

Externalitäten der Digitalisierung und Marktversagen

Dr. Iris Henseler-Unger

Workshop: Digitale Ordnungspolitik

19. September 2018

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Berlin

- Digitalisierung als Megatrend
- Digitalisierung, Externalitäten und Marktversagen
- 5 Thesen
- Rolle der Politik

Digitalisierung als Megatrend

Konvolut von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten, direkten und indirekten Effekten sowie Spillovers, z. B.

- In der Produktion: Effizienz, Entstehen von Wertschöpfungs-Ökosystemen
- Kollaboration/Sharing Economy (Reduktion des Ressourcenverbrauchs)
- Erweiterung des Transaktionsraums/der Märkte (mehr Produkte/bessere Dienste/mehr Kunden)
- Transparenz und Zugang zu Information, Abbau von unvollständiger Information und Informationsasymmetrien
- Vertrauen und Reputation (z. B. über Bewertungsportale oder Blockchain)
- Vermeiden von Intermediären (z. B. Finanzbereich durch Blockchain, Buchung ohne Reisebüros, Taxifahren ohne Taxizentrale)
- Zugang zu Bildung und Wissen (Wikipedia, Bibliotheken, Zeitschriften)
- Individualität/maßgeschneiderte Lösungen/Big Data/digitaler Zwilling
- Soziale Teilhabe/Social Networks

....**das Paradies auf Erden!**

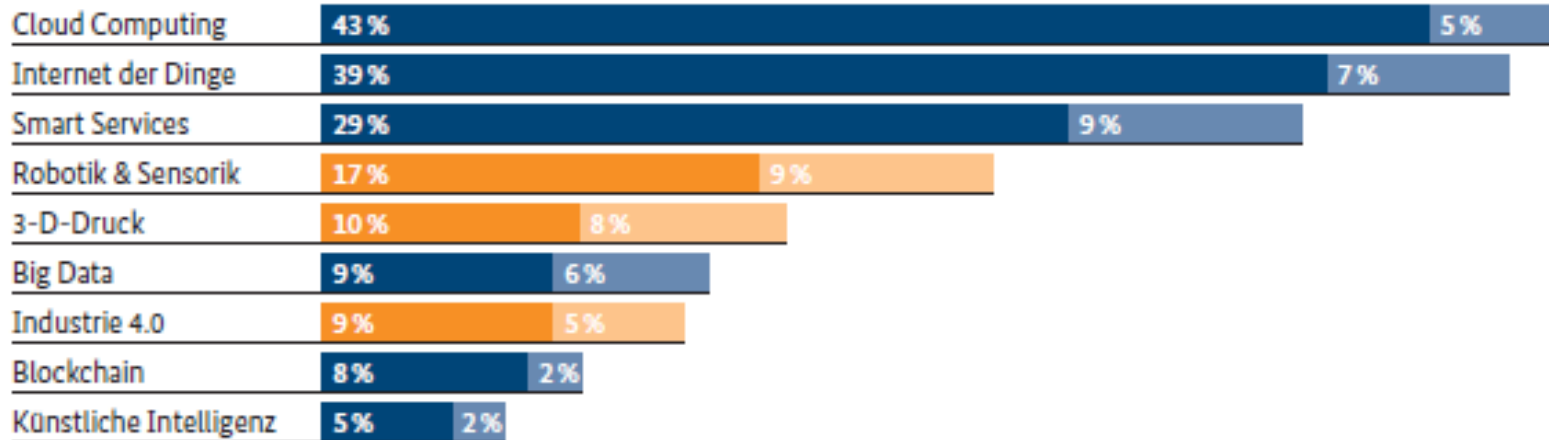
Digitalisierung als Megatrend

- Digitalisierung - mehr als 0-1
- Digitalisierung - mehr als Internet
 - Verwendung des Internetprotokolls/Paketvermittlung
 - Schichten-(Layer-)Struktur des Internets
 - Software-Einsatz/Algorithmen
 - Virtualisierung
- Datenübermittlung und -verarbeitung
- Aufbau von Rechnerkapazität
- (Intelligente) Vernetzung
- Schnittstelle Mensch-Maschine

Digitalisierung als Megatrend

Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018

Cloud Computing: Eine Innovation setzt sich durch



Nutzung innovativer Anwendungen.

■ = Industrie und Dienstleister ■ = Einsatz geplant / ■ = nur Industrie ■ = Einsatz geplant

Digitalisierung als Megatrend

Digitalwirtschaft in drei Layern

1. Infrastruktur (Network, Infrastructure und Operations)

- Z. B. Internetanschlüsse, Backbone-Dienste, Rechenzentren, IaaS

2. Basisdienste (Services und Applications)

- Z. B. Verwaltung und Zuweisung von Internetadressen, Hosting- und Public-Cloud-Dienste, Blockchain (Distributed Ledger-Technologie), Datenintermediäre, PaaS

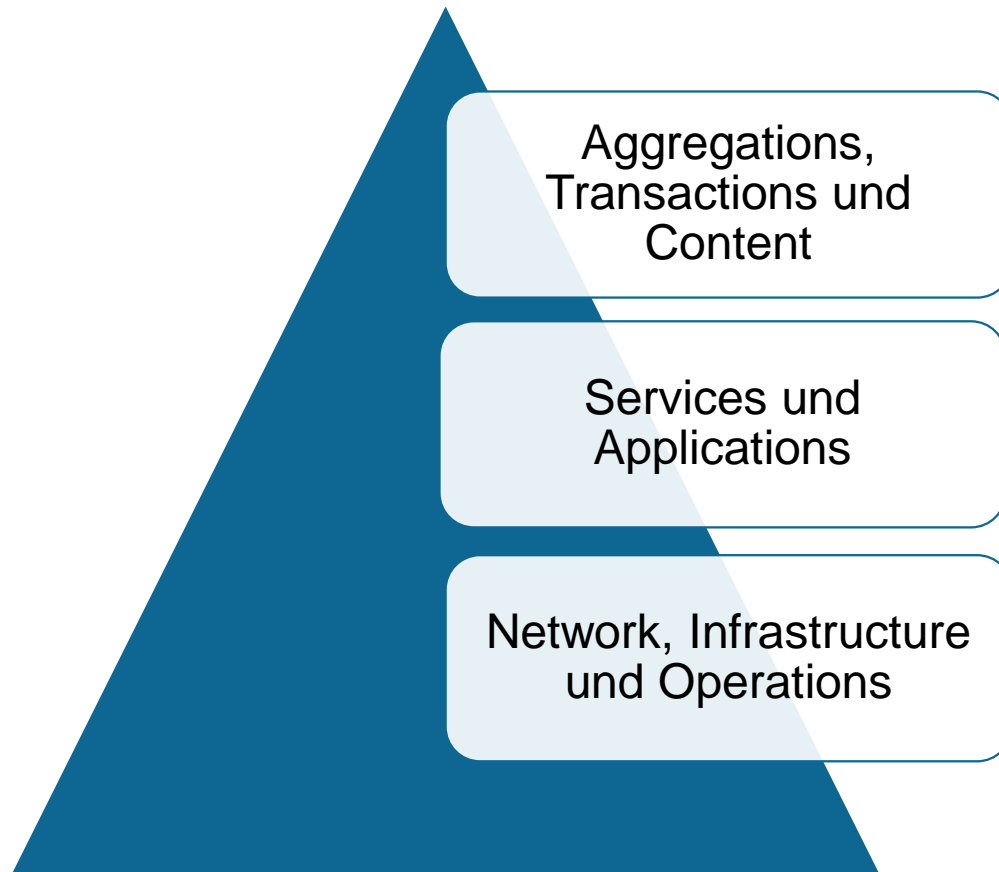
3. Dienste und Anwendungen (Aggregations, Transactions und Content)

- Z. B. E-Commerce, Online-Werbung, Bezahlssysteme
- Sharing Economy
- Z. B. Smart Car, Smart Home
- Z. B. eHealth, eGovernment, eLearning
- Z. B. IoT, Smart City, Industrie 4.0, M2M, CPS, SaaS
- Z. B. Paid Content (Gaming, E-Publishing, Gambling, Musik, Radio, TV, Video ...)

*in Anlehnung an Münchner Kreis und Arthur D. Little für Eco, 2017, vier Layer der Internetwirtschaft.

Digitalisierung als Megatrend

Gesellschaft 2025+



Digitalisierung und Externalitäten

Digitalwirtschaft in drei Layern

1. Infrastruktur (Network, Infrastructure und Operations)
2. Basisdienste (Services und Applications)

Netzwerkeffekte (Katz/Shapiro, 1985)

3. Dienste und Anwendungen (Aggregations, Transactions und Content)

Netzwerkeffekte, z. B. basierend auf

- Anzahl der Dienstenutzer
- Datenökonomie
- Möglichkeit, Aufmerksamkeit zu kommerzialisieren

sonstige Externalitäten

meritorische Güter

öffentliche Güter

Netzwerkeffekte, sonstige Externalitäten, meritorische Güter sowie öffentliche Güter des 3. Layers wie die Netzwerkeffekte des 2. Layers sind ohne leistungsfähige Infrastruktur (flächendeckende Glasfaser, aufgerüstete Kabelnetze, moderner Mobilfunk, Betriebsnetzwerke) nicht (voll) realisierbar.

- Neue Elemente dieser Basisdienste z. B. Cloud, Distributed Ledger-Technologie (Basis der Blockchain)
 - Als Voraussetzung für die Nutzung der Dienste und damit die Realisierung der Externalitäten auf dem nachgelagerten Dienste-Layer
 - Notwendig aufbauend auf der Basisinfrastruktur

1. These

Bedarf für Anwendungen

Anwendungskategorie	Downstream (Mbit/s)	Upstream (Mbit/s)	Paketverlust	Latenz
Basic Internet	≈20	≈16	o	o
Homeoffice/VPN	≈250	≈250	+	+
Cloud Computing	≈250	≈250	+	++
Konventionelles TV (4k/Ultra-HD)	≈90	≈20	++	+
Progressives TV (8k, ...)	≈300	≈60	++	+
Kommunikation	≈8	≈8	++	+
Videokommunikation (HD)	≈25	≈25	++	++
Gaming	≈300	≈150	++	++
E-Health	≈50	≈50	++	+
E-Home/E-Facility	≈50	≈50	o	o
Mobile-Offloading	≈15	≈12	o	o

- o = Geringe Bedeutung/Wichtigkeit
- + = Hohe Bedeutung/Wichtigkeit
- ++ = Sehr hohe Bedeutung/Wichtigkeit

Quelle: WIK.

Schweden: Über 40% FTTB/H in 2017

Im Durchschnitt
sind FTTH-Nutzer

11%

aktiver online.

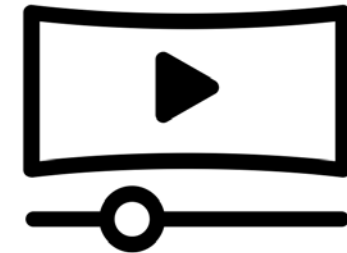
Information

+ 7%



Unterhaltung

+ 15%



Soziale Interaktion

+ 15%



Lokale Dienste

+ 10%



Wirkung leistungsfähiger Breitbandanschlüsse

Etliche Schätzungen/Abschätzungen zu Effekten des leistungsfähigen Breitbandanschlusses (Überblick WIK für Ofcom, 2018)

- Forzati/Mattsson (2014): Häusliche Pflege Einsparungen bis zu 50% in Schweden und Finnland
- SQW (2013): Teleworking 2024 Einsparungen von 270 Mio. Pfund p.a. in UK
- Mölleryd (2015): Korrelation von 10% höherer Glasfaserpenetration mit 0,08 mehr Unternehmensgründungen pro 1.000 Einwohner p.a. in schwedischen Kommunen
- Mölleryd (2015): Korrelation von 10% höhere Glasfaserpenetration mit 1,1% mehr Beschäftigungsquote in schwedischen Kommunen
- Singer et al. (2015): Zunahme der Beschäftigung um 2,9% in Kanada bei 100%iger Glasfaserabdeckung

Wirkung leistungsfähiger Breitbandanschlüsse

- SQW (2013): Bei mehr Telearbeit Einsparung von 2,3 Mrd. km 2024 in UK, Einsparung von 0,24 Mio. Tonnen Treibhausgas in 2024
- Aleksic/Lovric (2014): 88% weniger Treibhausgase bei voller Glasfaserinfrastruktur in Europa (anders bei VDSL, HFC)
- WIK, ECORYS, VVA (EU-impact assessment, 2016): 0,95% BIP-Zunahme durch 100% Glasfaser
- Rohman/Bohlin (2011): 0,3% Zunahme des BIP durch 100% Erhöhung der Breitbandgeschwindigkeit

Die sonstigen Externalitäten der digitalen Dienste des 3. Layers sind sektor- oder dienstespezifisch, ebenso die Eigenschaften als meritorische oder öffentliche Güter.

- Hier einige positive externe Effekte
 - Sharing Economy: Ressourceneffizienz
 - Automobile und Car Sharing: Ressourceneffizienz, Umweltschonung, Sicherheit
 - Gesundheitsdienste: Schnellere Versorgung, bessere Information über den Patienten, Möglichkeit zur langfristigen Überwachung von Vitalwerten
 - Smart Energy: Energieeinsparung durch bessere Steuerung von Verbrauch und Erzeugung, vor allem bei Prosumern
 - Smart Farming: Geringere Umweltbelastung durch gezielten Einsatz von Chemie
 - eGovernment: Abbau von Bürokratie, dezentraler Zugang, Stärkung der ländlichen Räume

- Hier einige negative externe Effekte
 - eCommerce: Verstopfung der Städte mit Paketdiensten, Rückgang des Einzelhandels in den Stadtzentren
 - Uber: Personensicherheit
 - Airbnb: Nutzung von privatem Wohnraum durch Touristen
 - Arbeit: Erreichbarkeit jederzeit und überall außerhalb der Arbeitszeiten
 - Plattformen: Verlust der Datensouveränität
- Generell über alle drei Layer
 - Hoher Energieverbrauch, u. a. auch Batterieeinsatz (Schwermetalle) der aktiven Elemente

Inklusion durch Digitalisierung

- Darum geht es:
 - Digitale Assistenzsysteme können es Menschen mit Behinderungen ermöglichen, ohne Einschränkungen in die Arbeitsprozesse des Unternehmens eingebunden zu werden.
 - Zudem erweitert sich hierdurch das Arbeitskräftepotenzial für die Unternehmen, was zu einer Linderung des Fachkräftemangels führt.
- Anwendungsbeispiel:
 - Einsatz von Datenbrillen für den papierlosen Kommissionier-Prozess bei einem mittelständischen Logistikunternehmen aus dem Erzgebirge (Schmaus GmbH, Hartmannsdorf).
 - Weitere Informationen: https://betrieb-machen.de/rueckblick_20180321/

Gesundheitsförderung durch Digitalisierung

- *Darum geht es:*
 - Digitale Assistenzsysteme und digitale Technologien ermöglichen Arbeitserleichterungen, die sich gesundheitsfördernd auswirken, indem bspw. durch Kraftunterstützung Gelenke weniger belastet werden. Volkswirtschaftlich sorgt dies für geringe Kosten für das Gesundheitssystem.
- *Anwendungsbeispiel:*
 - Kraftunterstützung durch KI-gestützten sensorischen Handschuh („SensHand“) als Hebehilfe. Die Hebehilfe kann zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie zur Kompensation nachlassender körperlicher Fähigkeiten eingesetzt werden.
 - Weitere Informationen: <https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/projekte/senshand>

Nachhaltigkeit durch Digitalisierung

- *Darum geht es:*
 - Digitalisierung hat ressourcenschonende Auswirkungen. Dies fängt bei der Reduzierung des Papierverbrauchs durch das digitale Büro an und führt über eine effizientere Steuerung des Energieverbrauchs via Smart Meter bis hin zur Reduzierung des Verschnitts durch 3D-Druck-Lösungen im Industrie 4.0-Bereich.
- *Anwendungsbeispiel 1:*
 - Einsatz von ressourcenschonenden 3D-Druck-Verfahren (Laserauftragsschweißen) zur Reparatur von Werkzeugen im Maschinenbau.
 - Bei diesem Verfahren kann bei der Reparatur die Kontur des alten Werkzeugs mit sämtlichen Aufnahmen erhalten bleiben. Es wird nur der Part ersetzt, der tatsächlich erneuert werden muss. Statt das gesamte Werkzeug auszutauschen, ist dank 3D-Druck eine ressourcenschonende Reparatur möglich.
 - Weitere Informationen: <https://www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital/download/send/15-modellfabrik-3d-druck-und-individualisierte-produktion/45-steckbrief-das-laserauftragsschweissen-als-reparaturverfahren-modellfabrik>

Nachhaltigkeit durch Digitalisierung

- *Anwendungsbeispiel 2:*
 - Mittels automatisierter Datenanalyse auf Basis von Algorithmen optimieren die Bäckereibetriebe Lechtermann in Ostwestfalen ihre Auslieferung von Backwaren in die Filialen. Auf diesem Weg kann die Anzahl an überschüssiger Ware in der Filiale signifikant reduziert und eine ressourceneffizientere Produktion ermöglicht werden.
 - Weitere Informationen: <https://kompetenzzentrum-lingen.digital/backen-und-verkaufen-auf-basis-datenlage.html>

Verbraucherschutz durch Digitalisierung

- *Darum geht es:*
 - Digitale Technologien können die Position der Verbraucher stärken, indem sie Gesundheitsgefährdungen erkennen und vorbeugen und für den Konsumenten die Transparenz erhöhen können.
- *Anwendungsbeispiel 1:*
 - KI-gestützte Analyse von Getreidestichproben mittels Bildverarbeitung und maschinellem Lernen ermöglicht die sichere Identifikation des Anteils gesundheitsgefährdender Bestandteile (toxische Unkrautsamen, pilz- und fäulnisgeschädigte Körner).
 - Weitere Informationen:
<https://www.steinbeis.de/de/publikationen/transfermagazin/transfer-012010/korn-fuer-korn-gesicherte-qualitaet.html>

Verbraucherschutz durch Digitalisierung

- *Anwendungsbeispiel 2:*

- Mittels Blockchain lässt sich eine perfekte Nachvollziehbarkeit der Produktherkunft und der Lieferkette erreichen. Dies ist bspw. gerade im Nahrungsmittelbereich für viele Verbraucher wichtig.
- Aus diesem Grund setzt Walmart im Nahrungsmittelbereich auf die Blockchain. In einem Testversuch ließ sich die Dauer der Rückverfolgung einer Packung Mangos im Store zur Herkunftsfarm von ca. einer Woche ohne Blockchain auf 2 Sekunden mit Blockchain reduzieren. Die erhöhte Transparenz durch die leichte Rückverfolgbarkeit macht zudem Lebensmittelskandale wie bspw. Gammelfleisch u. ä. unwahrscheinlicher.
- Weitere Informationen: <https://rctom.hbs.org/submission/walmart-and-block-chain-it-takes-two-to-mango/>

Distanzen überwinden durch Digitalisierung

- *Darum geht es:*
 - Durch die Digitalisierung verliert die Bedeutung der geographischen Entfernung massiv an Gewicht. Unternehmen können sich in Unabhängigkeit der Entfernung voneinander in wechselnden Wertschöpfungsnetzwerken zusammenschließen, die Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen steigen dramatisch. Die Digitalisierung baut in vielen Fällen Markteintrittsbarrieren und Kooperationshürden ab und sorgt so für eine effizientere Wirtschaft.
- *Anwendungsbeispiel:*
 - Das Smart Factory Web bildet ein Testbed für eine Echtzeit-Kooperation zwischen global verteilten Smart Factories. Ziel ist die Integration von Services und Daten in unternehmensübergreifenden Anwendungen, um bspw. freie Produktionskapazitäten in dem Netz von Smart Factories spontan auslasten zu können.
 - Weitere Informationen: <https://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/65321/>

2. These

Beispiel: Intelligente Vernetzung

Vieles marktgetrieben (z. B. Industrie 4.0, Paid Content), allerdings nur bedingt im Bereich Intelligente Vernetzung

Schätzung Fraunhofer ISI (2012) für Bildung, Energie, Gesundheit, Verkehr und Verwaltung

- Insgesamt gesellschaftlicher Gesamtnutzen 56 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 39 Mrd. €
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 17 Mrd. €
- Intelligente Bildung 5 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 3 Mrd. €
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 2 Mrd. €
- Intelligente Energienetze 10,7 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 9 Mrd. € (Minderverbrauch)
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 1,7 Mrd. €

2. These

Beispiel: Intelligente Vernetzung

- Intelligente Gesundheitsnetze 12,2 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 9,6 Mrd. €
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 2,6 Mrd. € (z. B. Ambient-Assisted-Living-Dienste)
- Intelligente Verkehrsnetze 10 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 8 Mrd. € (z. B. Einsparungen Kraftstoff, Verbrauch, optimale Fahrtplanung)
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 2 Mrd. € (z. B. Smart Mobility)
- Intelligente Verwaltungsnetze 10,4 Mrd. € p.a.
 - Effizienzsteigerungen 6,1 Mrd. €
 - Innovations- und Wachstumsimpulse 4,3 Mrd. € (z. B. neue Dienste, Open Data)

Digitalisierung ist auch ein Weg, Externalitäten zu internalisieren, bessere Transparenz herzustellen und Marktversagen zu reduzieren.

- Verhandlungslösungen durch Sharing Economy oder Plattformen
- Abbau von unvollständiger Information durch Vergleichsportale, Suchmaschinen
- Abbau von asymmetrischer Information durch offenen Zugang zur Information
- Reduktion der Transaktionskosten
- Umweltzertifikatehandel durch elektronische Börsen
- Selbstregulierung in der Internet-Community
- Multi-Homing
- Wirksamkeit moralischer Appelle durch soziale Medien/Blogs...
- Vertrauen und Reputation durch Blockchain, Bewertungsportale oder als integraler Bestandteil der Geschäftsmodelle (z. B. Uber, Ebay)

Wenn die neuen erwarteten Anwendungen und Dienste mit all den exemplarisch aufgeführten Eigenschaften realisiert werden sollen, dann folgt die dringende Notwendigkeit, gigabitfähige Netze auszubauen.

- Private betriebs- oder dienstespezifische Netze aus eigenwirtschaftlichem Anreiz
- Breitbandausbau der öffentlichen Telekommunikationsnetze
 - Anreize für weitgehende privatwirtschaftliche Investitionen (z.B. Regulierung, DigiNetzG)
- Mobiles Breitband
 - Anreize für weitgehende privatwirtschaftliche Investitionen (z.B. Regulierung, Vergabe, Auflagen)

Marktversagen ist vor allem im Bereich des raschen und flächendeckenden Ausbaus von gigabitfähigen Netzen festzustellen.

- Mangelnder Ausbau in dünn besiedelten Gebieten mit hohen Erschließungskosten für breitbandige öffentliche Telekommunikationsnetze
 - Henne-Ei-Problematik (Infrastrukturausbau zu einer Zeit, in der entsprechende Nachfrage noch nicht erlöswirksam)
 - Weiße Flecken oder mangelnde Kapazitäten in der Mobilfunkversorgung
- Bei intelligenter Vernetzung Staatsversagen (z.B. eGovernment, eHealth, eLearning)
- M.E. noch keine Analyse der Themenfelder wie Smart Car oder Smart Energy möglich (z.B. nur begrenzte Erkennbarkeit von Geschäftsmodellen, Anreiz- und Wettbewerbsstrukturen)

Die Politik hat die zentrale Rolle des flächendeckenden Ausbaus der Gigabitnetze jetzt verstanden und versucht, Marktversagen zu korrigieren.

- Bekenntnis zum Glasfaserausbau
 - Universaldienst?/ Rechtsanspruch der Bürger bis 1. Januar 2025?
- Investitionsfreundliche Regulierung des Infrastruktur-Layers
 - Wettbewerbspolitik
 - Telekommunikationsregulierung (Zugang, Entgelte, Frequenzen)
- Förderung des Breitbandausbaus im Festnetz
- Breitbandiger öffentlicher Mobilfunk
 - Ringen um die Auflagen für die Vergabe der 5G-Lizenzen
 - Weichenstellung auf der Grenze des industriepolitisch und gesellschaftlich Wünschenswerten und des privatwirtschaftlich Darstellbaren

Neueröffnung der Debatte um Netzneutralität im Hinblick auf die Dienste und Anwendungen des 3. Layers

- Spezialisierte Dienste
- Neue Netztechnologien Network Slicing, SDN/NFV

Zügelung industriepolitischer Ambitionen

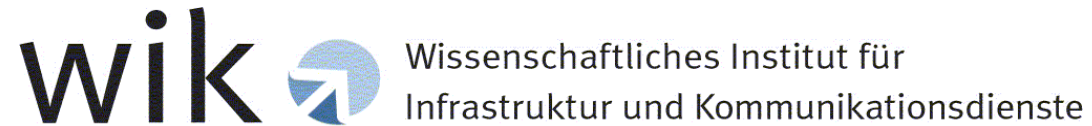
- Zulassen von Experimenten, Trial&Error
- Akzeptanz, wenn sich neue Geschäftsmodelle abzeichnen
- Keine voreilige Feststellung von Marktversagen
- Rationale auf Kosten-Nutzen-Analysen basierende Entscheidungen

Klare und flexible Rahmenbedingungen für die Anwendungen und Dienste

- Bisher geringes Tempo der Rechtssetzung, Rechtsprechung und Verwaltung
- Modernisierung der sektorspezifischen Regulierung (Gesundheit, Verkehr, Medien, Bildung,..., z. B. Blockchain und Finanzmarktregulierung)
- Unterstützung der nicht marktgetriebenen Felder, z. B. der Intelligenzen Vernetzung

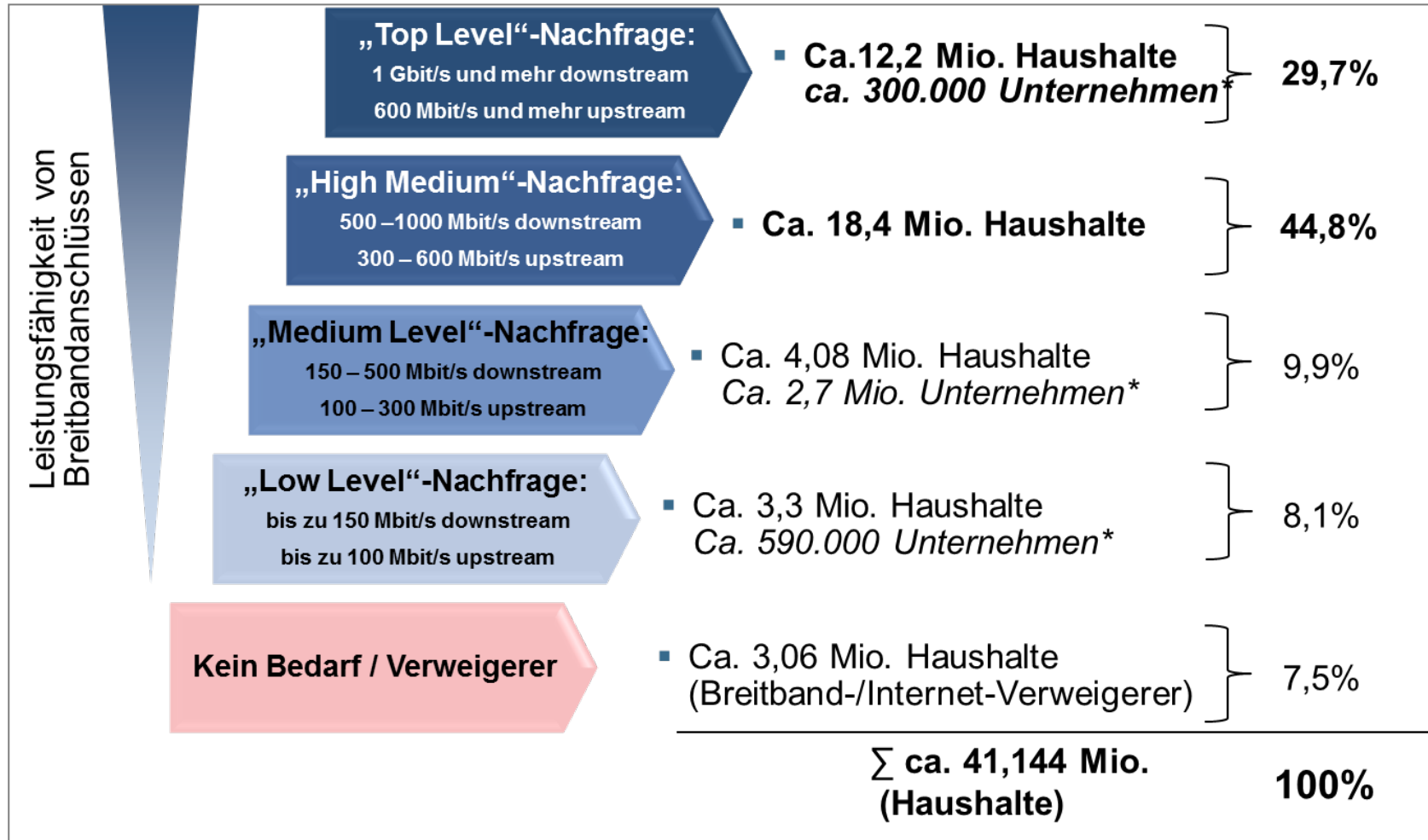
Wahrnehmung von staatlichen Querschnittsaufgaben, z.B.

- Bildung, Ausbildung, Weiterbildung
- eGovernment, Open Data



WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur
und Kommunikationsdienste GmbH
Postfach 2000
53588 Bad Honnef
Tel.: +49 2224-9225-0
Fax: +49 2224-9225-68
eMail: info@wik.org
www.wik.org

Nachfragepotenzial 2025

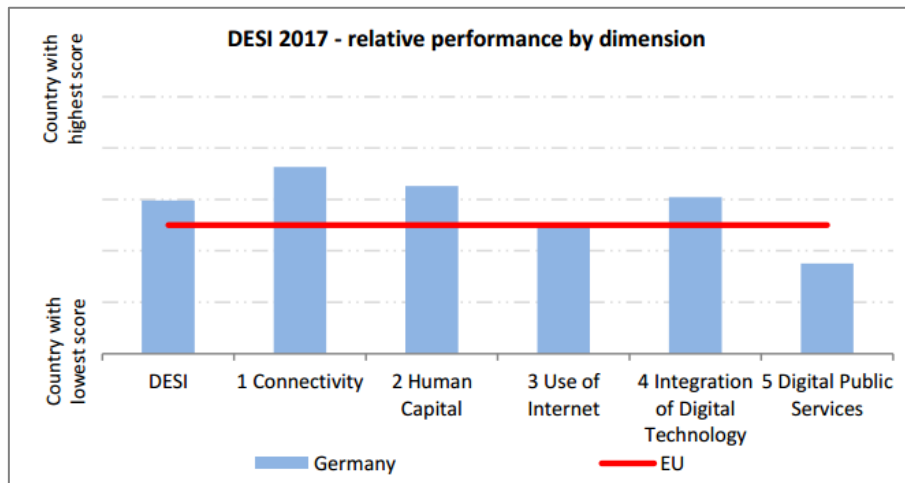
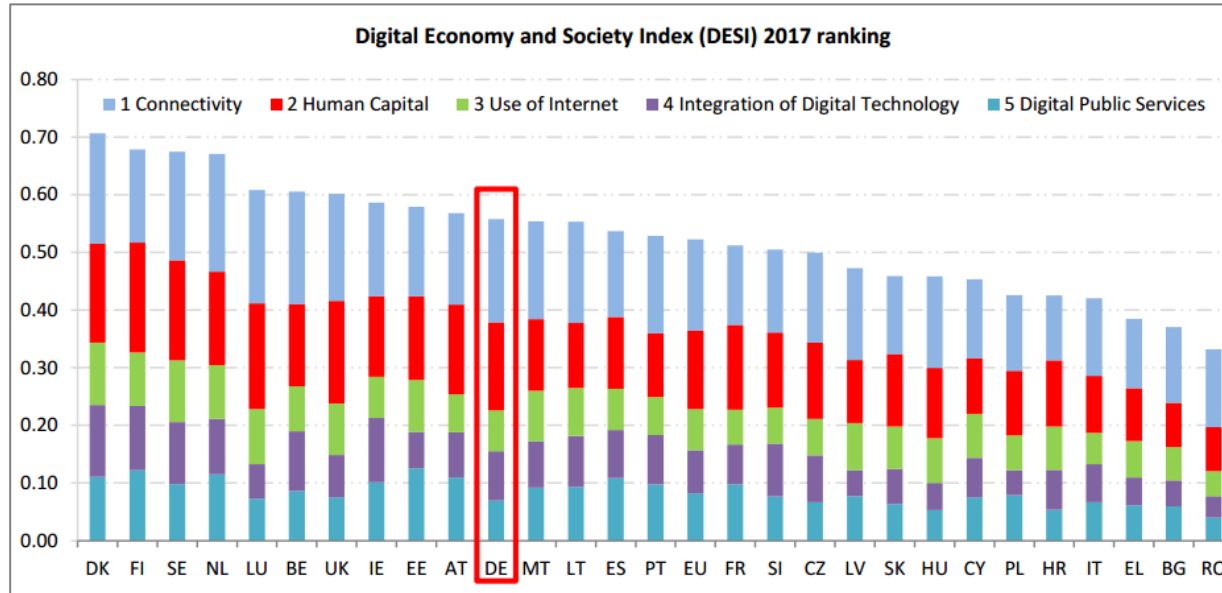


Quelle: WIK-Marktpotenzialmodell.

* Die Nachfrageschätzungen für Unternehmen wurden nicht aktualisiert, sondern ohne neue Berechnungen in die Ergebnisse der Fortschreibungen für Privathaushalte integriert.

Digitalisierung als Megatrend

Deutschland im internationalen Vergleich



Quelle: European Commission (2017): Digital Economy and Society Index 2017 – Deutschland.