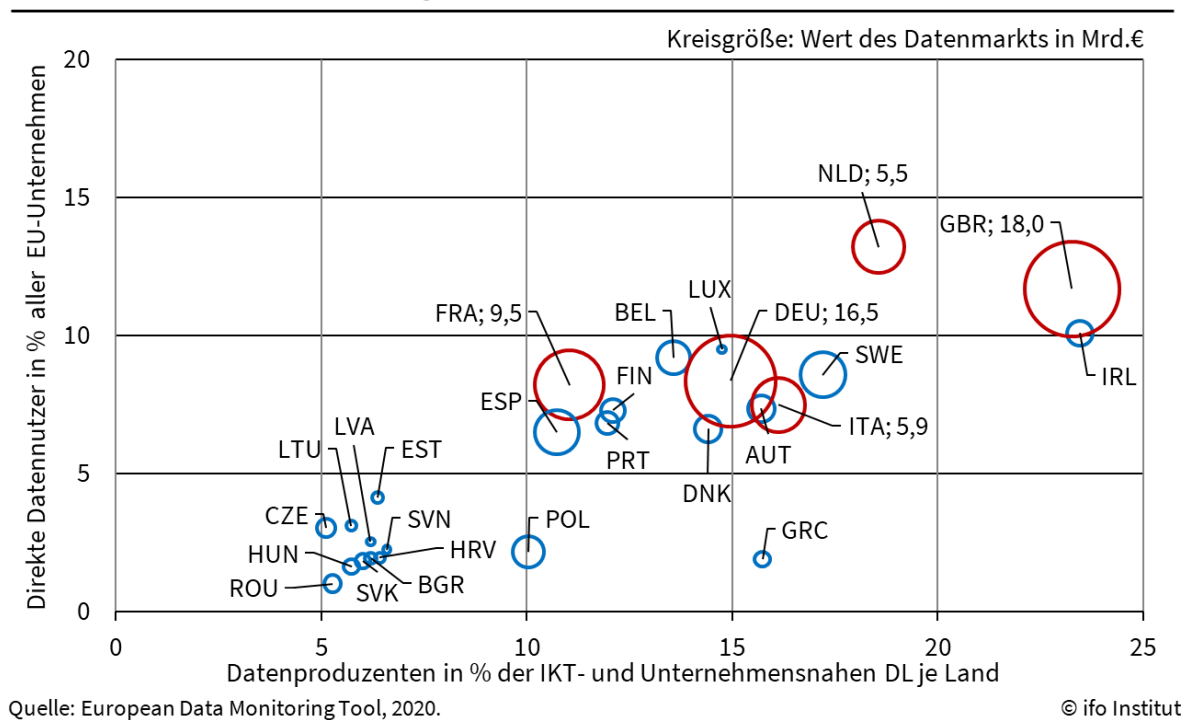
Wie sehr die Konzentrationsstrukturen den Datenmarkt selbst schon geprägt haben, wird auch an einem der führenden Datenproduktionsländern in Europa, Irland, deutlich (Abbildung 3). Irland ist mittlerweile die zweitgrößte Exportnation von IT-Dienstleistungen weltweit. Diesen Erfolg verdankt Irland unter anderem einem Pool an kreativen, talentierten und qualifizierten Arbeitskräften sowie einer offenen Wirtschaft mit einem wettbewerbsfähigen Unternehmenssteuerumfeld. Laut den

Indikatoren der Produktmarkt-Regulierung der OECD sind die Markteintrittsbarrieren in Irland relativ niedrig, allen voran bei Barrieren für ausländische Direktinvestitionen (FDIs) (OECD, 2021). Irland hat mit 14% die beinahe niedrigste Unternehmenssteuerrate (OECD, 2020a). Zudem fühlen sich Fachkräfte in Irland wohl – Irland kann im OECD-Better-Live-Index entlang mehrerer Indikatoren punkten (OECD, 2020b). Alle diese Faktoren ziehen sowohl traditionelle und neuere Big-Player als auch Start-ups in der IT- und Internetbranche an. Die Big-Player siedeln ihr europäisches Zentrum in Irland an und beliefern von dort aus den europäischen Markt. Dazu zählen beispielsweise Intel, HP, IBM, Microsoft und Apple, sowie Google, Facebook, LinkedIn, Amazon, PayPal, eBay oder Twitter, genauso wie eine Reihe der Top-Größen in der Internet-Spielebranche (Enterprise Ireland, 2021).

Ähnlich erfolgreich als Datenproduzent wie auch Nutzerland sind die Niederlande (Abbildung 3). Sie können im Wettbewerb um Firmen und Talente mit digitalaffinen und technisch versierten, mehrsprachigen Arbeitskräften, einer robusten und schnellen digitalen Infrastruktur und einer innovativen und offenen Kultur punkten (NFIA, 2021). Wie in Irland sind die Eintrittsbarrieren auch in den Niederlanden relativ niedrig, allen voran bei administrativen Hürden und bei Barrieren für FDIs (OECD, 2021). Die Politik unterstützt das Tech- und Innovationsumfeld zusätzlich aktiv mit F&E-Anreizen und einem starken Fokus auf technologische Entwicklungen. Hinzu kommt, dass auch auf Verbraucherseite die Niederlande als digitaler Vorreiter gilt und führend bei der Einführung neuer digitaler Anwendungen sind. Es ist daher auch hier nicht überraschend, dass Tech-Giganten wie IBM, Microsoft, Google, NTT und Oracle die Niederlande für ihre europäischen Hauptsitze, Kundendienstzentren oder auch F&E-Einrichtungen wählen (NFIA, 2021).

Abbildung 3: Datenproduktion und -nutzung sowie deren Bedeutung für die Wirtschaft, 2020

Datenproduktion, Datennutzung und direkter Wert des Datenmarkts, 2020

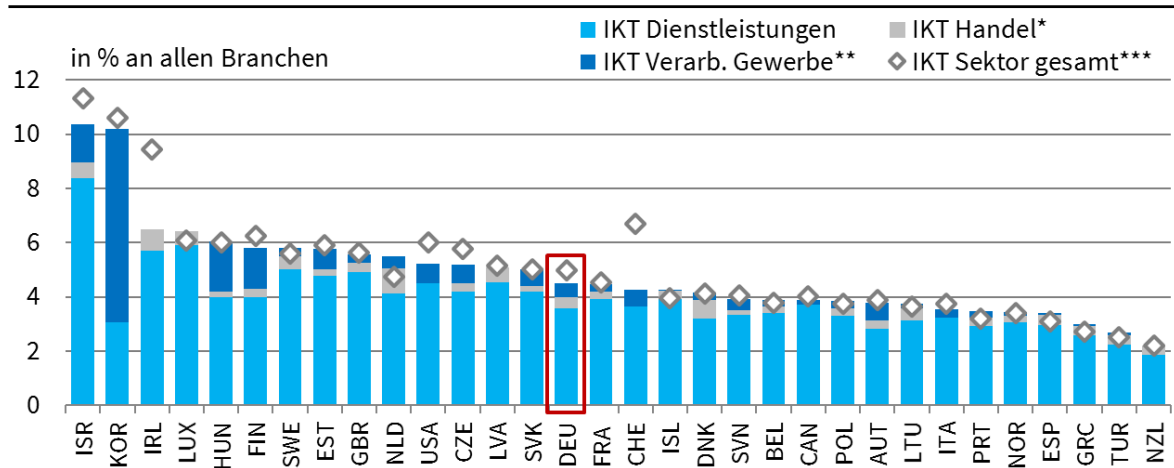


2.2 Der IKT-Sektor

Wie erfolgreich ein Land darin ist, Daten zu nutzen, daraus Produkte und Dienstleistungen zu schaffen und digital innovativ zu sein, hängt sehr stark von der Größe und der Struktur des IKT-Sektors ab. Im Durchschnitt aller OECD-Länder tragen IKT-bezogene Branchen zu etwa 6% zur gesamten Wertschöpfung bei (Abbildung 4). Dabei haben fast durchwegs IKT-Dienstleistungen, also sowohl Kommunikationsdienstleistungen sowie IT- und Informationsdienstleistungen wie Software, IT-Beratung oder auch Rechenzentren, die tragende Rolle. Mit Ausnahme von Südkorea liegt der Anteil des verarbeitenden Gewerbes im Bereich IKT, also Herstellung von elektronischen Bauelementen, EDV-Geräten, die Kommunikations- und Unterhaltungselektronik sowie die Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern, durchwegs bei weniger als 0,5% des BIP. Das gleiche gilt für den Handel mit IKT-Gütern; dieser macht nur in Dänemark, Lettland und den Niederlanden zwischen 0,5% und ein Prozent des BIP aus.

Abbildung 4: Größe des IKT-Sektors - gemessen an der Bruttowertschöpfung

Wertschöpfungsanteil IKT-intensiver Branchen, 2016/2017



* Großhandel mit IKT-Waren; ** Elektron. Bauelemente; EDV-Geräte, Kommunikations- u. Unterhaltungselektronik, Magnetische u. optische Datenträger; *** IKT-DL + IKT-VG auf 2-Steller-Ebene der WZ-Klassifikation; ohne IKT-Handel.
Quelle: OECD STAN Database, 2020. © ifo Institut

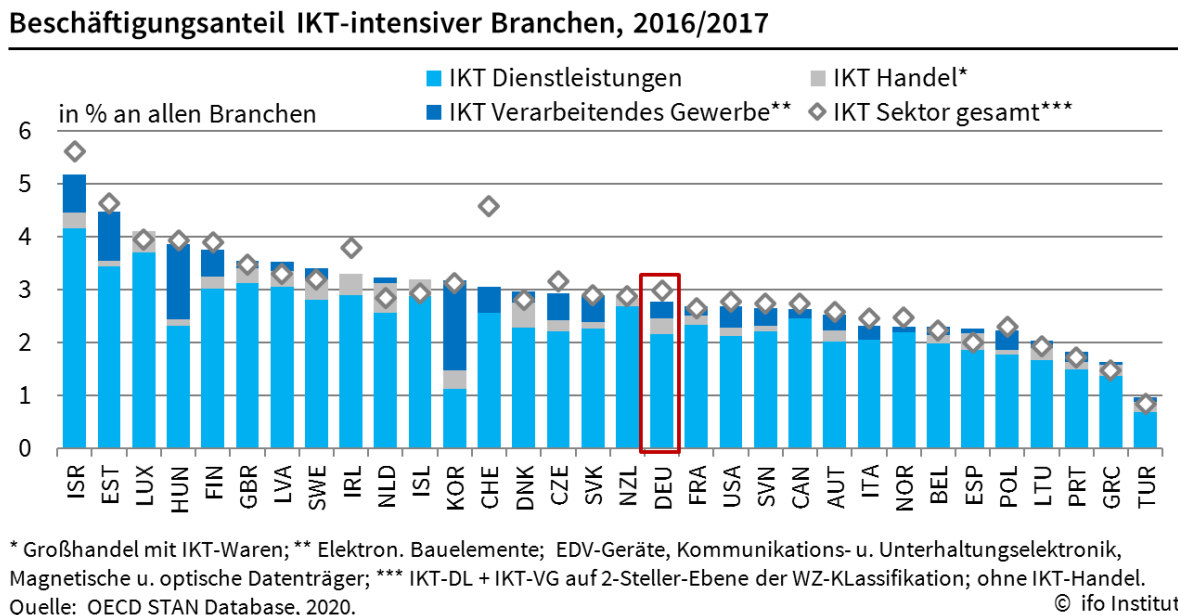
Die Liste der Länder mit dem höchsten Wertschöpfungsanteil der IKT-Branchen wird von Israel und Südkorea angeführt (Abbildung 4). Israel, ein Land mit etwa neun Mio. Einwohnern, wird mit seinen rund 6.000 Start-ups häufig als die „Start-up-Nation“ des Nahen Ostens gefeiert und ist neben China und den USA einer der beliebtesten Standorte für Investitionen in Start-ups weltweit. Alleine 450 dieser Start-ups sollen dabei in der Cyberabwehr und -sicherheit tätig sein. Sie konnten in den vergangenen Jahren so erfolgreich ausländisches Wagniskapital (Venture Capital) anlocken, dass Israel 2018 sogar die frühere Spitzenmacht in dieser Branche, China, überholen konnte. Nur die USA ziehen bislang mehr Investoren in dieser Branche an (Matlé, 2019).

Im Fall von Südkorea spielt dagegen die IKT-Industrie die wichtigste Rolle (Abbildung 4). Im Bereich der Kommunikationstechnik sind koreanische Smartphone-Produzenten seit 2011 Weltmarktführer. So lag Samsung Electronics im Jahr 2019 mit einem Marktanteil von 19% vor allen anderen Produzenten (AHK, 2020). Aber Südkorea steht nicht nur für die großen Konzerne Samsung und LG in der Kommunikations- und Unterhaltungstechnik. Südkorea hat zudem von der

Verlagerung der Halbleiterindustrie aus Europa und den USA nach Asien profitiert: Mittlerweile nimmt Südkorea etwa 19% des weltweiten Halbleitermarktes ein (ZVEI, 2021).

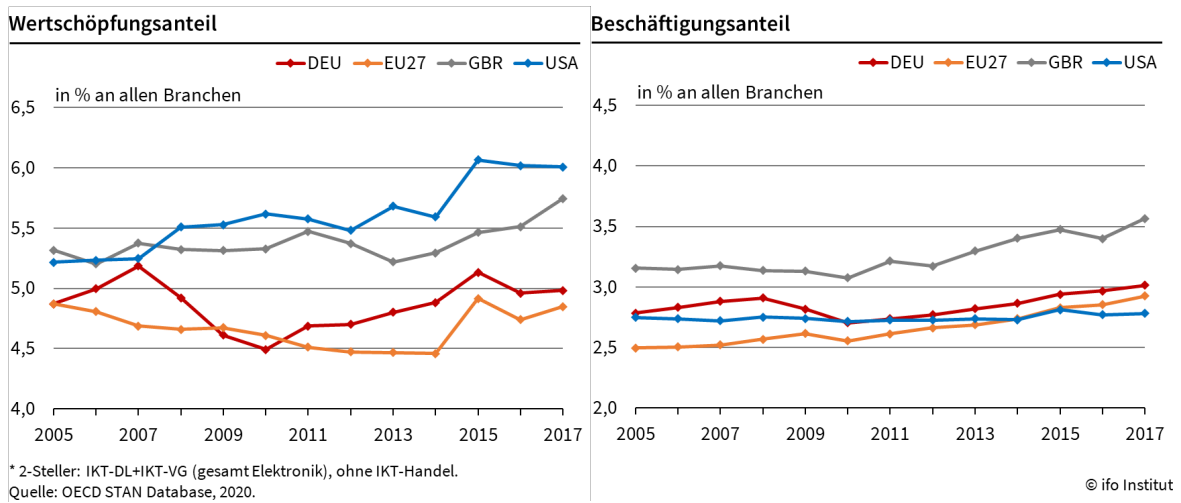
Im Durchschnitt über alle OECD-Länder tragen IKT-bezogene Branchen zu etwa 3,7% zur Gesamtbeschäftigung bei, mit sehr hohen Anteilen in Israel und Estland (4,5-5%) und sehr niedrigen Anteilen in Griechenland und der Türkei (1-1,5%) (Abbildung 5). Obwohl der IKT-Sektor insgesamt in erster Linie durch Dienstleistungen geprägt ist und Dienstleistungen generell beschäftigungsintensiver sind als die Industrie, ist der Beitrag des IKT-Sektors an der Gesamtbeschäftigung im OECD-Durchschnitt nur etwa halb so hoch wie sein Anteil an der gesamten Wertschöpfung. Hier kommt die wesentlich höhere Produktivität von IKT-bezogenen Branchen zum Tragen. Tatsächlich zeigen auch IKT-Dienstleistungen ein Produktivitätswachstum, das mit dem von Hoch-Technologie-Branchen im Verarbeitenden Gewerbe vergleichbar ist (Falck und Wölfl, 2018).

Abbildung 5: Größe des IKT-Sektors - gemessen an der Beschäftigung



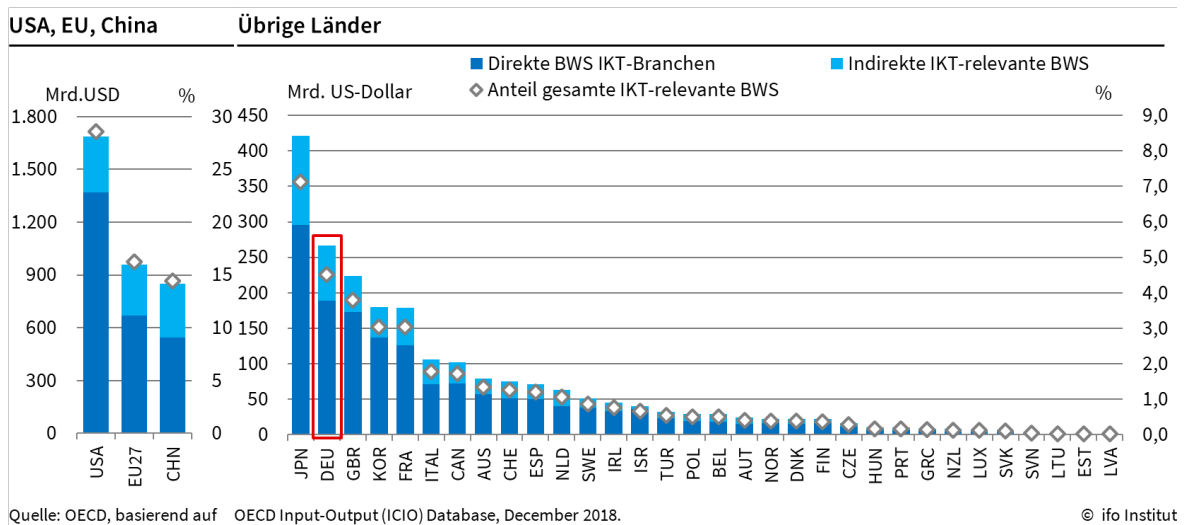
Sowohl hinsichtlich der Wertschöpfung wie auch der Beschäftigung liegt Deutschland im Mittelfeld, was den Beitrag des IKT-Sektors zur Gesamtwirtschaft anbelangt (Abbildung 4, Abbildung 5). Dies bestätigen die obigen Ergebnisse zur Bedeutung datenproduzierender und datennutzender Unternehmen in Deutschland im internationalen Vergleich. Zudem ist der Anteil des IKT-Sektors in Deutschland im Mittel über die letzten zehn Jahre relativ konstant geblieben, während er zum Beispiel in Großbritannien sowie den USA, zumindest was die Wertschöpfung anbelangt, recht kräftig angestiegen ist (Abbildung 6).

Abbildung 6: Entwicklung des IKT-Sektors



Das heißt jedoch nicht, dass Deutschland im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien international keine hervorgehobene Rolle spielen würde. Im Gegenteil, denn berücksichtigt man, dass von IKT-bezogenen Gütern und Dienstleistungen beträchtliche indirekte Wirkungen ausgehen, ergibt sich ein ganz anderes Bild: Basierend auf der Inter-Country Input-Output (ICIO) Database hat die OECD (2019b) zum Beispiel einen sogenannten „global extended information footprint“ berechnet. Dieser besteht zum einen aus der Wertschöpfung, die in einem Land unmittelbar in IKT-bezogenen Branchen produziert wird. Zum anderen besteht es aus der Wertschöpfung, die in dem gleichen Land durch andere Branchen produziert wird und über alle Stufen der Wertschöpfungskette in die globale Konsum- und Investitionsgüter-Nachfrage nach IKT-Gütern und -Dienstleistungen einfließt (Abbildung 7). Um etwa die weltweite Nachfrage nach Smartphones oder Computern zu produzieren, sind zum Beispiel Metalle und auch Kunststoffe nötig sowie unterschiedliche unternehmensnahe Dienstleistungen wie zum Beispiel Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Logistik sowie Forschungs- und Beratungsdienstleistungen.

Abbildung 7: Globaler IKT-Fußabdruck im internationalen Vergleich



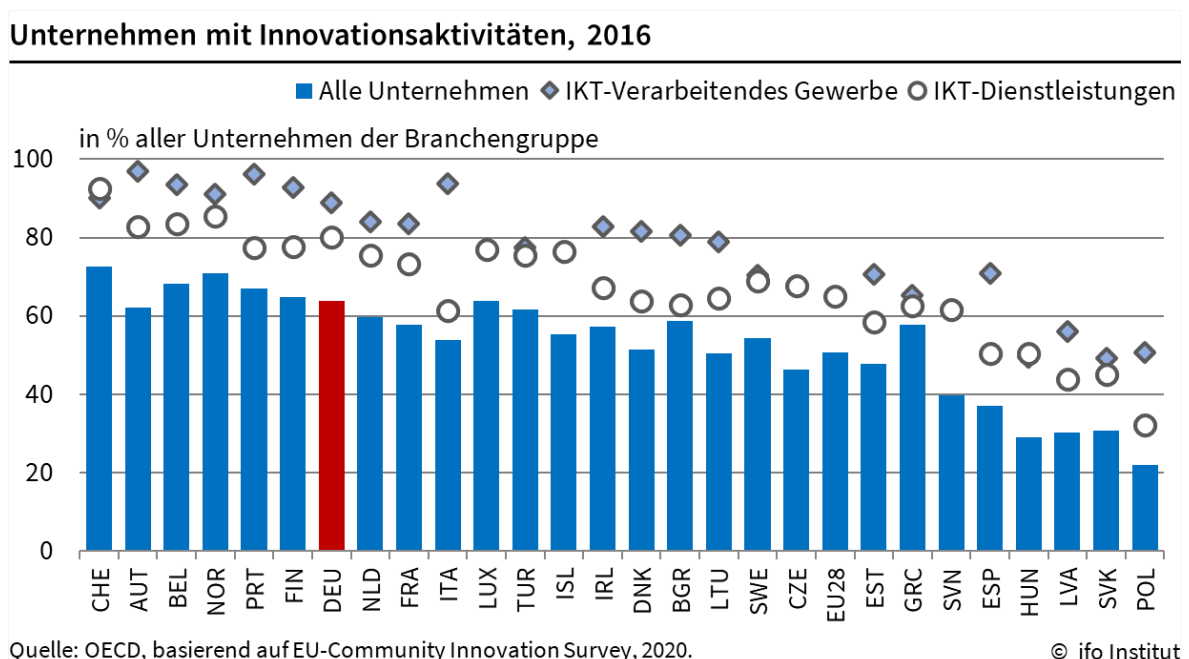
Demnach hinterlässt Deutschland durchaus einen sehr großen IKT-Fußabdruck (Abbildung 7). Neben der wertschöpfungsstarken Industrie direkt hängt dies auch mit der starken Rolle der deutschen Industrie in globalen Wertschöpfungsketten zusammen. So kann zum Beispiel Apple nach eigenen Angaben in Deutschland auf die europaweit höchste Dichte an Zulieferern zurückgreifen (Maurin, 2019). Insgesamt 767 Unternehmen mit deutschem Produktionsstandort soll Apple 2019 in seinem Supplier-Report aufgeführt haben; acht davon gehörten sogar zu Apples 200 größten Zulieferern. Die Firmen produzieren entweder direkt für den Tech-Konzern oder arbeiten wiederum anderen Apple-Zulieferern zu (Handelsblatt, 2018).

2.3 Digitale Innovationen

Digitale Innovationen sind ein grundlegender Antriebsfaktor des digitalen Wandels und können die Art und Weise, wie Menschen miteinander interagieren, gestalten, produzieren oder konsumieren, radikal verändern (OECD, 2019a). Um die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland und der EU zu erhalten und zu stärken, ist die Souveränität in zentralen, strategisch wichtigen (digitalen) Technologiebereichen essenziell. Dazu zählt nicht nur die Anwendung digitaler Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft, sondern auch digitale Innovation. Deutschland gehört generell zu den innovativsten Ländern in Europa und weltweit. Um diesen Status langfristig zu bewahren, muss Deutschland auch in digitalen Schlüsseltechnologien innovativ sein.

Im Jahr 2016 gaben mehr als 60% aller Unternehmen in Deutschland an, Innovationsaktivitäten durchgeführt zu haben, d.h. in Forschung und Entwicklung zu investieren und mit neuen Produkten oder Dienstleistungen auf den Markt zu treten. Dies gilt in noch höherem Ausmaß für Unternehmen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (Abbildung 8). Damit zählt Deutschland bezüglich des Innovationsinputs also innerhalb Europas zu den führenden Ländern.

Abbildung 8: Innovationskraft Deutschlands im europäischen Vergleich



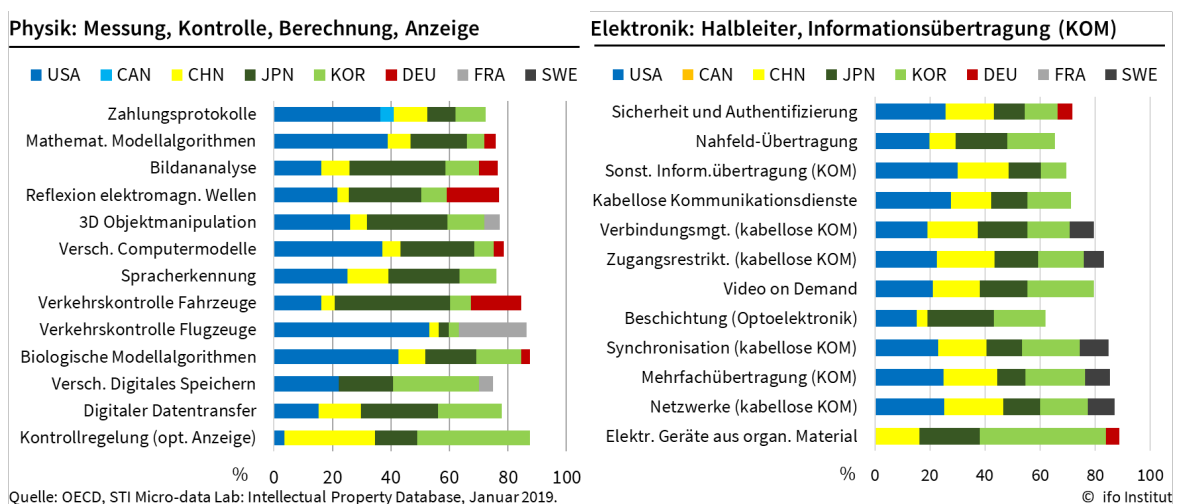
Von Daten zu digitalen Technologien

Um die Innovationskraft eines Landes zu messen, muss neben den Ausgaben für Innovationen jedoch außerdem untersucht werden, wie erfolgreich deutsche Unternehmen mit ihren Innovationen auf dem Markt sind. Dazu können Patente betrachtet werden, und zwar solche, die man auch als „Weltklassepatente“ bezeichnen kann (Breitinger et al., 2021). Hierzu zählen Patente, die besonders oft bei anderen Patentanmeldungen zitiert und in vielen Märkten angemeldet wurden. Sie betreffen relevante Technologien, die das Potenzial haben, Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig zu verändern und zu der Bewältigung großer technologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen beizutragen.

Auch wenn neben den USA und China auch Länder wie Japan oder Südkorea hier meist dominieren, konnte Deutschland in den Jahren 2013 bis 2016 besonders in Bereichen wie zum Beispiel mathematische Modellalgorithmen, Bildanalyse, Reflexion elektromagnetischer Wellen, Verkehrskontrolle bei Fahrzeugen, verschiedene Computermodelle, IT-Sicherheit und -Authentifizierung sowie elektronische Geräte auf Basis organischer Stoffe zahlreiche relevante Patente vorweisen (Abbildung 9). Deutschland scheint also vor allem in Bereichen punkten zu können, bei denen es in erster Linie um die Nutzung digitaler Technologien geht, nicht so sehr um deren Produktion. Insofern spiegelt dies die obigen Ergebnisse bezüglich der Produktion und Nutzung von Daten und der Größe des IKT-Sektors in Deutschland wider.

Bei genauerem Hinsehen kommen hier zwei traditionelle Stärken Deutschlands zum Ausdruck. Zum einen ist dies die Innovations- und Produktionsführerschaft in weiten Teilen der Industrie, allen voran der Automobilproduktion (Verkehrskontrolle), jedoch auch in der Elektronik und Optik (Computermodelle, elektronische Geräte aus organischen Stoffen) sowie im Maschinenbau, z.B. dem wachstumsstarken Zukunftsmarkt Medizintechnik (Bildanalyse). Zum anderen spiegelt sich hier auch die Bedeutung der Themen Sicherheit generell (z.B. Schutz bei elektromagnetischen Wellen) und Schutz von Daten im Besonderen wider, wie es zum Beispiel in den Patenten zu IT-Sicherheit und Authentifizierung zum Ausdruck kommt (vgl. auch Kapitel 5).

Abbildung 9: Länderanteil an bedeutenden digitalen Technologien, 2013-16



Deutschland zählt also immer noch zu den Nationen mit den meisten Patentanmeldungen in Europa. Jedoch fällt selbst die EU als Ganzes im internationalen Vergleich, besonders gegenüber der Digitalnation USA, immer mehr zurück. Dagegen holen die ostasiatischen Länder, insbesondere Südkorea und China, auf. Diese Länder scheinen neue Ideen besser oder schneller

in erfolgreiche Produkte und Unternehmen umwandeln zu können (Breitinger et al., 2021). Dies gilt nicht nur bezüglich der Anzahl der registrierten Patente, sondern auch bezüglich deren Qualität, wie es in der Entwicklung der „Weltklassepatente“ zum Ausdruck kommt. Das gilt besonders für Patente in digitalen Schlüsseltechnologien, wie anhand von vier Beispielen gezeigt werden kann:

Künstliche Intelligenz: (KI) bezeichnet die Fähigkeit von Maschinen und Systemen, Wissen zu erwerben und anzuwenden. Maschinen führen dazu verschiedenste kognitive Aufgaben aus: Sie erfassen und verarbeiten Sprache, sie erkennen Muster, lernen aus Informationen und früheren Erfahrungen und treffen darauf aufbauend Entscheidungen. Die jüngsten Fortschritte bei der Anwendung von KI werden durch maschinelles Lernen, Big-Data-Analysen, deutlich gesteigerte Rechenleistung und Cloud-Computing angetrieben (OECD, 2019a).

Quantencomputing: Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz, oder auch Cloud- und Edge-Computing sind zentrale Innovationstreiber des 21sten Jahrhunderts. Gleichzeitig bringen sie bestehende Computertechnologien hinsichtlich Energieverbrauch, Datenverarbeitung und Transferzeiten an ihre Grenzen. Quantencomputing ermöglicht dagegen hochkomplexe Berechnungen, die sogar mit herkömmlichen Supercomputern praktisch nicht durchführbar wären. Deshalb ist auch die Entwicklung von entsprechenden Technologien und Algorithmen von großer Bedeutung für Deutschland und Europa (Fraunhofer, 2021).

Blockchain: Hierbei handelt es sich um eine Netzwerk-Technologie, die es Anwendungen ermöglicht, Eigentum an Daten und Informationen zu authentifizieren und sichere Transaktionen durchzuführen. Das Netzwerk aktualisiert die Datenbank regelmäßig an allen vorhandenen Stellen, sodass alle Kopien immer identisch sind. Neue Informationen werden automatisch in „Blöcken“ gespeichert, die dann mithilfe fortschrittlicher Kryptographie chronologisch miteinander verkettet werden, wodurch ein digitaler und manipulationssicherer Datensatz erstellt wird. Sollte jemand versuchen, im Block gespeicherte Informationen zu ändern, wird die „Kette“ unterbrochen und alle Knoten im Netzwerk werden informiert (OECD, 2019a).

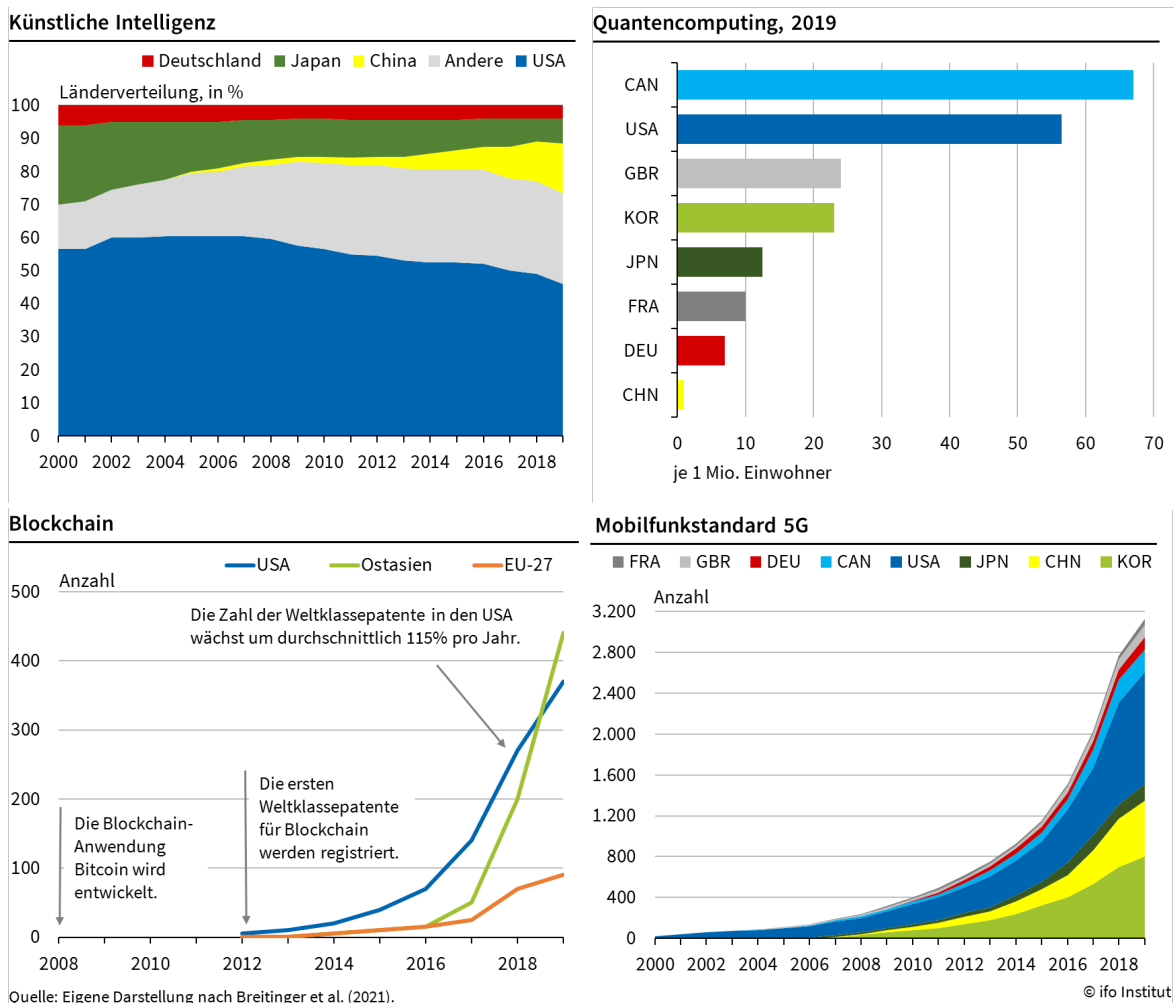
Mobilfunkstandard 5G: Im Gegensatz zu bisherigen mobilen Netzwerkgenerationen ermöglichen 5G-Netze größere Kapazitäten und schnellere Netzgeschwindigkeiten. 5G bildet auch die Grundlage für die Vernetzung von Maschinen und Geräten über das Internet der Dinge. 5G-Netze werden zum Beispiel die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, Straßen und Ampeln verbessern. Dadurch können etwa vernetzte, autonom fahrende Fahrzeuge auf Autobahnen in einem Konvoi in einem viel geringeren Abstand zueinander fahren, als es für menschliche Fahrer sicher wäre. Dies könnte Verkehrsstaus verringern und die Sicherheit sowie die Kraftstoffeffizienz verbessern (OECD, 2019a).

Anhand dieser ausgewählten Schlüsseltechnologien wird die hervorgehobene Rolle asiatischer Länder – neben den USA – als Patentnationen deutlich.¹ So haben Südkorea und China zusammen zum Beispiel mittlerweile bei Patenten in den Bereichen Blockchain und 5G-Netze

¹ Die hier betrachteten vier digitalen Schlüsseltechnologien werden als Beispiele für besonders fortschrittliche Technologien herangezogen, die zu neuen Produkten und Prozessen an der Schnittstelle zwischen Digitalisierung und anderen Technologien wirken. Es handelt sich dabei betont um eine Auswahl. Die darin deutliche Botschaft bezüglich der Rolle Deutschlands oder der EU im Bereich von Weltklassepatenten trifft jedoch genauso gut für eine Reihe anderer digitaler Schlüsseltechnologien zu, wie zum Beispiel im Bereich Virtual bzw. Augmented Reality, Big Data oder Cloud Computing, sowie bei vernetzten Fertigungstechnologien, wie etwa der Robotik: Deutschland ist eines der führenden Patentnationen innerhalb Europas, liegt jedoch im internationalen Vergleich, vor allem mit den USA sowie aufstrebenden asiatischen Ländern, nur noch selten auf einem der ersten Plätze. Nur im Bereich des 3D-Drucks konnte Deutschland zuletzt noch einmal an Bedeutung gewinnen (Breitinger et al., 2021).

selbst die USA überholt (Abbildung 10). Deutschland nimmt als Patentnation in den digitalen Schlüsseltechnologien dagegen nur eine relativ geringe Rolle ein; und das trifft für alle hier ausgewählten Technologien zu. Im Bereich Quantencomputing könnte sich das Bild allerdings in Zukunft ändern, denn Mitte 2021 wurde in Ehningen (Baden-Württemberg) der bislang leistungsstärkste Quantencomputer Europas im industriellen Kontext eingeweiht. Ziel ist es dabei, Quantencomputing nicht mehr nur in der wissenschaftlichen Forschung zu erproben. Vielmehr sollen auch Großkonzerne, KMUs, Start-ups und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit haben, Kompetenzen aufzubauen sowie neue Anwendungsmöglichkeiten und Geschäftsmodelle zu testen (Fraunhofer, 2021).

Abbildung 10: Anzahl und Verteilung von Weltklassepatenten in digitalen Schlüsseltechnologien



2.4 Entrepreneurship für Innovation und Digitalisierung

Junge Unternehmen und Unternehmensgründungen gelten als Motor für Innovationen und damit auch für die Digitalisierung (OECD, 2019a). Dabei sind unterschiedliche sich verstärkende Wechselwirkungen am Werk. Zum einen wirkt hier der generelle Mechanismus von Unternehmensgründungen und Markteintritten junger Unternehmen für Innovation, Produktivität

und Wachstum eines Landes: Junge Unternehmen schaffen im Verhältnis zu ihrer Größe überproportional viel Arbeitsplätze und stützen ein breites Wirtschaftswachstum. Zudem agieren sie als dynamische Wettbewerber, indem sie selbst innovativ sind und so ineffiziente bestehende Unternehmen aus dem Markt drängen. So sorgen sie auch für eine produktivitätsfördernde Umverteilung von Ressourcen.

Junge Unternehmen treiben Innovationen außerdem voran, indem sie eine wichtige Rolle bei der Verbreitung neuer Technologien spielen. So sind sie in der Lage, radikale oder auch disruptive Ideen in ihrer Branche zu fördern. Sie wenden von Forschungseinrichtungen geschaffenes Wissen in ihren eigenen Geschäftsmodellen an und tragen dieses sozusagen in Wirtschaft und Gesellschaft (OECD, 2019a). Junge Unternehmen werden auch nicht durch die für Großkonzerne übliche „Organisationsträgheit“ (OECD, 2019a) gebremst und sind oftmals auch digitalaffiner. Für sie kann es daher einfacher sein, die für digitale Geschäftsmodelle nötigen oder förderlichen Organisationsstrukturen und Arbeitsweisen anzuwenden. Sie sind möglicherweise auch deshalb besser in der Lage, ergänzende Investitionen wie etwa in FuE, Software oder Weiterbildung zu tätigen – sofern die finanziellen Rahmenbedingungen es erlauben (OECD, 2019a).

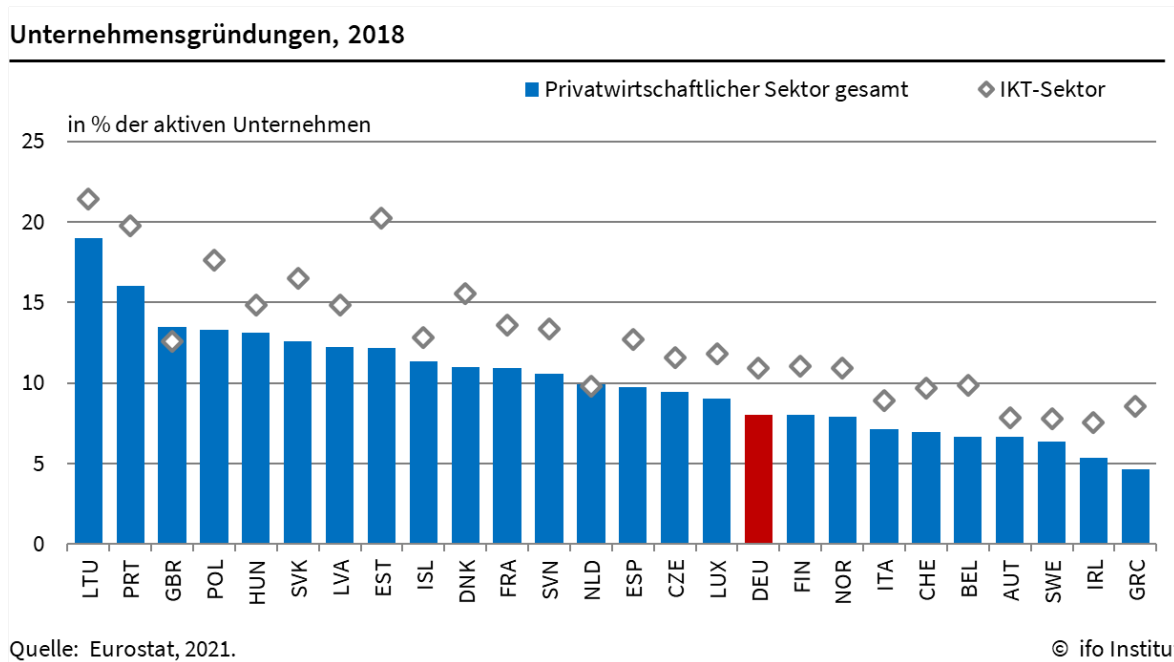
Zum anderen eröffnen digitale Technologien und Innovationen jungen Unternehmen Chancen für neue Geschäftsmodelle und Märkte (OECD, 2019a). Ergebnissen des KfW-Gründungsmonitors 2021 zufolge machten innovative Gründungen in Deutschland 13% der Gründungstätigkeit aus. Gründungen, bei denen das Internet das Kernelement des Unternehmens ist, machten 31% aus und Gründungen, deren Angebot nur durch den Einsatz digitaler Technologien nutzbar ist, kamen auf 26% (KfW Research, 2021). Auch dem deutschen Start-up Monitor 2020 zufolge ordnen sich zwei Drittel der untersuchten Start-ups einem digitalen Geschäftsmodell zu (Kollmann et al., 2020). Dabei werden vor allem Software-as-a-Service-Anwendungen (SaaS) als Geschäftsmodell immer beliebter.

Zudem ermöglichen digitale Technologien Innovationen in vielen Bereichen und machen es jungen Unternehmen so einfacher, mit neuen Ideen in den Markt zu treten. Als ein Beispiel sind hier die digitalen Veränderungen in der Finanzbranche, wie etwa das Online-Banking, zu nennen. Zudem können bürokratische Hürden, die gerade für kleine Unternehmen eine wesentliche Marktzutrittsbarriere darstellen, durch digitale Technologien vereinfacht werden. Digitale Technologien schaffen schließlich eine reibungslose, globale Vernetzung, wodurch Start-ups im Dienstleistungsbereich ihre Leistungen auch international einfacher anbieten können (Wöfl, 2019).

Diese Mechanismen scheinen besonders in digital-intensiven Branchen zu funktionieren. So zählen hoch digitalisierte Branchen zu den produktivsten und innovativsten Branchen (OECD, 2019b). Gleichzeitig ist in stark digitalisierten Branchen der Anteil an Unternehmensgründungen und jungen Unternehmen höher als in anderen Branchen (Abbildung 11). Dies gilt vor allem für IKT-Dienstleistungen; die oben erwähnten Ergebnisse bezüglich der Geschäftsfelder von Gründungen scheinen also allgemein gültig zu sein (Abbildung 12).

Deutschland scheint jedoch die Potenziale, die von jungen Unternehmen für Innovationen und Digitalisierung ausgehen können, nicht vollumfänglich zu nutzen: In Deutschland sind die Gründungsraten selbst im europäischen Vergleich mit etwas mehr als 7% sehr niedrig (Abbildung 11). Zahlen aus dem Global Entrepreneurship Monitor zeigen ein ähnliches Bild: Demzufolge gaben 2018 in Deutschland knapp 5% der befragten 18-64-jährigen Personen an, kürzlich ein Unternehmen gegründet zu haben. Dies ist niedriger als in den untersten 10% der mehr als 40 Länder weltweit, für die regelmäßig vergleichbare Daten gesammelt werden (GEM 2020). In Israel lag der Anteil bei 12,7%, in den USA bei 15,6% und in Kanada sogar bei 18,7%.

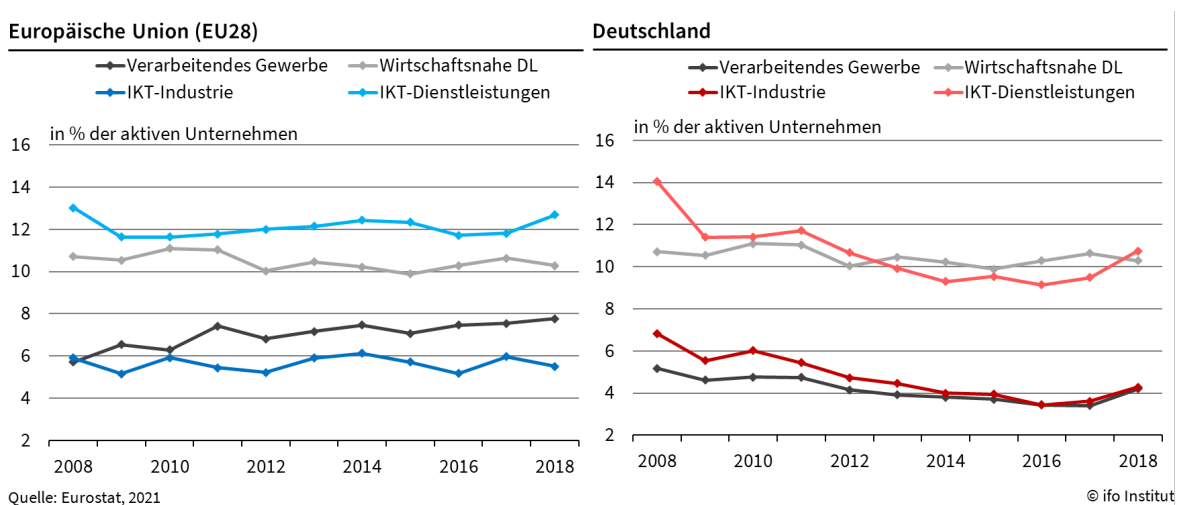
Abbildung 11: Gründungsraten im europäischen Vergleich



Außerdem ist die Gründungsrate in IKT-Branchen in Deutschland nicht viel höher als im generellen Branchendurchschnitt (Abbildung 11). Das gilt sowohl im Vergleich von IKT-Dienstleistungen mit allen wirtschaftsnahen Dienstleistungen. Es gilt auch im Vergleich zwischen der IKT-Industrie mit dem Durchschnitt aller industriellen Branchen. Vor allem die Industrie scheint in Deutschland von großen etablierten Unternehmen geprägt zu sein, denn hier liegt die Gründungsrate nur bei knapp 3% im Durchschnitt über den gesamten betrachteten Zeitraum.

Schließlich ist die Gründungsrate in Deutschland zwischen 2008 und 2018 sogar noch gefallen, während sie im EU-Durchschnitt zumindest stagnierte (Abbildung 12).

Abbildung 12: Entwicklung der Gründungsrate in Deutschland und der EU

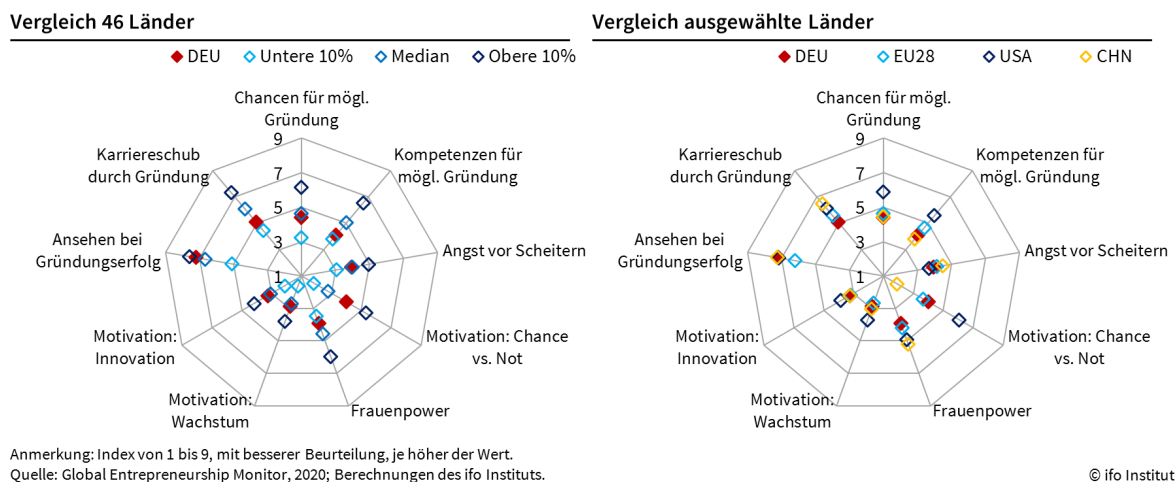


2.5 Wie zur Weltspitze aufschließen?

Die im internationalen Vergleich niedrige und zudem auch noch sinkende Gründungsrate in Deutschland ist ein, wenn nicht sogar der zentrale Schwachpunkt für die digitale Transformation und digitale Innovationen in Deutschland. Zumal dadurch auch langfristig die Verbreitung von digitalen Geschäftsmodellen und Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft gebremst wird. Aber woran liegt es, dass in Deutschland verhältnismäßig wenig Gründertum besteht und wo müsste man ansetzen, damit Deutschland in diesem entscheidenden Bereich zur Weltspitze aufschließen könnte?

Dazu wird im Folgenden auf Analysen auf Basis des Global Entrepreneurship Monitors (GEM) zurückgegriffen. Beim GEM werden zum einen regelmäßig Personen im Alter von 18-64 Jahren nach ihrer Einstellung zum Thema Unternehmensgründung gefragt. Ziel ist es, ein Stimmungsbild darüber zu erhalten, wie offen die Gesellschaften in den einzelnen Ländern für Unternehmensgründungen sind und ob die einzelnen Personen Möglichkeiten oder Chancen für eine Gründung sehen (Abbildung 13). Zum anderen werden Expert/-innen danach gefragt, welche wettbewerblichen und politischen Rahmenbedingungen für Gründungen in den jeweiligen Ländern vorliegen. Ziel dieser Befragung ist es, mögliche Hemmnisfaktoren für Gründungen herauszuarbeiten, an denen dann politische Maßnahmen ansetzen könnten (Abbildung 14).

Abbildung 13: Einstellung der Bevölkerung zum Thema Unternehmensgründung, 2015-2019*

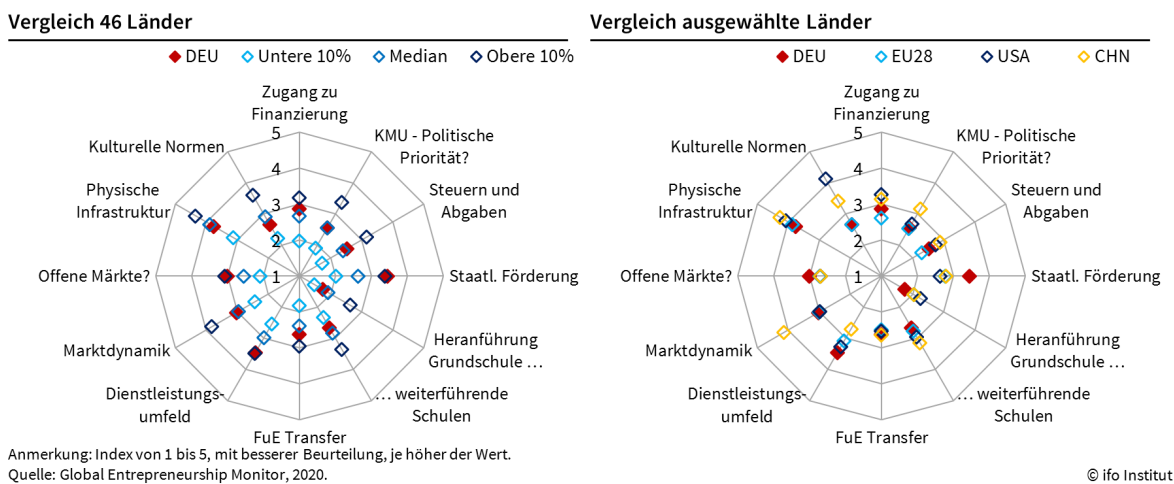


In Deutschland werden erfolgreiche Unternehmensgründungen durchaus geschätzt, was aus dem vergleichsweise hohen Wert bei der Rubrik „Ansehen bei Gründungserfolg“ hervorgeht (Abbildung 13). Dies gilt sowohl generell im internationalen Vergleich, wie auch im Vergleich mit der EU sowie ausgewählten Wettbewerberländern, den USA sowie China. In Deutschland haben sich zudem erfolgreiche Unternehmer/-innen häufiger als in anderen Ländern für eine Gründung entschieden, weil sie darin für sich eine Chance sahen, Innovationen hervorzubringen oder schnell zu wachsen. Allerdings schrecken auch viele potenzielle Unternehmerinnen und Unternehmer vor einer Gründung zurück, weil sie entweder persönlich nicht die Möglichkeit dafür sehen oder sie ihre Kompetenzen nicht als ausreichend einschätzen. Auch besteht in Deutschland noch eine recht hohe Angst vor dem Scheitern einer Gründung. Scheitern gehört zum Gründen dazu; es wird sogar vermutet, dass neun von zehn Start-ups in den ersten vier Jahren scheitern. In Deutschland stehen jedoch einem Neuanfang nach einer gescheiterten Unternehmensgründung immense finanzielle und soziale Hürden im Weg (Wöfl, 2021).

Von Daten zu digitalen Technologien

Bei den Rahmenbedingungen werden von Expert/-innen zum Beispiel die relativ offenen Märkte wie auch ein für Unternehmensgründungen förderliches Dienstleistungsumfeld in Deutschland hervorgehoben. Dagegen scheinen Unternehmensgründungen vor allem als Alternative zur abhängigen Beschäftigung in Deutschland nicht angesehen zu sein, was in einem sehr niedrigen Score bei den sozialen und kulturellen Normen zum Ausdruck kommt (Abbildung 14). In Deutschland wird man auch nicht frühzeitig an das Thema Existenzgründung herangeführt. Dabei könnte gerade in der Schulzeit der Grundstein gelegt werden, die Einstellungen zu Selbständigkeit und Unternehmensgründung zu verbessern (Abbildung 14). Schülerinnen und Schüler könnten zum Beispiel mehr Möglichkeiten zum Lernen durch Ausprobieren gegeben werden, wodurch sie verstärkt eigene Ideen entwickeln und Probleme eigenständig und kreativ lösen lernen. An einer Hochschule könnten dann Studierende eine Start-up-Idee etwa in Form einer Studienarbeit konkret ausprobieren (vgl. auch Wölfl, 2021).

Abbildung 14: Rahmenbedingungen für Gründungen aus Sicht von Expert/-innen, 2015-2019*



Von Expert/-innen wird in Deutschland vor allem die umfangreiche staatliche finanzielle Förderung geschätzt. Hier ist Deutschland tatsächlich Spitzenreiter unter den 40 Ländern, für die regelmäßig vergleichbare Daten erhoben werden. Allerdings fällt Deutschland gleichzeitig beim Thema „Zugang zu privatwirtschaftlicher Finanzierung“ zurück. Scheinbar versucht zwar die Politik durch ihre finanzielle Förderung den Finanzierungsmangel für Gründer/-innen durch privatwirtschaftliche Geldgeber auszugleichen, was ihr jedoch nicht vollends gelingt.

Das Problem der fehlenden Finanzierung für Gründungen und Start-ups ist in Deutschland durchaus bekannt. So gaben etwa bei der Umfrage des KfW-Gründungsmonitors 2019 mehr als 60% der Gründungsabbrechenden das finanzielle Risiko und mehr als 50% den fehlenden Zugang zu Finanzierung als Haupthemmnisse für eine mögliche Gründung an (Wölfl, 2021). Dieses Problem ist bei digitalen Gründungen oder Start-ups verstärkt gegeben. Denn Gründungen und Start-ups im IKT-Bereich sehen sich generell einer großen Unsicherheit gegenüber. In der Regel gelingt es nur wenigen unter ihnen, zu wachsen und tatsächlich Innovationen hervorzubringen (OECD, 2020). Sie brauchen daher genügend Finanzierungsmittel, um nach dem Markteintritt Umsätze zu erwirtschaften und diese auch zu steigern. Gleichzeitig macht die hohe Unsicherheit eine Finanzierung über konventionelle Mittel wie zum Beispiel Bankkredite sehr schwierig. Hinzu kommt, dass bei Unternehmensgründungen im IKT-Bereich die Geschäftsmodelle oft auf immateriellen Vermögenswerten beruhen, die nur schwer bewertbar und im Fall des Scheiterns nicht entsprechend liquidiert werden können (OECD, 2019a).

Aus diesen Gründen ist für digitale Start-ups eine Finanzierung über Wagniskapital, Venture Capital (VC), von besonderer Bedeutung. Dabei handelt es sich um zeitlich begrenzte Kapitalbeteiligungen an jungen, innovativen, nicht börsennotierten Unternehmen, die sich durch ein überdurchschnittliches Wachstumspotenzial auszeichnen (Breuer, 2021). Die Wagniskapitalgeber stellen jungen Unternehmen jedoch nicht nur Kapital zur Verfügung, sondern unterstützen sie zusätzlich durch diverse Beratungsleistungen. Dies ist oft von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche Unternehmensentwicklung, weil den oft technisch geprägten IKT-Gründer/-innen häufig Managementenerfahrung und betriebswirtschaftliche Kenntnisse fehlen.

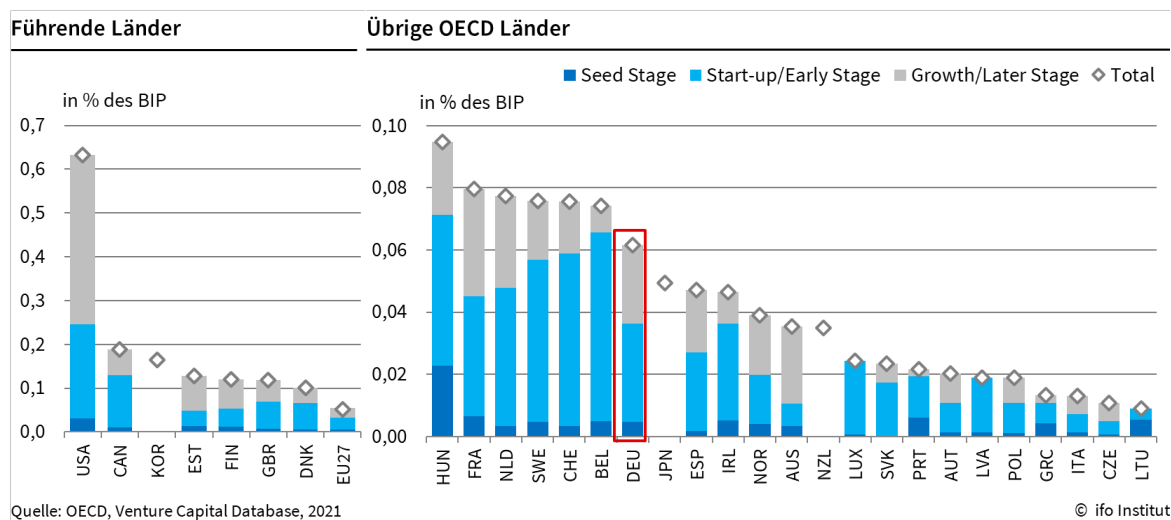
Venture Capital Investoren finanzieren Start-ups typischerweise bereits in der Frühphase und begleiten diese beim Aufbau, Wachstum und der Expansion ihres Geschäftsmodells. Gemäß Volkmann (2019) korrespondieren mit den Entwicklungsphasen verschiedene Finanzierungsrunden, die sich in Anzahl und Typus der Investoren sowie dem Investitionsvolumen unterscheiden:

- Die Seed Stage ist die risikoreichste Phase, sowohl für die Gründer/-innen wie auch für die Investor/-innen. In der Seed Stage geht es darum, die Marktfähigkeit des Konzeptes zu analysieren und in einen tragfähigen Business Plan zu überführen. Start-ups sammeln typischerweise in der Seed-Runde Beträge zwischen 50.000 € und 500.000 € ein.
- In der Early Stage ist die Produktentwicklung abgeschlossen und der Markteintritt erfolgt. Nun will das Start-up seine Produktions-, Vertriebs- und Mitarbeiterstruktur aufbauen und erste Marketingaktivitäten starten. Die ersten Mittel sind dabei oft verbraucht während die Gewinnzone noch in weiter Ferne liegt. Das Volumen einer typischen Finanzierungsrunde in dieser Phase beträgt zwischen 500.000 € und 3 Mio. €.
- Der Finanzierung in der Growth Stage kommt besondere Bedeutung zu, denn hier geht es dem Start-up darum, sich auf dem Markt als „Player“ zu etablieren, Umsätze, Mitarbeiter- und Kundenzahl zu steigern, und eventuell weitere Märkte zu erschließen. Das durchschnittliche Volumen einer Finanzierungsrunde in der Growth Stage beträgt etwa 3,3 Mio. €.
- In der Later Stage ist das Start-up ein etabliertes Unternehmen und erwirtschaftet Gewinn. Weitere Finanzierungsrunden gibt es hier typischerweise nicht, da sich das Unternehmen meist durch eigenen Cashflow finanzieren kann. Reicht der eigene Cashflow nicht aus, kann das Unternehmen auf traditionelle Fremdfinanzierungsformen zurückgreifen.

Weltweit absoluter Spitzenreiter bei der VC-Finanzierung sind die USA: Im Jahr 2019 beliefen sich dort die Venture Capital Investitionen auf 135,7 Mrd. USD; das entspricht etwa 0,6% des BIP (Abbildung 15). Israel sollte als zweitattraktivste VC-Nation folgen: Gemäß der letzten verfügbaren Daten beliefen sich die VC-Investition in Israel im Jahr 2014 auf 0,38% des BIP; in den USA lagen sie zu diesem Zeitpunkt bei 0,4%. Danach folgen 2019 Kanada, Südkorea, Estland, Finnland sowie Großbritannien. Die EU-27 (OECD-Mitgliedsländer) kommt insgesamt auf 0,05% des BIP (Abbildung 15). Für China sind leider keine vergleichbaren Daten verfügbar.

Deutschland ist generell ein finanzkräftiges Land; der Venture Capital Markt ist jedoch nur sehr schwach ausgeprägt – vor allem im Vergleich zu den USA oder Israel. 2019 beliefen sich in Deutschland die VC-Investitionen auf 2,4 Mrd. USD; das entspricht etwas mehr als 0,06% des BIP und liegt damit gerade einmal im Durchschnitt der EU (Abbildung 15).

Abbildung 15: Venture Capital Investitionen nach Finanzierungsstufe, 2019



Bei den VC-Investitionen in den USA fällt zusätzlich – im Vergleich zu vielen europäischen Ländern, unter anderem auch Deutschland – der starke Anteil an VC-Investitionen bei späteren Finanzierungsstufen auf (Abbildung 15). Hier ist zu erwähnen, dass 2019 die VC-Finanzierung in der Growth- und Later Stage in Deutschland verglichen mit früheren Jahren und auch mit 2020 überdurchschnittlich hoch war; das Muster in Abbildung 15 ist also leicht nach oben verzerrt und nicht repräsentativ für die typische Struktur der VC-Investitionen in Deutschland.

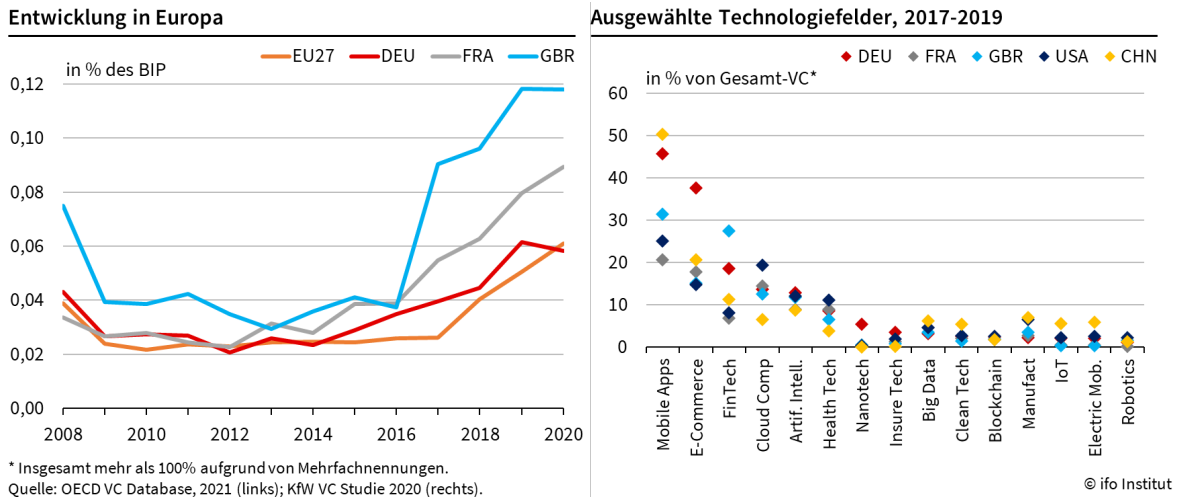
Nichtsdestotrotz bestätigt Abbildung 15 die generelle Wahrnehmung unter VC-Experten: So wird geschätzt, dass den europäischen Start-ups im internationalen Vergleich in der entscheidenden Wachstums-Phase oft Kapital fehlt (Volkman, 2019). Obwohl es in Europa verschiedene Venture Capital Fonds gibt, die sich auf die Finanzierung von Start-ups in der Wachstums- und Expansionsphase spezialisiert haben, seien die einzelnen Volumen der Fonds zu klein, um den Unternehmen in dieser Phase auch größere Summen an Venture Capital zur Verfügung zu stellen. Ein Start-up in der Wachstumsphase würde in den USA im Schnitt fast 10 Mio. € mehr VC erhalten als in Europa. Größere VC-Summen in der Wachstums- und späteren Phase für erfolgreiche Start-ups in Europa könnten auch der zunehmenden Konzentrationstendenz entgegenwirken, bei derer die amerikanischen Tech-Giganten erfolgreiche deutsche (digitale) Start-ups aufkaufen.

Weiterhin fällt auf, dass der Venture Capital-Markt in Deutschland auch nicht sehr stark gewachsen ist (Abbildung 16). Im Gegensatz dazu haben in Großbritannien die VC-Investitionen gerade in den letzten fünf Jahren ein beträchtliches Wachstum hingelegt und so den Anteil der VC-Investitionen am BIP sogar verdreifacht.

Schließlich lassen sich auch erhebliche Unterschiede in der Struktur der Technik- oder Geschäftsfelder beobachten (Abbildung 16). So entfallen in Deutschland im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbern VC-Investitionen in erster Linie auf die Geschäftsfelder Mobile Apps, E-Commerce, FinTech sowie Nanotechnology. Es fällt auf, dass in Deutschland so gut wie keine VC-Investitionen in die Traditionsfelder Manufacturing fließen. Ebenso wenig sind in Deutschland VC-Kapitalgeber in Feldern wie Elektromobilität und Robotics präsent, in denen die deutsche Industrie doch eine gewisse europäische oder sogar internationale Produktions- und Innovationsführerschaft hat oder zumindest in Zukunft einnehmen will. Was die digitalen Schlüsseltechnologien anbelangt, so ist auch in Deutschland der Bereich Artificial Intelligence attraktiv für VC-Geber; bei anderen

Schlüsseltechnologien, wie zum Beispiel Cloud Computing, IoT und Big Data, fließen VC-Gelder eher in chinesische und amerikanische Start-ups.

Abbildung 16: Venture Capital Investitionen, zeitliche Entwicklung und Technologiefelder



2.6 Zwischenfazit

Deutschlands Unternehmen stehen bei der Digitalisierung nicht schlecht da: Sie scheinen die bestehenden Daten und digitalen Technologien gut zu nutzen. Deutschland ist auch immer noch eines der führenden Innovationsländer, vor allem innerhalb Europas, und kann bei einzelnen für die Digitalisierung bedeutenden Schlüsseltechnologien punkten. Hier werden viele gute Ideen produziert, jedoch scheinen andere Länder, insbesondere die USA und zunehmend auch China und Südkorea neue Ideen oft schneller in erfolgreiche Produkte und Unternehmen umwandeln zu können.

Deutschland scheint außerdem von Daten wie auch von digitalen Technologien nur indirekt zu profitieren. Sie profitieren vor allem im Rahmen der traditionellen Stärken in der Automobilindustrie, Elektrotechnik und dem Maschinenbau sowie dank der wirtschaftsstarke Rolle in globalen Wertschöpfungsketten. Dagegen ist Deutschlands Rolle als Datenproduzent und intensiver Datennutzer vergleichsweise wenig ausgeprägt, was auch in einem relativ kleinen IKT-Sektor zum Ausdruck kommt.

Vor allem scheint Deutschland die Vorteile, die junge Unternehmen für Innovation, Produktivität und Wettbewerb bieten, nicht vollumfänglich auszuschöpfen; die Gründungsrate ist in Deutschland sehr niedrig und noch dazu rückläufig. Dies ist ein zentraler Schwachpunkt für die digitale Transformation und digitale Innovationen in Deutschland, zumal dadurch auch langfristig die Verbreitung von digitalen Geschäftsmodellen und Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft gebremst wird. Hier gilt es, die Rahmenbedingungen zu schaffen, die für Gründungen generell und besonders solche im digitalen Bereich, förderlich sind. Vor allem gilt es hier an der Entrepreneurship-Kultur in Deutschland zu arbeiten. Außerdem müssten die Hürden beim Zugang zu Finanzierung beseitigt werden, indem man zum Beispiel den Venture Capital-Markt, sowohl in der Start-up- wie auch der Wachstums- und späteren Phase, stärkt.

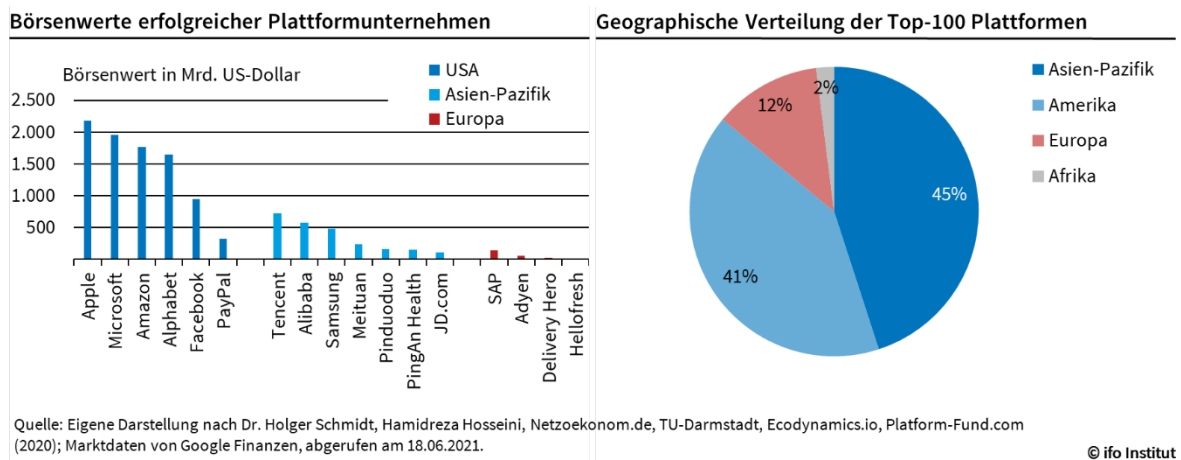
3 Plattformbasierte Geschäftsmodelle

Die Bedeutung der Digitalwirtschaft in Deutschland hat in den letzten Jahrzehnten beständig zugenommen. Eine Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums schätzt, dass sich die digitale Wertschöpfung in Deutschland 2016 auf 162 Mrd. € belief – etwa 5,7% des gesamten Bruttoinlandsprodukts. Mit einem Anteil von etwa 65% entfiel ein Großteil der Wertschöpfung auf IKT-Dienstleistungen. Die verbleibenden 35% wurden vom Handel und dem verarbeitenden Gewerbe erwirtschaftet, wobei insbesondere der Handelssektor in den letzten Jahren einen starken Anstieg der digitalen Wertschöpfung verzeichnen konnte (Fritsch und Lichtblau, 2020).

Zur Berechnung der digitalen Wertschöpfung fließen vielfältige Bereiche der Digitalwirtschaft mit ein. Dazu gehören beispielsweise klassische IKT-Dienstleistungen wie Webdesign oder Softwareentwicklung, aber auch die E-Commerce Sparte eines eigentlich stationären Handelsunternehmens. Ein weiterer Teil der digitalen Wertschöpfung entsteht durch Unternehmen, deren Geschäftsmodelle im originären Sinne als digital zu bezeichnen sind. Kennzeichnend für diese Art von Geschäftsmodellen ist das Ziel, einen Mehrwert für Kunden auf Basis digitaler Technologien zu schaffen, für den Kundinnen und Kunden auch bereit sind zu zahlen. Dabei spielt insbesondere die Nutzung und Verwertung von Daten eine wichtige Rolle (vgl. Kapitel 2).

Zu den kommerziell erfolgreichsten Vertretern der Digitalwirtschaft zählen Unternehmen, deren Geschäftsmodelle auf einer digitalen Plattform basieren. Prominente Vertreter dieser Gruppe sind Handelsplattformen wie Amazon oder Social-Media-Plattformen wie Facebook. Auffällig ist, dass ein Großteil dieser Plattformunternehmen aus dem europäischen Ausland stammt, während große europäische bzw. deutsche Plattformunternehmen nur wenig vertreten zu sein scheinen. Wie also steht es um die Stärke Deutschlands bzw. Europas bei digitalen plattformbasierten Geschäftsmodellen im internationalen Vergleich? Abbildung 17 zeigt den Börsenwert der größten Plattformunternehmen der Welt, untergliedert nach dem Kontinent ihres Unternehmenssitzes. Die Höhe der Balken stellt dabei jeweils den Börsenwert der einzelnen Plattform dar. Auf den ersten Blick zeigt sich, dass Amerika und der asiatisch-pazifische Raum deutlich dominieren. Auch gemessen an ihrer Anzahl befinden sich die meisten erfolgreichen Plattformunternehmen in diesen Regionen, wohingegen lediglich 12% der Top-100 aus Europa stammen. Deutschland stellt mit SAP die wertvollste europäische Plattform. Daneben sind lediglich zwei weitere deutsche Plattformen in den Top-100 vertreten: HelloFresh (Berlin) und Delivery Hero (Berlin).

Abbildung 17: Die erfolgreichsten Plattformen der Welt



An die aus europäischer Sicht zunächst ernüchternde Bestandsaufnahme zu digitalen Geschäftsmodellen schließen weitere Fragen an, die im Rahmen dieses Kapitels beantwortet werden sollen: Wo liegen noch Wachstumschancen für europäische und deutsche Unternehmen im Bereich digitaler Plattformen? Wäre es sinnvoll, die Entwicklung einer großen, international konkurrenzfähigen Plattform zu fördern? Oder sollte der Fokus eher auf der Förderung spezialisierter Plattformen liegen, die gegebenenfalls Nischenmärkte zwischen den großen Wettbewerbern abdecken können? Um diese Fragen zu beantworten, werden im nächsten Abschnitt kurz die ökonomischen Eigenschaften von digitalen Plattformen dargelegt.

3.1 Eigenschaften digitaler Plattformen

Digitale Plattformen fungieren als Intermediäre zwischen verschiedenen Nutzergruppen. Ihr Ziel ist es, die digitale Interaktion zwischen den Nutzergruppen zu erleichtern und daraus zusätzliche Wertschöpfung zu generieren (Belleflamme und Peitz 2018). Am Beispiel einer digitalen Handelsplattform bedeutet dies, dass der Plattformbetreiber meist als Vermittler zwischen Angebot und Nachfrage auftritt, selbst jedoch keine Waren oder Dienstleistungen produziert bzw. anbietet. Drei Eigenschaften sind kennzeichnend für digitale Plattformen: Netzwerkeffekte, eine hohe Skalierbarkeit und die große wirtschaftliche Bedeutung von Daten.

3.1.1 Netzwerkeffekte

Netzwerkeffekte können von direkter oder indirekter Natur sein. Direkte Netzwerkeffekte entstehen meist dann, wenn mehrere Akteure derselben Art auf einer Plattform agieren. Dies ist beispielsweise auf Social-Media-Plattformen wie Facebook der Fall. Dort profitieren Nutzer/-innen von direkten Netzwerkeffekten, wenn die Zahl der Personen, mit denen sie sich innerhalb derselben Social-Media-Plattform vernetzen und interagieren können, steigt. Indirekte Netzwerkeffekte entstehen hingegen, wenn sich mehrere Nutzer/-innen der gegenüberliegenden Marktseite der Plattform anschließen. Ein Beispiel hierfür sind Handelsplattformen, auf denen sich Verkaufende und Kaufende gegenüberstehen. Kaufende haben dann einen größeren Nutzen, wenn Sie aus einer Vielzahl an Artikeln und Anbietenden auf derselben Plattform auswählen können. Verkaufende profitieren ebenfalls, wenn die Zahl der Kaufenden auf der Plattform steigt, da sie dann einer größeren potenziellen Nachfrage gegenüberstehen.

Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass Netzwerkeffekte digitaler Plattformen in der Vergangenheit Konzentrationstendenzen auf Märkten verstärkt haben. Dies ist unter anderem auf Vorteile durch einen frühen Markteintritt zurückzuführen. Sie entstehen dann, wenn ein Unternehmen früh bzw. als erstes in den Markt eintritt und dementsprechend früh potenzielle Netzwerkeffekte realisieren kann. Aufgrund dieser Vorteile wird es für neue Wettbewerber schwieriger, sich erfolgreich neben dem zuerst etablierten Unternehmen zu positionieren.

3.1.2 Hohe Skalierbarkeit

Ein weiteres Merkmal digitaler Plattformen ist die hohe bzw. einfache Skalierbarkeit ihres Geschäftsmodells. Diese Tatsache ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Digitalplattformen häufig lediglich als Intermediäre fungieren und keine eigenen Waren oder Dienstleistungen anbieten. Dadurch entfallen Friktionen, die mit der Produktion eigener Waren und Dienstleistungen einhergehen würden. Das Wachstum einer Plattform hängt somit viel weniger von der eigenen Produktion bzw. dem eigenen Warenangebot ab, als von der Zahl ihrer Nutzer/-innen. Die Skalierbarkeit des Geschäftsmodells ist dabei umso größer, je mehr potenzielle Plattform-Akteure es gibt, je standardisierter das vermittelte Produkt bzw. die vermittelte Leistung ist und je einfacher sich die spezifische Plattformfunktionalität auf andere Produkte/Dienstleistungen übertragen lässt.

3.1.3 Die Bedeutung von Daten

Das oftmals hohe Transaktionsvolumen auf Plattformen generiert eine große Menge an Daten, die Plattformbetreibende nutzen können, um zusätzliche wirtschaftliche Vorteile zu generieren. Die gesammelten Daten können beispielsweise verwendet werden, um die Plattform stetig zu verbessern, das Plattformangebot zu erweitern oder gar neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Damit können sich bereits etablierte Plattformunternehmen weiter von der Konkurrenz absetzen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften setzen erfolgreichen digitalen Plattformen nur geringe Wachstumsgrenzen. Was aus unternehmerischer Sicht wünschenswert ist, birgt für einzelne Märkte die Gefahr zur Monopolisierung. Dies kann grundsätzlich auch volkswirtschaftlich effizient sein, allerdings nur wenn die Marktmacht der Monopolplattformen nicht missbräuchlich genutzt wird. Um die Gefahr des Marktmissbrauchs einzugrenzen und um den kartellrechtlichen Ordnungsrahmen an die zunehmende Digitalisierung von Unternehmen und Märkten anzupassen, wurde unter anderem das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB, Novelle 9 und 10) angepasst.

Mit Hilfe der dargestellten Kerneigenschaften digitaler Plattformen wird im Folgenden der Frage nachgegangen, wie es einigen deutschen Digitalunternehmen gelungen ist, trotz der Marktmacht großer ausländischer Digitalunternehmen im Wettbewerb zu bestehen. Diese Zusammenhänge werden anhand eines Vergleiches von konkreten Unternehmen aus vier Branchen beispielhaft aufgezeigt. Die vier Branchen umfassen den B2C-Sektor (Business to Customer), den B2B-Sektor (Business to Business), den Beherbergungs- und den Mobilitäts-Sektor. Dabei wird je Branche ein deutsches Digitalunternehmen mit einem Wettbewerber aus dem Ausland verglichen. Die dabei identifizierten Erfolgsfaktoren der (kleineren) deutschen Digitalunternehmen sollen aufzeigen, wo Chancen für deutsche bzw. europäische Unternehmen liegen, um ein digitales Geschäftsmodell erfolgreich am Markt zu positionieren.

3.2 Fallbeispiele

3.2.1 Fallbeispiel aus dem B2C-Bereich: Zalando vs. Amazon

In einem ersten Fallbeispiel sollen der deutsche Online-Modehändler Zalando mit dem Onlinehändler Amazon verglichen werden.

Zalando

Zalando ist ein seit 2008 aktiver Online-Versandhändler für Mode, Schuhe und Kosmetik. Im Jahr 2019 lag Zalando auf Platz 3 der umsatzstärksten Onlineshops in Deutschland, hinter Otto.de und Amazon.de. Zalando tritt nicht nur als Onlineshop auf, sondern bietet auch Geschäften des stationären Einzelhandels eine Plattform, um ihre Produkte über Zalando online zu vertreiben.

Amazon

Amazon ist ein US-amerikanischer Technologiekonzern und Online-Händler, der ein breites Warenportfolio anbietet. Über die Verkaufsplattform Amazon Marketplace können auch Privatpersonen oder andere gewerbliche Anbieter neue bzw. gebrauchte Produkte auf Amazon anbieten.

Als Zalando 2008 in den Markt des Online-Modehandels eintrat, war Amazon bereits ein etablierter Wettbewerber im Online-Versandhandel. Amazon hätte grundsätzlich sein Angebot an Mode und Schuhen ausweiten können, um Marktanteile im Modehandel abzuschöpfen und so geringeren Platz für neue Wettbewerber wie Zalando zu lassen. Die Tatsache, dass es Zalando dennoch gelungen ist, sich neben Amazon zu positionieren, liegt unter anderem an Spezialisierungsvorteilen im Modebereich. Während Amazon eine standardisierte Nutzeroberfläche anbietet, um ein breites Spektrum an Produkten zu vertreiben, hat Zalando die spezifischen Kundenbedürfnisse im Modesegment aufgegriffen. Denn in diesem Bereich erwarten Kund/-innen ein anderes Online-Shopping Erlebnis, als auf einer Plattform, die ein breites Produktportfolio von Haushaltsgeräten bis Büchern anbietet. Im Modebereich legen Kunden beispielsweise Wert auf eine visuell ansprechendere Benutzeroberfläche oder eine „modischere“ Kundenansprache.

Letztlich konnte Amazon so erfolgreich werden, weil es eine standardisierte Plattform anbietet, auf der vielfältige Warengruppen gehandelt werden können und somit eine breite Masse an potenziellen Verkäufer/-innen sowie Kund/-innen angesprochen wird. Diese Standardisierung stößt jedoch in manchen Segmenten wie dem Modebereich an seine Grenzen. Die dadurch entstandene „Nische“ konnte Zalando ausnutzen, indem es die spezifischen Kundenwünsche im Modebereich aufgriff.

3.2.2 Fallbeispiel aus dem B2B-Bereich: Siemens MindSphere vs. Amazon Web Services

In einem zweiten Fallbeispiel wird die IoT-Plattform MindSphere von Siemens mit dem Cloud-Computing Service von Amazon verglichen.

Siemens MindSphere

MindSphere ist das Industrielle Internet of Things as a Service (IIoTaaS)-Angebot von Siemens und gehört somit zu einem der weltweit größten Industriekonzerne. MindSphere ist seit 2015 operativ und seit 2017 offen für Drittanbieter und bündelt viele der digitalen Aktivitäten des Konzerns. MindSphere deckt als allgemeine IIoT-Lösung eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten ab. Es gilt laut Branchenanalysen des unabhängigen Instituts Forrester

als eine der weltweit führenden IoT-Lösungen im industriellen Umfeld. MindSphere ist cloud-basiert und mit den großen Infrastrukturanbietern (Alibaba, AWS, Azure) kompatibel.

Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services bietet Dienstleistungen im Bereich des Cloud-Computing an. Dazu zählen unter anderem die internetbasierte und Hardware-unabhängige Bereitstellung von Computerressourcen.

Während Amazon Web Services mit der Bereitstellung verschiedener Hardware-Lösungen vorrangig als Infrastrukturdienstleister betrachtet werden kann, ist Siemens MindSphere eine Software-Lösung, die grundsätzlich über die Infrastruktur von Amazon Web Services betrieben werden kann. Damit sind beide Produkte zwar nicht eins zu eins zu eins vergleichbar, jedoch zeigt die direkte Gegenüberstellung, inwiefern im B2B-Bereich durch individualisierte Lösungen Wettbewerbsvorteile generiert werden können. Amazon Web Services bietet eine relativ standardisierte Cloud-Computing Lösung an, die dadurch eine hohe Skalierbarkeit aufweist. Der hohe Standardisierungsgrad kann jedoch im industriellen bzw. gewerblichen Bereich schnell an seine Grenzen stoßen. Insbesondere dann, wenn bestimmtes Branchenwissen erfordert wird oder einzelne Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen benötigen. Durch diese Individualisierung weisen B2B-Lösungen häufig einen starken Dienstleistungscharakter auf, wodurch sich zahlreiche Differenzierungsmöglichkeiten für die Anbieter solcher Dienste ergeben. Insbesondere im Bereich der IoT-Anwendungen können sich Anbieter über Qualität und Umfang der Kundenbetreuung differenzieren, oder sich auf einzelne Branchen bzw. Industrien spezialisieren. Denn im industriellen Kontext kommt es häufig auf branchenspezifisches Wissen an, das Anbieter mit standardisiertem Dienstleistungsportfolio oftmals nicht vorweisen können. Im Falle von Siemens MindSphere kommt hinzu, dass die IoT-Anwendung von einem etablierten Player aus der Industrie entwickelt wurde. Siemens verfügte bereits über tiefes Branchenwissen, das für die Bereitstellung und Ausgestaltung des Dienstleistungsportfolios von MindSphere genutzt werden konnte. Dabei sollte aber nicht übersehen werden, dass auch AWS spezifische IoT-Lösungen in Zusammenarbeit mit großen Kunden entwickelt und sich damit Marktanteile in diesem wachsenden Segment sichert. So kooperiert beispielsweise Volkswagen mit AWS IoT bei der Entwicklung der Volkswagen Industrial Cloud, die perspektivisch die globale Volkswagen-Lieferkette mit ihren ca. 30.000 Standorten von mehr als 1.500 Zulieferern und Partnerunternehmen integrieren soll.

Der oftmals hohe Standardisierungsgrad überregionaler Anbieter von B2B-Lösungen ist zwar prinzipiell leicht skalierbar, jedoch stößt dieses Geschäftsmodell im B2B-Bereich oftmals an seine Grenzen. Differenzierungs- und Spezialisierungsvorteile sowie ein regionaler Bezug ermöglichen im Kontext industrieller Plattformanwendungen zahlreiche Marktchancen für eine Vielzahl von Anbietern. Die Bedeutung regionaler Anbieter für den deutschen B2B-Markt spiegelt sich beispielsweise in einem internationalen Ranking führender IIoT-Plattformen wieder: Unter den 14 weltweit führenden IIoT-Plattformen werden vier von deutschen Unternehmen betrieben.¹ Dazu zählen Siemens MindSphere, SAP Asset Intelligence Network, Cumulocity IoT (Software AG, Darmstadt) und Bosch IoT Suite.

3.2.3 Fallbeispiel aus dem Beherbergungs-Bereich: Limehome vs. AirBnB

In einem dritten Fallbeispiel werden das deutsche Beherbergungs-Unternehmen Limehome und der US-amerikanische Vermittler von Ferienwohnungen, AirBnB, verglichen.

¹ <https://www.forrester.com/report/The+Forrester+Wave+Industrial+IoT+Software+Platforms+Q4+2019/-/E-RES146958#>

Limehome:

Limehome ist ein 2018 in München gegründetes deutsches Unternehmen im Beherbergungssektor. Limehomes Geschäftsmodell basiert auf der Vermietung von Apartments mit Hilfe einer vollständig digitalen Customer-Journey. Das Unternehmen agiert dabei nicht als reiner Vermittler der Apartments, sondern mietet die Apartments selbst an und baut sie nach eigenen Vorstellungen in Zusammenarbeit mit Vermieter/-innen bzw. Immobilienbesitzer/-innen aus. Limehome betreibt derzeit Apartments in Deutschland, Spanien und Österreich und verfolgt weitere Expansionspläne in ganz Europa.

AirBnb:

AirBnB ist ein 2008 gegründeter US-amerikanischer Vermittler von Mietunterkünften. Auf der Plattform können sowohl private als auch gewerbliche Vermieter/-innen eine Unterkunft zur zeitweisen Vermietung anbieten. Im Falle eines privaten Anbieters wird das eigene Zuhause ganz oder teilweise vermietet. Nach eigenen Angaben vermittelt AirBnB Unterkünfte in über 220 Ländern, besitzt dabei jedoch selbst keine eigenen Unterkünfte.

Das Plattformmodell von AirBnB weist eine sehr gute Skalierbarkeit auf. Denn einerseits besitzt AirBnB selbst keine eigenen Unterkünfte, sodass etwaige Friktionen entfallen, die durch die Beschaffung, den Ausbau oder der Pflege von Apartments entstehen würden. Die Schnelligkeit des Plattformwachstums hängt vielmehr von der Größe der potenziellen Nutzerzahl ab. Hier zeigt sich, dass sowohl die Anbieterseite (Vermietende) als auch die Nutzerseite (Reisende) zahlreich vertreten sind. Andererseits lässt sich das standardisierte Geschäftsmodell prinzipiell und nahezu friktionslos auf sämtliche Länder der Welt übertragen. Diese Faktoren hatten zu einem rasanten Wachstum von AirBnB geführt. Dennoch stieß AirBnBs Geschäftsmodell oftmals an seine Grenzen, da insbesondere Wohnungsmärkte häufig stark reguliert sind, um Nutzungskonflikte zwischen Mietimmobilien und Ferienwohnungen zu verhindern. In der Vergangenheit hat dieser Konflikt oftmals zu einer Anpassung der lokalen Regulierung geführt, um die Vermietung privater Wohnungen über AirBnB zu begrenzen. Diesem Konflikt entgeht Limehome, indem das Unternehmen bewusst auf die Entwicklung von Gewerbeimmobilien setzt. Mit der gezielten Standortauswahl eignet sich Limehome letztlich lokales Wissen an, mit dessen Hilfe das Unternehmen schneller auf einen veränderten lokalen Regulierungsrahmen reagieren kann.

Trotz des wirtschaftlichen Erfolgs des AirBnB Geschäftsmodells verbleiben auf dem digitalen Hospitality-Markt weitere Differenzierungsmöglichkeiten, die ein Unternehmen wie Limehome ausnutzen konnte. Aufgrund der Vermietung eigener Apartments findet bei Limehome eine aktive Entscheidung für gewisse Unterkunftsstandorte statt. Diese Standortsuche erfordert lokales Wissen, um geeignete und rentable Standorte für Unterkünfte auszuwählen. Damit kann sich Limehome beispielsweise aktiv für Standorte entscheiden, an denen das Angebot für Ferienwohnungen nicht sehr groß ist. Dies ist oftmals in mittleren und kleineren Städten der Fall, in denen es sich für traditionelle Wettbewerber aus dem Beherbergungsgewerbe nicht lohnen würde, einen Standort zu eröffnen. Ein weiteres Differenzierungsmerkmal von Limehome gegenüber AirBnB liegt in der Garantie einheitlicher Qualitätsstandards. Während Reisende auf AirBnB Zeit in die Recherche nach einer geeigneten Unterkunft investieren müssen, können sich Reisende bei Limehome auf die einheitlichen Qualitäts- und Designstandards verlassen.

3.2.4 Fallbeispiel aus dem Mobilitäts-Bereich: FlixBus vs. Uber

In einem letzten Fallbeispiel wird das deutsche Mobilitätsunternehmen FlixBus bzw. dessen Marke FlixBus mit dem US-amerikanischen Vermittler von Fahrdienstleistungen, Uber, verglichen.

FlixBus:

FlixBus ist ein 2012 in München gegründetes Unternehmen aus dem Mobility-Sektor, das unter seiner Marke FlixBus Fernbusreisen in ganz Europa und den USA anbietet. FlixBus besitzt dabei keine eigenen Busse. Die Leistung des Unternehmens beschränkt sich auf die Planung des Streckennetzes sowie die Vermittlung der Busreisen über seine Buchungsplattform.

Uber:

Uber ist ein 2009 gegründetes, US-amerikanisches Unternehmen, das basierend auf einer digitalen Plattform Fahrdienstleistungen vermittelt. Das ursprüngliche Geschäftsmodell Ubers in den USA basierte auf der Vermittlung von privaten Fahrdienstleistungen. Nutzer/-innen konnten mit Hilfe ihres GPS-Standortes Fahrdienstleistungen anfordern, die dann von Privatpersonen in der Nähe mit deren eigenen PKWs erbracht werden konnten. In Deutschland wurde dieses Geschäftsmodell aufgrund des Personenbeförderungsgesetzes gerichtlich verboten. Dadurch konnte Uber in Deutschland lediglich Fahrten an lizenzierte Mietwagenunternehmen vermitteln.

Sowohl FlixBus als auch Uber sind junge Digitalunternehmen aus dem Mobilitäts-Bereich. Die beiden Unternehmen sind jedoch im engeren Sinne nicht als direkte Wettbewerber zu betrachten. Während FlixBus auf dem Markt für Fernbusreisen agiert, liegt der Fokus von Uber eher auf dem Markt für innerstädtische Fahrdienstleistungen. Dennoch zeigt der Vergleich beider Plattformunternehmen, dass die grenzüberschreitende Skalierbarkeit eines digitalen Geschäftsmodells schnell an seine Grenzen stößt, insbesondere dann, wenn lokales Wissen über Regulierung und Märkte eine Rolle spielt.

Das ursprüngliche Geschäftsmodell von Uber wies eine hohe theoretische Skalierbarkeit auf. Ähnlich wie AirBnB bietet Uber eine standardisierte Plattform an, die sowohl auf Nachfrager- als auch auf Anbieterseite eine große Zahl potenzieller Akteure erwarten ließ. Trotz dieser prinzipiell hohen Skalierbarkeit konnte Uber sein Geschäftsmodell nicht eins-zu-eins auf Deutschland und andere Länder übertragen, da die lokalen Mobilitätsmärkte oftmals stark reguliert waren.

FlixBus hingegen profitierte als lokales, deutsches Unternehmen von seinem Wissen über die deutsche Regulierung des Mobilitätssektors. Als 2013 das Fernreisemonopol der Bahn fiel, konnte FlixBus schnell reagieren und seitdem Wettbewerbsvorteile durch einen frühen Markteintritt generieren.

3.3 Zwischenfazit

Der internationale Vergleich zu Beginn des Kapitels hat gezeigt, dass die weltweit wertvollsten Plattformunternehmen aus den USA und dem asiatisch-pazifischen Raum stammen. Gleichzeitig fällt auf, dass die erfolgreichsten Plattformunternehmen vor allem dem B2C-Sektor, also dem Konsumbereich zuzuordnen sind. Deutschland und Europa liegen dabei weit hinter den großen Playern aus Übersee zurück, sodass das große Plattformgeschäft an den internationalen Wettbewerber verloren zu sein scheint. Deshalb liegt die Vermutung nahe, dass es aus europäischer Sicht eher wenig sinnvoll ist, durch politische Maßnahmen den Aufbau eines international konkurrenzfähigen, großen europäischen Plattformunternehmens zu fördern. Dies gilt ungeachtet der Debatte, ob Europa eine eigene Cloud-Infrastruktur aufbauen sollte, um bei kritischer digitaler Infrastruktur nicht vom Ausland abhängig zu sein. Wie die dargestellten Fallbeispiele gezeigt haben, bestehen jedoch zahlreiche Chancen für spezialisierte, europäische und deutsche Digitalunternehmen, sich im Wettbewerb zur internationalen Konkurrenz zu positionieren. Dabei lassen sich mehrere Faktoren identifizieren, die zum Markterfolg digitaler

Geschäftsmodelle beitragen können. Dazu zählen beispielsweise das spezifische Wissen um lokale Märkte oder bestimmte Branchen, die Spezialisierung auf ein bestimmtes Marktsegment oder die Differenzierung des eigenen Leistungsportfolios.

Auf Basis dieser Erkenntnisse, sollte der politische Fokus auf der Schaffung neuer Wachstumschancen für spezialisierte Plattformen liegen. Unternehmen dürfen dabei nicht über einen Kamm geschoren werden, denn gerade die ausgeprägte Individualität des jeweiligen Geschäftsmodells kann ein entscheidender Wettbewerbsvorteil junger digitaler Geschäftsmodelle gegenüber etablierten Wettbewerbern sein. In diesem Zusammenhang kommt dem allgemeinen Regulierungsrahmen eine große Bedeutung zu. Dieser sollte derart gestaltet sein, dass junge digitale Geschäftsmodelle nicht bereits im Keim erstickt werden. Dabei kommt es jedoch nicht nur auf einen nationalen, deutschen Ordnungsrahmen an: In der Umsetzung länderübergreifender Geschäftsmodelle beklagen Start-ups häufig die unterschiedlichen Regeln in der EU beispielsweise beim Verbraucher- oder Datenschutz sowie bei Finanzmarktregelungen. Aus diesem Grund sollte Regulierung vielmehr auf europäischer Ebene stattfinden, damit Digitalunternehmen neben allen lokalen Besonderheiten die Chancen eines großen europäischen Binnenmarktes effizient nutzen können.

4 Digitale Kompetenzen

4.1 Motivation

Um an den Chancen und Möglichkeiten, die die Digitalisierung in allen Bereichen von Gesellschaft und Wirtschaft bietet, teilhaben zu können, sind digitale Kompetenzen nötig. Dies beinhaltet zum einen Anwendungskompetenzen, die Menschen in die Lage versetzen, neue Kommunikationswege, Plattformen und Geschäftsmodelle zu nutzen. Dazu zählen z.B. Buchungen und Einkäufe über Plattformen und Onlineshops abzuwickeln, Kommunikation via E-Mail oder der Umgang mit MS Office Programmen. Darüber hinaus sind – zumindest für Teile der Bevölkerung – weitergehende digitale Kompetenzen, wie Programmieren oder Implementierung digitaler Geschäftsprozesse, notwendig. Diese Personen entwickeln neue Technologien, Prozesse und Geschäftsmodelle und treiben so die Digitalisierung weiter voran (Harrigan et al. 2021).

Dass digitale Kompetenzen nicht nur den Alltag erleichtern, sondern ganz konkrete monetäre Vorteile versprechen, zeigt eine Studie von Falck et al. (2021). Basierend auf Daten zu technologiebasierten Problemlösungskompetenzen (digitale Kompetenzen) aus der OECD Untersuchung PIAAC – Programme for the International Assessment of Adult Competencies zeigt die Studie, dass höhere digitale Kompetenzen zu höheren Löhnen führen. Dabei ist die Größe des Effekts nicht unerheblich: Würde ein/-e durchschnittliche/-r Beschäftigte/-r in Deutschland, seine/ihre digitalen Kompetenzen auf das Niveau eines/-r durchschnittliche/-n Beschäftigte/-n in Japan (Spitzenreiter in dem betrachteten Sample) erhöhen, könnte er/sie mit einem um 6% höheren Lohn rechnen.

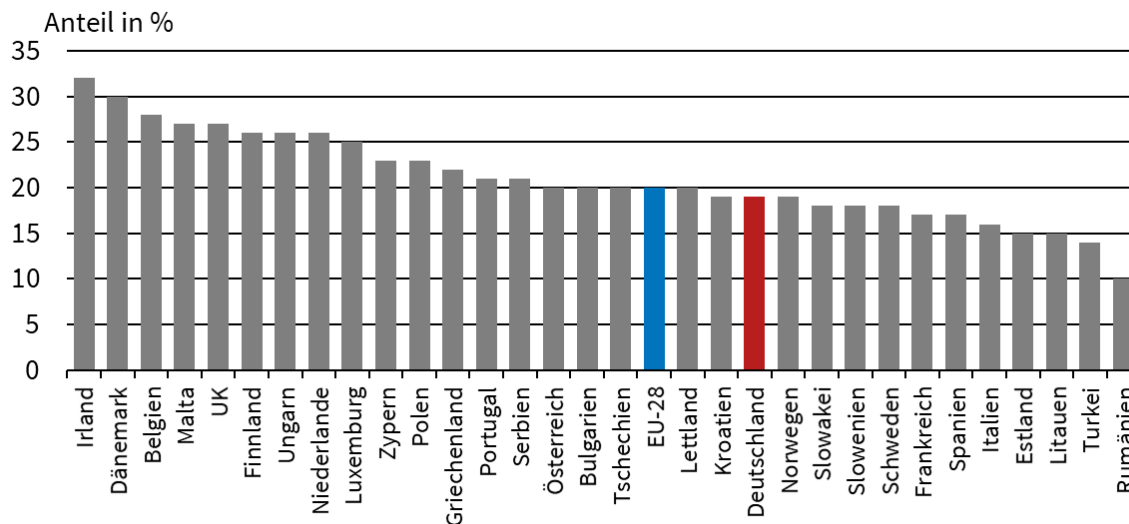
Dieses Kapitel gibt einen Überblick, wie die Deutschen bezüglich ihrer digitalen Kompetenzen im internationalen Vergleich abschneiden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es keine eindeutige umfassende Methode gibt, digitale Kompetenzen zu erfassen. Verschiedene Erhebungen machen sich daran, digitale Kompetenzen zu operationalisieren und via Befragungen oder Tests zu bestimmen. Um ein möglichst umfassendes Bild zu erhalten, verwenden wir verschiedene internationale Datensätze und Indikatoren, die unterschiedliche Ansätze für die Messung digitaler Kompetenzen heranziehen.

4.2 Treiber der Digitalisierung

Unternehmen müssen ihre Prozesse und Geschäftsmodelle weiterentwickeln, an die Gegebenheiten der Digitalisierung anpassen und neue digitale Produkte und Dienste anbieten. Dafür benötigen sie Mitarbeiter/-innen, die fundierte Kenntnisse über neue digitale Technologien und die damit einhergehenden Möglichkeiten haben. Nur so können sie in sich schnell wandelnden Märkten erfolgreich bleiben. Eine aktuelle Studie für Frankreich etwa zeigt, dass sog. Techies (Beschäftigte mit Kompetenzen und Erfahrungen im MINT Bereich) positive Effekte auf das Beschäftigungswachstum von Unternehmen haben (Harrigan et al. 2021).

Abbildung 18 zeigt den Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen, im europäischen Vergleich. Den höchsten Wert weist Irland mit 32% auf, den niedrigsten Rumänien mit 10%. Deutschland liegt mit 19% noch unter dem Durchschnitt der EU-28 (20%). Es ist fraglich, ob das ausreicht, um im internationalen Innovationswettbewerb vorne mitzuspielen.

Abbildung 18: Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen (2019)

Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen (2019)

Unternehmen mit mind. 10 Beschäftigten; ohne Bankensektor.

© ifo Institut

Bevor man jedoch Verbesserungsmaßnahmen erarbeiten kann, ist es wichtig zu verstehen, wie dieser Durchschnittswert für Deutschland zustande kommt. Gibt es Bereiche, in denen Deutschland bereits besser aufgestellt ist und in welchen Bereichen besteht das größte Aufholpotenzial? Dafür zeigt Abbildung 19 den Indikator „Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen“ aufgeschlüsselt nach Branchen. Die Spalten sind von grün (= Land mit höchstem Anteil) bis rot (= Land mit niedrigstem Anteil) eingefärbt. Der Wert rechts daneben gibt jeweils die Veränderung des Anteils zwischen 2014 und 2019 in Prozentpunkten an. Die ersten beiden Spalten in Abbildung 19 zeigen die Situation der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe. Hier landet Deutschland im oberen Mittelfeld. Im Gegensatz zur Gesamtwirtschaft ist die deutsche Industrie also etwas besser aufgestellt. Die weiteren Spalten stellen jeweils die Situation in den wichtigsten Teilbereichen des Verarbeitenden Gewerbes und weiteren wichtigen Branchen dar.

Zwei Kernbranchen der deutschen Industrie – Maschinenbau und Kraftfahrzeugbau – die beide stark exportorientiert sind, liegen beim Einsatz von IKT-Fachkräften weit vorne. Um im internationalen Wettbewerb erfolgreich zu sein, müssen die Unternehmen den technologischen Fortschritt nicht nur mitgehen, sondern auch vorantreiben. Dafür bedarf es ausreichender fortgeschrittener IKT-Kompetenzen in den Unternehmen.

Im Baugewerbe beschäftigen lediglich 6% der deutschen Unternehmen IKT-Fachkräfte. Nun könnte man meinen, dass die Branche wenig technologieintensiv sei, allerdings halten auch im Bau neue Technologien Einzug wie etwa der 3-D Druck von Häusern oder „Building Information Modeling“ (vernetzte Planung und Bau von Gebäuden mithilfe von Software). Entsprechend weisen die Spitzenreiter im Baugewerbe Irland und das Vereinigte Königreich Anteile von um die 30% auf.

Innerhalb des Handels zeigt sich ein heterogenes Bild bezüglich der Beschäftigung von IKT-Fachkräften. Während der deutsche Großhandel im oberen Mittelfeld mit wenig Abstand zu den übrigen Ländern liegt, befindet sich der deutsche Einzelhandel im unteren Mittelfeld.

Im Beherbergungsgewerbe ist Deutschland Schlusslicht im europäischen Vergleich: Lediglich 7% der Unternehmen beschäftigten IKT-Fachkräfte. Bei den Spitzenreitern Malta und Ungarn sind es 38 bzw. 34%. Und auch das gesamte Mittelfeld der Branche liegt bei Werten über 20%. Hier hat Deutschland deutlichen Nachholbedarf.

Auch bei den Dienstleistungen zeigt sich ein ernüchterndes Bild. Quer durch die verschiedenen Dienstleistungsbranchen befindet sich Deutschland im mittleren bis hinteren Ende des Feldes.

Erstaunlicherweise ist der Anteil der Unternehmen, die IKT-Fachkräfte beschäftigen, in den meisten Branchen zwischen 2014 und 2019 gesunken. Gleichzeitig ist jedoch die Gesamtzahl der angestellten IKT-Fachkräften in Deutschland im gleichen Zeitraum deutlich gestiegen: von 1,42 Mio. auf 1,69 Mio. (+19%). Ihr Anteil an der Gesamtbeschäftigung ist von 3,6% auf 4,0% gestiegen. Damit war der Anstieg bei den IKT-Fachkräften überproportional zur Gesamtbeschäftigung. Dieser Anstieg scheint sich jedoch nicht gleichmäßig auf die Unternehmen zu verteilen. Welche Unternehmen besonders auf IKT-Fachkräfte setzen und ob und wie andere Unternehmen zu IKT Fachwissen kommen (z.B. externe Dienstleister) kann basierend auf den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden.

Abbildung 19: Anteil der Unternehmen einer Branche, die IKT-Fachkräfte beschäftigen in Prozent (Stand 2019 und Entwicklung seit 2014)

Anteil der Unternehmen einer Branche, die IKT-Fachkräfte beschäftigen (in %, 2019 und Entwicklung seit 2014)

	Verarbeitendes Gewerbe		H.v. elektrischen Ausrüstungen; Maschinenbau (WZ 27, 28)		H.v. Kraftwagen und Kraftwagentellen; sonstiger Fahrzeugbau (WZ 29, 30)		Baugewerbe (WZ 41, 42, 43)		Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) (WZ 46)		Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) (WZ 47)		Beherbergung (WZ 55)		Grundstücks- und Wohnungswesen (WZ 68)		Freiberufliche, wissenschaftliche und techn. Dienstleistungen (WZ 69-75)		Erbringung von sonst. wirtschaftlichen Dienstleistungen (WZ 77-82)		
	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	
Belgien	30				28	6	11	-2	46	8	17	1			38	2	24	6			
Bulgarien	16	-1	25	-1	31	1	11	0	24	4	15	-4	21	-15	34	13	38	2	23	2	
Dänemark	28	2	34	4	23	7	10	4	36	1	20	1	20	5	24	-6	41	0	29	5	
Deutschland	24	-3	38	-2	41	1	6	0	30	-3	14	-2	7	-1	20	-2	24	-8	14	1	
Estland	12	-1	17	2	13	-15	5	-1	15	-4	17	5	13	-10	3	-6	25	1	17	1	
EU-28	21	1	34	1	34	-1	10	1	26	1	15	2	14	1	24	3	30	-2	19	2	
Finnland	28	0					9	-1			15		10	-10	24	-3	35	-11	17	-15	
Frankreich	20	3	36	8	30	-2	5	0	21	0	8	1	15	7	29	3	27	3	19	6	
Griechenland					11	-3	19	-1	28	2	32	11	21	-6			45	6	28	-3	
Irland	37	3	32	-7	33	5	32	4	37	1	19	2	24	3	38	-3	46	4	36	7	
Italien	18	1	32	0	29	2	9	1			9		10	4	14	-1	31	5	13	2	
Kroatien	19	1	42	15	17	-1	5	-2	21	1	12	-3	25	-2	15	14	30	-1	13	3	
Lettland			29	5	23	-3	10	-3	27	0	18	4					30	-11	23	5	
Litauen	16	-1	27	-10	28	-5	7	2	15	-4	12	0	19	4	20	9	21	-4	14	-7	
Luxemburg	30	5					11	4			16		11	4			34	2	21	10	
Malta	23	5	17	-23			10	-6	25	2	20	-2	38	0	21		38	7	28	0	
Niederlande	24	-8	32	-13	25	-5	10	-4	32	0	23	11	15	2	33	-16	36	-5	18	2	
Norwegen	20	-1	35	7	19	-6	6	-1	31	2	13	3	9	-5	16	-8	31	0	13	-1	
Österreich	29	-2					7	-7	31		12		10	-3			31	-6	18	-1	
Polen	24	13	38	19	41	13	14	9	24	13	18	12	27	21	23	9	33	18	27	16	
Portugal	17	-1	28	1	38	-6	22	12	33	7											
Rumänien	9	-1	19	0	20	2	5	-1	14	0		5	-2	8	-4	4	-24	19	-8	8	0
Schweden	19	-2	27	3	24	-6	7	3	26	-1	9	-3	8	3	19	-3	28	1	12	-6	
Serbien	22	3	20	1	41	23	17	6	11	-13	18	-11	28	-7	26	-27	23	-14	25	-1	
Slowakei	21	1	33	1	49	4	7	-1	15	-5	17	0	7	-6	10	-14	23	2	12	3	
Slowenien	20	1	32	7	35	5	3	-2	19	-2	16	-1	25	7	10	1	33	-1	10	-5	
Spanien	16	-7					8	-8	19	-6	11	-12	14	-8	25	-1	31	-10	13	-6	
Tschechien	23	0	35	2	41	-5	10	2	23	3	19	6	14	1	18	-1	20	-13	13	-5	
Türkei	14		19		27		6		17		13		25		23		19		13		
Ungarn	27	1	36	-1	44	-3	11	-6	34	3	20	2	35	3	25	6	39	-9	22	-1	
Vereinigtes Königreich	28	5			47	2	28	8	32	5	23	4	24	13			34	-2	28	4	
Zypern	18	4	16	16			12	-1	26	0	10	-10	24	-2	13	7	38	-3	32	6	

*Veränderung ggü. 2014 in Prozentpunkten; H.v. = Herstellung von. Farbverlauf je Spalte: grün (=Land mit höchstem Anteil) rot (= Land mit niedrigstem Anteil)

Quelle: Eurostat.

© ifo Institut

4.3 Anwendungskompetenzen

Neben dem fundierten Expertenwissen von IKT-Fachkräften sind für die Verbreitung der Digitalisierung Anwendungskompetenzen in der gesamten Bevölkerung nötig. Nur mit ausreichenden digitalen Kompetenzen können Kund/-innen digital(e) Produkte erwerben, Bürger/-innen digitale Verwaltungsleistungen in Anspruch nehmen oder digitale Angebote für Kommunikation, Bildung, Freizeit, etc. nutzen. Um ein Bild der digitalen Anwendungskompetenzen der Deutschen im internationalen Vergleich zu gewinnen, werten wir zwei verschiedene Indikatoren aus unterschiedlichen Datensätzen aus:

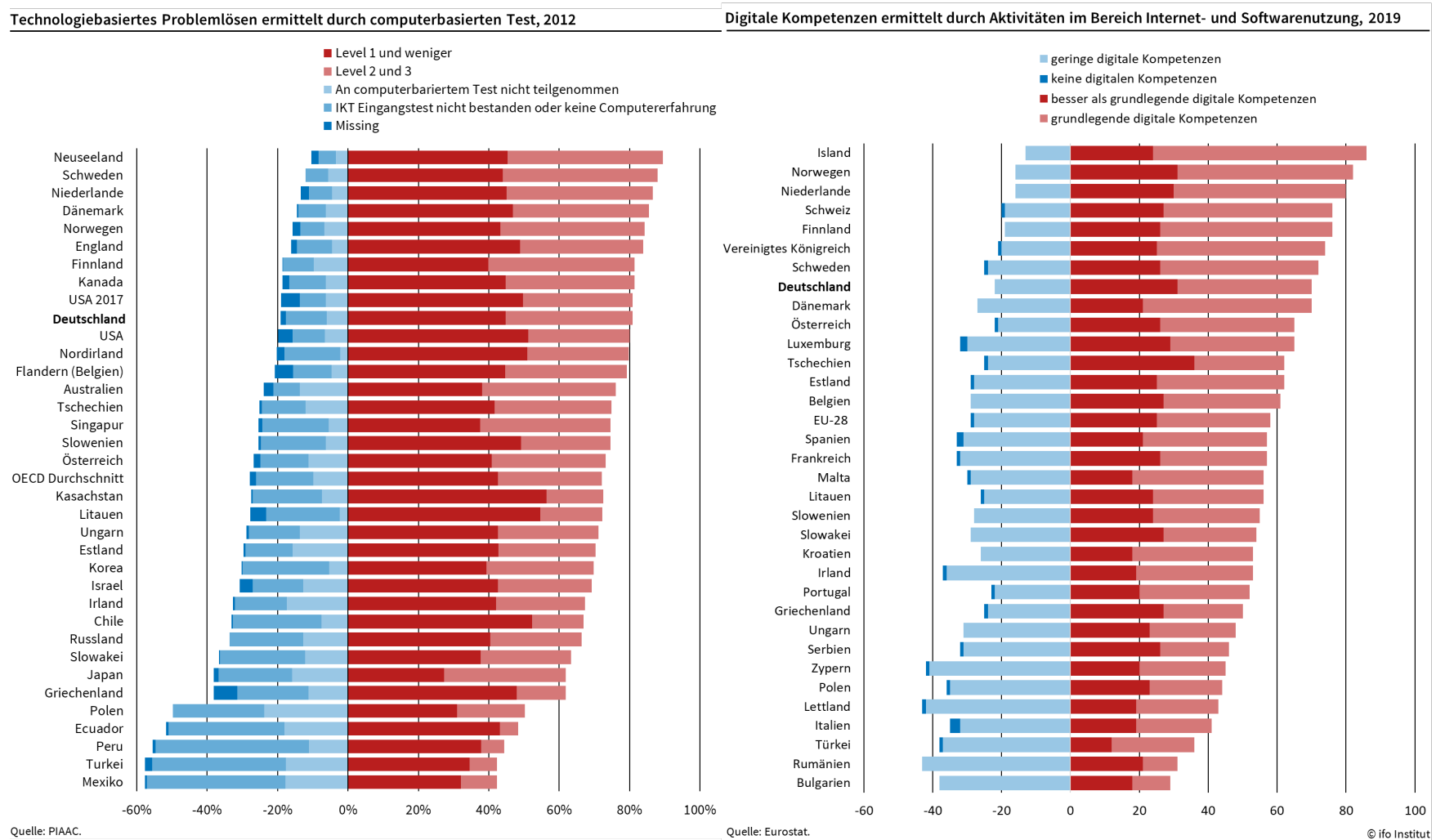
- *PIAAC – Programme for the International Assessment of Adult Competencies:*
Untersuchung der OECD zu zentralen Grundkompetenzen in der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (16 bis 65 Jahre).³ Neben Lesekompetenz und alltagsmathematischer Kompetenz wurde in der Erhebung im Jahr 2012 technologiebasierte Problemlösungskompetenz mittels computerbasierter Aufgaben getestet. Technologiebasiertes Problemlösen bezeichnet dabei die Fähigkeit, digitale Technologien, Kommunikationshilfen und Netzwerke erfolgreich für die Suche, Vermittlung und Interpretation von Informationen zu nutzen. Im Rahmen des Tests mussten die Personen u.a. E-Mails sortieren und versenden, virtuelle Formulare bearbeiten und Informationsgehalt und Vertrauenswürdigkeit verschiedener Internetseiten beurteilen (Rammstedt et al. 2013).
- *Digital economy and society – Community survey on ICT usage in households and by individuals:*
Diese Erhebung der EU wird jedes Jahr in den Mitgliedsländern und einigen weiteren Ländern durchgeführt (aktuellstes Jahr 2019). Dabei werden u.a. Aktivitäten im Bereich Internet- oder Softwarenutzung abgefragt, die die Personen (im Alter von 16-74 Jahren) schon ausgeführt haben. Der Indikator für digitale Fähigkeiten beruht auf diesen Aktivitäten in vier spezifischen Bereichen (Information, Kommunikation, Problemlösung, Softwarekenntnisse). Der Indikator beruht auf der Annahme, dass Personen, die bestimmte Aktivitäten durchgeführt haben, über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen.⁴

Abbildung 20 gibt einen Überblick der digitalen Anwendungskompetenzen der deutschen Bevölkerung im internationalen Vergleich. Dabei zeigt sich, dass, unabhängig von der verwendeten Erhebungsart, Deutschland im Durchschnitt nur im (oberen) Mittelfeld liegt. Zudem deuten die Daten nicht darauf hin, dass sich in den letzten Jahren eine substantielle Verbesserung eingestellt hätte. Obwohl die beiden Erhebungen im Abstand von sieben Jahren zueinander durchgeführt wurden, liegt Deutschland noch immer etwa an gleicher Stelle im internationalen Vergleich. Als entwickeltes Industrieland, dessen Wohlstand zu großen Teilen auf technologischem Fortschritt und Innovationen beruht, sollte das nicht als zufriedenstellend bewertet werden. Um Maßnahmen zur Verbesserung der digitalen Kompetenzen zu erreichen, ist es wichtig, zu wissen, wo genau die Defizite liegen. Daher schlüsseln wir im Folgenden den Indikator wieder nach Branchen auf.

³ Die zweite Welle der PIAAC Erhebung wird gerade durchgeführt. Die Daten werden voraussichtlich 2024 veröffentlicht.

⁴ Für detaillierte Informationen zur Berechnung des Indikators siehe:
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tepsr_sp410_esmsip2.htm#source_type1614262630695

Abbildung 20: Digitale Anwendungskompetenzen im internationalen Vergleich



Digitale Kompetenzen

Abbildung 21 stellt den Anteil der Personen, die über grundlegende bzw. über höhere als grundlegende digitale Kenntnisse verfügen, insgesamt und nach Branchen aufgeteilt dar. Bei den höheren Kompetenzen schneiden besonders die skandinavischen Länder sowie Island, die Schweiz und das Vereinigte Königreich gut ab: Etwa die Hälfte der Personen in diesen Ländern verfügen über höhere digitale Kenntnisse, in Island sogar 62%. In Deutschland hingegen sind es nur 39%.

Sieht man sich die Anteile der Personen, die über grundlegende bzw. über höhere als grundlegende digitale Kenntnisse verfügen, jeweils paarweise an, fällt auf, dass die Position Deutschlands im europäischen Vergleich bei den höheren Kompetenzen in fast allen Branchen schlechter ist als bei den grundlegenden Kompetenzen. Um zu den Spitzenreitern aufzuholen, ist daher vor allem ein Fokus auf den Ausbau der fortgeschrittenen Anwendungskompetenzen notwendig.

Eine mit den Wirtschaftszweigen verwandte Dimension sind die Berufsgruppen. Einige Berufe kommen in bestimmten Wirtschaftszweigen stark gehäuft vor. Andere kommen in fast jeder Branche vor, z.B. Bürokräfte. Um ein noch klareres Bild zu erlangen, in welchen Bereichen die digitalen Kompetenzen der Erwachsenen in Deutschland gut sind und in welchen noch Verbesserungsbedarf besteht, nehmen wir eine Auswertung nach Berufsgruppen vor. Die PIAAC Daten erlauben eine entsprechende Auswertung basierend auf der International Standard Classification of Occupations (ISCO).

Abbildung 22 zeigt, dass Deutschland bei den digitalen Anwendungskompetenzen besonders bei den Führungskräften und in akademischen Berufen gut abschneidet. Bei den Dienstleistungs- und Verkaufsberufen, Fachkräften in Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, Handwerks- und verwandten Berufen, und bei den Bedienern von Anlagen und Maschinen sowie Montageberufen liegen die digitalen Kompetenzen in Deutschland im Bereich des 25%-Quantils, d.h. etwa 25% der Vergleichsländer weisen einen besseren und 75% einen schlechteren Wert auf. Bei den Hilfsarbeitskräften schneidet Deutschland am schlechtesten ab.

Abbildung 21: Anteil der Beschäftigten mit grundlegenden und höheren als grundlegenden digitalen Kenntnissen nach Branchen in % (2019)

Position Deutschlands ist bei höheren Kompetenzen schlechter als bei den grundlegenden Kompetenzen

	Alle Personen		Land- und Forstwirtschaft, Fischerei		Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe		Baugewerbe		Handel, Verkehr, Lagerei sowie Gastgewerbe		Sektor der Information und Kommunikation		Finanz- und Versicherungsdienstleistungen		Grundstücks- und Wohnungswesen		sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen		öffentl Verwaltung, Verteidigung, Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen		andere Dienstleistungsaktivitäten	
	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher	grundlegend	höher
	Belgien	27	34	35	14	26	41	27	28	30	31	15	82	24	68	39	47	25	47	32	44	28
Bulgarien	18	11	13	5	19	7	16	6	23	9	37	50	40	45	47	28	35	28	31	23	23	17
Dänemark	21	49	15	37	21	49	29	37	25	48	10	83	30	52	24	40	21	55	22	54	29	57
Deutschland	31	39	35	23	31	44	34	29	36	33	23	75	30	61	38	43	31	52	34	49	33	43
Estland	25	37	27	32	31	29	27	31	30	32	16	75	30	63	26	53	26	57	30	47	35	42
EU-28	25	33	19	11	28	31	26	23	29	29	20	73	29	58	33	47	28	51	32	45	25	31
Finnland	26	50																				
Frankreich	26	31																				
Griechenland	27	23	16	5							42	12							12	20	32	41
Irland	19	34	16	5	23	39	17	23	23	27	16	78	16	69			18	54	22	47	21	34
Island	24	62	36	27	24	56	38	37	26	65	4	96	14	80			15	82	25	67	26	67
Italien	19	22	14	12	22	28	19	22	22	20	18	63	34	46	20	52	27	50	30	35	22	25
Kroatien	18	35	6	14	27	39	16	52	29	35	9	91	20	76			31	53	29	58	27	35
Lettland	19	24																				
Litauen	24	32	23	18	33	29	30	22	30	35	20	73	22	71			22	53	25	45	32	37
Luxemburg	29	36																				
Malta	18	38																				
Niederlande	30	50	41	39	30	51	40	36	28	54	16	81	22	69	27	69	26	63	30	59	24	66
Norwegen	31	51	31	49	25	66	22	53	39	37	15	78					18	70	35	57	31	61
Österreich	26	39	26	29	28	44	30	40	29	36	20	78	27	60	36	59	27	58	35	44	23	53
Polen	23	21	16	5	28	21	22	16	31	24	18	75	40	42	39	39	31	39	32	36	34	23
Portugal	20	32	8	8	24	25	16	18	27	31	15	78	29	55	24	46	26	55	25	48	12	29
Rumänien	21	10	11	2	23	10	22	12	29	11	19	56	27	44	35	18	19	36	33	21	25	12
Schweden	26	46																				
Schweiz	27	49	23	54	26	57	21	48	28	50	22	78	23	71			24	70	29	62	28	59
Serbien	26	20	23	20	41	22	24	30	39	26	11	73	53	29			32	47	32	35	36	19
Slowakei	27	27	34	13	31	24	30	28	36	24	18	68	35	51	24	37	19	45	36	35	37	21
Slowenien	24	31			28	29	24	17	36	31	27	71	34	54			21	50	33	48	31	48
Spanien	21	36	15	18	28	37	22	32	24	35	21	72	20	69	27	58	26	47	27	54	23	39
Tschechien	36	26	39	10	42	20	45	14	46	25	15	80	38	59	46	51	37	51	49	34	44	18
Türkei	12	24																				
Ungarn	23	25	28	8	29	26	36	20	26	18	10	85	24	71			28	57	33	42	29	18
Vereinigtes Königreich	25	49																				
Zypern	20	25	8	4	13	13	8	7	25	17	17	73	33	51			25	52	27	39	15	7

grundlegend: Personen mit insgesamt grundlegenden digitalen Kenntnissen; höher: Personen mit insgesamt höheren als grundlegenden digitalen Kenntnissen.
 Quelle: Eurostat. © ifo Institut

Abbildung 22: Testergebnisse im Bereich technologiebasierte Problemlösungskompetenz nach Berufsgruppen, Mittelwert der Testscores (ISCO 1-Steller)

Testergebnisse im Bereich technologiebasierte Problemlösungskompetenz nach Berufsgruppen, Mittelwert der Testscores (ISCO 1-Steller)

	Führungs- kräfte	Akademische Berufe	Techniker und gleichrangige nichttechn. Berufe	Bürokräfte und verwandte Berufe	Dienstleistungs- berufe und Verkäufer	Fachkräfte in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	Handwerks- und verwandte Berufe	Bediener von Anlagen und Maschinen, Montageberufe	Hilfsarbeits- kräfte
Australien	266	276	255	247	214	155	192	160	174
Belgien	283	289	272	263	226	156	219	206	167
Chile	222	255	237	215	161	55	140	140	103
Tschechien	251	266	266	250	213	171	199	184	144
Dänemark	281	279	270	261	235	193	211	186	185
Deutschland	285	296	272	273	227	196	221	197	166
Griechenland	213	243	223	216	176	88	135	145	126
Israel	225	237	227	217	171	88	125	130	123
Japan	252	250	246	232	164	96	151	132	112
Korea	210	277	229	257	172	54	151	147	109
Litauen	263	260	246	250	200	154	178	167	124
Niederlande	284	296	276	278	258	227	231	215	221
Neuseeland	279	295	279	283	262	228	239	214	233
Norwegen	277	294	285	252	251	211	239	208	183
Polen	219	228	215	210	186	84	145	163	138
Russland	256	238	236	233	199	108	191	169	156
Slovakei	224	244	235	244	173	75	156	155	110
Slovenien	265	275	249	237	202	138	177	160	135
Türkei	157	214	187	193	128	51	99	134	72
UK	280	291	275	267	230	161	225	172	186

Quelle: PIAAC. © ifo Institut

4.4 Wie zu den Besten aufschließen?

Die vorangegangenen Abschnitte haben gezeigt, dass Deutschland bzgl. digitaler Kompetenzen der Bevölkerung meist im Mittelfeld liegt. Damit sollte sich Deutschland aber nicht zufriedengeben. Als entwickeltes Industrieland beruht der Wohlstand Deutschlands zu großen Teilen auf technologischem Fortschritt und Innovationen. Die neue Wachstumstheorie (Aghion und Howitt 1997) unterscheidet zwischen Ländern an der weltweiten Technologiegrenze und Ländern dahinter. Erstere, zu denen die entwickelten Industrieländer und damit auch Deutschland gehören, können nur wachsen, indem sie Innovationen generieren und so die weltweite Technologiegrenze weiter vorantreiben. Die meisten Innovationen hängen heute in der einen oder anderen Weise mit der Digitalisierung zusammen. Man denke nur an neue Produkte und Geschäftsmodelle basierend auf künstlicher Intelligenz, Blockchain oder Cloud Computing, autonomes Fahren oder das Internet of Things. Um im internationalen Wettbewerb an der Technologiegrenze erfolgreich zu sein, sind daher überdurchschnittliche digitale Kompetenzen der Bevölkerung unerlässlich.

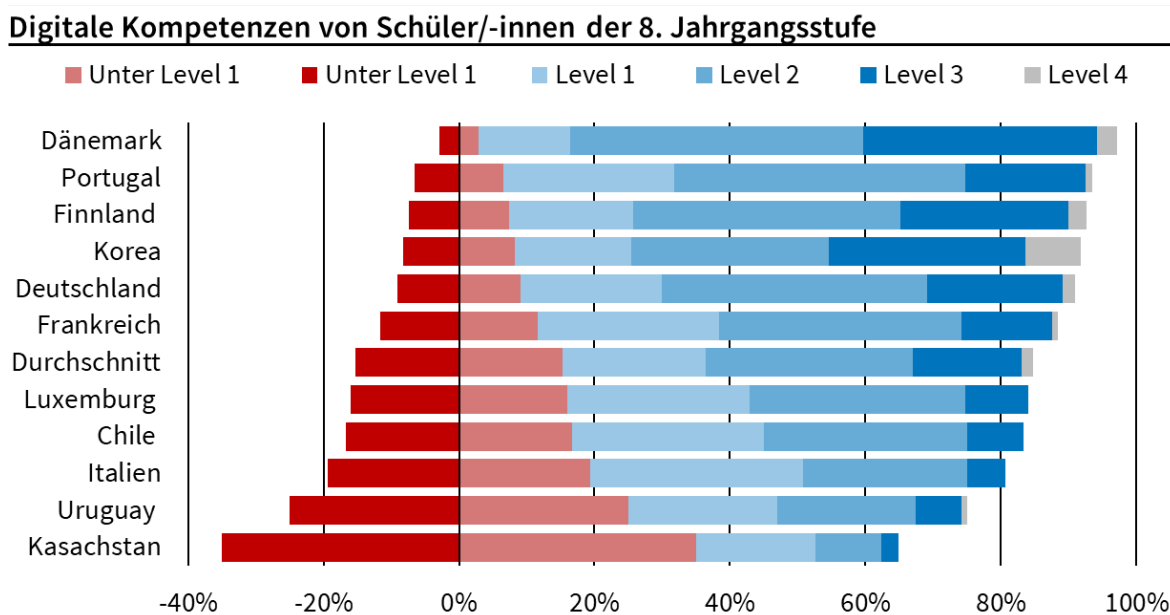
Kompetenzen werden im Laufe des gesamten Lebens erworben. In diesem Abschnitt betrachten wir den Erwerb von digitalen Kompetenzen im Rahmen von Ausbildung an Schulen und Hochschulen sowie außerhalb der formalen Ausbildung durch Eigeninitiative und im Berufsleben.

Digitale Kompetenzen von Schüler/-innen

Einen internationalen Vergleich der digitalen Kompetenzen von 8.Klässler/-innen – wenn auch mit erheblich weniger Vergleichsländern als PIAAC oder die Erhebung der EU – bietet die International

Computer and Information Literacy Study (ICILS) der International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) aus dem Jahr 2018 (Fraillon et al. 2020). Die zentrale Forschungsfrage der Studie ist, wie gut Schüler/-innen für Studium, Arbeitsleben und Alltag in einer digitalen Welt vorbereitet sind. Die digitalen Kompetenzen wurden durch computerbasierte Tests erhoben. Wie Abbildung 23 illustriert, liegt Deutschland auch bei den digitalen Kompetenzen von Schüler/-innen im internationalen Vergleich nur im Mittelfeld. Das bedeutet, dass sich allein durch ein Nachrücken der Jüngerer auf den Arbeitsmarkt die Position Deutschlands im internationalen Vergleich nicht verbessern wird. Vielmehr scheint schon in der Schule eine bessere Vermittlung digitaler Kompetenzen notwendig.

Abbildung 23: Digitale Kompetenzen von Schüler/-innen der 8. Jahrgangsstufe



Quelle: ICILS - International Computer and Information Literacy Study.

© ifo Institut

Woran liegt es, dass die deutschen Schüler/-innen nur im Mittelfeld landen? Einen Hinweis können die Ergebnisse der Hintergrundfragebögen der Studie liefern. Zusätzlich zu den Tests der digitalen Kompetenzen wurden Schulleiter/-innen sowie IKT-Beauftragte zur IKT-Ausstattung der Schulen befragt. Die Ergebnisse legen nahe, dass es an deutschen Schulen Defizite bei der Ausstattung mit ausreichend Computern und schnellen Internetanschlüssen gibt. Außerdem bestehen Schwierigkeiten bei der Wartung der IKT-Ausstattung. Darüber hinaus fehlen auch Ressourcen wie digitale Medien und Lernplattformen und auch bei den entsprechenden Kompetenzen der Lehrkräfte gibt es Verbesserungspotenzial (Abbildung 24).

Abbildung 24: Mängel bei IT-Ausstattung und Ressourcen an deutschen Schulen

Anteil der Schüler/-innen, die Schulen besuchen, in denen die IKT-Beauftragten folgende Einschränkungen sehen:					
	ungenügende Bandbreite oder Geschwindigkeit des Internetanschlusses	Zu wenige Computer für Unterrichtszwecke	Probleme bei der Wartung der IT-Ausstattung	Unzureichende IT-Kenntnisse der Lehrkräfte	Fehlen einer leistungsfähigen E-Learning-Plattform
Chile	61	45	33	68	58
Dänemark	15	20	33	53	24
Finnland	36	73	53	84	39
Frankreich	62	52	39	67	35
Deutschland	67	66	54	84	65
Italien	63	61	72	81	54
Kasachstan	56	57	51	43	51
Korea	21	21	30	25	45
Luxemburg	16	14	5	72	30
Portugal	76	63	59	72	37
Uruguay	61	57	57	67	49
Durchschnitt	49	48	44	65	44

Quelle: ICILS.

© ifo Institut

Studienanfänger/-innen in IKT-Studiengängen

IKT-Fachkräfte spielen sowohl für die Unternehmen als auch für die gesamte Volkswirtschaft eine wichtige Rolle. Die Ausbildung erfolgt im beruflichen Ausbildungssystem sowie an Hochschulen. Aufgrund der unterschiedlichen beruflichen Ausbildungssysteme in den verschiedenen Ländern ist der internationale Vergleich kaum aussagekräftig. Daher fokussieren wir hier auf die Ausbildung an Hochschulen und betrachten den Anteil der Studienanfänger/-innen, der sich für die Fachrichtung IKT entscheidet. Sie sind die IKT-Fachkräfte von morgen, die Unternehmen im internationalen Wettbewerb erfolgreich machen oder selbst neue technologiebasierte Unternehmen gründen.

Abbildung 25 gibt einen Überblick über den Anteil der Studienanfänger/-innen der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologien in den EU Ländern. Im Jahr 2019 entschieden sich in Deutschland 7% der Studienanfänger/-innen eines Bachelorstudiengangs und 6% eines Masterstudiengangs für die Studienrichtung IKT. Im Masterbereich ist Deutschland damit schon an einer recht guten Position, was auch auf die deutliche Steigerung in den letzten Jahren zurückzuführen ist. Im Vergleich zum Jahr 2013 ist der Anteil um 1,5 Prozentpunkte gestiegen. Im Bachelorbereich hingegen ist der Anteil weitgehend konstant geblieben und Deutschland liegt im Mittelfeld. In einigen anderen Ländern ist der Anteil hingegen teils deutlich gestiegen.

Der direkte Vergleich mit weiteren Ländern ist nur bedingt möglich da teilweise nicht Studienanfänger/-innen sondern Absolvent/-innen veröffentlicht werden. Zum einen sind diese zeitlich versetzt zu den Studienanfänger/-innen. Zum anderen können sich durch Studienabbrüche Verzerrungen ergeben. Trotzdem lässt sich eine gewisse Einordnung ableiten, weswegen hier der Vergleich mit den USA angestellt wird. In den USA haben 2019 4,6% aller Bachelorabsolventen einen Abschluss in der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologien erworben; bei den Masterabsolventen lag der Anteil bei 5,5%. Dies ist eine deutliche Steigerung in den letzten Jahren. Im Jahr 2013 lag der Anteil noch bei 3,0% (Bachelor) bzw. 3,1% (Master) (NCES 2020).

Abbildung 25: Studienanfänger/-innen der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologien

Anteil der Studienanfänger/-innen der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologien an allen Studienanfänger/-innen in %

	Bachelor oder gleichwertig		Master oder gleichwertig	
	Anteil im Jahr 2019	Veränderung 2013-2019	Anteil im Jahr 2019	Veränderung 2013-2019
Belgien	5	2,3	1	-0,8
Bulgarien	7	3	4	1
Dänemark	4	-0,7	8	0,8
Deutschland	7	0,3	6	1,5
Estland	12	0,8	8	1,3
Finnland	9	0,4	9	-1
Frankreich	2		5	2
Griechenland	4	-2,7	5	-0,3
Irland	8	2	11	
Island	6	0,9	2	0,4
Italien	2	0,2	1	0,3
Kroatien	6		2	
Lettland	9	3,2	7	0,3
Litauen	8	5,5	2	-0,2
Luxemburg	8	4,2	5	0,7
Malta	10	-1,6	4	0,1
Niederlande	5	2,2	3	1,1
Norwegen	6	1,7	4	0,6
Österreich	6	1,1	5	1,3
Polen	8	2,4	3	0,5
Portugal	2	0,4	2	0,8
Rumänien	8	5,9	6	
Schweden	5	0,1	3	1,4
Schweiz	4	1,2	3	1,2
Serbien	11		6	
Slowakei	7	1,3	4	1
Slowenien	6	1,2	3	-0,6
Spanien	4	0,5	2	-0,9
Tschechien	8	0,9	6	1,1
Türkei	0	-2,2	1	-1,4
Ungarn	12	7,5	2	0,7
Vereinigtes Königreich	6	1,4	4	1,2
Zypern	5	0,2	2	-1,4

Quelle: Eurostat.

© ifo Institut

Es gibt aber auch verschiedenen Möglichkeiten außerhalb der formalen Ausbildung, Kenntnisse im Umgang mit Computern oder Software zu verbessern. Wie stark sie in den verschiedenen EU Ländern genutzt werden zeigt Abbildung 26. Auch hier liegt Deutschland wieder im Mittelfeld, wobei sich ein Unterschied bezüglich der Erlangung von Kompetenzen durch den Arbeitgeber direkt oder von ihm bezahlt einerseits und Eigenstudium, kostenlose oder öffentlich bereitgestellte Angebote andererseits abzeichnet. Während Deutschland bei Letzteren nahe am Mittelwert bzw. Median liegt, liegt es bei Ersteren immerhin etwa beim 25% Quantil.

Es stellt sich nun die Frage, ob diese Maßnahmen tatsächlich erfolgreich sind. Bei Betrachtung von Abbildung 26 sticht direkt ins Auge, dass sich die grünen Felder, also die höchsten Anteile, bei Finnland, Island und Norwegen ballen. Diese Länder finden sich auch bei den digitalen Kompetenzen – neben den Niederlanden und der Schweiz - unter den Top 5 (Abbildung 20). Die Niederlande weist nach Island den zweithöchsten Wert bei selbstbezahlten Schulungen auf, und gehört damit mit Island zu den deutlichen Spitzenreitern in dieser Kategorie. (Zur Schweiz gibt es bezüglich dieses Indikators keine Daten.)

Abbildung 26: Wie haben die Befragten ihre Kenntnisse im Umgang mit Computern oder Software verbessert? (Anteil an allen Befragten, 2018)

Wie haben die Personen ihre Kenntnisse im Umgang mit Computern oder Software verbessert? (Anteil an allen Personen, 2018)

	kostenlose Online-Schulungen oder Selbststudium	selbstbezahlte Schulungen	kostenlose Schulungen öffentl. Einrichtungen oder Programme	vom Arbeitgeber bezahlte Schulungen	Ausbildung am Arbeitsplatz (on-the-job training)
Albanien	14	3	1	2	4
Austria	12	1	4	10	16
Belgien	13	3	2	10	15
Bulgarien	8	1	1	2	4
Croatien	7	2	1	3	4
Zypern	3	1	2	3	5
Tschechien	24	0	0	4	12
Dänemark	12	3	4	14	22
Estland	8	1	3	8	13
EU-28	10	2	3	8	10
Finnland	32	5	10	27	41
Frankreich	5	1	2	4	9
Deutschland	12	2	3	14	15
Griechenland	5	2	3	2	2
Ungarn	5	1	2	4	7
Island	30	13	9	23	23
Irland	10	3	4	6	5
Italien	4	2	2	4	6
Kosovo	16	1	2	0	1
Lettland	7	1	2	4	7
Litauen	14	1	2	4	8
Luxemburg	11	5	5	15	12
Malta	8	5	5	11	14
Niederlande	14	9	2	15	12
Norwegen	20	4	10	27	35
Polen	6	2	2	5	6
Portugal	11	4	5	8	7
Rumänien	12	1	1	3	4
Serbien	9	2	1	3	4
Slovakei	12	2	2	9	9
Slovenien	15	2	4	8	9
Spanien	12	5	7	6	9
Schweden	14	2	5	15	18

Quelle: Eurostat.

© ifo Institut

Da die Verbesserung digitaler Kompetenzen außerhalb der formalen Ausbildung viel am Arbeitsplatz oder vom Arbeitgeber bezahlt stattfindet, lohnt es sich hierauf einen genaueren Blick zu werfen. In einer Unternehmensbefragung der EU wird erfasst, ob die Unternehmen Maßnahmen zur Erweiterung und Vertiefung der IKT-Fertigkeiten ihres Personals durchführen. Wie Abbildung 27 zeigt, tun das zwischen 6% (Rumänien) und 44% (Norwegen) der Unternehmen. Deutschland liegt mit 32 % relativ weit vorne. Allerdings hat sich Wert seit 2014 kaum verändert.

Ein detaillierter Blick auf die einzelnen Branchen zeigt, dass sich die Aktivitäten der Unternehmen in Deutschland bzgl. Weiterentwicklung der IKT-Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter/-innen teils deutlich unterscheiden. Überdurchschnittlich hoch ist der Anteil der Unternehmen u.a. im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt, wobei insbesondere die Hersteller von elektrischen Ausrüstungen und Maschinenbau und die Hersteller von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie sonstiger Fahrzeugbau hohe Werte aufweisen. Ebenso überdurchschnittliche Anteile haben das Grundstücks- und Wohnungswesen, die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und der Großhandel. Die Branchen mit den relativ geringsten Anteilen sind Baugewerbe, Einzelhandel und Beherbergung.

Abbildung 27: Anteil der Unternehmen, die für ihr Personal Fortbildungsmaßnahmen zur Erweiterung von IKT-Fertigkeiten durchführten in %

Anteil der Unternehmen, die für ihr Personal Fortbildungsmaßnahmen zur Erweiterung von IKT-Fertigkeiten durchführten

	Alle Unternehmen (ohne Bankensektor)		Verarbeitendes Gewerbe		Herstellung von elektrischen Ausrüstungen; Maschinenbau		Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenanteilen; sonstiger Fahrzeugbau		Baugewerbe		Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugen)		Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)		Beherbergung		Grundstücks- und Wohnungswesen		Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	
	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*	2019	Diff.*
Belgien	36	3							27	6	47	-4	22	-5					47	
Bulgarien	10	-5	7	-5	13	-7	16	0	6	-3	13	-2	8	-9	9	-16	11	0	18	-7
Dänemark	31	1	16	-4	34	2	17	-16	17	3	40	2	23	3	21	6	28	-5	49	4
Deutschland	32	1	35	1	49	3	45	0	18	2	43	5	26	0	23	1	39	1	43	-6
Estland	17	3	14	1	15	0	13	-15	11	6	23	5	20	11	13	-4	14	-5	27	3
EU-28	24	3	24	4	37	7	32	1	15	3	28	3	19	2	23	4	33	8	38	2
Finnland	37	-3	38	-1					19	-1			37		39	9	45	-4	62	-4
Frankreich	21	0	22	2	34	8	28	2	13	2	25	-2	15	-2	17	-6	39	6	30	-2
Griechenland	15	4			15		10	6	5		17	5	25		12					
Irland	31	6	34	2	33	2	33	10	24	8	40	6	21	4	27	4	42	15	45	6
Italien	19	9	21	11	31	12			13	7			17		22	15	19	8	31	13
Kroatien	23	0	22	1	43	16	12	-26	8	-1	30	-2	18	-1	17	-11	21	3	36	3
Lettland	18	7	14	5	18	6	14	2	10	3	25	9	14	3	17	1	15	7	33	13
Litauen	11	2	12	4	16	5	17	9	8	4	11	1	11	-1	10	-3	8	0	16	-5
Luxemburg	27	5	35	9					16	3			13		13				37	4
Malta	26	5	25	9	31	-3			12	1	27	9	23	7	37	1	17		34	10
Niederlande (2018)	26	8																		
Norwegen	44	3	44	6	51	6	30	-22	31	1	54	-1	50	12	51	8	42	-6	62	7
Österreich	18	-16	27	-9					7	-13	23		16		15	-11			27	-28
Polen	13	3	13	3	24	7	25	3	7	2	12	1	10	4	11	2	16	5	23	9
Portugal	28	2	19	-2					35	-4			35							
Rumänien	6	1	4	1	11	2	15	2	4	2	7	0	3	0	4	1	8	7	9	-5
Schweden	32	5	39	12	47	10	33	-8	20	3	44	6	27	7	31	11	44	-3	41	8
Serbien	29	7	24	-4	28	-1	45	28	25	15	37	19	17	13	21	4	25	-13	36	9
Slowakei	18	1	20	4	29	1	39	0	13	7	18	-5	13	-2	14	-7	14	-10	24	-1
Slowenien	28	8	34	13	42	16	62	31	8	4	28	2	28	6	44	21	42	23	46	17
Spanien	22	0	20	0					16	1	24	1	18	-8	21	-5	36	14	36	6
Tschechien	25	3	27	4	37	7	44	-4	15	-1	29	1	16	5	16	1	20	1	35	2
Türkei	14		14		19		23		8		16		19		18		13		15	
Ungarn	16	0	17	3	29	7	37	6	9	0	19	0	10	-4	18	1	21	9	28	-1
Vereinigtes Königreich	29	5	27	4			48	9	17	1	31	1	23	4					48	7
Zypern	31	9	23	12	24	24			21	8	33	7	24	6	45	29	32	26	43	5

*Veränderung ggü. Quelle: Eurostat.

© ifo Institut

4.5 Zwischenfazit

Bezüglich der digitalen Kompetenzen liegt Deutschland im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Innerhalb der Anwendungskompetenzen schneidet Deutschland bei den grundlegenden Kompetenzen recht gut ab. Bei den mehr als grundlegenden Kompetenzen hingegen fällt Deutschland hinter die Spitzenreiter zurück. Bei der Nutzung der Kompetenzen von IKT-Fachkräften liegt Deutschland sogar unter dem europäischen Durchschnitt. Sowohl bei den Indikatoren zu Kompetenzen als auch zu Weiterbildung erreichen die Branchen Baugewerbe, Einzelhandel, Beherbergung sowie Dienstleistungen wiederholt nur unterdurchschnittliche Werte. Hier ist ein Nachholbedarf zu diagnostizieren. Auch die deutschen Schüler/-innen schneiden im internationalen Vergleich nur mittelmäßig ab. Ein Grund dafür liegt sicherlich in den Defiziten bei der IKT-Ausstattung in den Schulen und fehlenden Kompetenzen bei den Lehrkräften. Möglicherweise könnte mehr Kontakt mit IKT in den Schulen mehr Abiturient/-innen dazu bewegen, sich im Bachelorstudiengang für ein Studienfach im Bereich IKT zu entscheiden.

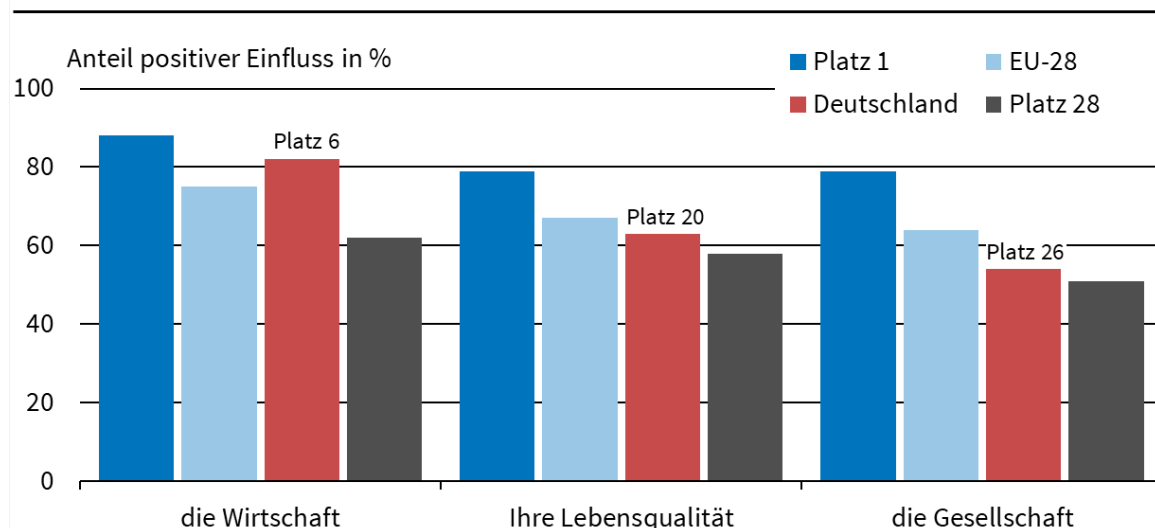
5 Einstellungen zu Digitalisierung

Für die Implementierung und Nutzung digitaler Angebote in Wirtschaft, Verwaltung und Freizeit ist neben der Infrastruktur, dem Angebot und den Fähigkeiten dieses zu nutzen auch die grundsätzliche Bereitschaft und Aufgeschlossenheit der Bevölkerung wichtig. Daher gibt dieser Abschnitt einen Einblick zu den Einstellungen der Bürger/-innen in Deutschland und der Europäischen Union zu neuen Technologien und Digitalisierung. Die Europäische Kommission erhebt mit dem Eurobarometer die öffentliche Meinung in der EU.⁵ Neben der regelmäßigen Standarderhebung werden zahlreiche Sonderbefragungen zu verschiedensten Themen durchgeführt, u.a. auch zur Einstellung der Bürger/-innen zu neuen Technologien und Digitalisierung.

Insgesamt sehen die Deutschen sowie die Europäer/-innen den größten Nutzen durch digitale Technologien für die Wirtschaft, gefolgt von der eigenen Lebensqualität und der Gesellschaft. Abbildung 28 zeigt den Anteil der Befragten, die den Effekt von Digitalisierung für die drei Aspekte positiv sehen. Es ist jeweils das europäische Land mit dem höchsten bzw. niedrigstem Wert (Platz 1 bzw. Platz 28) angegeben, der Durchschnitt der EU 28 sowie der Wert und die Platzierung für Deutschland. Bei der positiven Bewertung des Einflusses auf die Wirtschaft liegt Deutschland nahe bei dem Land mit dem höchsten Wert. Die Deutschen sehen den Einfluss der Digitalisierung auf die Wirtschaft im europäischen Vergleich also relativ positiv. Anders sieht es bei dem Einfluss auf die Lebensqualität und die Gesellschaft aus. Hier ist die Einschätzung der Deutschen näher an den niedrigsten Bewertungen, d.h. in diesen Bereichen gehören sie im europäischen Vergleich zu den am wenigsten positiv eingestellten Bevölkerungen.

Abbildung 28: Einstellungen zu neuesten digitalen Technologien

Welchen Einfluss haben aus Ihrer Sicht die neuesten digitalen Technologien derzeit auf ...



Quelle: Eurobarometer 460.

© ifo Institut

⁵ <https://europa.eu/eurobarometer/screen/home>

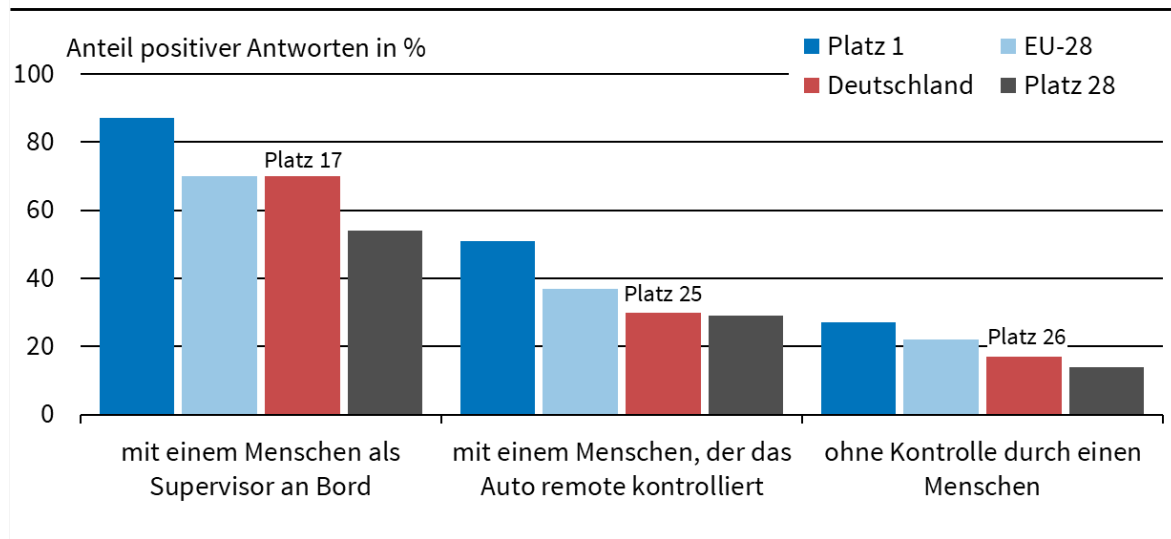
Neben der generellen Beurteilung von neuen digitalen Technologien werden im Rahmen des Eurobarometers auch Einstellungen zu spezifischen Technologien erfragt. Einige der aktuell und zukünftig wohl bedeutendsten Trends sind das autonome Fahren, Robotik sowie das Teilen und Nutzen von Daten. Daher sehen wir uns die Einstellungen dazu im Weiteren genauer an.

5.1 Autonomes Fahren

Inwieweit sich jemand in einem autonom fahrenden Auto wohl fühlt, hängt stark davon ab, ob noch ein Mensch als Supervisor an Bord ist oder das Auto aus der Ferne oder sogar gar nicht durch einen Menschen überwacht wird. 70% der Deutschen würden sich in einem autonom fahrenden Auto mit menschlichem Supervisor wohl fühlen (Abbildung 29). Damit liegt Deutschland im EU Durchschnitt. Die Werte für ein autonomes Auto, das remote oder gar nicht durch einen Menschen kontrolliert wird liegen hingegen im europäischen Vergleich am unteren Ende der Verteilung, hier sind die Deutschen also relativ skeptisch.

Abbildung 29: Einstellungen zum Autonomen Fahren

Würden Sie sich in einem autonom fahrenden Auto unter den folgenden Bedingungen wohlfühlen?



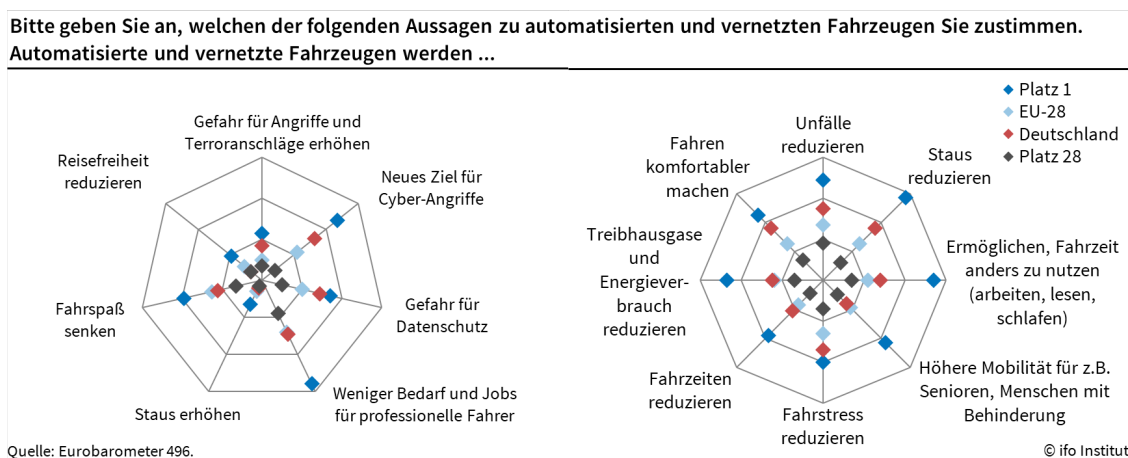
Quelle: Eurobarometer 496.

© ifo Institut

Doch wodurch werden diese Einstellungen beeinflusst? Welche Chancen und Risiken sehen die Menschen im autonomen Fahren? Das linke Diagramm in Abbildung 30 zeigt mögliche negative Effekte, der rechte Teil mögliche positive Effekte durch autonomes Fahren. Je weiter außen die Markierungen liegen desto höher ist die Zustimmung zu diesem Indikator. Deutschland liegt bei den meisten Indikatoren zwischen dem EU Durchschnitt und dem Land mit der höchsten Zustimmung. Interessanterweise ist dies sowohl für die wahrgenommenen Risiken als auch für die Chancen der Fall. Das deckt sich mit der Struktur in den Ländern auf den vorderen Plätzen (Dänemark, Niederlande, Schweden). Die Länder mit hohen Zustimmungswerten bei den Chancen sehen auch die Risiken und haben gleichzeitig hohe Werte bei der Frage, ob sie sich in einem autonom fahrenden Fahrzeug wohl fühlen würden. Dies deutet darauf hin, dass für eine hohe Technologieakzeptanz eine umfassende Aufklärung notwendig ist, die auch die Risiken nicht ausblendet, und die Kenntnis der Risiken nicht automatisch zur Ablehnung führt.

Diese Ergebnisse passen auch zum Konzept der Technologieaufgeschlossenheit wie es das Bundeswirtschaftsministerium definiert: „Technologieaufgeschlossenheit ist eine grundsätzlich offene und interessierte Haltung gegenüber neuen Technologien und ihren Anwendungen. Sie ist eine Voraussetzung dafür, sich sachlich und offen mit neuen Technologien zu befassen“ (Technopolis 2014, S.10). Das Konzept der Technologieaufgeschlossenheit unterscheidet sich von der Technologieakzeptanz. Letztere kann durch eine Technologieaufgeschlossenheit zwar gefördert werden, aber man kann sich auch aus guten Gründen gegen eine neue Technologie und ihre Anwendungen entscheiden nachdem man sich mit einer sachlichen und offenen Haltung damit auseinandergesetzt hat.

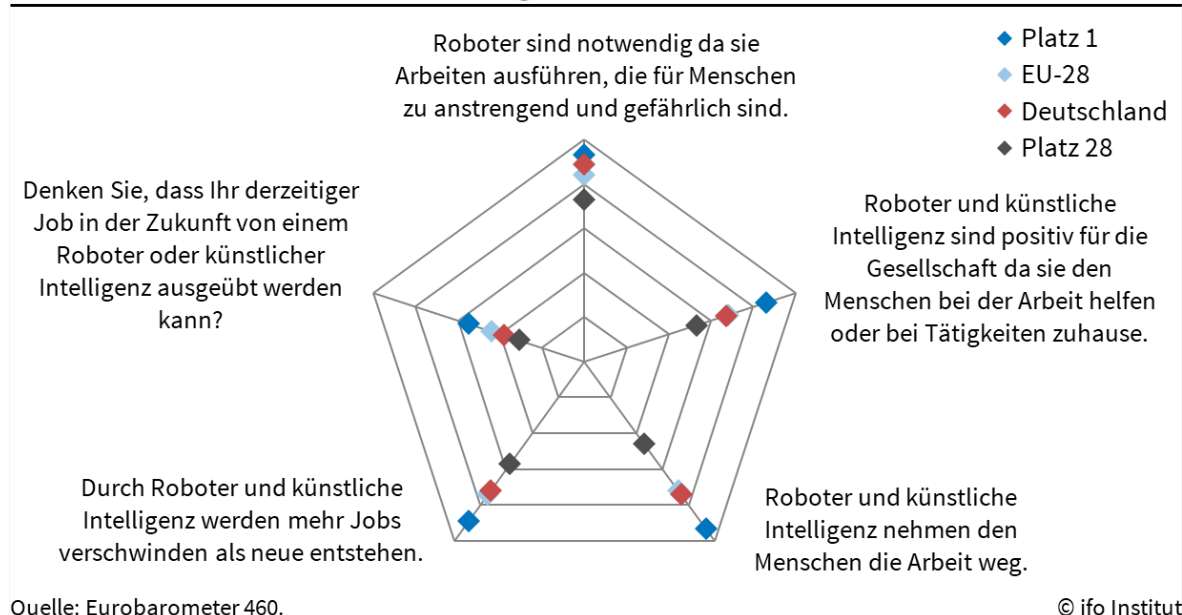
Abbildung 30: Autonomes Fahren – Einschätzungen zu Chancen und Risiken



5.2 Künstliche Intelligenz und Robotik

Auch in den Bereichen künstliche Intelligenz und Robotik sehen Deutsche und Europäer/-innen sowohl Chancen als auch Risiken (Abbildung 31). Über 90% der befragten Deutschen halten Roboter für notwendig, da sie Arbeiten ausführen, die für Menschen zu anstrengend und gefährlich sind. Allerdings stimmen auch knapp 80% der befragten Deutschen (entspricht etwa dem EU-Durchschnitt) den Aussagen zu, dass künstliche Intelligenz und Roboter den Menschen die Arbeit wegnehmen und dass dadurch mehr Jobs zerstört als geschaffen werden. Gleichzeitig denken jedoch nur 40% der Deutschen (Platz 25 der 28 EU Staaten), dass ihr derzeitiger Job in Zukunft von einem Roboter oder künstlicher Intelligenz ausgeübt werden kann.

Abbildung 31: Einstellungen zu künstlicher Intelligenz und Robotern

Anteil der Personen, die diesen Aussagen zustimmen:

Diese widersprüchliche Einschätzung zwischen allgemeiner Wirkung und eigener Betroffenheit findet sich auch in anderen Befragungen, z.B. dem ifo Bildungsbarometer. Im Rahmen des ifo Bildungsbarometer 2017 mit dem Schwerpunkt „Fürchten sich die Deutschen vor der Digitalisierung?“ wurde die Hälfte der Teilnehmenden gefragt, ob sie sich selbst zu den Verlierer/-innen oder Gewinner/-innen der Digitalisierung zählen. Die andere Hälfte wurde gefragt ob es durch die Digitalisierung Verlierer/-innen oder Gewinner/-innen gibt. Der Großteil der Befragten gibt an, selbst Gewinner/-in der Digitalisierung zu sein (54%) und nur ein geringer Anteil sieht sich als Verlierer/-in (15%). Gleichzeitig denken nur 43 % der Befragten, dass es durch die Digitalisierung mehr Gewinner/-innen gibt, hingegen gehen 36% davon aus, dass es mehr Verlierer/-innen gibt (Wößmann et al. 2017).

Zahlreiche wissenschaftliche Studien zur Entwicklung der Beschäftigung in den letzten Jahrzehnten sowie Projektionen zukünftiger Entwicklungen haben gezeigt, dass sich das Niveau der Gesamtbeschäftigung durch die Einführung neuer Technologien nicht ändert. Allerdings verändert sich die Beschäftigungsstruktur: Die ausgeübten Tätigkeiten ändern sich kontinuierlich, zudem fallen immer wieder Berufe ganz weg und dafür entstehen ganz neue Berufe. Z.B. nahm der Anteil der Buchhalter/-innen und Bankkaufleute an der Beschäftigung in den letzten beiden Jahrzehnten ab, dafür stieg die Beschäftigung im IKT-Bereich und es sind ganz neue Berufe entstanden wie Data Scientists. Das ifo Institut hat in einer früheren Studie eine „Turbulenzrate“ berechnet indem die Summe von Zunahme der Beschäftigung in wachsenden Berufen und Abnahme in schrumpfenden Berufen zwischen 1999 und 2016 in Relation zur Gesamtzahl der Beschäftigten im Jahr 1999 gesetzt wurde. Sie betrug für diesen Zeitraum 20% für Deutschland und 23% für Bayern. D.h. etwa ein Fünftel der Beschäftigten übten 2016 einen anderen Beruf aus als 1999. Dies ist allerdings eher noch eine Unterschätzung der tatsächlichen Veränderung, da dabei nicht berücksichtigt ist, dass sich auch die Berufe selbst ständig anpassen (Falck et al. 2018).

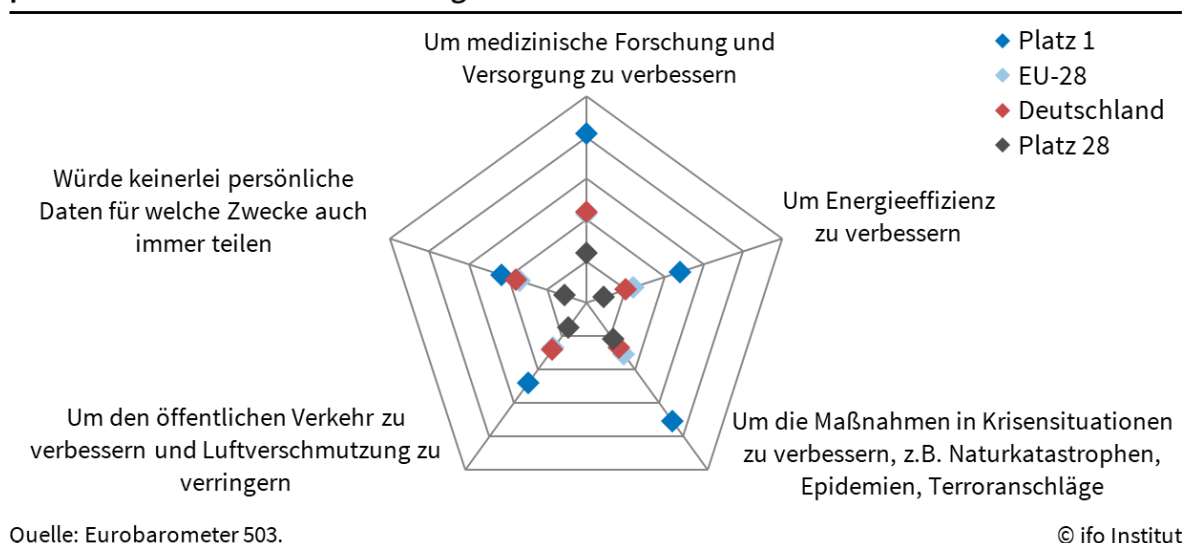
Nun könnte man die Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung der eigenen Betroffenheit durch die Digitalisierung und die Auswirkungen auf das eigene Leben sowie die eigene Stelle als menschliche Irrationalität und die übliche Meinung man selbst sei unersetzbar abtun. Allerdings ergeben sich durch diese Einschätzung möglicherweise gravierende strukturelle Probleme. Die Arbeitswelt ändert sich und davon werden auch diejenigen betroffen sein, die das heute noch nicht glauben. Wer jedoch davon ausgeht, dass der eigene Job in seiner heutigen Form erhalten bleibt, wird kaum die Notwendigkeit für Fort- und Weiterbildung zur Erlangung neuer Kompetenzen für neue Tätigkeiten sehen.

5.3 Daten als Wirtschaftsgut

Daten entwickeln sich immer mehr zu einem wertvollen Gut, auf dem zahlreiche Geschäftsmodelle beruhen. Doch auch Angebote und Dienstleistungen der öffentlichen Hand können teilweise durch besseren Zugang zu Daten verbessert werden. Die Deutschen sind jedoch wenig bereit ihre Daten zu teilen, selbst wenn diese anonymisiert wurden. In dieser Hinsicht liegen sie in etwa auf dem Niveau des EU-Durchschnitts. Abbildung 32 zeigt inwieweit die Bürger/-innen in Europa bereit wären personenbezogene Daten zu teilen, um verschiedene öffentliche Dienste zu verbessern. Die höchste Bereitschaft zeigt sich dabei für die Verbesserung der medizinischen Forschung: 44% der Deutschen gaben an, dass sie dafür ihre Daten teilen würden – im erstplatzierten Land fällt der Anteil mit 82% fast doppelt so hoch aus. Auch bei den anderen genannten Zwecken (Katastrophenschutz, öffentlicher Verkehr und Luftverschmutzung, Energieeffizienz) liegt Deutschland deutlich näher an den zurückhaltendsten als an den aufgeschlossensten Ländern. Das gilt auch für die Aussage „Würde keinerlei persönliche Daten für welche Zwecke auch immer teilen“, der gut ein Drittel der Deutschen zustimmt.

Abbildung 32: Bereitschaft Daten zur Verbesserung öffentlicher Dienste zu teilen

Öffentliche Dienstleistungen könnten verbesserten werden, wenn die Bürger/-innen teilweise personenbezogene Daten teilen würden. Für welchen Zweck würden Sie persönliche Daten unter Wahrung von Datensicherheit teilen?



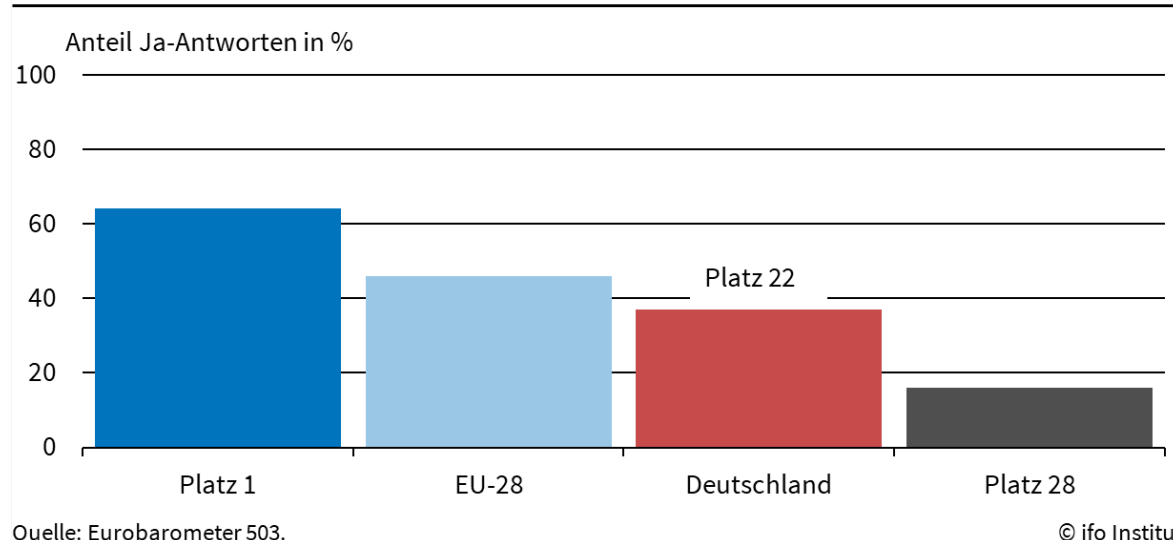
Ein ähnliches Ergebnis findet auch die eupinions Umfrage der Bertelsmann Stiftung, die im Herbst 2019 zum Thema Innovationen durchgeführt wurde. 65% der Deutschen gehen davon aus, dass

technologische Innovationen und Digitalisierung in den kommenden 15 Jahren einen positiven Einfluss auf ihr Leben haben werden, was ca. dem EU-Durchschnitt entspricht. Allerdings sind die Deutschen bezüglich der Auswirkungen auf den Datenschutz deutlich skeptischer als der Rest der EU: 45% der Deutschen erwarten eine Verschlechterung des Datenschutzes durch fortschreitende Technologie und Digitalisierung (EU-Durchschnitt 36%). Bei den möglichen Bedenken steht dieser Aspekt sogar an erster Stelle (Osterwinter und Wortmann 2020).

Ein naheliegender Ansatzpunkt, um das Teilen von Daten zu begünstigen, wäre es, den Menschen mehr Kontrolle über ihre Daten zu geben. Aktiv zu entscheiden, wer wann, welche persönlichen Daten erhält, könnte Bedenken abbauen und die Bereitschaft erhöhen. Allerdings ist dieser Wunsch bei den Europäer/-innen und insbesondere bei den Deutschen gar nicht besonders ausgeprägt wie Abbildung 33 zeigt.

Abbildung 33: Rolle bezüglich der Kontrolle persönlicher Daten

Würden Sie gerne eine aktivere Rolle einnehmen bezüglich der Kontrolle über Ihre persönlichen Daten wie Energieverbrauch, Online Shopping Verhalten, Gesundheit etc?



5.4 Wie lassen sich positivere Einstellungen gegenüber der Digitalisierung erreichen?

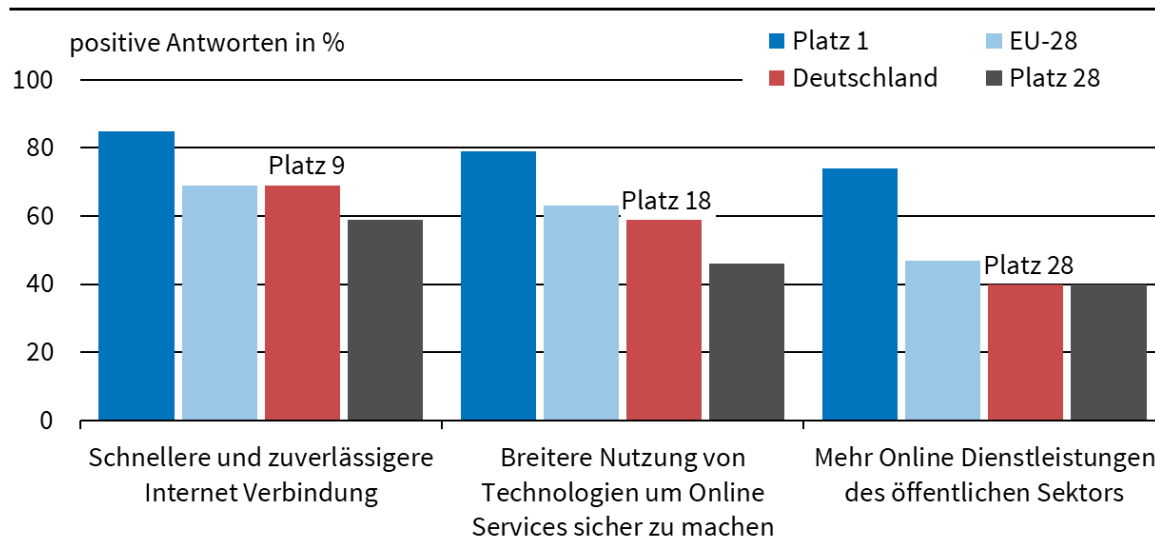
Im Rahmen des Eurobarometers wurden die Teilnehmenden auch direkt gefragt, welche Faktoren sie dazu bewegen würden, neue digitale Technologien vermehrt zu nutzen. Die meiste Zustimmung erhielt dabei europaweit der Faktor „schnellere und zuverlässige Internetverbindung“. Es scheint aber doch fraglich, ob das in Deutschland wirklich zu mehr Nutzung digitaler Technologien führen würde. Denn entgegen häufig anderslautender Aussagen ist die Breitbandinfrastruktur in Deutschland im internationalen Vergleich vergleichsweise gut (vgl. Kapitel 6 Digitale Infrastruktur).

Erfolgversprechender scheint die breitere Nutzung von Technologien, die die Nutzung von Online-Services sicherer machen, zu sein. Knapp 60% der Deutschen geben an, dass sie dann neue digitale Technologien vermehrt nutzen würden. Weitere 40% der Deutschen geben an, dass sie

durch mehr Online-Dienstleistungen des öffentlichen Sektors digitale Technologien vermehrt nutzen würden. Damit ist Deutschland Schlusslicht in Europa. Möglicherweise könnte dies auch mit dem geringen nutzerfreundlichen Angebot von Online-Services der öffentlichen Verwaltung zusammenhängen (vgl. Kapitel 7 E-Government).

Abbildung 34: Motivationsfaktoren zur Nutzung digitaler Technologien

Würden diese Faktoren Sie dazu bewegen, neue digitale Technologien vermehrt zu nutzen?



Quelle: Eurobarometer 460.

© ifo Institut

5.5 Zwischenfazit

Die Deutschen sind der Digitalisierung und neuen Technologien gegenüber nicht grundsätzlich negativ eingestellt, sondern sehen viele Vorteile dadurch. Wenn es allerdings um ihre personenbezogenen Daten geht, machen sie sich Sorgen und wünschen sich eine restriktivere Handhabung als die meisten anderen Europäer/-innen. Allerdings entstehen gerade durch die systematische Nutzung von Daten, z.B. für die Optimierung von Produktions- und Verwaltungsprozessen oder für neue Geschäfts- und Arbeitsmodelle, große Wachstumspotenziale der Digitalisierung.

Bei der Entscheidung, wie restriktiv Datenschutz gehandhabt werden soll, sollten daher auch die Kosten berücksichtigt werden, die aus entgangenen Chancen für neue Geschäftsmodelle, effizientere Prozesse oder verbesserte öffentliche Dienstleistungen entstehen. Denn dies wirkt sich negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands aus und somit auch auf Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand. Es bedarf in Deutschland daher dringend einer öffentlichen Auseinandersetzung, wie weit Datenschutz gehen sollte und wie ein wachstumsfreundliches Datenschutzregime aussehen könnte (Falck 2021).

6 Digitale Infrastruktur

„Deutschland hinkt beim Glasfaserausbau hinterher.“ – Louven et al. (2021)

„Infrastrukturpolitik: Digitale Infrastruktur verbessern!“ – Kindsmüller (2021)

„Sorgenkind Digitale Infrastruktur“ – Noyan (2021)

Jeder kennt es, jeder hasst es: Man ist im Zug oder im Auto unterwegs, telefoniert oder surft und plötzlich passiert... nichts. Entweder hört man angestrengt aber vergeblich in sein stummes Handy hinein oder man sieht nur noch, wie auf dem Display eine Schnecke langsam ihre Kreise zieht. Das unter „Funkloch“ bekannte Phänomen treibt vielen Bürger/-innen regelmäßig Schweißperlen auf die Stirn, denn gefühlt ist die deutsche Landkarte bei der mobilen und leitungsgebundenen Internetabdeckung löchrig wie ein beliebtes Schweizer Milchprodukt. Bei einer repräsentativen Befragung von Bitkom Research (2021) gaben 81% der Bürger/-innen an, dass es eine bessere Verfügbarkeit von Breitband-Internet für mehr digitale Teilhabe in Deutschland braucht. Den Befragten erschienen selbst die Förderung digitaler Medien- und Informationskompetenz sowie die barrierefreie Gestaltung von digitalen Angeboten als weniger wichtig. Diese beiden Punkte belegten die Plätze zwei (74%) und drei (66%) der meistgenannten Gründe.

Ein ähnliches Bild zeichnen seit Jahren die Medien von der digitalen Infrastruktur Deutschlands. So fragte Sascha Lobo im Spiegel: „Warum ist das Internet in Deutschland so langsam?“ (Lobo, 2018) und zuletzt bemängelten sogar amerikanische Tech-Unternehmen die digitale Infrastruktur Deutschlands in der F.A.Z. (Astheimer, 2021). Vergleicht man die positiven Zeitungsberichte der letzten Jahre über die digitale Infrastruktur in Deutschland mit den negativen Zeitungsberichten, müsste man zu einer eindeutigen Schlussfolgerung kommen: Die digitale Infrastruktur Deutschlands ist nicht leistungsfähig. Doch ist die digitale Infrastruktur in Deutschland wirklich so schlecht, wie sie in den Medien oftmals dargestellt und in Umfragen von Bürger/-innen beschrieben wird?

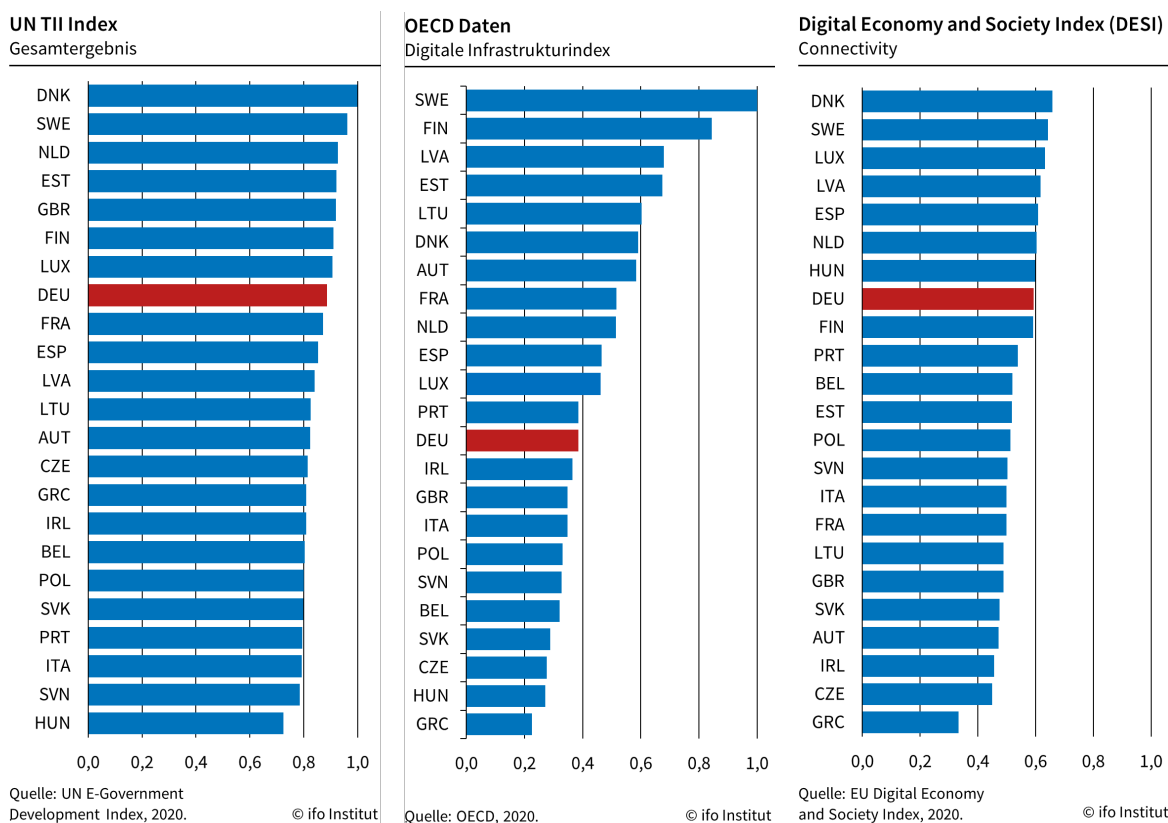
Um den Zustand der digitalen Infrastruktur Deutschlands besser bewerten zu können, lohnt sich ein Blick über die Landesgrenzen. Ein internationaler Vergleich ermöglicht eine genaue Evaluation des relativen Abschneidens Deutschlands bei der digitalen Infrastruktur. Überraschenderweise zeigen die Daten der UN, der OECD und der EU, dass sich Deutschland bei der digitalen Infrastruktur im oberen Mittelfeld bewegt (Abbildung 35). Im Vergleich mit anderen EU-28⁶- und OECD-Ländern, schneidet Deutschland überdurchschnittlich ab und befindet sich bei vielen Indikatoren im oberen Drittel. Im Telekommunikationsinfrastruktur Index (TII) der UN liegt Deutschland mit einem Wert von 0,89 auf Platz 8. Die OECD veröffentlicht keinen eigenen Index zur digitalen Infrastruktur, stellt aber Daten für verschiedene Indikatoren bereit. Aggregiert man die Indikatoren mit derselben Methodik wie beim TII liegt Deutschland im Mittelfeld und belegt mit einem Wert von 0,39 Platz 13.⁷ Im Sub-Index Connectivity der EU, der Teil des Digital Economy

⁶ Hiervon ausgenommen ist das Vereinigte Königreich, für das jedoch noch aktuelle Daten des *Digital Economy and Society Index (DESI)* der EU vorliegen und das daher in dieser Studie berücksichtigt wird.

⁷ Die Methodik orientiert sich an der Z-score Berechnung für jeden Indikator und normalisiert anschließend den länderspezifischen Durchschnittswert der Indikatoren, indem der niedrigste länderspezifische Durchschnittswert der Indikatoren abgezogen und durch die Spanne aller länderspezifischen Durchschnittswerte geteilt wird. Für eine genaue Beschreibung der Methodik und einer beispielhaften Berechnung für Deutschland siehe Anhang.

and Society Index (DESI) ist und das Leistungsverhalten der digitalen Infrastruktur misst, liegt Deutschland mit einer Bewertung von 0,59 auf dem achten Platz.

Abbildung 35: Indizes und Sub-Indizes der Vereinen Nationen, der OECD und der Europäischen Union, welche die Leistungsfähigkeit der digitalen Infrastruktur eines Landes messen.



Die Daten der internationalen Organisationen spiegeln auch das Ergebnis von Erhebungen aus der Privatwirtschaft wider. Cisco erstellt seit 2018 den Digital Readiness Index. Im aktuellen Report landet Deutschland auf Platz 14 von 141 Ländern.⁸ Bei der technologischen Infrastruktur, einem von sieben Bewertungskriterien, schneidet Deutschland sogar noch besser ab: Hier belegt Deutschland Platz 8 im internationalen Vergleich (Cisco, 2021). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt das IMD World Digital Competitiveness Ranking, das Deutschland zwar etwas schlechter, aber immer noch im oberen Drittel auf Platz 18 von 63 Ländern sieht (IMB, 2020).

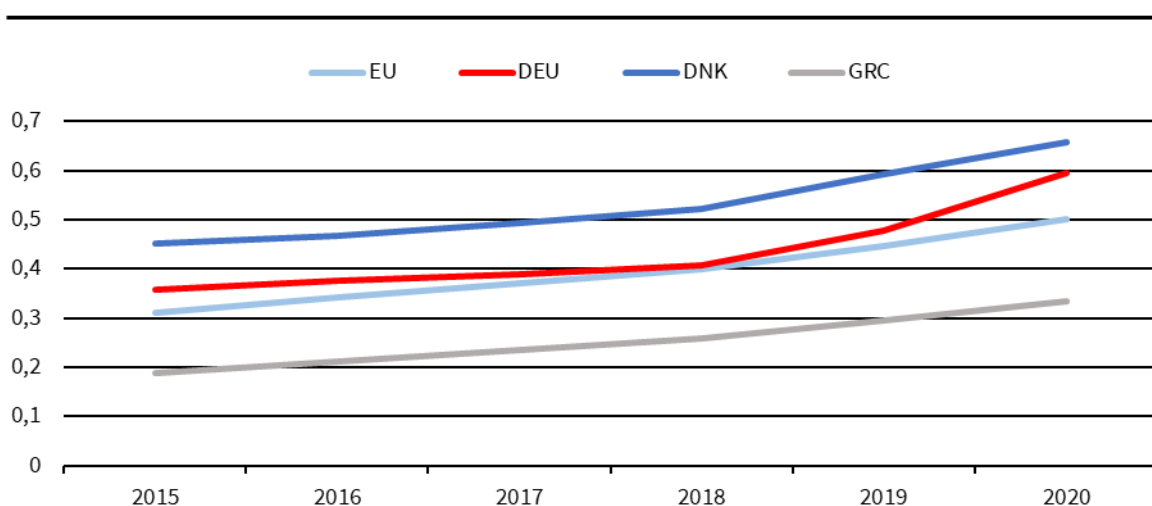
Für den Connectivity Index der EU liegen jährliche Zahlen vor. Ein Blick auf die Entwicklung der Indexwerte von 2015 bis 2020 zeigt zunächst, dass Deutschland in jedem Jahr über dem EU-Durchschnitt lag (Abbildung 36). Allerdings entwickelte sich die digitale Infrastruktur in Deutschland zwischen 2015 und 2018 langsamer als im europäischen Durchschnitt. So betrug der Abstand zwischen Deutschland und dem EU-Durchschnittswert 2015 noch 0,05 Indexpunkte. Diese Differenz sank auf 0,01 Indexpunkte im Jahr 2018. Das heißt, gemessen an den vier Indikatoren des EU Connectivity Index hatte Deutschland 2018 nur noch einen minimal höheren Entwicklungsstand im Bereich digitale Infrastruktur als der EU-Durchschnitt. Allerdings verbesserte

⁸ Im vorhergehenden Report lag Deutschland sogar auf Platz 6 (Cisco, 2021).

sich Deutschland zwischen 2018 und 2020 im EU-Vergleich deutlich, sodass die Differenz in 2020 0,09 Indexpunkte betrug. Seit 2019 entwickelt sich die digitale Infrastruktur Deutschlands sogar schneller als in Dänemark, dem im Connectivity Index 2020 erstplatzierten Land. Griechenland ist 2020 mit einem Wert von 0,33 das EU-Schlusslicht.

Abbildung 36: Die Werte des Connectivity Index für Dänemark, Deutschland, den EU-Durchschnitt und Griechenland von 2015 bis 2020.

Seit 2018 steigt der Connectivity Index für Deutschland wieder stärker als der EU-Durchschnitt.



Quelle: EU Digital Economy and Society Index, Connectivity. 2020.

© ifo Institut

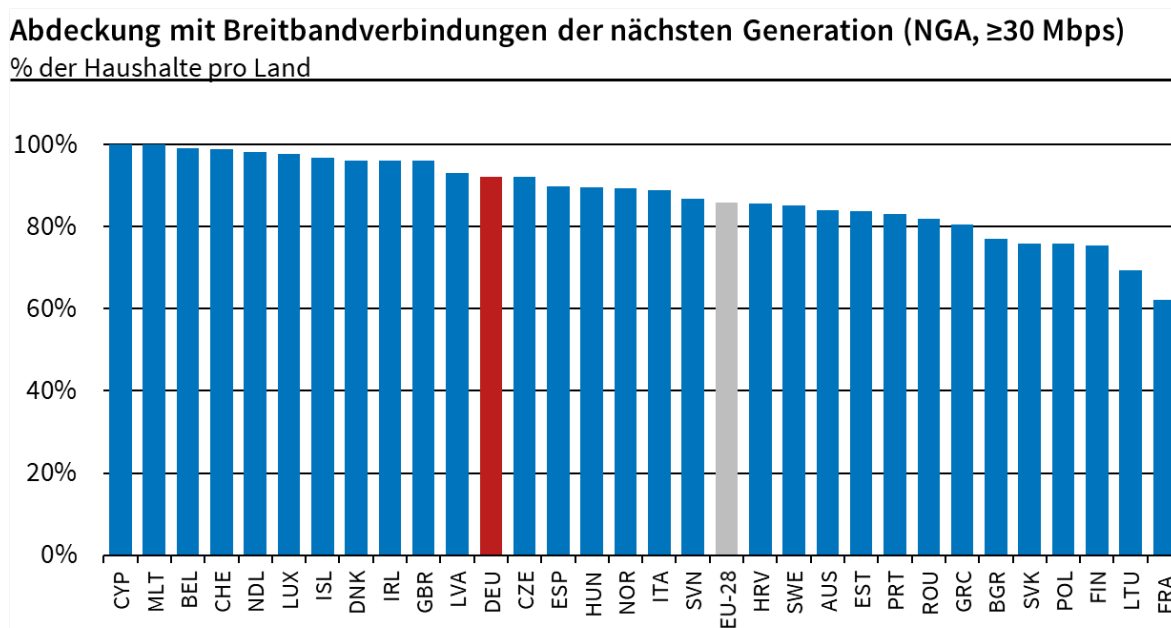
6.1 Leitungsgebundene Breitbandanschlüsse: Angebot und Nachfrage

Die Indizes spiegeln aggregierte Zahlen zu der Anzahl und der Leistungsfähigkeit von Breitbandanschlüssen wider. Damit beruhen sie meist auf abgeschlossenen Verträgen zur Internetanbindung und stellen somit eine Mischung aus Angebot und Nachfrage dar: Es kann aufgrund der Datenlage nicht zwischen dem Leistungsangebot und der Nachfrage nach leitungsgebundenem und mobilem Internet unterschieden werden. Dennoch sind die Indizes informativ. Sie zeigen, welches Angebot an leitungsgebundenem und mobilem Breitband mindestens verfügbar ist, da es sich um gebuchte Leistungen handelt. Was nicht verfügbar ist, kann auch nicht vertraglich gebucht werden. Im Folgenden soll analysiert werden, wo die Schwachstellen der deutschen digitalen Infrastruktur liegen und ob es ein Angebots- oder Nachfrageproblem gibt.

Die leitungsgebundene Abdeckung mit Breitbandverbindungen der nächsten Generation (NGA, ≥ 30 Mbps) in Deutschland ist vergleichsweise gut. Dies belegen Daten aus dem EU-Breitbandbericht zum Fortschritt der Abdeckungsziele der digitalen Agenda (EC, 2020a). Deutschland liegt mit einer Abdeckung von 92% der Haushalte auf Platz 12 von 28 (Abbildung

37).⁹ Andere bevölkerungsreiche Flächenländer wie Spanien, Italien und Frankreich schneiden etwas, beziehungsweise deutlich schlechter ab. Der EU-28 Länderdurchschnitt liegt bei einer Abdeckung von 86% der Haushalte mit Internet von über 30 Mbps.

Abbildung 37: Anteil der Haushalte, die mit Breitbandverbindungen der nächsten Generation abgedeckt sind.



Quelle: EC, 2020a.

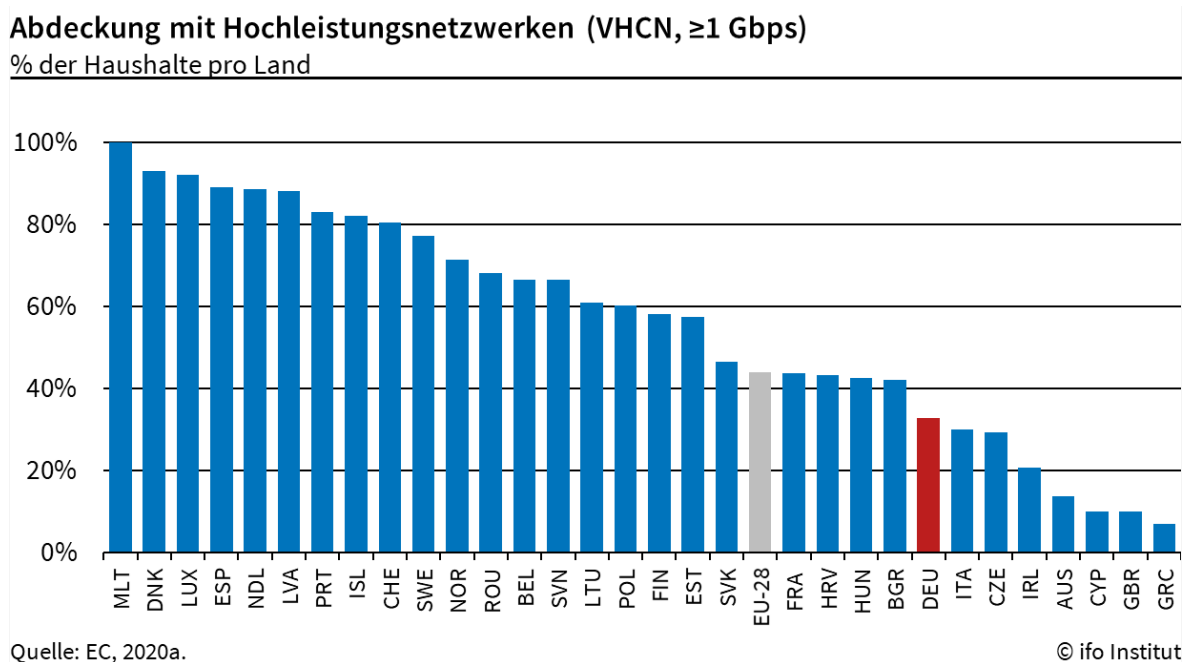
© ifo Institut

Der Technologiemix, der diese Breitbandabdeckung ermöglicht, variiert von Land zu Land. Der Bericht zur aktuellen Breitbandverfügbarkeit in Deutschland gibt die Breitbandverfügbarkeit nach verschiedenen leitungsgebundenen Technologiebündeln und Internetgeschwindigkeiten an (BMVI, 2021a). Für eine Internetgeschwindigkeit von ≥ 50 Mbps sind Stand Dezember 2020 88,6% der deutschen Haushalte mit DSL/VDSL abgedeckt. Die Abdeckung mit CATV (DOCSIS 3.0 und DOCSIS 3.1) für dieselbe Geschwindigkeit beläuft sich auf 67,4%. Nur 14,8% der Haushalte sind in dieser Breitbandklasse mit Glasfasertechnologie abgedeckt.

Die Zahlen offenbaren damit eine Besonderheit des deutschen Breitbandausbaus. Während etablierte Technologien (DSL, CATV) in Deutschland weit verbreitet sind, ist der Glasfaserausbau vergleichsweise wenig fortgeschritten. Dies wird auch im Vergleich mit den anderen EU-28 Mitgliedsstaaten deutlich: Deutschland schneidet bei der Abdeckung mit Hochleistungsnetzwerken (VHCN, ≥ 1 Gbit/s) unterdurchschnittlich ab (Abbildung 38). Nur ein Drittel der deutschen Haushalte hat die Möglichkeit, einen Gigabit-Anschluss für die Internetverbindung zu nutzen. Damit liegt Deutschland im unteren Drittel und ist mehr als zehn Prozentpunkte von Frankreich und dem EU-28 Länderdurchschnitt entfernt. Traditionell ist die Abdeckung mit Gigabit-Anschlüssen in skandinavischen und/oder kleinen Ländern hoch. So befinden sich alle skandinavischen Länder unter den ersten elf mit Abdeckungsraten von über 70% der Haushalte. In Malta, Dänemark und Luxemburg sind über 90% der Haushalte mit VHCN abgedeckt.

⁹ Nach aktuellen Zahlen des BMVI belief sich die Breitbandverfügbarkeit mit Internetgeschwindigkeiten von ≥ 30 Mbps in Deutschland zum Stand Dezember 2020 auf 95,5% der deutschen Haushalte (BMVI, 2021a).

Abbildung 38: Anteil der Haushalte, die mit Hochleistungsnetzwerken abgedeckt sind.



Warum sind Gigabit-Anschlüsse in Deutschland vergleichsweise wenig verbreitet? Ist das Angebot an Glasfaserleitungen und DOCSIS 3.1 zu gering oder ist die Nachfrage nach einer schnellen Internetverbindung (≥ 1 Gbit/s) noch nicht vorhanden? Hinweise zur Beantwortung dieser Fragen liefern die Nutzungsdaten der OECD zu Glasfaseranschlüssen. Der Anteil von Glasfaseranschlüssen an allen genutzten Internetanschlüssen beträgt in Deutschland nur 5% (OECD, 2020). Im internationalen Vergleich ist Deutschland damit nur auf dem 19. Platz von 23 Ländern. Spitzenreiter ist Schweden. Dort liegt der Anteil von Glasfaseranschlüssen an allen Internetanschlüssen bei 25%. Selbst bei Glasfaserverfügbarkeit nutzten im Jahr 2020 in Deutschland nur 37% der Haushalte den Anschluss (Statista, 2020).

Ein Grund für die zögerliche Nutzung der Glasfaserleitungen könnte der hohe Preis sein: In Deutschland kostete 2019 eine leitungsgebundene Internetverbindung mit einem Gbit/s (technologieunabhängig) rund 60 € (OECD, 2020). In Frankreich, Italien oder Ungarn sind schnelle Internetverbindungen bis zu 50% günstiger (OECD, 2020). Ein weiterer Grund könnte sein, dass Haushalte in Deutschland diese hohen Bandbreiten schlicht noch nicht nachfragen, weil sie keinen Bedarf haben. Ein Indikator dafür ist der Anteil der Haushalte, die einen leitungsgebundenen Breitbandanschluss mit mindestens 100 Mbit/s haben. Deutschland ist mit nur knapp über 20% der Haushalte 17. von 28 Ländern (27 EU-Länder und Großbritannien) (OECD, 2020). In Schweden, Portugal und Estland haben mehr als die Hälfte der Haushalte einen leitungsgebundenen Internetzugang mit mindestens 100 Mbit/s und auch die Benelux-Staaten liegen mit durchschnittlich über 40% weit vor Deutschland.

Allerdings ist das Problem der trägen Nachfrage nicht nur deutschlandspezifisch. In Estland, einem oft genannten Vorreiter der Digitalisierung, waren 2018 nur zehn Prozent der gebuchten

Internetanschlüsse über Glasfaser, obwohl rund 73% der Haushalte Zugang zu einem Glasfaseranschluss hatten (Ilgmann, 2021).¹⁰

Auch die aktuelle Forschung belegt die geringe private Nachfrage nach einer Gigabit-Internetverbindung. Eine Studie von Valentin Lindlacher (2021) zeigt anhand von österreichischen Daten zu gemessenen Download- und Upload-Geschwindigkeiten, vertraglich zugesicherten Internetgeschwindigkeiten und dem Verhalten von Internetnutzern, dass nur eine kleine Gruppe schnelles Internet jenseits von ≥ 100 Mbps nachfragt. Für große Teile der Bevölkerung bietet schnelles Internet keinen zusätzlichen Nutzen, weshalb selbst bei der Verfügbarkeit von Internetanschlüssen von ≥ 100 Mbps langsamere Bandbreiten nachgefragt würden. Daher seien Gigabit-Leitungen keine Infrastruktur, die auf eine breite Nachfrage stoße und Regierungen könnten nicht allein durch den Infrastrukturausbau die Nutzung von schnellem Internet sicherstellen (Lindlacher, 2021).

Auf Unternehmensseite geben nach der aktuellen IKT Erhebung des statistischen Bundesamtes 90% der Unternehmen an, einen leitungsgebundenen Breitbandzugang zu haben. Von diesen Unternehmen besitzen nur 38% einen Internetzugang mit einer Geschwindigkeit von ≥ 100 Mbps obwohl er für 85,4% der Unternehmen (in Gewerbegebieten) verfügbar ist. Bei den Gigabit-Anschlüssen ist die Differenz zwischen Angebot und Nachfrage noch ausgeprägter: Lediglich vier Prozent der Unternehmen geben an, eine Gigabit-Internetverbindung zu haben. Sie wäre jedoch für 46,6% der Unternehmen (in Gewerbegebieten) verfügbar. Insgesamt gaben 77% der Unternehmen bei der Befragung an, dass die gebuchte Bandbreite für ihre Geschäftstätigkeit ausreichend sei. Zu beachten ist hierbei, dass Unternehmen nicht nur in Gewerbegebieten angesiedelt sind.

Grund für die insgesamt noch geringe Nachfrage nach hohen Bandbreiten bei Unternehmen könnten auch die in erheblichen Teilen der Wirtschaft noch nicht gut ausgeschöpften Möglichkeiten zur Digitalisierung sein. So bewerten nur 39 Prozent aller Betriebe ihren digitalen Reifegrad als voll entwickelt (Note 1) oder nahezu voll entwickelt (Note 2) (DIHK, Digitalisierungsumfrage, 2021). Dies steht dem Bedarf von den für den Standort Deutschland so wichtigen innovativen Unternehmen gegenüber, die oftmals einen deutlich höheren und anderen Anspruch an ihre Internetverbindung haben mit höheren Upload-Bandbreiten, geringen Latenzzeiten und hoher Stabilität.

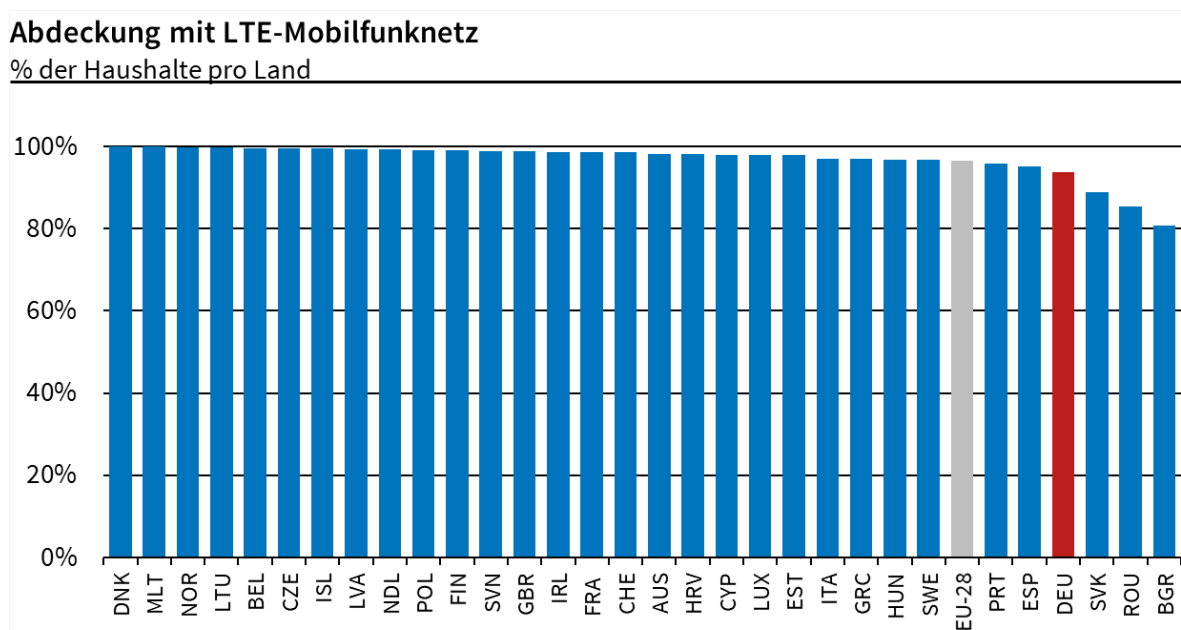
6.2 Mobile Breitbandanschlüsse: Angebot und Nachfrage

Die Zahlen der EU zeigen, dass Deutschland bei der mobilen Breitbandverfügbarkeit Nachholbedarf hat. Gemessen an der Anzahl der Haushalte, die vom LTE-Mobilfunknetz abgedeckt werden, ist Deutschland im Vergleich mit den anderen EU-28 Mitgliedsstaaten auf dem vorletzten Platz ([Abbildung 41](#)). Nur die Slowakei schneidet noch schlechter ab. Allerdings muss man konstatieren, dass die LTE-Abdeckung in der EU insgesamt sehr hoch ist. Der EU-28 Länderdurchschnitt beträgt 99,5%. In 23 Studienländern ist der Anteil der Haushalte mit LTE-Abdeckung sogar noch höher. Mit knapp 99% ist Deutschland nicht weit vom EU-28 Schnitt entfernt und bei einer isolierten Betrachtung ist dieser Wert hoch.

¹⁰ Als mit Glasfaser erschlossen werden in Estland Haushalte definiert, wenn sie nicht weniger als eineinhalb Kilometer vom nächsten Glasfaserzugangspunkt entfernt liegen. Die estnische Regierung bezieht die „letzte Meile“ mit dieser Definition nicht in den Ausbauplan ein (Ilgmann, 2019).

Ein Faktor, der die im EU-Vergleich niedrige mobile Breitbandverfügbarkeit in Deutschland erklärt, sind regionale Unterschiede in der Netzabdeckung. Die Anbindung ländlicher Gebiete an das mobile Internet stellt Deutschland vor Herausforderungen.¹¹ Nur gut 90% der Haushalte im ländlichen Raum verfügen über eine LTE-Netzabdeckung (OECD, 2020). Das ist der zweitschlechteste Wert in der EU, nur Irland ist noch schlechter. Der EU-Durchschnitt liegt bei über 95% der Haushalte. Zu beachten ist bei den vorliegenden Zahlen zur Mobilfunknutzung, dass sie sich auf die Abdeckung der Haushalte und nicht auf die mobile Nutzung in der Fläche, z.B. auf Verkehrswegen, beziehen.

Abbildung 39: Anteil der Haushalte, die mit LTE-Mobilfunknetz abgedeckt sind.



Quelle: EC, 2020a.

© ifo Institut

Trotz des relativ schlechten Abschneidens Deutschlands bei der LTE-Netzabdeckung ist es wie bei den leitungsgebundenen Breitbandanschlüssen nicht nur das Angebot, sondern die Nachfrage nach mobilem Internet, die eine stärkere mobile Internetnutzung verhindert. Beim Nutzerverhalten liegt Deutschland mit nur knapp über 80 mobilen Internetverträgen pro 100 Einwohnerinnen und Einwohnern auf Platz 29 von 37 OECD-Ländern, für die Daten verfügbar sind (OECD, 2020). Japan ist Spitzenreiter mit fast 180 Mobilfunkverträgen mit mobiler Datennutzung pro 100 Einwohner/-innen. Auch der OECD-Durchschnitt ist mit über 110 deutlich über dem deutschen Wert.

Das abgerufene Datenvolumen pro Mobilfunkvertrag ist in Deutschland im OECD-Vergleich ebenfalls gering. Deutschland liegt hier mit einer durchschnittlichen Datennutzung von nicht einmal drei Gbit pro Monat auf Platz 30 von 36 OECD-Ländern, für die Daten vorliegen (OECD, 2020). Finnland ist Spitzenreiter mit mehr als 19 Gbit pro Monat.

¹¹ Ländliche Gebiete sind in der OECD-Studie definiert als Gebiete mit einer Bevölkerungsdichte von weniger als 100 Personen pro Quadratkilometer.

Preise könnten für die Art des Nutzerverhaltens verantwortlich sein. Zwar ist Deutschland beim Indikator „Breitband Preisindex“ des Connectivity-Index der EU im oberen Mittelfeld (Spitzengruppe = günstig). Isoliert man die Werte für den mobilen Datenzugriff, ist Deutschland an siebter Stelle und somit deutlich über und damit günstiger als der EU-Durchschnitt (EC, 2020b). Allerdings sind insbesondere Einsteigertarife mit einem geringen mobilen Datenvolumen in Deutschland günstig. Hohe Download-Geschwindigkeiten und größere mobile Datenvolumina findet man in Deutschland hauptsächlich in Premiumtarifen (Bitkom, 2020a).

Bei den Zukunftstechnologien des mobilen Internets schneidet Deutschland im EU-Vergleich gut ab. Nach anfänglichen Verzögerungen ist Deutschland beim 5G Ausbau führend in Europa („5G Bereitschaft“) (EC, 2020b).

6.3 Zwischenfazit

Deutschland steht bei der digitalen Infrastruktur nicht so schlecht da, wie in den Medien oftmals dargestellt und von Bürger/-innen in Umfragen widergegeben. Im Gegenteil: In einzelnen Bereichen der digitalen Infrastruktur, wie etwa bei der Breitbandabdeckung mit mittleren Bandbreiten und bei Zukunftstechnologien wie 5G und M2M Sim Karten für IoT ist Deutschland im internationalen Vergleich gut.

Die vorliegenden Daten deuten darauf hin, dass Deutschland bei der digitalen Infrastruktur teilweise kein Angebots-, sondern ein Nachfrageproblem hat: Wo leitungsgebundene und mobile Internetanschlüsse verfügbar sind, wird ihr Potenzial oft nicht ausgeschöpft und schnelles Internet nicht nachgefragt.

Aus Sicht von Unternehmen ist beim mobilen wie festnetzgebundenen Internetanschluss neben der grundsätzlichen Verfügbarkeit das Preis-Leistungsverhältnis ein relevanter Nachfragefaktor: Beim Mobilfunk gibt es zwar durchaus Anreize, einen kostengünstigen Einsteigertarif abzuschließen. Diese sind aber oft nur mit einem geringen mobilen Datenvolumen verbunden. Leitungsgebundene Gigabit-Anschlüsse sind in Deutschland relativ teuer.

Allerdings ist Preisstruktur nicht alleine für die generell geringe Nutzung von schnellem Internet (≥ 100 Mbit/s) verantwortlich. Eine weitere mögliche Erklärung für die geringe Nutzung von schnellem und/oder mobilem Internet ist hingegen das mangelhafte Angebot an digitalen Angeboten. So hat Deutschland etwa großen Nachholbedarf bei der Bereitstellung digitaler öffentlicher Dienstleistungen, wie das folgende Kapitel E-Government zeigt. Außerdem hemmt die Einstellung der Deutschen zum Datenschutz die Nachfrage weiter. Insbesondere bei personenbezogenen Daten machen sie sich vergleichsweise mehr Sorgen und wünschen sich eine restriktivere Handhabung, wie die Analyse im vorherigen Kapitel Einstellungen zu Digitalisierung gezeigt hat. Letztendlich beeinflusst auch die teilweise noch schleppende Digitalisierung in den Unternehmen sicherlich den Bedarf.

Obwohl die Analyse nicht nur ein Angebots- sondern auch ein Nachfrageproblem bei der digitalen Infrastruktur identifiziert hat, sollte man sich in Deutschland nicht auf den Fortschritten des vergangenen Breitbandausbaus ausruhen. Vielmehr ist angezeigt, den Breitbandausbau weiterhin zu fördern und sich ambitionierte Ziele zu setzen, um bisher unterversorgte Regionen mit schnellem Internet zu erschließen und den städtischen Raum flächendeckend mit Gigabit-Verfügbarkeit auszustatten. Wenn allerdings der Breitbandausbau vorrangig privatwirtschaftlich stattfinden soll, muss die Zahlungsbereitschaft für Gigabit-Anschlüsse steigen. Dies erreicht man,

indem man die Angebote, die über einen solchen Anschluss wahrgenommen werden können, den Nutzer/-innen einen deutlichen Mehrwert im Vergleich zu ihren bisherigen Anschlüssen bietet. So lange das nicht der Fall ist, wird das Angebot an schnellen Breitbandverbindungen wie bisher nicht vollumfänglich wahrgenommen und somit das bestehende Potenzial nicht ausgeschöpft werden.

Aus Unternehmenssicht sollte die Kombination von Verfügbarkeit, konkreter Nachfrage und Zahlungsbereitschaft vor Ort stärker bei Förderungen berücksichtigt werden. Daher ist zu überlegen, die staatliche Förderung im Festnetzausbau stärker nachfrageorientiert zu gestalten. Ein Beispiel hierfür sind „Voucher-Systeme“, zur konkreten Unterstützung einzelner Unternehmen.

7 E-Government

Vergleicht man die E-Government Indizes der Vereinten Nationen, der OECD und der EU fällt auf, dass nicht alle Komponenten der Indizes die eigentlichen E-Government-Aktivitäten eines Landes messen. Der E-Government Development Index (EGDI) der Vereinten Nationen besteht aus den drei Sub-Indizes Telekommunikations-Infrastruktur, Humankapital und digitale öffentliche Dienstleistungen. Die Telekommunikations-Infrastruktur und das Humankapital sind zwar nötige Voraussetzungen, nicht aber Bestandteil der E-Government-Aktivitäten eines Landes. Lediglich der Sub-Index zu den digitalen öffentlichen Dienstleistungen misst die E-Government-Aktivitäten eines Landes. Isoliert man diesen Wert, liegt Deutschland im internationalen Vergleich mit einem Wert von 0,74 auf dem 60. Platz, direkt hinter Nordmazedonien und knapp vor den Philippinen.

Ähnlich verhält es sich mit den Komponenten des Digital Economy and Society Index (DESI). Von den fünf Sub-Indizes, die jeweils zwischen 15 und 25% der Bewertung ausmachen, misst nur der Sub-Index zu den digitalen öffentlichen Dienstleistungen die E-Government-Aktivitäten. Die weiteren Sub-Indizes zur Telekommunikations-Infrastruktur und zum Humankapital – analog zum EGDI – sowie zur Internetnutzung und zur Integration digitaler Technologien informieren über den Digitalisierungsgrad einer Gesellschaft, aber nicht unmittelbar über die E-Government-Aktivitäten. Vergleicht man die Bewertung Deutschlands im Bereich der digitalen öffentlichen Dienstleistungen, ist das Ergebnis mit einem Wert von 9,96 (von 20) unter dem EU-Durchschnitt (10,80). Isoliert man die Sub-Indizes, welche die E-Government-Aktivitäten eines Landes messen, müsste man eine eindeutige Schlussfolgerung ziehen: Deutschland schneidet bei E-Government-Aktivitäten im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich ab. Zieht man nur die relevanten Sub-Indizes für eine Bewertung der E-Government-Aktivitäten eines Landes heran und bezieht man in den Vergleich nur Länder mit ein, für die Bewertungen des EGDI, des Digital Government Index (DGI) der OECD und des DESI vorliegen, ergibt sich ein kohärentes Bild (Abbildung 40).

Der DPS Sub-Index der EU wird jährlich erhoben. Ein Blick auf die Entwicklung der Indexwerte für Deutschland von 2015 bis 2020 zeigt zunächst eine deutliche Verbesserung der Werte: Während der normierte Wert 2015 noch bei 0,32 lag, betrug er 2020 immerhin 0,50 (Abbildung 41). Im europäischen Vergleich ist die jährliche Wachstumsrate jedoch nur Durchschnitt. Von den 20 Ländern, für die sowohl Daten für den DESI als auch für den EGDI und den DGI, vorliegen, hatte Deutschland 2015 den drittschlechtesten DPS Wert. Die relative Platzierung hat sich seither nicht geändert, sodass Deutschland auch 2020 den drittletzten Platz belegt. Zwar konnte Deutschland den Abstand zu Spitzenreiter Estland seit 2015 etwas verringern; gleichzeitig holte jedoch auch Schlusslicht Griechenland im Vergleich zu Deutschland stärker auf. Der Abstand Deutschlands zum Durchschnitt aller EU-Länder ist über die Jahre nahezu gleichgeblieben. Vom Führungsanspruch Deutschlands bei E-Government, den Wirtschaftsminister Peter Altmaier 2017 formulierte und bis 2021 umsetzen wollte, ist in den Daten der EU wenig zu sehen (Riedel und Greive, 2017).

Abbildung 40: Indizes und Sub-Indizes der Vereinen Nationen, der OECD und der Europäischen Union, welche die E-Government-Aktivitäten eines Landes messen

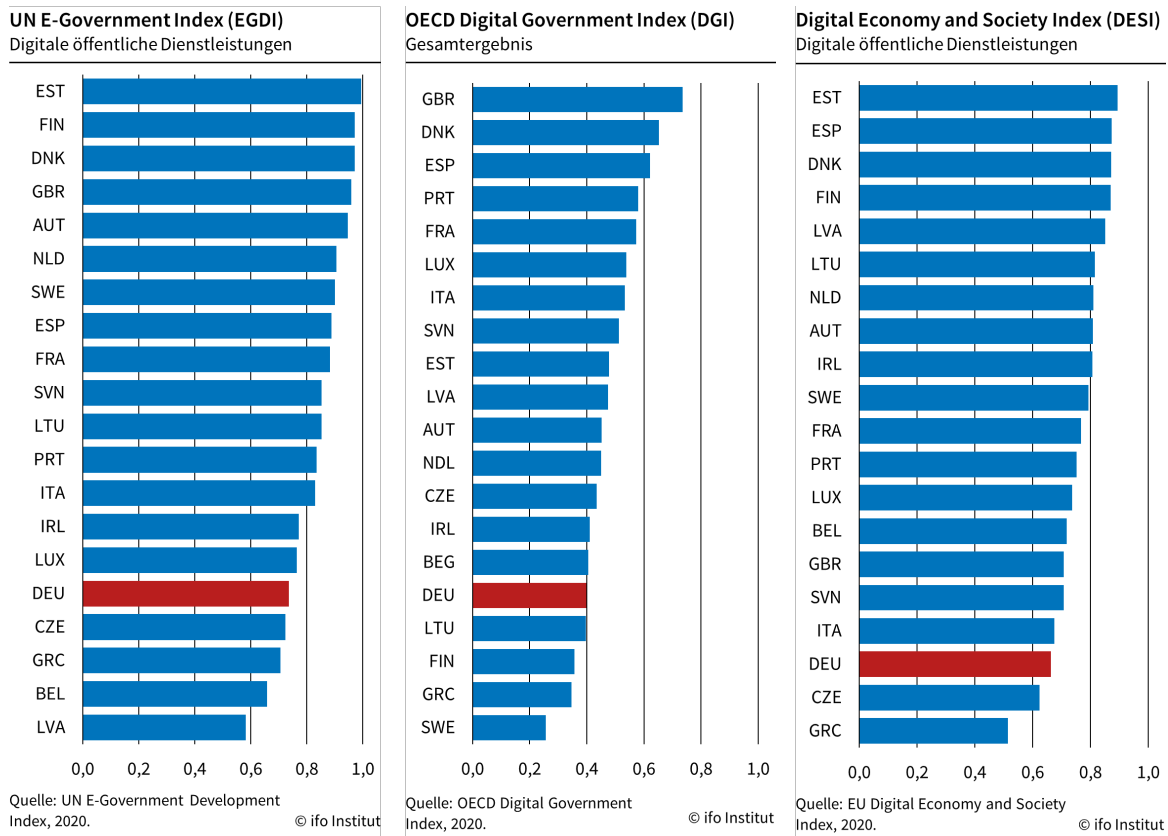
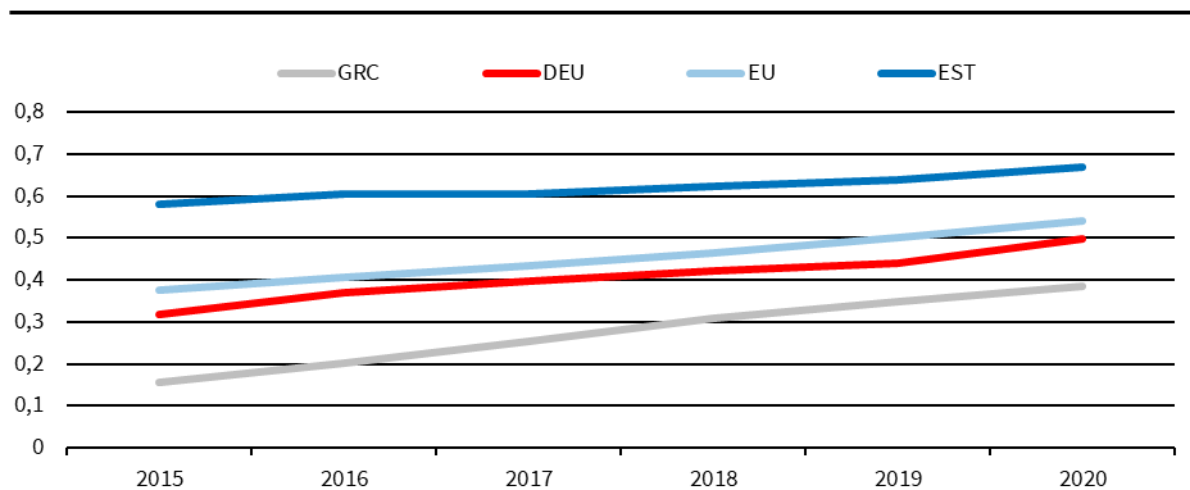


Abbildung 41: Die Werte des Digital Public Services Index für Griechenland, Deutschland, den EU-Durchschnitt und Estland von 2015 bis 2020.

Deutschland befindet sich beim Digital Public Services Index der EU seit 2015 konstant unter dem EU-Durchschnitt.



Quelle: EU Digital Economy and Society Index, 2020.

© ifo Institut

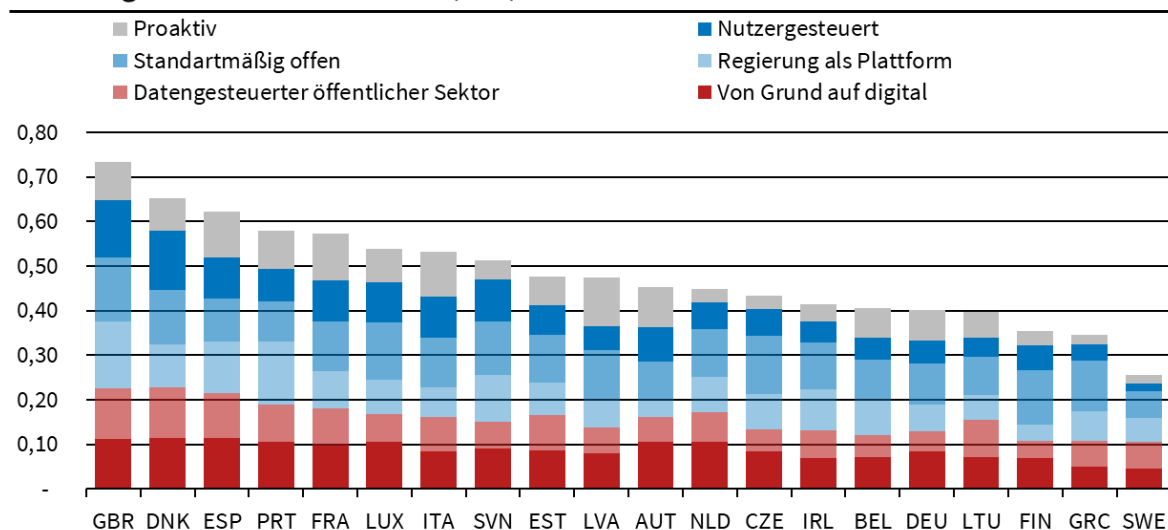
7.1 Problemfelder

Für die Bewertung der E-Government-Aktivitäten werden innerhalb der Sub-Indizes unterschiedliche Indikatoren herangezogen. Die Indikatoren bilden die Grundlage für die folgende Problemfeldanalyse. Abbildung 42 und Abbildung 43 zeigen das Abschneiden Deutschlands innerhalb der einzelnen Indikatoren des *OECD DGI* und des *DESI DPS* im internationalen Vergleich mit Ländern, für die Daten beider Indizes verfügbar sind.¹²

Nutzerfreundlichkeit und Vertrauen in digitale öffentlichen Dienstleistungen. Auffallend bei der Betrachtung der Sub-Indizes ist, dass Deutschland besonders bei der Aktivität der E-Government Nutzer/-innen abgeschlagen ist. Die Bewertung der Nutzungsaktivität von E-Government-Services folgt aus der Anzahl der Bürger/-innen, die Behördengänge über die Online-Tools der Länder und des Bundes in den letzten 12 Monaten abgeschlossen haben. Ein Faktor, der zur geringen Nutzung von digitalen Behördengängen beiträgt, ist das geringe Vertrauen der Bürger/-innen in die digitalen Angebote. Deutschland schneidet im internationalen Vergleich beim Global Digital Sentiment Survey, einer aktuellen Studie von McKinsey (2021) welche das digitale Nutzerverhalten in verschiedenen Ländern untersucht, am schlechtesten ab. Um das Vertrauen zu steigern muss sichergestellt werden, dass die Nutzer/-innen die Datenverarbeitung verstehen und ihre Datensouveränität behalten. Bürgerinnen und Bürger müssen verstehen, wer Zugriff auf Ihre Daten hat und diese ggfs. löschen können.

Abbildung 42: Komponenten des OECD Digital Government Index (DGI).

OECD Digital Government Index (DGI)

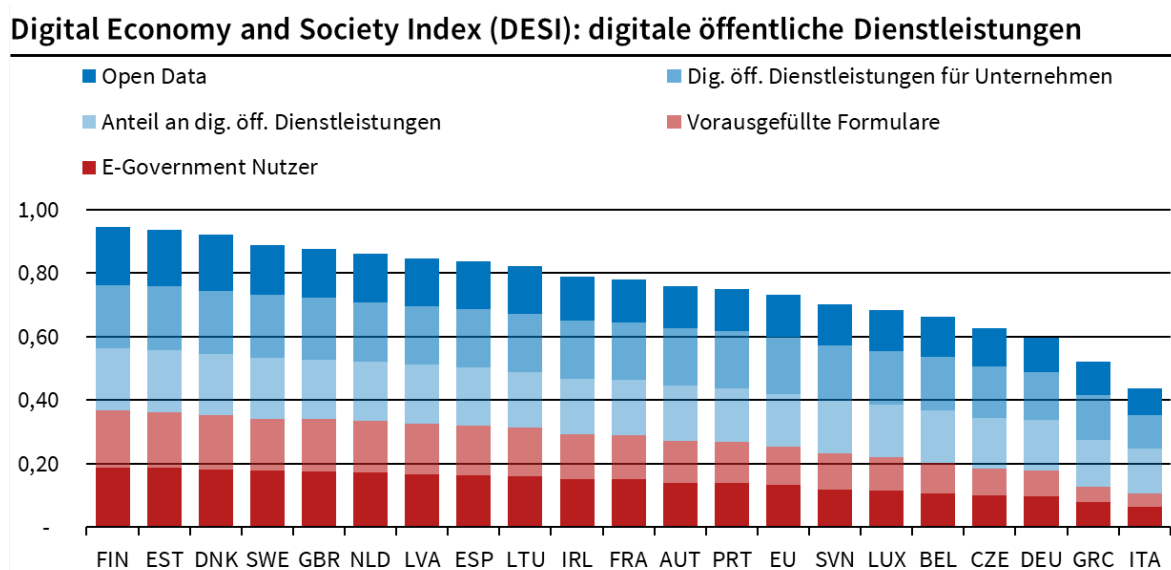


Quelle: OECD Digital Government Index, 2020.

© ifo Institut

¹² Der UN *EGDI OSI* erhebt keine Indikatoren. Die Bewertung ergibt sich aus einer qualitativen Analyse der Verfügbarkeit digitaler behördlicher Dienstleistungen.

Abbildung 43: Komponenten des EU digitale öffentliche Dienstleistungen Sub-Index



Quelle: EU Digital Economy and Society Index, 2020.

© ifo Institut

Digitale Behördengänge sind bereits in verschiedenen Bereichen möglich. Allerdings ist dies oftmals nicht hinlänglich bekannt. Folglich werden digitale Dienstleistungen der Behörden vergleichsweise selten genutzt. Neben der Bekanntheit der vorhandenen Leistungen ist auch die nutzerfreundliche Ausgestaltung der Angebote relevant. Hierzu zählt auch eine digitale Verwaltung nach dem Once-Only-Prinzip. Bürger/-innen sollen gewisse Daten nur einmal eingeben. In diesem Zusammenhang ist wichtig, dass die angebotenen Services regelmäßig durch Befragung der Nutzer/-innen evaluiert und entsprechend angepasst werden. Eine digitale Verwaltung, die an den Bedürfnissen der Bürger/-innen vorbei agiert, stiftet nur wenig Nutzen.

Datenaustausch zwischen den Behörden. Im Zusammenhang mit der Verarbeitung personenbezogener Daten steht auch der Datenaustausch zwischen Behörden. Hier hat Deutschland erheblichen Nachholbedarf. Bisher war der zwischenbehördliche Datenaustausch nur bei einer expliziten gesetzlichen Grundlage für den Vorgang erlaubt. Für die Umsetzung des Once-Only-Prinzips für Verwaltungsdienstleistungen trat im April 2021 das Registermodernisierungsgesetz in Kraft, das den Grundstein für die rechtliche Verknüpfung der Registerlandschaft legen soll (OZG, 2021). Hierbei wird die Steuer-Identifikationsnummer als ein übergeordnetes „Ordnungsmerkmal“ eingeführt, um Daten aus beispielsweise dem Melderegister, dem Personenstandsregister und dem Fahrzeugregister zu verknüpfen. Damit soll der Austausch von Daten zwischen verschiedenen Behörden ermöglicht werden. Allerdings wird die Umsetzung der Beschlüsse einige Zeit in Anspruch nehmen, sodass mit einem besseren zwischenbehördlichen Datenaustausch erst in den kommenden Jahren zu rechnen ist (OZG, 2020; dpa, 2020).

Ein verbesserter Datenaustausch zwischen den Behörden ist auch für eine höhere Nutzerfreundlichkeit der digitalen öffentlichen Dienstleistung relevant. In Zukunft sollen Basisdaten nicht wiederholt neu eingegeben werden müssen. Hier schneidet Deutschland im internationalen Vergleich besonders schlecht ab. Problematisch bei der Übertragung der Daten sind vor allem die föderalen Strukturen und die damit verbundenen unterschiedlichen Systeme, die auf Bundes- und Länderebene verwendet werden. Oftmals ist der Datenaustausch durch die verschiedenen behördlichen Ebenen erheblich eingeschränkt und darunter leidet die Nutzerfreundlichkeit.

Als weiterer Teil des Onlinezugangsgesetzes wurde der Portalverbund forciert. Im Portalverbund verpflichten sich Bund und Länder, ihre Verwaltungsportale zu verknüpfen, wodurch ein medienbruchfreier Zugang zu elektronischen Verwaltungsleistungen angeboten werden soll. Insgesamt wurden 575 Leistungen unter dem Onlinezugangsgesetz identifiziert, die bis Ende 2022 online zugänglich gemacht werden sollen (BMI, 2021b).¹³ Aktuell sind knapp 16 dieser Leistungen flächendeckend, d.h. mindestens in der Hälfte der Bundesländer, online verfügbar. Der Normenkontrollrat erwartet nicht mehr, dass das Ziel bis Ende 2022 erreicht werden kann. Eine Basisversion des Portalverbunds wurde Ende 2020 fertiggestellt und live geschaltet (BMI, 2021a). Allerdings warnt der Normenkontrollrat schon jetzt vor einer „Zerfaserung des Portalverbundes“ (Nationaler Normenkontrollrat, 2021, S. 16).

Digitale öffentliche Dienstleistungen für Unternehmen. Für den behördlichen Austausch von Unternehmensdaten werden die rechtlichen Voraussetzungen (Unternehmensbasisregistergesetz) gerade geschaffen (RSM, 2021). Allerdings steht Deutschland hierbei gerade auch im internationalen Vergleich noch relativ am Anfang. Obwohl bisher der Fokus auf die Interaktion zwischen den Bürgerinnen und Bürgern und dem Staat gelegt wurde, muss die Nutzerfreundlichkeit für die Unternehmen ebenfalls beachtet werden. Durchschnittlich haben deutsche Unternehmen 130 Behördenkontakte jährlich (BDI, 2021).¹⁴ Diese reichen von der Gründung eines Unternehmens, über Unternehmensumzüge, bis hin zu Maßnahmen zur Arbeitssicherheit. Die E-Government-Indikatoren zeigen, dass Deutschland bei der Bereitstellung digitaler Dienstleistungen für Unternehmen bestenfalls Mittelmaß ist und noch großen Nachholbedarf hat, wenn es zur Spitzengruppe aufschließen möchte. Die Folgen der Corona-Pandemie haben gerade bei der Kommunikation zwischen Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung massive Defizite aufgezeigt. Eine bessere digitale Integration hätte schnellere und effizientere (Allokations-)Prozesse ermöglicht.

Ein Grund zur Hoffnung sind einzelne Großprojekte, welche die Interaktion zwischen Unternehmen und der öffentlichen Verwaltung erleichtern sollen. Das Unternehmenskonto ist eines dieser Projekte. In einem Pilotprojekt wurde mit der Elster-Technologie, wie sie bei einem Großteil der Unternehmenskontakte mit dem Finanzamt und bei der Steuererklärung von Privatpersonen zum Einsatz kommt, auch die Auszahlung der Corona-Soforthilfen des Bundes recht erfolgreich umgesetzt (Beise, 2021). Die Technologie wird nun seit Anfang Juni 2021 für das Unternehmenskonto verwendet, das für Bund und Länder unter der Federführung von Bayern und Bremen entwickelt wird. Zunächst ist dieses allerdings nur in Bayern, Bremen, Nordrhein-Westfalen und auf Bundesebene verfügbar – gegen Ende des Jahres sollen Baden-Württemberg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt angeschlossen sein.

Mit dem Unternehmenskonto wird Firmen der direkte digitale Kontakt zu verschiedenen Behörden ermöglicht. Aktuell sind etwa ein Dutzend Leistungen online abrufbar. Bald sollen rund 200 weitere digitale Dienstleistungen wie etwa der Download von Bescheiden oder das Ausfüllen von Anträgen möglich sein. Neben Unternehmen sollen so bald auch andere Organisationen und Vereine ihre Behördengänge digital erledigen können. Allerdings gibt es ein nicht zu unterschätzendes Hindernis, das den Erfolg des Unternehmenskontos gefährden könnte: Die Kommunen müssen

¹³ Hinter den 575 Leistungsbündeln befinden sich über 6.000 Verwaltungsleistungen auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene. Der IT-Planungsrat schreibt dazu: „Bis zum Jahr 2022 sollen Bund, Länder und Kommunen alle Verwaltungsleistungen über Verwaltungsportale auch digital anbieten und diese Portale zu einem Verbund verknüpfen.“ (IT-Planungsrat, 2021)

¹⁴ Beise (2021) nennt sogar einen Durchschnitt von 200 Behördenkontakten pro Unternehmen in Deutschland.

ihre Dienstleistungen zunächst digitalisieren, damit sie auf der Plattform überhaupt angeboten und eingebunden werden können.

Das Unternehmenskonto kann dazu beitragen, die Bürokratiekosten für die Unternehmen und die Verwaltung zu reduzieren. Dass hierbei großer Bedarf besteht, zeigen die Zahlen des Nationalen Normenkontrollrates: Zwar ist im Zeitraum 2019/2020 der Erfüllungsaufwand für Bürger/-innen und Unternehmen gesunken. Allerdings stieg der Erfüllungsaufwand seit 2011 auf aktuell jährlich 5,7 Mrd. Euro an. Die entstehenden Kosten trägt insbesondere die Wirtschaft (4,2 Mrd. Euro), aber auch die Verwaltung (2.1 Mrd. Euro) (Nationaler Normenkontrollrat, 2020). Nutzerorientierte digitale Verwaltungsleistungen können dazu beitragen, den Erfüllungsaufwand zu reduzieren und damit die Bürokratiekosten für Unternehmen zu senken.

7.2 Ursachenanalyse

Der Fokus der aktuellen Digitalisierungspolitiken in Deutschland liegt auf dem Ausbau der digitalen Infrastruktur. Kaum Beachtung findet hingegen der Ausbau der E-Government-Aktivitäten. Wie die Bestandsaufnahme und die Problemfeldanalyse gezeigt haben, hat Deutschland jedoch gerade bei seinen E-Government-Aktivitäten erheblichen Nachholbedarf. Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Die folgende Darstellung beschränkt sich daher auf vier strukturelle Probleme, die einem Ausbau der deutschen E-Government-Aktivitäten entgegenstehen.

Föderale Strukturen und fehlende Entscheidungskompetenz. Aktuell gibt es in Deutschland bei digitalen Transformationsprozessen viel Beratungskompetenz aber wenig Entscheidungskompetenz. Zusammen mit den föderalen Strukturen wird dadurch ein einheitliches Vorgehen bei digitalen Transformationsprozessen verhindert. Der Portalverbund ist ein ambitioniertes Projekt, scheitert aber oftmals an den vielen unterschiedlichen Softwarelösungen des Bundes und der 16 Bundesländer, die eine geringe Kompatibilität aufweisen.

Die Digitalisierung der Verwaltungen und der Ausbau der E-Government-Aktivitäten läuft von Bundesland zu Bundesland und oftmals von Kommune zu Kommune mit unterschiedlicher strategischer Ausrichtung. Das Potenzial einer ressortübergreifenden, horizontalen oder einer gebietskörperschaftsübergreifenden, vertikalen Kooperation bleibt oft ungenutzt. Insbesondere gemeinsame Investitionen in die Softwareinfrastruktur könnten Kosten reduzieren und den Datenaustausch erleichtern. Um den Austausch zwischen den Verwaltungen der Kommunen und denen der Länder sowie zwischen Verwaltungen und Bürger/-innen zu erleichtern, braucht es Standards, Schnittstellen, Basiskomponenten und Portale über die föderalen Strukturen hinweg. Anfänge wurden beispielsweise mit dem Portalverbund als Teil des OZG gemacht. Dennoch ist der bisherige Fortschritt überschaubar.

Die föderalen Strukturen führen oftmals auch zu einem ungenügenden Austausch von Wissen und Best Practices. Das „Silo-Denken“ ist sowohl auf horizontaler Ebene (zwischen den einzelnen Referaten, Ministerien etc.) als auch auf vertikaler Ebene (zwischen der kommunalen, der Länder- und der Bundesebene) stark verbreitet und stellt daher ein großes Hindernis für den Wissenstransfer dar. Gemeinsame Kooperationsprojekte wie das Unternehmenskonto sind bisher noch die Ausnahme und ihre Implementierung nimmt aufgrund der aufwändigen zwischenbehördlichen Koordination viel Kapazität in Anspruch, die wiederum bei anderen Digitalisierungsprozessen fehlt.

Fehlende digitale Kompetenz in der öffentlichen Verwaltung. Um den Ausbau der E-Government Tätigkeiten durch neue Portale, digitale Leistungen und gemeinsame Schnittstellen zügig voranzutreiben, wird qualifiziertes IT-Personal benötigt. Monetäre Anreize spielen bei der hohen Konkurrenz mit der Privatwirtschaft und dem gleichzeitigen Fachkräftemangel (Angebots- und Nachfrageasymmetrie) eine wichtige Rolle. Laut einer Studie des IT-Branchenverbands Bitkom fehlten Ende 2020 in Deutschland 86.000 IT-Fachkräfte (Bitkom, 2020b). Sieben von zehn befragten Unternehmen mangelte es demnach an IT-Spezialisten. Eine deutliche Mehrheit der befragten Unternehmen geht zudem davon aus, dass sich der IT-Fachkräftemangel künftig verschärfen wird.

Diese gleichzeitige Angebots- und Nachfrageproblematik in Verbindung mit der Bezahlung von IT-Fachkräften nach TVöD (Tarifvertrag für den Öffentlichen Dienst) führt dazu, dass digitale Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung fehlen. Die Gehälter für IT-Fachkräfte in der öffentlichen Verwaltung sind aufgrund der starren Tarifstrukturen nicht kompetitiv. Fehlende Anreizstrukturen führen zudem dazu, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der öffentlichen Verwaltung Fortbildungsmaßnahmen zur Stärkung ihrer digitalen Kompetenzen nicht wahrnehmen oder diese überhaupt nicht angeboten werden. Prinzipiell führt die fehlende Anreizstruktur und in der Folge das mangelnde technische Knowhow in der öffentlichen Verwaltung zu langsamen und ineffizienten digitalen Transformationsprozessen.

Beschaffung im öffentlichen Sektor. Das Potenzial innovationsorientierter Beschaffung in Deutschland wird bisher nicht ausreichend genutzt (Dauchert et al., 2013; KPMG, 2020). Staatliche Beschaffung greift zu häufig auf etablierte oder wenig innovative Lösungen zurück und hemmt damit die Entwicklung und Verbreitung innovativer Produkte und Dienstleistungen. Ein Grund hierfür ist neben mangelnder Kenntnis innovativer Instrumente auch das Fehlen von digitalisierten Prozessen. Eine aktuelle Studie zeigt, dass nur 45% der öffentlichen Institutionen Vergabepattformen und digitale Ausschreibungen in ihren Beschaffungsprozessen etabliert haben (BMW i, 2021).

Dabei kommt dem Einkauf im öffentlichen Sektor eine doppelte Rolle und somit eine besondere Bedeutung zu: einerseits soll der Einkauf selbst digital sein und mittels innovativer Lösungen die Beschaffung optimieren. Andererseits legt der Einkauf der technischen Geräte und digitaler Dienstleistungen den Grundstein für die Digitalisierung in den Behörden. Ohne eine passende Einkaufsstrategie ist jeder digitale Transformationsprozess von vornherein zum Scheitern verurteilt. Entsprechen sollte der Einkauf stets in Digitalisierungsprozesse eingebunden sein, sodass Kosten- und Qualitätsstandards eingehalten werden können und Behörden digitale Lösungen erhalten, die Ihren Bedürfnissen entsprechen.

Datenverfügbarkeit für Entscheidungsträger. Viele Daten der öffentlichen Verwaltung sind für die breite Öffentlichkeit aber auch für Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft nicht zugänglich. Oftmals ist auch der inter- und sogar intrabehördliche Datenzugriff stark eingeschränkt, da die Daten der öffentlichen Verwaltung vielerorts nicht bereinigt und in keinem einheitlichen Format vorliegen (Nationaler Normenkontrollrat, 2021). Außerdem sind die Genehmigungsprozesse für die Nutzung von Daten der öffentlichen Verwaltung bürokratisch und langwierig.

Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft haben oftmals keine ausreichende Grundlage, um Entscheidungen basierend auf aktuellen Daten der öffentlichen Verwaltung zu treffen. Dies hat sich jüngst auch während der Corona-Pandemie gezeigt (Dorn et al., 2021). Die Nutzbarmachung und Bereitstellung der Daten für eine interessierte Öffentlichkeit,

aber auch für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik durch das Statistische Bundesamt und die statistischen Landesämter oder einer neuen Daten-/Statistikbehörde birgt große Potenziale datenbasierte Entscheidungen zu treffen.

Daten sind auch zunehmend Grundlage für innovative Geschäftsmodelle (Dehales und Hoppe, 2020). Hierbei kommt den Daten der öffentlichen Verwaltung eine entscheidende Rolle zu: Bei Navigationssystemen, Wettervorhersagen, mobilen Anwendungen, Marktanalysen oder Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sind sie essenziell (Falck, 2021). Zwar wurde mit der Änderung des E-Government-Gesetzes der Zugang zu Daten der öffentlichen Verwaltung erleichtert. Allerdings ist es noch ein weiter Weg, bis in Deutschland die Daten der öffentlichen Verwaltung systemisch genutzt werden können (Falck, 2021).

Bei der Bereitstellung von Daten der öffentlichen Verwaltung nehmen Open Data Portale eine wichtige Rolle ein. Bestehende Lösungen wie etwa das Open Data Portal des Freistaats Sachsen (Sächsische Staatskanzlei, 2021), das als eines der deutschlandweit führenden Open Data Portale gilt, müssen ausgebaut und mit weiteren Daten angereichert werden. Zudem müssen Nutzerfreundlichkeit und Bekanntheit gesteigert werden, damit die Daten der öffentlichen Verwaltung auch die verschiedenen Adressatengruppen erreichen.

7.3 Zwischenfazit

Deutschland schneidet bei E-Government-Aktivitäten im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich ab. Besonderen Nachholbedarf gibt es bei der Nutzerfreundlichkeit der digitalen öffentlichen Dienstleistungen, beim Datenaustausch zwischen den Behörden und bei den digitalen öffentlichen Dienstleistungen für Unternehmen. Hauptursachen hierfür sind fehlende Entscheidungskompetenzen in den föderalen Strukturen, die Beschaffung im öffentlichen Sektor und die fehlenden digitalen Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung. Zwar wurden in den vergangenen Jahren die rechtlichen Grundlagen für eine moderne Verwaltung vorangetrieben und einige Projekte auf Bundes- und Landesebene angestoßen, um die Bereitstellung digitaler öffentlicher Dienstleistung zu verbessern. Allerdings gestaltet sich die Umsetzung der Projekte als zumeist schleppend und ineffizient.

8 Vorbild Digitalstrategien anderer Länder

Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft ist der entscheidende Faktor für Wirtschaftswachstum und maßgeblich für die Zukunftsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Nicht umsonst wird der Digitalisierungsprozess in vielen Ländern mit hoher Priorität vorangetrieben. Wie die bisherige Analyse gezeigt hat, haben sich manche Länder zu führenden Nationen in bestimmten Kernbereichen der Digitalisierung entwickelt. Während Israel als Land der digitalen Start-ups gilt, konnte sich Estland als Champion im Bereich E-Government etablieren. Skandinavische Länder wie Schweden und Dänemark haben sich zu Vorreitern im Bereich der digitalen Infrastruktur entwickelt, wohingegen die USA zur Wiege der größten Plattformunternehmen weltweit wurde. Welche Faktoren letztlich dazu geführt haben, dass ein Land in bestimmten Bereichen eine Spitzenposition einnimmt, ist meist nicht abschließend zu klären. Häufig gibt es eine Vielzahl von Faktoren, die sich nicht immer objektiv messen lassen. Ein Beispiel hierfür sind kulturelle Aspekte wie die Mentalität der Bürger/-innen eines Landes: Wie hoch ist die Bereitschaft neue Technologien zu adaptieren oder ein Unternehmen zu gründen? Regierungen können durch staatliche Förderprogramme gezielt den digitalen Wandel fördern und bestimmte Bereiche in den Fokus rücken. Die Frage, die sich daran anschließt, ist die der optimalen Ausgestaltung einer staatlichen Digitalstrategie. Wie kann der Staat digitale Transformationsprozess anstoßen, um die gewünschten Ziele zu erreichen?

Die deutsche Bundesregierung hat 2014 mit ihrer *Digitalen Agenda 2014-2017* eine breit angelegte Digitalstrategie verabschiedet. Sie enthielt verschiedene Absichtserklärungen, mit denen die Digitalisierung in verschiedenen Kernbereichen wie Infrastruktur, Wirtschaft, E-Government, digitale Kompetenzen sowie Cyber-Security gefördert werden sollte. Seitdem wurden darüber hinaus verschiedene Strategiepapiere lanciert, die entweder aus einzelnen Ministerien stammten oder sich auf spezielle Bereiche der Digitalisierung bezogen. So hatte beispielsweise das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2016 die *Digitale Strategie 2025* veröffentlicht, die einerseits zur Evaluation der bis dahin vom Ministerium entwickelten Digitalisierungsmaßnahmen diente und andererseits weitere, aus Sicht des Ressorts wichtige Schritte aufzeigen sollte. Beispiele für Digitalstrategien, die sich auf bestimmte Bereiche der Digitalisierung beziehen, sind die 2018 beschlossene KI-Strategie (Künstliche Intelligenz) oder die 2021 beschlossene Datenstrategie. Mit der Umsetzungsstrategie „Digitalisierung gestalten“ ging die Bundesregierung 2021 einen neuen Weg und benannte alle Digitalisierungsvorhaben mit konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung.¹⁵ Die Strategie umfasst insgesamt 140 Digitalvorhaben, die sich in ähnliche Themenbereiche wie die der Digitalen Agenda 2014-2017 einteilen lassen (Digitale Kompetenz, Infrastruktur und Ausstattung, Innovation und digitale Transformation, Gesellschaft im digitalen Wandel und Moderner Staat). Die Strategie wird regelmäßig aktualisiert, um Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen transparent zu dokumentieren.

Neben Deutschland haben in der Vergangenheit zahlreiche Länder Digitalstrategien auf höchster politischer Ebene verabschiedet. Diese enthalten oftmals ein Bündel von Maßnahmen und Förderprogrammen, um die Digitalisierung in wichtigen Kernbereichen voranzutreiben. Häufig beinhalteten die Strategien keine konkreten Maßnahmen und Vorschläge, wie bestimmte Ziele erreicht werden sollten. Vielmehr werden Absichten formuliert, die sich in verschiedene Themenfelder gruppieren lassen. Dieses Kapitel dient dazu, einen Einblick in die Digitalstrategien

¹⁵ <https://www.digital-made-in.de/resource/blob/1793046/1794318/339a38c264fd50ff9efca6ad8da64bae/2021-digitalisierung-gestalten-aktualisierung-juni-2021-pdf-data.pdf?download=1>

ausgewählter Länder zu geben. Die Analyse umfasst dabei Dänemark, Estland, Israel, die USA und das Vereinigte Königreich. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die einzelnen Digitalstrategien der betrachteten Länder und zeigt auf, welche digitalen Themenfelder die jeweiligen Strategien beinhalten.

Tabelle 1: Digitalstrategien ausgewählter Länder

	Digitale Kompetenzen	Digitale Infrastruktur	Förderung Digitalwirtschaft	E-Government	Forschung und Entwicklung	Regulierung	Cyber-Security
Dänemark „Strategy for Denmark’s Digital Growth“ (2018) 	Ja	Nicht explizit	Ja	Nein, jedoch lag der Schwerpunkt der „Digital Strategy 2016-2020“ auf E-Government	Ja	Ja	Ja
Estland „Digital Agenda 2020 for Estonia“ (2014) 	Ja	Ja	Einzelne Unterziele sollen durch gezielte Wirtschaftsförderung erreicht werden.	Ja	Einzelne Unterziele sollen durch Maßnahmen im Bereich FuE erreicht werden.	Einzelne Unterziele sollen durch Regulierungsmaßnahmen erreicht werden.	Ja
Israel „The National Digital Program of the Government of Israel“ (2017) 	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
USA „Digital Government Strategy“ / „Digital Economy Agenda“ (2012 / 2014) 	Ja	Ja	Nicht explizit	Ja	Nicht explizit	Nicht explizit	Nicht explizit
Vereinigtes Königreich „Ten Tech Priorities“ 	Ja	Ja	Ja	Nein, jedoch lag der Schwerpunkt der „Government Digital Strategy“ 2012 auf E-Government.	Ja	Ja	Ja

8.1 Dänemark: „Strategy for Denmark’s Digital Growth“

Im Jahr 2016 hat Dänemark eine Digitalstrategie verabschiedet, die auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung abzielte und den Titel „Digital Strategy 2016-2020“ trug. Das Programm steht dabei in der Nachfolge mehrerer Digitalstrategien der dänischen Regierung im Bereich E-Government, beginnend mit der „Digital Collaboration“-Initiative im Jahr 2001. Die Digital Strategy 2016-2020 schloss alle Ebenen der öffentlichen Verwaltung ein, von der Zentralregierung bis hin zur kommunalen Ebene. Im Fokus standen insbesondere die Nutzerfreundlichkeit digitaler öffentlicher Dienstleistungen, die Schaffung eines wachstumsfreundlichen Umfelds durch E-Government sowie Cyber-Security im Bereich E-Government.

Im Jahr 2018 legte die dänische Regierung eine breite Digitalstrategie auf, mit dem Titel „Strategy for Denmark’s Digital Growth“, die auf eine Vielzahl digitaler Kernthemen abzielt und eine Laufzeit bis 2025 vorsieht. Die Strategie formuliert drei Kernziele: Erstens, Dänemarks Handel und Industrie sollen das Wachstumspotenzial der Digitalisierung nutzen können, zweitens, die Wirtschaft soll die besten Bedingungen zur digitalen Transformation vorfinden und drittens, die gesamte dänische Gesellschaft soll von der Digitalisierung profitieren können. Konkretisiert werden diese 3 Ziele durch 38 Initiativen, die sich in sieben strategische Fokusfelder einteilen lassen.¹⁶ Zu den sieben Fokusfeldern zählen:

1. Digital Hub Denmark

Dänemark setzt mit dem „Digital Hub Denmark“ eine Matching-Plattform auf, die es Firmen erleichtern soll, Fachkräfte im Bereich neuer digitaler Technologien zu finden. Der Digital Hub soll ein Ökosystem schaffen, in dem die Digitalwirtschaft Dänemarks vernetzt ist.

2. SME: Digital

Mit der Initiative SME: Digital (Small and Medium Enterprise = KMU, Kleine und mittlere Unternehmen) stellt die dänische Regierung Beratungsleistungen für KMU bereit, die Unternehmen dabei unterstützen soll, digitale Wachstumschancen zu ergreifen, zum Beispiel in den Bereichen Datenanalyse, E-Commerce und Digitaldesign.

3. The Technology Pact

Der „Technology Pact“ ist eine Initiative, die mehr Dänen zu einer Ausbildung im digitalen oder technischen Bereich bewegen soll. Damit soll die Kooperation zwischen der Wirtschaft und Bildungseinrichtungen verbessert werden.

4. Frühkindliche Bildung

Die Einführung eines neuen Unterrichtsfachs in Grundschulen soll die digitalen und technischen Kompetenzen bereits im frühkindlichen Alter stärken.

5. Daten als Wachstumstreiber

Dänemark möchte mehr öffentliche Daten zur Verfügung stellen und klare Richtlinien für Unternehmen schaffen, um den Grad der Datennutzung im Unternehmen zu erhöhen.

6. Cyber-Security

Dänemark möchte ein Informationsportal für Cyber-Security aufbauen. Zudem soll ein Portal geschaffen werden, auf dem Unternehmen Vorfälle von Cyber-Kriminalität oder Lecks privater Daten melden können.

7. Agile Regulierung

Dänemark möchte eine agilere Regulierung schaffen, um Unternehmen den nötigen Freiraum zu geben, neue, durch digitale Technologien ermöglichte Geschäftsmodelle zu testen.

¹⁶ Zwar wird der Themenbereich „E-Government“ in dieser Strategie nicht schwerpunktmäßig erwähnt, jedoch gab es zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung ein eigenes Förderprogramm mit dem Namen „Digital Strategy 2016-2020“.

8.2 Estland: „Digital Agenda 2020 for Estonia“

Die Digitalstrategie Estlands mit dem Titel „Digital Agenda 2020 for Estonia“ ist ein Programm, das unter der Federführung des estnischen Ministeriums für Wirtschaft und Kommunikation läuft und für den Zeitraum 2014-2020 angelegt ist. Das Hauptziel der Strategie ist ein „gut funktionierendes und sicheres Umfeld für die breitangelegte Nutzung und Entwicklung intelligenter IKT-Lösungen“. Daraus leiten sich wiederum zwei Hauptthemenfelder ab: „Die Fortentwicklung der Informationsgesellschaft“ und die „Gewährleistung von Cyber-Security“.

Das erste Hauptfeld „Fortentwicklung der Informationsgesellschaft“ umfasst wiederum fünf untergeordnete Ziele, die einen Fokus auf IKT-Infrastruktur, E-Government und auf IKT-Kompetenzen legen. Angesichts der bereits bestehenden Stärke Estlands im Bereich E-Government fällt auf, dass die Strategie einen weiterhin starken Fokus auf dieses Themengebiet legt. Für die einzelnen Ziele werden konkrete Indikatoren formuliert, die zur Messung der Zielerreichung dienen sollen. Dazu gehören beispielsweise:

1. Für das Feld „IKT-Infrastruktur“:

- Verfügbarkeit von leitungsgebundenem Internet mit einer Mindestgeschwindigkeit von 30 Mbit/s: 100% im Jahr 2020.
- Verfügbarkeit von mobilem Internet auf der gesamten Landesfläche Estlands: 80% im Jahr 2020.
- Anteil der Nutzer/-innen von Internet mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbit/s und mehr: 60% im Jahr 2020.

2. Für das Feld „E-Government“ unter anderem:

- Anteil derer, die eine digitale ID verwenden: 65% im Jahr 2020.
- Anzahl der von e-Residents¹⁷ neu gegründeten Firmen: 20.000 im Jahr 2020.
- Zufriedenheit mit der Qualität von öffentlichen e-Dienstleistungen: 85% im Jahr 2020.

3. Für das Feld „IKT-Kompetenzen“ unter anderem:

- Anteil der Nicht-Internet-Nutzer/-innen im Alter von 16-74: 5% im Jahr 2020.
- Anteil von IKT-Spezialist/-innen in der Erwerbsbevölkerung: 8% im Jahr 2020.
- Anteil von E-Commerce Nutzer/-innen im Alter von 16-74: EU-Durchschnitt im Jahr 2020.

Das zweite Hauptfeld der Digitalstrategie umfasst den Bereich Cyber-Security. Hier betont die estnische Regierung die Bedeutung von Cyber-Security als untrennbaren Teil eines funktionierenden Staates und Wirtschaft sowie der internen und externen Sicherheit. Auch das zweite Hauptfeld unterteilt sich in mehrere Unterziele, deren Zielerreichung anhand verschiedener Indikatoren gemessen werden soll. Zu den Zielen gehören unter anderem:

1. Die Gewährleistung wichtiger Funktionen der strategischen Infrastruktur und die Aufrechterhaltung von Dienstleistungen bei Cyber-Angriffen.
2. Die Stärkung der Cyber-Security Kompetenzen in der Wirtschaft, dem Bildungssektor und dem öffentlichen Sektor. Zur Messung der Zielerreichung dienen Indikatoren wie die

¹⁷ Dabei handelt es sich um eine von der estnischen Regierung ausgegebene digitale Identität bzw. um einen digitalen Status, der nicht-Est/-innen Zugang zu Estlands Wirtschaft ermöglicht. E-residents können damit von überall auf der Welt ein Unternehmen in Estland und somit in der EU betreiben.

Anzahl der Dokortitel im Bereich der Cyber-Security oder die Anzahl neuer Start-ups im Bereich der Cyber-Security.

3. Die Entwicklung einer Gesellschaft, die mit Cyber-Risiken umzugehen weiß. Dazu sollen sowohl Expert-/innen für Cyber-Security ausgebildet, als auch die breite Öffentlichkeit im Umgang mit Cyber-Risiken geschult werden.

8.3 Israel: „The National Digital Program of the Government of Israel“

Die Digitalstrategie Israels mit dem Titel „The National Digital Program of the Government of Israel“ hat eine Laufzeit von 2017-2022 und wurde von einer eigens eingerichteten Behördenstelle, dem „Digital Israel Bureau“ entwickelt. Die Behörde ist Teil des Ministeriums für Soziale Gleichheit und hat die Aufgabe, die Umsetzung der Digitalstrategie zu koordinieren und zu überwachen und die Zusammenarbeit zwischen den Ressorts sicherzustellen. Die Strategie betont die Stärke Israels bei Innovation und digitalen Unternehmensgründungen („Start-up Nation“), räumt jedoch ein, dass weitere Anstrengungen nötig sind, damit die gesamte israelische Gesellschaft von der Digitalisierung profitieren kann. Die Strategie spricht in diesem Zusammenhang von der wachsenden „Digital Divide“ und der Notwendigkeit, diese Ungleichheiten zu beseitigen – unter Zuhilfenahme „digitaler Werkzeuge“. Das Papier formuliert drei Primärziele, die sich wiederum in mehrere untergeordnete strategische Ziele aufteilen:

- 1. Verringerung der sozioökonomischen Unterschiede**
 - a. Die Reduktion von sozialen und geographischen Ungleichheiten
 - b. Die Reduktion der allgemeinen Lebenshaltungskosten
 - c. Vereinfachung der Inanspruchnahme staatlicher Hilfen/Sozialleistungen
- 2. Beschleunigung des Wirtschaftswachstums**
 - a. Fortentwicklung digitaler Branchen und Unternehmen
 - b. Anpassung des Arbeitsmarktes an das digitale Zeitalter
 - c. Ausbau der digitalen Infrastruktur
- 3. Eine „smarte“ und „nutzerfreundliche“ öffentliche Verwaltung**
 - a. Zugang zur öffentlichen Verwaltung auf allen staatlichen Ebenen
 - b. Förderung einer innovativen und effektiven öffentlichen Verwaltung
 - c. Verbesserung öffentlicher Güter

8.4 USA: „Digital Government Strategy“ / „Digital Economy Agenda“

Trotz der Führungsrolle der USA in vielen digitalen Bereichen gab es bis heute keine ressortübergreifende Digitalstrategie, die thematisch ähnlich breit angelegt war, wie beispielsweise die Strategien Deutschlands oder Dänemarks. Die „Digital Government Strategy“ aus dem Jahr 2012 thematisierte vor allem die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung. Für die Jahre 2014-2017 lancierte das US-Wirtschaftsministerium (Department of Commerce) eine Digitalstrategie unter dem Titel „Digital Economy Agenda“.

„Digital Government Strategy“

Die im Jahr 2012 verabschiedete „Digital Government Strategy“ zielt vor allem auf die Digitalisierung des Staatsapparats ab. Die Strategie hat drei Hauptziele:

1. Der amerikanischen Bevölkerung soll Zugang zu qualitativ hochwertigen Informationen und Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung ermöglicht werden.
2. Die US-Regierung soll im Anpassungsprozess an die neue digitale Welt, digitale Endgeräte für die öffentliche Verwaltung beschaffen und effizient verwalten.
3. Das Potenzial von Daten der öffentlichen Verwaltung soll genutzt werden, um Innovation im Land zu fördern und die Qualität von Dienstleistungen zu verbessern.

Die drei Hauptziele sollen auf Basis strategischer Prinzipien erreicht werden. Diese Prinzipien sehen vor, Informationen und Kund/-innen in den Mittelpunkt zu stellen und eine gemeinsame digitale Plattform zu schaffen, die unter der Maxime von Cyber-Security und Privatsphäre betrieben werden soll.

Im Jahr 2015 stellte das US-Handelsministerium eine eigene Digitalstrategie unter dem Titel „Digital Economy Agenda“ vor, die eine Laufzeit von 2014-2017 hatte. Anders als die „Digital Government Strategy“ war dieses Strategiepapier etwas breiter angelegt und thematisierte mehrere digitale Themenfelder. Die Agenda hatte das Ziel, sicherzustellen, dass „Amerikas Unternehmen und Konsument/-innen in einer Zeit rapiden technologischen Wandels und globalen Wettbewerbs erfolgreich wirtschaften und leben können“. Nach Angaben des Ministeriums flossen in die Agenda nicht nur die amerikanische Perspektive mit ein, sondern auch die Expertise von im Ausland agierenden US-Behörden. Entsprechend bezogen sich einige Forderungen der Agenda auch auf die internationale Ebene. Beispielsweise zählt der „globale und freie Austausch von Information“ zu den Grundprinzipien der Agenda. Ein freies und global offenes Internet, mit geringen Hemmnissen für Datenfluss und Dienstleistungen zwischen Ländergrenzen, sei maßgeblich für den Erfolg der Digitalwirtschaft. Darüber hinaus fordert das Rahmenwerk Vertrauen und Sicherheit im Internet: Amerikanische Unternehmen bräuchten ein Umfeld, das weltweit Vertrauen schafft sowie ein internationales Regelwerk, das amerikanischen Firmen keine unfairen Bürden auferlegt. Zusätzlich wird gefordert, dass amerikanische Firmen und Bürger/-innen Zugang zu einer leistungsfähigen digitalen Infrastruktur haben und sich digitale Kompetenzen aneignen können, um in der digitalen Weltwirtschaft Erfolg zu haben. Der vierte und letzte Pfeiler des Rahmenwerks thematisiert Innovation und neue Technologien. Dabei räumt das Papier ein, das auch der Handel einen Beitrag zur Innovationsförderung leisten kann.

8.5 Vereinigtes Königreich

Das Vereinigte Königreich hat im Jahr 2012 eine Digitalstrategie verabschiedet, welche die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung in den Fokus rückte (Government Digital Strategy). Diese sollte durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, wie zum Beispiel durch Weiterbildung von Angestellten, neue Managementstrukturen oder der Anpassung staatlicher Dienstleistungen an das digitale Zeitalter. Die Digitalstrategie bezieht sich auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung auf nationaler Ebene und explizit nicht auf lokale, öffentliche Dienstleistungen, das nationale Gesundheitssystem (NHS) oder die digitale Weiterbildung von Bürger/-innen.

Für das Jahr 2021 hat die britische Regierung eine Digitalstrategie angekündigt, die insbesondere die wirtschaftliche Erholung von der Covid-19 Pandemie unterstützen soll. Bereits vor der Veröffentlichung der Strategie hatte das Ministerium für Digitales, Kultur, Medien und Sport eine Liste mit zehn „Tech-Prioritäten“ (Ten Tech Priorities) veröffentlicht, die als Grundlage für die Digitalstrategie des Vereinigten Königreichs dienen sollen. Diese Prioritäten deuten bereits an, dass die neue Digitalstrategie breit gefächert sein wird und auf mehrere digitale Themengebiete abzielt. Zu den Prioritäten zählen Themen der digitalen Infrastruktur, Cyber-Security, Start-up Förderung oder Technologieförderung im Bereich von Daten und Künstlicher Intelligenz.

8.6 Zwischenfazit

Die Analyse der Digitalstrategien verschiedener Länder hat gezeigt, dass derartige Strategien oftmals eine Vielzahl an Zielen formulieren, ohne konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung zu präsentieren. Ausnahmen bilden beispielsweise Estland und Israel, die sehr konkrete Ziele formuliert haben. Auch die deutsche Umsetzungsstrategie „Digitalisierung gestalten“ sticht in diesem Zusammenhang hervor, da die Ziele konkret bzw. messbar sind und sich die Zielerfüllung transparent online nachverfolgen lässt.

Die Themengebiete der Digitalstrategien sind häufig sehr breit angelegt, wobei der Bereich digitaler Kompetenzen in allen analysierten Strategien vertreten ist. Auffällig ist, dass der Bereich E-Government in drei von fünf analysierten Ländern in einer separaten Digitalstrategie behandelt wurde (USA, Dänemark, Vereinigtes Königreich). Einzelne Länder setzen in ihren Digitalstrategien einen speziellen Fokus. Beispielsweise unterstand das Digitalprogramm Israels dem Ministerium für Soziale Gleichheit, wodurch insbesondere soziale Aspekte der Digitalisierung in den Mittelpunkt gerückt wurden. Durch die Ansiedlung des Digitalprogramms der USA im Handelsministerium wurden Digitalisierungsaspekte im Kontext des internationalen Handels mit aufgenommen. Das noch vorzulegende Digitalprogramm der britischen Regierung erscheint im Lichte der Covid-19 Pandemie, wodurch ein verstärkter Fokus auf wirtschaftliche Fördermaßnahmen zu erwarten sein dürfte.

9 Fazit

Die differenzierte Auswertung stark aggregierter Indikatoren hat gezeigt, dass solche Indikatoren häufig ein verzerrtes Bild liefern. Vielmehr muss man genau hinsehen, um zu verstehen, wo die Problemfelder liegen und welche Prioritäten in Deutschland gesetzt werden sollten.

Ein Fokus sollte auf die Förderung digitaler Geschäftsmodelle gelegt werden. Diese können durch Start-ups realisiert werden aber auch etablierte Unternehmen müssen ihre bestehenden analogen Geschäftsmodelle um digitale Modelle erweitern. Für neue digitale Geschäftsmodelle sind häufig Daten essenziell. Hier kann die öffentliche Hand Vorreiter sein und ihre Daten privaten Unternehmen zur Verfügung stellen. Die Bereitstellung anonymisierter persönlicher Daten hat großes Potenzial, das bestehende Angebot zu verbessern und Impulse für Innovation zu geben. Nicht zuletzt kann auch die Politik auf Basis solcher Daten bessere Politik machen (Bachmann et al. 2021). Eine offene gesellschaftliche Debatte um den Umgang mit Daten und die Folgen – Chancen und Risiken – von liberalen oder restriktiven Regelungen ist angezeigt.

Deutschland ist innerhalb der EU eines der führenden Innovationsländer. Allerdings kann Deutschland bei digitalen Schlüsseltechnologien mit der rapiden Entwicklung in den USA und zunehmend auch in China und Südkorea nicht mithalten. Vor allem scheint Deutschland die Vorteile, die junge Unternehmen für Innovation, Produktivität und Wettbewerb bieten, nicht vollumfänglich auszuschöpfen; die Gründungsrate ist in Deutschland sehr niedrig und noch dazu rückläufig. Dies ist ein zentraler Schwachpunkt, zumal eine geringe Unternehmensdynamik auch langfristig die Verbreitung von digitalen Geschäftsmodellen und Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft bremst. Um die Gründungstätigkeit langfristig zu steigern, muss eine Gründungs-Mentalität geschaffen werden. Mittelfristig müssen dazu die Rahmenbedingungen verbessert werden; vor allem gilt es, die Bürokratie und Regulierung von Start-ups zu verringern. Dabei kann der Bürokratieabbau wiederum durch Digitalisierung vorangetrieben werden. Darüber benötigen junge Unternehmen bessere Finanzierungsmöglichkeiten, insbesondere im Bereich Venture Capital.

In etablierten Unternehmen sind für die Umsetzung der Digitalisierung digitale Kompetenzen der Beschäftigten essenziell. Während Deutschland bei den grundlegenden Kompetenzen recht gut abschneidet, fällt es bei den Spitzenkompetenzen, die für das Vorantreiben der Digitalisierung benötigt werden, hinter die führenden Länder zurück. Allerdings zeigen sich hier teilweise deutliche Unterschiede zwischen den Branchen. Sowohl bei den Indikatoren zu Kompetenzen als auch zu Weiterbildung erreichen die Branchen Baugewerbe, Einzelhandel, Beherbergung sowie Dienstleistungen wiederholt nur unterdurchschnittliche Werte. Die Industrie hingegen liegt meist über dem Durchschnitt. Eine aktuelle Studie zu den Kompetenzen der Beschäftigten in der deutschen und weltweiten Automobilbranche (Falck et al. 2021) hat gezeigt, dass Deutschland bei den digitalen Kompetenzen deutlich vorne liegt. Kompetenzen zu digitalen Spitzentechnologien holen sich die Unternehmen der Branche vor allem durch Neueinstellungen ins Haus. Ergänzend ist die Weiterbildung der bestehenden Belegschaft essenziell, um eine Spaltung zu verhindern und die Teilhabe aller an den positiven Auswirkungen durch neue Technologien zu ermöglichen.

Bei der digitalen Infrastruktur ist die Position Deutschlands deutlich besser als die öffentliche Meinung vermuten ließe. Die vorliegenden Daten deuten darauf hin, dass Deutschland bei der digitalen Infrastruktur im Moment teilweise kein Angebots-, sondern ein Nachfrageproblem hat: Wo leitungsgebundene und mobile Internetanschlüsse verfügbar sind, wird ihr Potenzial oft nicht ausgeschöpft und schnelles Internet nicht nachgefragt. Neben der Preisstruktur ist eine weitere

Fazit

mögliche Erklärung für die geringe Nutzung von schnellem und/oder mobilem Internet das mangelhafte Angebot an digitalen Angeboten. Obwohl die Analyse nicht nur ein Angebots- sondern auch ein Nachfrageproblem bei der digitalen Infrastruktur identifiziert hat, sollte man sich in Deutschland nicht auf den Fortschritten des vergangenen Breitbandausbaus ausruhen. Vielmehr ist angezeigt, den Breitbandausbau weiterhin zu fördern und sich ambitionierte Ziele zu setzen. Wenn allerdings der Breitbandausbau vorrangig privatwirtschaftlich stattfinden soll, müssen die Rahmenbedingungen für den Ausbau stimmen und es muss die Zahlungsbereitschaft für Gigabit-Anschlüsse steigen.

Die Digitalstrategien der analysierten Länder decken viele Themenbereiche der Digitalisierung ab. Während die Themen E-Government und digitale Kompetenzen in vielen Strategien prioritär behandelt werden, unterscheiden sich die einzelnen Programme meist hinsichtlich der gesetzten Schwerpunkte.

Literaturverzeichnis

- Aghion, Philippe und Peter Howitt, 1997, Endogenous Growth Theory, MIT Press.
- AHK (Korean-German Chamber of Commerce and Industry), 2020, Branchenanalyse: Elektronikindustrie in Südkorea, Oktober 2020.
- Astheimer, Sven, 2021, Amerikas Konzerne bemängeln Deutschlands digitale Infrastruktur, Frankfurter Allgemeine Zeitung (F.A.Z.), (Erschienen am 18.03.2021).
- Bachmann, Rüdiger, Andreas Peichl und Regina T. Riphahn, 2021, Bessere Daten - bessere Politik, Frankfurter Allgemeine Zeitung, S. 20, 6.8.2021.
- Beise, Marc, 2021, Behördengänge werden digital, Süddeutsche Zeitung (Erschienen am 01.06.2021).
- Belleflamme, Paul, Martin Peitz, 2018, Platforms and network effects, Handbook of Game Theory and Industrial Organization, Volume II, Edward Elgar Publishing, 2018.
- Bitkom, 2020a, Deutschlands Mobilfunkpreise im internationalen Vergleich (Erschienen am 7.11.2020), <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutschlands-Mobilfunkpreise-im-internationalen-Vergleich> (Abgerufen am 18.10.2021).
- Bitkom, 2020b, 86.000 offene Stellen für IT-Fachkräfte (Erschienen am 16.12.2020), <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/86000-offene-Stellen-fuer-IT-Fachkraefte> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Bitkom Research, 2021, Mehrheit der Deutschen wünscht sich stärkere Teilhabe am digitalen Leben (Erschienen am 14.06.2021), <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Mehrheit-der-Deutschen-wuenscht-sich-staerkere-Teilhabe-am-digitalen-Leben> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Breitinger, Jan C., Benjamin Dierks, Thomas Rausch, 2021, Weltklassepatente in Zukunftstechnologien - Die Innovationskraft Ostasiens, Nordamerikas und Europas, Bertelsmann Stiftung Gütersloh.
- Breuer, Wolfgang, 2021, Venture Capital, in: Gablers Wirtschaftslexikon, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/venture-capital-49706>.
- Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI), Referat DV 3, 2021a, Portalverbund mit Bundesportal und Nutzerkonten. Zur Umsetzung des Onlinezugangsgesetze (Erschienen im Februar 2021), https://www.onlinezugangsgesetz.de/SharedDocs/downloads/Webs/OZG/DE/bmi-info-portalverbund.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (Abgerufen am 15.07.2021).
- Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI), 2021b, Onlinezugangsgesetz (OZG), <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/verwaltungsmodernisierung/onlinezugangsgesetz/onlinezugangsgesetz-node.html> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2021a, Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020).

Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2021b, Der Breitbandatlas, <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Breitbandausbau/Breitbandatlas-Karte/start.html> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 2021, Digitalisierung des Einkaufs oder Einkauf von Digitalisierung? (Erschienen am 11.03.2021), <https://www.koinno-bmwi.de/informationen/aktuelles/detail/digitalisierung-des-einkaufs-oder-einkauf-von-digitalisierung/> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), 2021, E-Government: Raus aus der analogen Bürokratie, rein in den digitalen Staat (Erschienen am 19.03.2021), <https://bdi.eu/artikel/news/e-government-raus-aus-der-analogen-buerokratie-rein-in-den-digitalen-staat/> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Cattaneo, Gabriella, Giorgio Micheletti, Mike Glennon, Carla La Croce and Chrysoula Mitta, 2020, The European Data Market Monitoring Tool, Final Study Report, The European Commission. Dauchert, Helge, Dietmar Harhoff, Patrick Lerena, Wolfgang Crasemann, Carla Dekker, Oliver Falck, Simon Wiederhold und Ludger Wößmann, 2013, Innovationen auf Bestellung? Was von einer stärkeren Nachfrageorientierung in der Innovationspolitik zu halten ist, ifo Schnelldienst, 66, Nr. 05, 03-19.
- Cisco, 2020, Cisco-Studie: Die Deutschen wollen bei Digitalisierung Weltspitze sein (Erschienen am 20.01.2020), <https://news-blogs.cisco.com/emear/de/2020/01/20/cisco-studie-die-deutschen-wollen-bei-digitalisierung-weltspitze-sein/> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Cisco, 2021, So gut ist Deutschland auf die Digitalisierung vorbereitet, https://www.cisco.com/c/de_de/solutions/executive-perspectives/leading-digital-transformation/digital-readiness-index.html (Abgerufen am 03.08.2021).
- Czernich, Nina, Oliver Falck, Murat Erer, Kristin, Keveloh und Séin Ó Muineacháin, 2021, Transformation in der Automobilindustrie – welche Kompetenzen sind gefragt?, ifo Schnelldienst digital, 2021, 2, Nr. 12, 01-05, <https://www.ifo.de/publikationen/2021/aufsatz-zeitschrift/transformation-der-automobilindustrie-welche-kompetenzen>
- Dehales, Daniel und Till Hoppe, 2020, Open Data für alle: Bundesregierung will Datenschätze der Verwaltung öffnen, Handelsblatt, (Erschienen am 26.11.2020).
- Deutsche Presse-Agentur (dpa), 2020, Klicks statt Behördengang. Der Weg zum digitalen Staat, Zeit Online (Erschienen am 26.12.2020), <https://www.zeit.de/news/2020-12/26/klicks-statt-behoerdengang-der-weg-zum-digitalen-staat> (Abgerufen am 15.07.2021).
- DIHK, Digitalisierungsumfrage, 2021 <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/digitalisierung/dihk-umfrage-wie-digital-ist-die-deutsche-wirtschaft--35408>
- Dorn, Florian, Denise Feldner, Michael Herter, Andreas Peichl und Barbara Wawrzyniak, 2021, Die konsequente Nutzung von Daten zur effektiven Bekämpfung der Pandemie, ifo Schnelldienst digital 2, Nr. 11, 01-08.
- Eichfelder, Marius, 2021, Datenverbrauch von Netflix - eine Einschätzung, https://praxistipps.chip.de/datenverbrauch-von-netflix-eine-einschaetzung_45631.

- Enterprise Ireland, 2021, Information & Communications Technology (ICT) sector profile, <https://www.enterprise-ireland.com/en/start-a-business-in-ireland/startups-from-outside-ireland/key-sectors-and-companies-in-ireland/ict-sector-profile.html>.
- Europäische Kommission, 2017, Special Eurobarometer 460 – Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life.
- Europäische Kommission, 2020, Special Eurobarometer 496 – Expectations and concerns of connected automated driving.
- Europäische Kommission, 2020, Special Eurobarometer 503 – Attitudes towards the impact of digitisation on daily life.
- Europäische Kommission (EC), 2020a, Broadband Coverage in Europe 2019. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Europäische Kommission (EC), 2020b, Digital Economy and Society Index (DESI) 2020 – Connectivity, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Falck, Oliver, 2021, Digitalisierung ermöglichen, ifo Schnelldienst 74, Nr. 07, 18-19.
- Falck, Oliver, Nina Czernich, Thomas Fackler und Anita Fichtl, 2018, Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt, Impulse für die Wirtschaftspolitik, IHK für München und Oberbayern, München, 01–90.
- Falck, Oliver, Alexandra Heimisch-Roecker und Simon Wiederhold, 2020, Returns to ICT skills, Research Policy Volume 50, Issue 7, September 2021, 104064.
- Falck, Oliver, Anita Wöfl, 2018, Produktivitätsschwäche in deutschen Dienstleistungsbranchen, ifo-Schnelldienst, 2018, 71, Nr. 01, 46-52.
- Falck, Oliver, Anita Wöfl, 2020, Auf dem Weg zu einer modernen Industriepolitik, ifo Schnelldienst 1 / 2020 73. Jahrgang 22. Januar 2020.
- Fraillon, Julian, John Ainley, Wolfram Schulz, Tim Friedman, Daniel Duckworth, 2020, Preparing for Life in a Digital World - IEA International Computer and Information Literacy Study, 2018 International Report, SpringerOpen, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>.
- Fraunhofer, 2021, Next Generation Computing, <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/fraunhofer-strategische-forschungsfelder/next-generation-computing.html>
- Fritsch, Manuel, Karl Lichtblau (2020), Die digitale Wirtschaft in Deutschland: Datenverfügbarkeit und erste Schätzungen, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Projekts "Messung der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft" (Projektnummer: 3/19), iw Consult Köln, 15. Dezember 2020, https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2020/Gutachten_Digitale_Wirtschaft_in_Deutschland_final.pdf
- Global Entrepreneurship Monitor (GEM), 2020, <https://www.gemconsortium.org/data>, Verwendeter Datensatz abgerufen im Mai 2021.

Literaturverzeichnis

- Handelsblatt, 2018, Apple hat 767 Zulieferer in Deutschland <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/iphone-hersteller-apple-hat-767-zulieferer-in-deutschland/22696108.html?ticket=ST-2345652-B4sGm0GekQ9IEct1WDp4-ap6>.
- Harrigan, James, Ariell Reshef und Farid Toubal, 2020, The March of the Techies: Job Polarization Within and Between Firms, Research Policy, Volume 50, Issue 7, September 2021, 104008.
- Ilgmann, Cordelius, 2019, Breitbandausbau in Deutschland: eine strategische Analyse, Wirtschaftsdienst 99(2), 119-125.
- Institut for Management Development (IMD), 2020, IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020, https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2020/digital/digital_2020.pdf (Abgerufen am 03.08.2021).
- Institut für den öffentlichen Sektor, 2020, Strategischer Einkauf im Blick, <https://publicgovernance.de/html/de/9011.htm> (Abgerufen am 15.07.2021).
- IT-Planungsrat, 2021, Die Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG), <https://www.it-planungsrat.de/foederale-zusammenarbeit/ozg-umsetzung> (Abgerufen am 19.10.2021).
- KfW, 2020, KfW Venture Capital Studie 2020, Frankfurt.
- KfW Research, 2021, KfW-Gründungsmonitor 2021, Frankfurt.
- Kindsmüller, Anna, 2021, Infrastrukturpolitik: Digitale Infrastruktur verbessern!, Wirtschaftsdienst 101, Nr. 2, 76.
- Kollmann, Tobias , Philipp Benedikt Jung, Lucas Kleine-Stegemann, Julian Atae, Katharina de Cruppe, 2020, Deutscher Startup Monitor 2020.
- Lindlacher, Valentin, 2021, Low demand despite broad supply: Is high-speed Internet an infrastructure of general interest? Information Economics and Policy 56.
- Lobo, Sascha, 2018, Warum ist das Internet in Deutschland so langsam? Spiegel, (Erschienen am 06.06.2018).
- Louven, Sandra, Mathias Peer, Helmut Steuer und Gregor Waschinski, 2021, Warum Südkorea und drei EU-Länder beim Glasfaserausbau so weit vorne liegen, Handelsblatt, (Erschienen am 09.07.2021).
- Noyan, Oliver, 2021, Digitalisierungsindex in Deutschland: Viele Baustellen, manche Lichtblicke, Euractiv, (Erschienen am 07.05.2021), <https://www.euractiv.de/section/innovation/news/digitalisierungsindex-in-deutschland-viele-baustellen-manche-lichtblicke/> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Marr, Bernard, 2021a, How Much Data Is There In the World?, <https://bernardmarr.com/how-much-data-is-there-in-the-world>
- Marr, Bernard, 2021b, How Much Data Do We Create Every Day?, <https://bernardmarr.com/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read>

- Matlé, Aylin , 2019, Spotlight Innovation Global – Teil 1: Israel, Auslandsbüro Israel der Konrad-Adenauer-Stiftung, <https://www.kas.de/de/web/die-politische-meinung/artikel/detail/-/content/spotlights-innovation-global-teil-i-1>.
- Mayer, Laurin, 2019, So viel Deutschland steckt im iPhone, Tagesspiegel, <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/zulieferfirmen-so-viel-deutschland-steckt-im-iphone/24057266.html>.
- McKinsey & Company, 2021, Global Digital Sentiment Survey. Ergebnisse für den deutschen Markt (Erschienen am 24.05.2021), https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-05-24%20digital%20sentiment%20survey%202021/mckinsey_digital_sentiment_survey_germany_2021.pdf (Abgerufen am 15.07.2021).
- Nationaler Normenkontrollrat, 2020, Jahresbericht 2020 des nationalen Normenkontrollrates, Nationaler Normenkontrollrat, Berlin.
- Nationaler Normenkontrollrat, 2021, Monitor Digitale Verwaltung #5 (Erschienen am 05.2021) <https://www.normenkontrollrat.bund.de/resource/blob/72494/1910766/2193a04890573b67b0a46e38e22bd3bf/210504-monitor-digitale-verwaltung-5-data.pdf> (Abgerufen am 15.07.2021).
- NCES – National Center for Education Statistics, 2020, Digest of Education Statistics: https://nces.ed.gov/programs/digest/2020menu_tables.asp
- Netherlands Foreign Investment Agency (NFIA), 2021, Invest In Holland, <https://investinholland.com/doing-business-here/industries/it-tech/>.
- OECD, 2019a, Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2019b, Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future, OECD Publishing, Paris .
- OECD, 2020, Digital Economy Outlook 2020, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/bb167041-en> (Abgerufen am 03.08.2021).
- OECD, 2020a, Tax Database – Key Tax Rate Indicators, Update June 2020, <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/tax-database/tax-database-update-note.pdf>.
- OECD, 2020b, How's Life in Ireland?, <https://www.oecd.org/statistics/Better-Life-Initiative-country-note-Ireland.pdf>.
- OECD, 2021, OECD-Indicators of Product Market Regulation : <https://www.oecd.org/economy/reform/indicators-of-product-market-regulation/>.
- Onlinezugangsgesetz (OZG), 2021, Registermodernisierung. Digitale Verwaltung benötigt moderne Register, Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat, <https://www.onlinezugangsgesetz.de/Webs/OZG/DE/grundlagen/registermodernisierung/registermodernisierung-node.html> (Abgerufen am 15.07.2021).

Literaturverzeichnis

- Onlinezugangsgesetz (OZG), 2020, Bundesregierung beschließt Registermodernisierungsgesetz, Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (Erschienen am 23.09.2020), <https://www.onlinezugangsgesetz.de/SharedDocs/kurzmeldungen/Webs/OZG/DE/2020/registermodernisierungsgesetz.html> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Osterwinter, Norbert und Marcus Wortmann, 2020, Meinungsumfrage in Europa – Deutsche sind offen für Innovationen und wünschen sich mehr europäische Kooperation, Policy Brief, <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2020/november/groesse-mehrheit-der-deutschen-setzt-auf-innovationen-und-technischen-fortschritt>
- Rammstedt, Beatrice (Hrsg.) unter Mitwirkung von D. Ackermann, S. Helmschrott, A. Klaukien, D. Maehler, S. Martin, N. Massing, A. Zabal, Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich, Ergebnisse von PIAAC 2012, Waxmann 2013 Münster / New York / München / Berlin, https://www.bmbf.de/files/PIAAC_Ebook.pdf.
- Riedel, Donata und Martin Greive, 2017, Bis 2021 ist Deutschlands Verwaltung komplett digital, Handelsblatt (Erschienen am 13.09.2017).
- RSM International Association, 2021, Unternehmensbasisregister kommt (Erschienen am 17.06.2021) <https://www.rsm.de/news/artikelansicht-news/unternehmensbasisregister-kommt?type=12345> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Sächsische Staatskanzlei, Abteilung 4 | Digitalisierung der Verwaltung, 2021, Open Data Portal des Freistaates Sachsen, <https://www.opendata.sachsen.de/> (Abgerufen am 15.07.2021).
- Statista, 2020, Number of households with (active or inactive) access to the optical fibre cable network (FTTH/B) in Germany from 2007 to 2020 (in 1,000), <https://www.statista.com/statistics/469139/fibre-optic-connections-households-with-access-germany/> (Abgerufen am 03.08.2021).
- Technopolis in Kooperation mit der F.A.Z.-Institut GmbH, 2014, Workshopreihe mit begleitender Studie zur Technologieaufgeschlossenheit und Innovationsfreundlichkeit der Gesellschaft in Deutschland, Begleitstudie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie – I C 4 - 02 08 15 - 01/13, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/begleitstudie-projekt-technologieaufgeschlossenheit.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- Vennemann, M., Eickelmann, B., Labusch, A. & Drossel, K. (in Druck): ICILS 2018 #Deutschland. Dokumentation der Erhebungsinstrumente der zweiten International Computer and Information Literacy Study. Münster: Waxmann.
- Volkman, Frederike, 2019, Die unterschiedlichen Finanzierungsrunden – von der Seed Stage bis zur Later Stage, in: CMS-Blog Series – Venture Capital, <https://www.cmshs-bloggt.de/venture-capital/die-unterschiedlichen-finanzierungsrunden-von-der-seed-stage-bis-zur-later-stage/>.
- Wambach, Achim, 2019, Wettbewerbspolitik für die neuen Herausforderungen, ifo Schnelldienst 72(8), 5–8.
- Wölfl, Anita, 2019, Dienstleistungen im globalen Wettbewerb, ifo Schnelldienst 72(1), 55–60.
- Wölfl, Anita, 2021, Corona – Krise oder Chance für Start-ups? ifo Schnelldienst 74(1), 62–65.

Wößmann, Ludger, Philipp Lergetporer, Elisabeth Grewenig, Franziska Kugler und Katharina Werner, 2017, Fürchten sich die Deutschen vor der Digitalisierung? Ergebnisse des ifo Bildungsbarometers 2017, ifo Schnelldienst 70, Nr. 17, 17-38.

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), 2021, ZVEI-Mikroelektronik-Trendanalyse bis 2025, <https://www.zvei.org/mikroelektronik-trendanalyse-bis-2025>.

Anhang

Tabelle 2: ISO Codes und Ländernamen

ISO Code	Land/Internationale Organisation
AUS	Australien
AUT	Österreich
BEL	Belgien
CAN	Kanada
CHE	Schweiz
CHN	Volksrepublik China
CZE	Tschechische Republik
DNK	Dänemark
ESP	Spanien
EST	Estland
EU	Europäische Union
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
GBR	Vereinigtes Königreich
GER	Deutschland
GRC	Griechenland
HUN	Ungarn
IRL	Irland
ISR	Israel
ITA	Italien
KOR	Südkorea
LVA	Lettland
LTU	Litauen
LUX	Luxemburg
NLD	Niederlande
NZL	Neuseeland
POL	Polen
PRT	Portugal
SVK	Slowakei
SVN	Slowenien
TUR	Türkei
USA	Vereinigte Staaten

Quelle: eigene Darstellung

© ifo Institut

Berechnung des TII und OECD Index im Rahmen von Schlüsselfeld 6 (Digitale Infrastruktur)

Der TII Index eines Landes besteht aus der Normierung des Durchschnittswerts der 4 Indikatoren, aus denen sich der TII zusammensetzt.

Übersicht der Berechnung für ein Land in drei Schritten:

1. Der gemessene Wert eines Indikators wird in einen Z-Score umgewandelt (bspw. wird der gemessene Wert „82.56 active mobile broadband subscriptions per 100 inhabitants in Germany“ zu einem Z-Score von 0.80427). Der Z-Score wird für alle Indikatoren berechnet:
 - a. Number of internet users per 100 inhabitants
 - b. Number of mobile cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants
 - c. Number of active mobile broadband subscriptions per 100 inhabitants
 - d. Number of fixed (wired) broadband subscriptions per 100 inhabitants
2. Mit den 4 Z-Scores wird nun ein zusammengesetzter Wert („composite value“) ermittelt. Dieser Wert ist der Mittelwert der 4 Z-Scores.
3. Der „composite value“ wird nun normiert. Dazu wird der niedrigste „composite value“ eines Landes vom „composite value“ des betreffenden Landes abgezogen. Der entstandene Wert wird dann noch durch die Bandbreite des Samples (größter „composite value“ minus kleinster „composite value“) geteilt. Das Ergebnis ist der TII Wert für das betreffende Land.

Beispiel für Deutschland:

1. Z-Scores
 - a. Z-Score für „internet users per 100 inhabitants“: == 1.237
 - b. Z-Score für „mobile cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants“: 0.809
 - c. Z-Score für „active mobile broadband subscriptions per 100 inhabitants“: 0.573
 - d. Z-Score für „fixed (wired) broadband subscriptions per 100 inhabitants“: 1.963
2. Composite value

= 1.146
3. Normierung des composite value und finaler TII Wert

= = 0.8856

Deutschland hat einen TII Wert von 0.8856.

Impressum

Verleger und Herausgeber:

IHK für München und Oberbayern

Prof. Klaus Josef Lutz

Dr. Manfred Gößl

Max-Joseph-Straße 2, 80333 München

☎ 089 5116-0

@ info@muenchen.ihk.de

🌐 ihk-muenchen.de

Ansprechpartnerin:

Franziska Neuberger, Leiterin Referat Digitalisierung und IKT

☎ 089 5116-1260 @ franziska.neuberger@muenchen.ihk.de

Verfasser/-innen:

ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V.

ifo Zentrum für Industrieökonomik und neue Technologien

Nina Czernich

Oliver Falck

Christian Pfaffl

Fabian Ruthardt

Anita Wöfl

Download der Studie:

🌐 ihk-muenchen.de/publikationen

Gestaltung Umschlag:

Ideenmühle GmbH, Eckental

Bildnachweis:

Titel: Adobe Stock © SFIO CRACHO

Hinweis zu ifo-Studien:

© Die Inhalte wurden vom ifo Institut erstellt und entsprechen nicht notwendigerweise den Positionierungen der IHK.

Alle Rechte liegen beim Herausgeber. Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Stand: November 2021