

ZEW policybrief

Irene Bertschek (ZEW) und Wolfgang Briglauer (ZEW)

Wie die Digitale Transformation der Wirtschaft gelingt

Die Digitale Transformation gilt als eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Schnelles Internet, mobile Endgeräte, intelligente Softwarealgorithmen und die Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen verändern wirtschaftliche und gesellschaftliche Prozesse. Die zahlreichen Dimensionen der Digitalisierung machen die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft zu einem komplexen Unterfangen. Jedoch können die Chancen, die die Digitalisierung eröffnet, wie die Entwicklung neuer Produkte und Dienste oder die Steigerung der Produktivität, nur dann genutzt werden, wenn man sich den damit verbundenen Herausforderungen aktiv und gestalterisch stellt. Die neue Bundesregierung hat sich in ihrem Koalitionsvertrag¹ zahlreiche und ambitionierte Ziele für die Digitalisierung gesetzt, die verschiedene gesellschaftliche und wirtschaftliche Bereiche und so gut wie alle Ministerien betreffen. Aus der Perspektive der Wirtschaft sind insbesondere drei Aspekte zentral: der weitere Ausbau der Breitbandinfrastruktur, die Unterstützung mittelständischer Unternehmen bei der Digitalisierung sowie die Stärkung digitaler Kompetenzen. In allen drei Bereichen hat Deutschland Nachholbedarf.

**Drei zentrale
Aspekte erfolgreicher
Digitalisierung**



ZENTRALE ERGEBNISSE //

- ▶ Der ländliche Raum ist mit Blick auf schnelles Internet deutlich unterversorgt.
- ▶ Staatliche finanzielle Förderung sowie die Vereinfachung und Entbürokratisierung von Förderverfahren in den (zumeist ländlich geprägten) Fördergebieten sind deshalb unabdingbar.
- ▶ Für die Verwirklichung eines flächendeckenden Gigabit-Netzes müssen starke Investitionsanreize auf Angebotsseite gegeben werden, insbesondere durch kostensenkende Maßnahmen bei gleichzeitig geringer Regulierungsintensität. Aber auch nachfrageseitig sind hinreichende Stimuli zu setzen, um Überkapazitäten zu vermeiden.
- ▶ Mittelständische Unternehmen schöpfen die Potenziale der Digitalisierung, die sich in einer höheren Produktivität und Innovationsfähigkeit niederschlagen können, bislang weniger aus als große Unternehmen.
- ▶ Staatliche Unterstützungsmaßnahmen sollten zum einen darauf abzielen, Unternehmen über die Chancen der Digitalisierung zu informieren und sie dafür zu sensibilisieren. Zum anderen sollten sie ihnen helfen, konkrete Implementierungskonzepte zu entwickeln. Beratung bei der Umsetzung dieser Konzepte sollte angeboten werden.
- ▶ Finanzielle Fördermaßnahmen für kleine und mittlere Unternehmen sollten einfach und unbürokratisch sein und den Kompetenzaufbau in den geförderten Unternehmen berücksichtigen.

1 Der Koalitionsvertrag 2018 ist abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=5AAE136B56D2B4C61E378B4D06071E96.s6t2?__blob=publicationFile&v=2

DIE INFRASTRUKTURELLE VORAUSSETZUNG: SCHNELLES INTERNET FÜR ALLE

**Ambitionierte Ausbauziele
sowohl auf EU-Ebene
als auch auf Bundesebene**

Um neue Anwendungen von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) insbesondere in Unternehmen zu ermöglichen, ist die flächendeckende Verfügbarkeit von hochleistungsfähigen digitalen Breitbandinfrastrukturen eine zentrale Voraussetzung. Dies gilt sowohl für leitungsgebundene als auch für drahtlose Netze. Als Indikator der Verfügbarkeit dieser Infrastrukturen lassen sich die von Netzbetreibern angebotsseitig bereitgestellten Breitbandanschlüsse heranziehen. Die sogenannte Adoptions- oder Penetrationsrate bringt hingegen zum Ausdruck, inwieweit die zur Verfügung gestellten Anschlüsse auch entsprechend nachgefragt werden. Beide Aspekte sind von zentraler Bedeutung und wurden als solche auf europäischer Ebene bereits 2010 in Form von Ausbau- und Diffusionszielen zur Verbreitung von teils oder ausschließlich glasfaserbasierten Internetinfrastrukturen und -diensten in der „Digitalen Agenda für Europa“ (DAE) festgelegt (Europäische Kommission, 2010). Um die in der Agenda genannten Ziele zu erreichen, wurden in der Folge in der Mehrzahl der EU-Mitgliedstaaten nationale Breitbandpläne zumeist in Verbindung mit Fördermaßnahmen öffentlicher Gebietskörperschaften implementiert. Beispielsweise sieht das aktuelle Breitbandziel in Deutschland („Digitale Agenda 2014–2017“)² flächendeckende Anschlüsse ans schnelle Internet (mindestens 50 Megabit pro Sekunde [Mbit/s]) bis Ende 2018 vor. Eine deutlich darüber hinausgehende Forcierung der Entwicklung hin zu einer sogenannten Gigabit-Gesellschaft wurde unlängst im Rahmen der „Digitalen Strategie 2025“ von der ehemaligen Bundesregierung sowie im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung zum Ausdruck gebracht.³

Sieht man sich den tatsächlichen Stand der Dinge in der EU an, erkennt man allerdings, dass der Handlungsbedarf beim Breitbandausbau für die meisten Mitgliedstaaten insbesondere im Hinblick auf flächendeckende Versorgungsziele nach wie vor groß ist. Selbst wenn man alle relevanten, d.h. alle teilweise oder ausschließlich glasfaserbasierten („Fiber to the x“) leitungsgebundenen Zugangsrealisierungen berücksichtigt, die Bandbreiten von zumindest 50 Mbit/s und somit auch das Versorgungsziel der Digitalen Agenda 2014–2017 der Bundesregierung ermöglichen, ist auch für Deutschland trotz Werten, die über dem EU-Durchschnitt liegen, ein deutliches Stadt-Land-Gefälle zu beobachten (Abbildung 1). Mit einer nur rund 50-prozentigen Versorgung mit FTTx-Anschlüssen im ländlichen Raum ist nicht mit einer Vollversorgung aller Haushalte in den nächsten Jahren zu rechnen. Noch viel deutlicher wird die Unterversorgung, wenn man ausschließlich die rein glasfaserbasierten Ausbauszenarien in Betracht zieht. Damit sind Glasfaserzugangsrealisierungen gemeint, bei denen entweder bis zum Gebäude (Fiber-to-the-building, „FTTB“) oder sogar bis in die Wohnung des Teilnehmers (Fiber-to-the-home, „FTTH“) zur Gänze Glasfaser, d.h. inklusive der Inhausverkabelung, eingesetzt wird. Mancherorts werden ausschließlich FTTH/FTTB-Ausbauszenarien als Gigabit-Infrastrukturen gewertet. Im europäischen Vergleich erkennt man hier einen stark unterdurchschnittlichen Wert für Deutschland (Abbildung 2). Dass Deutschland hier so weit hinten liegt, ist wesentlich der Breitbandinfrastruktur der ersten Generation geschuldet, die hauptsächlich auf Kupferleitungen und der DSL-Technologie sowie der Koaxialkabelinfrastruktur der Kabelnetzbetreiber basiert. FTTH/FTTB-Investitionen können grundsätzlich ökonomische Renten der Breitbandinfrastruktur der ersten Generation „kannibalisieren“, was entsprechende Opportunitätskosten einer Investition in neue Infrastrukturen darstellt. Dieser „replacement effect“ ist insbesondere von praktischer Relevanz für Staaten mit einer sehr gut etablierten Infrastruktur der ersten Generation. Zu finden ist diese beispielsweise in Ländern wie Deutschland, Großbritannien oder Österreich (Bertschek et al., 2016). Will man in solchen Län-

**Rückstand bei
FTTH/FTTB-Ausbauten**

² Die „Digitale Agenda 2014 – 2017“ der Bundesregierung ist abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/landerinformation-deutschland>.

³ Die „Digitale Strategie 2025“ der Bundesregierung ist abrufbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-strategie-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=8.

ABBILDUNG 1:
VERFÜGBARKEIT (% DER HAUSHALTE) VON FTTX-BREITBANDINFRASTRUKTUREN
IN DEN EU-MITGLIEDSTAATEN UNTERTEILT NACH „GESAMT“ UND „LAND“

(STAND: JUNI 2016, QUELLE: EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2017A)

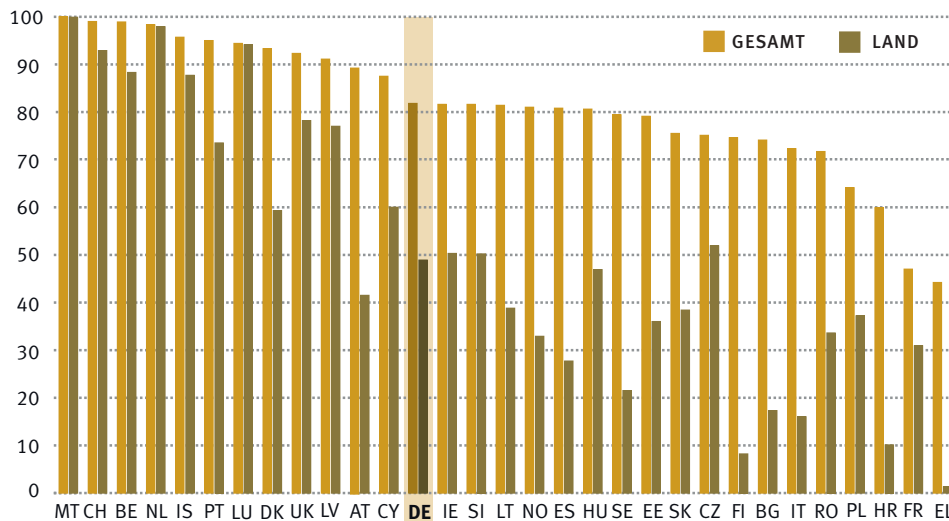
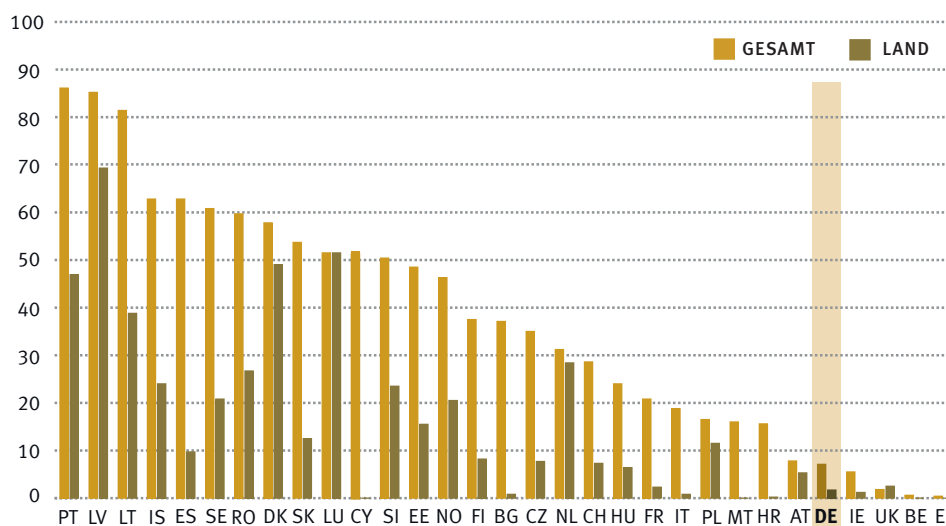


ABBILDUNG 2:
VERFÜGBARKEIT (% DER HAUSHALTE) VON FTTH/FTTB-BREITBANDINFRASTRUKTUREN
IN DEN EU-MITGLIEDSTAATEN UNTERTEILT NACH „GESAMT“ UND „LAND“

(STAND: JUNI 2016, QUELLE: EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2017A)



dem im Rahmen einer Gigabit-Strategie dennoch eine Migration zu FTTH/FTTB-Netzen forcieren, wären zum einen entsprechend starke Investitionsanreize auf Angebotsseite zu schaffen, insbesondere durch kostensenkende Maßnahmen bei gleichzeitig geringer Regulierungsintensität (Briglaue et al., 2018). Zum anderen müssten aber auch nachfrageseitig hinreichende Stimuli gesetzt werden, da Endkunden aufgrund einer qualitativ hochwertigen Basisbreitbandinfrastruktur typischerweise mit entsprechend hohen Wechselkosten konfrontiert sind, und bei zu geringer Inanspruchnahme von FTTH/FTTB-basierten Diensten durch die Kundinnen und Kunden ansonsten nur teure Überkapazitäten auf Anbieterseite die Folge wären.⁴

**Stimuli auf Angebots-
und Nachfrageseite
erforderlich**

⁴ Die Notwendigkeit komplementärer nachfrageseitiger Fördermaßnahmen wird auch im aktuellen Sondergutachten der Monopolkommission (2017, S. 80–82) zum Ausdruck gebracht sowie in einer aktuellen empirischen Untersuchung von Briglaue und Cambini (2018).

Breitband- Unterversorgung im ländlichen Raum

Ein genereller Handlungsbedarf geht auch aus einer aktuellen Umfrage hervor, die das ZEW und Kantar TNS durchgeführt haben. Die Umfrage zeigt, dass die deutsche Wirtschaft gerade beim Breitbandausbau den dringlichsten politischen Handlungsbedarf für eine erfolgreiche Digitalisierung sieht. 86 Prozent der Unternehmen fordern diesen Ausbau (Graumann et al., 2017). Da die mangelnde Profitabilität in ländlichen Gebieten aufgrund hoher Durchschnittskosten bzw. geringer Dichtevorteile zu einer entsprechend geringen Netzabdeckung führt, bilden hier vor allem öffentliche Fördermodelle eine zentrale politische Handlungsoption, die in Deutschland auch schon seit mehreren Jahren wahrgenommen wird (WIK-Consult, 2017; Gerpott, 2017). Subventionen zum Ausbau der Glasfasernetze sind insbesondere mit Verweis auf positive Externalitäten zu rechtfertigen, etwa in Bezug auf kostensenkende Effekte für andere Wirtschaftssektoren. Subventionen spielen ebenfalls eine wesentliche Rolle, um eine in gesellschaftlicher Hinsicht unerwünschte digitale Spaltung („digital divide“) der Bevölkerung und deren Folgen (Landflucht) zu verhindern. Durch Förderungen würden sich nicht-profitable Gebiete, die sich überwiegend im ländlichen Raum befinden („weiße Gebiete“), wieder an profitable Regionen und deren Netzabdeckung annähern. Wie die umfangreichen Breitbandpläne und die Förderpraxis in den meisten Industriestaaten nahe legen, ist hier ein staatlicher Förderbedarf weitgehend unumstritten. Kontrovers wird hingegen auf regionaler sowie überregionaler Ebene diskutiert, welche Form von Fördermodellen (etwa „Wirtschaftlichkeitslückenmodell“ vs. „Betreibermodell“) und vor allem welche Ausbautechnologien (etwa „FTTH/FTTB“ vs. „FTTx“) politisch favorisiert werden sollen.⁵ Eine besondere Herausforderung stellt schließlich auch die optimale Integration von Mobilfunknetzen und insbesondere von künftigen 5G-Netzen in eine hochwertige digitale Infrastruktur dar. Mit 5G-Netzen, die ab 2020 gebaut werden sollen, steht ein sehr grundlegender Technologiewandel bevor. Dabei werden 5G-Netze voraussichtlich in eine konvergente Festnetz- und Drahtlosinfrastruktur münden, die auf gemeinsame Glasfaserinfrastrukturen im Kernnetz zurückgreifen. Drahtlose Verbindungen zum Gebäude können künftig eine alternative Zugangslösung für einzelne Nachfragegruppen darstellen. Gerade im ländlichen Bereich könnten bereits bestehende (4G/LTE-) Mobilfunknetze in Verbindung mit Fördermaßnahmen aufgrund komparativer Kostenvorteile ganz erheblich zu einer möglichst raschen Versorgung des ländlichen Raums beitragen und auf speziellen ländlichen Anwendungsfeldern, wie etwa der Digitalisierung der Landwirtschaft, einen wertvollen Beitrag leisten. Ähnliches gilt für die Ausstattung ländlicher Gewerbegebiete mit Breitbandanschlüssen, was insbesondere in Bezug auf Produktivitätswachstum und Beschäftigungseffekte von hoher standortpolitischer Bedeutung im ländlichen Raum ist. Im Hinblick auf vorhandene Fördermaßnahmen auf Bundes- und Landesebene zeigt die Erfahrung der vergangenen Jahre, dass hier eine Vereinfachung teils komplizierter, bürokratischer Antragsverfahren auf lokaler Ebene ähnlich wichtig wäre wie die Bereitstellung von Fördermitteln selbst. Die institutionelle Ausgestaltung von Fördermodellen wäre aber nicht nur in Bezug auf deren Effektivität sondern auch hinsichtlich deren Effizienz zu evaluieren (Briglaue et al., 2016).

DIE POTENZIALE FÜR INNOVATIONEN UND PRODUKTIVITÄT

Digitale Unternehmen für Krisenzeiten besser gewappnet

Digitalisierung hat viele Facetten: Sie reichen von der Infrastruktur in Form des Breitbandinternets über digitale Technologien wie Notebooks, Smartphones und Unternehmenssoftware bis hin zu neueren Anwendungen wie Big Data, Mobile Apps und Künstlicher Intelligenz. Als sogenannte Querschnittstechnologien haben digitale Technologien das Potenzial, Unternehmen zu mehr Innovationen und höherer Produktivität zu verhelfen. So waren beispielsweise hoch digitalisierte Unternehmen weniger stark von der Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 betroffen als

⁵ An dieser Stelle sei hingewiesen auf die unterschiedlichen Beiträge im ifo Schnelldienst 20/2016, „Wie viel ist genug? Breitbandausbau in Deutschland“, S. 03–28, und ifo Schnelldienst 7/2018, „Ausbau der digitalen Infrastruktur bis 2025: Welche Wege führen in die »Gigabit-Gesellschaft?“, S. 03-21.

gering digitalisierte Unternehmen. Denn Produktivitätsniveau und -wachstum haben sich bei diesen Unternehmen kaum verringert, während sie bei gering digitalisierten Unternehmen stark zurückgingen. Gleichzeitig waren diese Unternehmen auch erfolgreicher darin, Prozessinnovationen umzusetzen und durch diese effizientere Gestaltung von Prozessen Kosten einzusparen (Bertschek et al., 2017).

Betrachtet man einzelne Anwendungen, so zeigt sich, dass Big Data-Analysen signifikante Innovationspotenziale bergen. Unternehmen, die große Datenmengen systematisch auswerten, sind eher in der Lage, Produkte und Dienste neu zu entwickeln oder wesentlich zu verbessern. Sie generieren zudem einen höheren Umsatzanteil mit neuen Produkten und Diensten (Niebel et al., 2017). Daten können durch Digitalisierung aus unterschiedlichen Quellen generiert und nutzbar gemacht werden. Soziale Medien wie Facebook oder Twitter sind solche Datenquellen, die in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen haben. Unternehmen, die Nutzerinnen und Nutzer in sozialen Netzwerken aktiv nach Feedback fragen, profitieren davon durch die Verbesserung oder Weiterentwicklung ihrer Produkte und Dienste. Dabei sind es insbesondere die negativen Kommentare der Nutzer/innen, die für den Innovationserfolg der Unternehmen eine signifikante Rolle spielen (Bertschek und Kesler, 2017). Wollen Unternehmen die Potenziale sozialer Medien, aber auch anderer Datenquellen, nutzen, sollte es ein Anliegen sein, verantwortungsvoll mit diesen Daten umzugehen. Um dem Missbrauch personenbezogener Daten vorzubeugen und Transparenz bei der Datennutzung zu forcieren, wurde die europaweit einheitliche Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) beschlossen, die Ende Mai 2018 in Kraft tritt. Sie soll den Schutz personenbezogener Daten innerhalb der Europäischen Union sicherstellen und den freien Datenverkehr innerhalb des Europäischen Binnenmarktes gewährleisten. Ende 2017 hatte sich nur knapp jedes zweite Unternehmen in der deutschen Informationswirtschaft (IKT-Branche, Medien- und wissensintensive Dienstleister) mit der DS-GVO befasst, 12,5 Prozent hatten noch nicht einmal davon gehört (ZEW 2018).

Eine mit der Digitalisierung verbundene Errungenschaft ist die steigende Mobilität. Unternehmen statten ihre Beschäftigten zunehmend mit mobilen Endgeräten aus, mit denen diese mobil arbeiten und auf digitale Ressourcen wie E-Mail-Accounts, Netzwerklaufrerke, Unternehmenssoftware oder das unternehmensinterne Wiki auch extern zugreifen können. Der Anteil der Beschäftigten, die von ihren Arbeitgebern mit mobilen Endgeräten ausgestattet werden, hat sich innerhalb von vier Jahren von zwölf Prozent auf 23 Prozent fast verdoppelt (ZEW, 2015). Je höher der Anteil der Beschäftigten in Unternehmen, die mit mobilen Endgeräten ausgestattet sind, umso höher die Arbeitsproduktivität der Unternehmen (Bertschek und Niebel, 2016). Für Beschäftigte kann technologische Mobilität mehr Flexibilität hinsichtlich der Arbeitszeit und des Arbeitsorts bedeuten, insbesondere wenn Arbeitsformen wie Home Office oder Vertrauensarbeitszeit, also eine eigenverantwortliche Arbeitszeitgestaltung, ermöglicht werden. Eine höhere Produktivität auf Unternehmensebene lässt sich im Dienstleistungssektor insbesondere dann nachweisen, wenn die Arbeit mit mobilen Technologien durch Vertrauensarbeitszeiten begleitet wird (Viète und Erdsiek, 2018).

**Mobiles und flexibles
Arbeiten birgt Produk-
tivitätspotenziale**

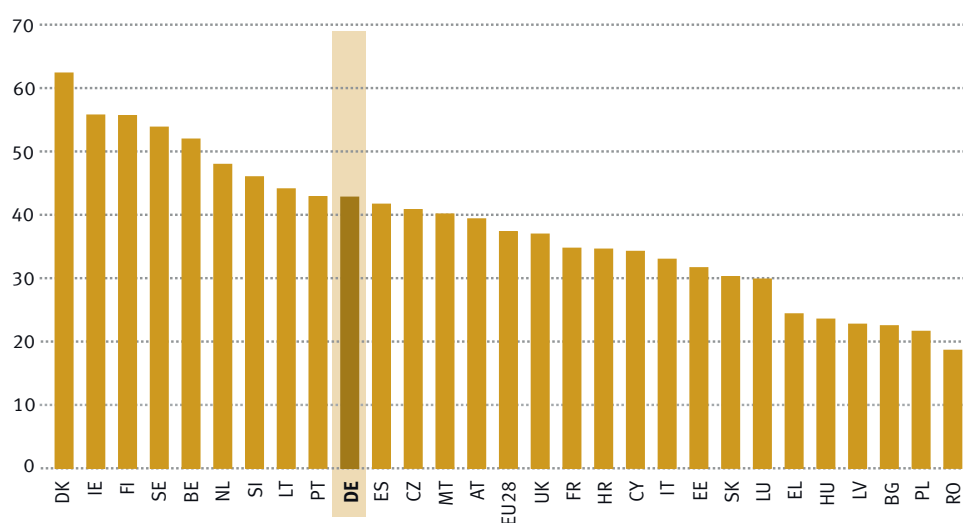
DIE DIGITALISIERUNG DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT

Vor dem Hintergrund der vielfältigen Chancen, die die Digitalisierung für Innovationen und Produktivität eröffnet, wäre zu erwarten, dass digitale Technologien in der Wirtschaft weite Verbreitung finden. Im Vergleich der EU-28-Länder misst der Digital „Economy and Society Index“ (DESI) mit seinem Teilindikator „Integration der Digitaltechnik“ den Digitalisierungsgrad der Wirtschaft für die 28 EU-Länder. Hierbei liegt Deutschland auf Rang 10 (Abbildung 3). Betrachtet man die einzelnen Teilindikatoren (Europäische Kommission, 2017b), so fällt auf, dass insbesondere der Anteil der Unternehmen in Deutschland, die den elektronischen Informationsaustausch ermöglichen, hoch ist (Rang 1). Auch verkaufen vergleichsweise viele kleine und mittlere Unternehmen

**Deutsche Wirtschaft
international im oberen
Mittelfeld**

online (Rang 5). Dagegen liegen die Unternehmen in Deutschland bei der Nutzung von Cloud Computing und beim Umsatz im Internethandel weit zurück auf den Rängen 21 bzw. 20. Bis neuere Anwendungen den Weg in die Unternehmen finden, dauert es zum Teil recht lange. Beispielsweise nutzten im Jahr 2017 nur 19 Prozent der Unternehmen in der deutschen Wirtschaft Big Data. Weitere sechs Prozent planen den Einsatz in naher Zukunft. Anwendungen der Künstlichen Intelligenz finden sich bislang bei gerade mal zwei Prozent der Unternehmen, weitere drei Prozent planen den Einsatz in naher Zukunft (Graumann et al., 2017).

ABBILDUNG 3:
INTEGRATION DER DIGITALTECHNIK IN UNTERNEHMEN IN DEN
EU-MITGLIEDSTAATEN, DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDICATOR
(STAND: 2017, QUELLE: EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2017B)⁶



**Mittelständische
Unternehmen
weniger digitalisiert**

Mittelständische Unternehmen sind im Durchschnitt weniger digitalisiert als Großunternehmen. Im Wirtschaftsindex DIGITAL 2017 erreichen sie (bei einer Größe zwischen zehn und 249 Beschäftigten) einen Indexwert von 52 im Vergleich zu 54 bei den Großunternehmen (ab 250 Beschäftigten). 45 Prozent der Großunternehmen, aber nur 30 Prozent der mittleren Unternehmen haben die Digitalisierung „sehr stark“ in die strategische Ausrichtung ihres Unternehmens eingebunden. Der Digitalisierungsgrad variiert auch nach Branchen. So ist die IKT-Branche am stärksten digitalisiert, gefolgt von den wissensintensiven Dienstleistern und weiteren Dienstleistungsbranchen. Im Mittelfeld liegen die verarbeitenden Branchen, in denen noch mehr Tätigkeiten manuell ausgeübt werden als im Dienstleistungsbereich. Am wenigsten digitalisiert ist das Gesundheitswesen (Graumann et al., 2017).

**Wesentliche Hemmnisse
der Digitalisierung**

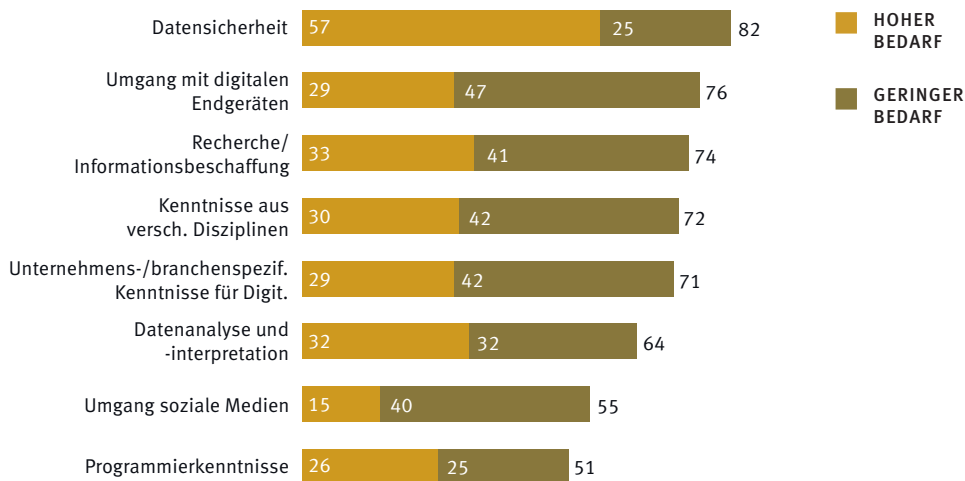
Der hohe zeitliche und organisatorische Aufwand ist, neben unzureichender Internetgeschwindigkeit, eines der Haupthemmnisse der Digitalisierung. Rund zwei Drittel der Unternehmen in Deutschland sehen zudem in fehlenden digitalen Kompetenzen der Beschäftigten ein Hemmnis für die Digitalisierung. Knapp zwei Drittel halten daher Weiterbildung für „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Insbesondere bei Kenntnissen in der Datensicherheit und im Umgang mit digitalen Endgeräten, aber auch bei der Informationsrecherche und bei disziplinübergreifenden Kenntnissen besteht aus Sicht der Unternehmen Weiterbildungsbedarf (Abbildung 4) (Graumann et al., 2016).

⁶ [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22DESI_4_IDT%22,%22breakdowngroup%22:%22DESI_4_IDT%22,%22unit-measure%22:%22pc_DESI_4_IDT%22,%22time-period%22:%222017%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22DESI_4_IDT%22,%22breakdowngroup%22:%22DESI_4_IDT%22,%22unit-measure%22:%22pc_DESI_4_IDT%22,%22time-period%22:%222017%22},), abgerufen am 29.03.2018.

ABBILDUNG 4: WEITERBILDUNGSBEDARF FÜR DIGITALE KOMPETENZEN

(QUELLE: GRAUMANN ET AL., 2016)

ANTEIL DER UNTERNEHMEN, DIE HOHEN BZW. GERINGEN BEDARF BEI DER WEITERBILDUNG SEHEN, IN PROZENT



Maßnahmen zur Unterstützung der Digitalisierung der Wirtschaft sollten zum einen darauf abzielen, Unternehmen über die Möglichkeiten und Chancen der Digitalisierung zu informieren und sie dafür zu sensibilisieren. Zum anderen sollte die Entwicklung konkreter Implementierungskonzepte gefördert und bei deren Umsetzung Beratung angeboten werden. Mit Blick auf eine finanzielle Förderung für den Mittelstand müssen Antragsverfahren einfach und unbürokratisch gestaltet werden. Niedrigschwellige Angebote schaffen Zugang zur Digitalisierung für kleinere, bislang wenig digitalisierte Unternehmen. Bei allen Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Einbeziehung des Kompetenzaufbaus in den Unternehmen und bei den Beschäftigten essenziell ist für eine erfolgreiche Digitalisierung.

LITERATURANGABEN

- Bertschek, I. und R. Kesler (2017), Let the User Speak: Is Feedback on Facebook a Source of Firms' Innovation?, ZEW Discussion Paper No. 17-015, Mannheim.
- Bertschek, I., Polder, M. und P. Schulte (2017), ICT and Resilience in Times of Crisis: Evidence from Cross-Country Micro Moments Data, ZEW Discussion Paper No. 17-030, Mannheim.
- Bertschek, I. und T. Niebel (2016), Mobile and More Productive? Firm-Level Evidence on the Productivity Effects of Mobile Internet Use, *Telecommunications Policy* 40(9), 888–898.
- Bertschek, I., Briglauer, W., Hüscherlath, K., Kauf, B. und T. Niebel (2015), The Economic Impacts of Broadband Internet: A Survey, *Review of Network Economics* 14(4), 201–227.
- Briglauer, W., Holzleitner, C. und I. Vogelsang (2016), The Need For More Efficient Public Funding of New Communications Infrastructure in EU Member States, *Information Economics and Policy* 36, 26–35.
- Briglauer, W., Cambini, C. und M. Grajek (2018), Speeding Up the Internet: Regulation and Investment in the European Fiber Optic Infrastructure, *International Journal of Industrial Organization*, im Erscheinen.
- Briglauer, W. und C. Cambini (2018), Does Regulation of Basic Broadband Networks Affect the Adoption of New Fiber-Based Broadband Services?, *Industrial and Corporate Change*, im Erscheinen.
- Europäische Kommission (2010), Eine digitale Agenda für Europa, KOM(2010) 245 endgültig, Brüssel.
- Europäische Kommission (2017a), Broadband Coverage in Europe 2016: Mapping Progress Towards the Coverage Objectives of the Digital Agenda, abrufbar unter: http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=47090.
- Europäische Kommission (2017b), Europe's Digital Progress Report (EDPR) 2017 Country Profile Germany, abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017>.
- Gerpott, T. J. (2017), Breitbandsubventionen des Bundes 2015 bis 2017 – eine Analyse der Förderzusagen, *ifo Schnelldienst* 20(70), 16–22.
- Graumann, S., I. Bertschek, T. Weber, M. Ebert, M. Weinzierl, J. Ohnemus, C. Rammer, T. Niebel, P. Schulte, J. Bersch (2017), Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2017, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- Graumann, S., Bertschek, I., Weber, T., Ebert, M., Ettner, K., Speich, A., Weinzierl, M., Ohnemus, J., Niebel, T., Rammer, C., Rasel, F und Schulte, P. (2016), Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2016, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- Monopolkommission (2017), Telekommunikation 2017: Auf Wettbewerb bauen!, Sondergutachten 78, Bonn.
- Niebel, T., Rasel, F. und S. Viète (2017), BIG Data – BIG Gains? Empirical Evidence on the Link Between Big Data Analytics and Innovation, ZEW Discussion Paper No. 17-053, Mannheim.
- Viète, S. und D. Erdsiek (2018), Trust-Based Work Time and the Productivity Effects of Mobile Information Technologies in the Workplace, ZEW Discussion Paper No. 18-013, Mannheim.
- WIK-Consult (2017), Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, Studie für den DIHK, abrufbar unter: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf.
- ZEW (2018), Branchenreport Informationswirtschaft, 1. Quartal, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- ZEW (2015), IKT-Report: Industrie 4.0 – Digitale (R)Evolution der Wirtschaft, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.



WEITERE INFORMATIONEN //

Prof. Dr. Irene Bertschek

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

Dr. Wolfgang Briglauer

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

Autorenteam

Prof. Dr. Irene Bertschek

Leitung des ZEW-Forschungsbereichs „Digitale Ökonomie“

E-Mail: irene.bertschek@zew.de

Telefon: +49 (0)621-1235-178

Kontakt



Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH
Centre for European
Economic Research

ZEW policy briefs

Herausgeber: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) Mannheim

L 7, 1, 68161 Mannheim · Postanschrift: Postfach 10 34 43, 68034 Mannheim · Internet: www.zew.de, www.zew.eu

Präsident: Prof. Achim Wambach, PhD · Kaufmännischer Direktor: Thomas Kohl

Redaktionelle Verantwortung: Prof. Achim Wambach, PhD

Anmerkung zum Zitieren aus dem Text: Es ist gestattet, Auszüge aus dem Text in der Originalsprache zu zitieren, insofern diese durch eine Quellenangabe kenntlich gemacht werden.

© Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), Mannheim, 2018 · Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft