

9 Szenario 5: Der durchdigitalisierte Alltag im Internet der Dinge

9.1 *Szenario-Motivation*

Die Europäische Union hat ihren Weg, der mit der Datenschutzgrundverordnung begonnen hatte, über die Jahre konsequent fortgesetzt und den Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher („VuV“) in den Mittelpunkt ihrer Strategien zur Digitalwirtschaft gestellt. Die Wahrung der Privatsphäre und die Datensouveränität werden seitdem auch als ein wirtschaftlicher Wettbewerbs- und Standortvorteil angesehen.

In der Folge ist die Akzeptanz der VuV für alle Formen der Digitalisierung in ihrem privaten Umfeld deutlich angestiegen. Wir befinden uns gedanklich im Jahr 2030, in dem das Internet der Dinge mit dem „Smart Home“, mit Wearables aber auch mit virtueller und erweiterter Realität sich über viele Jahre inkrementell immer weiterentwickelt und sehr weite Verbreitung im Alltag gefunden hat.

9.2 *Schlüsseltechnologien*

Das „Internet der Dinge“ (Internet of Things, IoT) ist ein Sammelbegriff für verschiedene Technologien. Geprägt wurde der Begriff 1999 von Kevin Ashton am Massachusetts Institute of Technology („MIT“) (vgl. Zhang et al, 2020, S. 34). Das IoT besteht aus einem Netzwerk von Dingen bzw. Geräten, die eingebettete Technik enthalten. Diese kommunizieren via Kabel oder Funkschnittstellen über das Internet, speichern und verarbeiten Daten, vermessen und interagieren aufgrund ihres eigenen Zustandes oder der Umgebungsbedingungen, als Teil eines anwendungsorientierten Gesamtsystems.

Das IoT war und ist hauptsächlich technikgetrieben. Die Voraussetzung für die Entwicklung energieautarker, vernetzter Sensoren waren prinzipiell Batterien mit hoher Energiedichte und Mikroelektronik mit sehr geringem Stromverbrauch. Auch wenn diese Punkte für Anwendungen in der Heimautomation und im Auto weniger zutreffen, weil in diesen Fällen die Stromversorgung der IoT-Komponenten relativ einfach möglich ist. Die Weiterentwicklung des IoT hat sich in den Jahren an den stetigen,

technischen Fortschritten in Mikroelektronik, Batterietechnik, Sensorik, Aktorik und Rechenleistung orientiert, ebenso an verbesserten Methoden des Energiegewinnung aus der Umgebung sowie der flächendeckenden Versorgung mit Mobilfunkverbindungen. Die am weitesten verbreiteten Anwendungsfelder im Jahr 2030 für Privatpersonen sind:

9.2.1 Smart Home

Im Bereich „Smart Home“ war der Ausgangspunkt die Entwicklung intelligenter, digitaler Zähler zum Energiesparen, wobei der Bereich der Wärme (Wasser, Heizung) für die größten Sparpotentiale steht. Daneben waren weitere wichtige Themen die Bereiche Unterhaltungselektronik, Wohnungs-/Gebäude-Sicherheit (Zugangskontrolle) sowie Komfort/Hausautomation. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels erhielten auch gesundheitliche Anwendungen eine immer größere Bedeutung, damit ältere und pflegebedürftige Personen länger zuhause wohnen können.²¹² Bei den Anwendungsbereichen spielen in verschiedenen Formen meist die Fernsteuerung, die Fernüberwachung bzw. die automatische, regelbasierte Steuerung eine Rolle. Heute im Jahr 2030 ist die Sprachsteuerung entweder über eigenständige intelligente, vernetzte Lautsprecher oder integriert in Haushaltsgeräte wie Smart TV oder Waschmaschinen weit verbreitet.

9.2.2 Vernetzte Fahrzeuge

Fahrzeuge, die entweder untereinander oder mit der Infrastruktur vernetzt sind, gehören im Jahr 2030 zum Alltag mit Anwendungen wie automatischer Notruf, Connected Media, Assekuranz und Fahrzeug-Tracking. Sie optimierten ihre Routen unter Verwendung prognosebasierter Steuerungen des Verkehrs sowie durch eine intelligente Vernetzung der Ampeln (vgl. Acatech, 2019).

212 Vgl. VDE, Zertifizierungsprogramm Smart Home + Building – Leitmarkt Deutschland, verfügbar unter: <https://web.archive.org/web/20200130175210/http://www.zertifizierungsprogramm-smarhome.de:80/smarhome/markt/seite/n/leitmarktdeutschland.aspx>; abgerufen am: 11. November 2022.

9.2.3 Wearables

Wearables als persönliche IoT-Geräte, die wie Kleidungs- oder Schmuckstücke am Menschen getragen werden sind 2030 in einer Fülle von Bauformen weit verbreitet: Fitnessarmbänder, GPS-Tracker und Smart Watches sowie in der Form von Schmuck, Schuhe, Socken, Handschuhe, Brillen, Helme, usw. Sie sind für Gesundheits- und Lifestyle-Anwendungen weit verbreitet. Auch im Jahr 2030 sind IoT-Implantate, die nicht medizinisch notwendig sind, noch nicht weit verbreitet. Dagegen werden digitale Tabletten mit Einverständnis der Patienten häufig eingesetzt, um die Einnahme von Medikamenten zu überwachen. Bei einer digitalen Tablette sendet bspw. ein winziger, mit der Tablette verpresster, körperverträglicher Sensor ein Signal, sobald der Sensor mit der Magensäure in Kontakt kommt als Nachweis der Einnahme. Dieses Signal wird von einem IoT-Pflaster entgegengenommen und dann per Funk an eine Datenbank weitergeleitet (vgl. Schulz, 2019).²¹³

9.2.4 Virtuelle und erweiterte Realität

Eine eigene Klasse von tragbaren IoT-Geräten sind Datenbrillen für die erweiterte oder virtuelle Realität. Bei der virtuellen Realität tauchen die *VuV* durch die VR-Brille in eine eigene virtuelle Welt ein, während bei der erweiterten Realität die Realitätswahrnehmung um zumeist visuelle Informationen ergänzt wird, so dass etwa Informationen über betrachtete Gegenstände eingeblendet werden (vgl. Dohmen, 2019, S. 41-44). Weit verbreitet sind 2030 solche Geräte, die mit typischen tragbaren Computern und relativ leichten und kompakten Brillen funktionieren. Alltägliche Anwendungen sind Immobilienbesichtigungen für Neubauten oder Urlaubsimmobilien sowie die Präsentation von Produkten im stationären Einzelhandel oder auch im Onlinehandel. Daneben werden auch VR-Unterhaltungsformate ein Massenpublikum finden (vgl. Sieren, 2018, S. 181-185).

213 Vgl. Deutsche Apotheker Zeitung, 11. September 2018, Markteinführung - Digitale Pille für erste Patienten verfügbar, verfügbar unter: <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2018/09/11/digitale-pille-fuer-erste-patienten-verfuegbar/chapter:1>; abgerufen am: 11. November 2022.

9.2.5 Big Data und KI

Das IoT-Ökosystem ist 2030 in vielen Fällen die Quelle für Massendaten (Big Data), die durch verschiedenste Formen von KI ausgewertet werden. Umgekehrt ist KI auch oft in IoT-Hardware eingebettet (vgl. Europäische Kommission, 2019).

9.3 Schlüsselfaktoren

9.3.1 Cyber-Sicherheit

Durch den Druck der VuV im Verbund mit regulatorischen Vorgaben werden Systeme im Jahr 2030 fast durchgängig inhärent sicher gestaltet. Zudem wurde zusammen mit einem Mechanismus für die Überprüfbarkeit des gegebenen Sicherheitsniveaus die Bedienbarkeit für technische Laien deutlich verbessert. Verbleibende Cyberangreifer werden durch eine verbesserte Strafverfolgung wirkungsvoll abgeschreckt.

9.3.2 Interoperabilität – Werte, Daten, Standards, Formate

Aufgrund der Flut an unterschiedlichster IoT-Hardware war die Interoperabilität über viele Jahre hinweg ein zentrales Hemmnis für die breite Akzeptanz von IoT-Anwendungen. Nachdem die Hersteller realisiert hatten, dass es in diesem Bereich nicht nur eine Geräteplattform mit nur einem Betriebssystem geben würde, war der Wille zu Kooperation schließlich gegeben und es wurde Mitte der 2020er Jahre übergreifende IoT-Standards entwickelt mit weitgehenden Möglichkeiten zur interoperablen Vernetzung. Begleitende Regulierungen zur Stärkung der Interoperabilität werden implementiert und strikt durchgesetzt.

9.3.3 Datenschutz, Privatsphäre

Das in Artikel 5 der Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) verankerte Prinzip der Datenminimierung wird konsequent durchgesetzt, so dass 2030 nur so viele Daten erhoben werden, wie zur Nutzung eines Dienstes minimal erforderlich sind. Auch die Grundsätze des Datenschutzes „by design“ und „by default“ (Artikel 25 DS-GVO) finden bei der Entwicklung

von Geschäftsmodellen im IoT zunehmend Beachtung. Die VuV sind zunehmend informiert und bewusst im Umgang mit ihren Daten sowie deren wirtschaftlichem und gesellschaftlichem Wert. Individuelle Datensouveränität wird angestrebt und erreicht. Es wurden interoperable (Mikro-)Zahlungsdienste entwickelt, um sich für die freiwillige Datenpreisgabe automatisiert bezahlen lassen zu können (vgl. Lanier, 2013). Bei der Ausgestaltung neuer Geschäftsmodelle im IoT wird durch Datenschutz „by design“ sichergestellt, dass Verbraucher ihr Recht zum Widerruf der datenschutzrechtlichen Einwilligung effektiv ausüben können. In diesem Zuge finden bspw. offene Standards wachsenden Zuspruch, bei denen VuV ihre persönlichen Daten selbst hosten.²¹⁴

9.3.4 Individualisierung & granulare Gesellschaft

Die Digitalisierung mit der Möglichkeit zu hochgenauer, digitaler Vermessung von Einzelpersonen in unterschiedlichsten Facetten verschärft den in westlichen Gesellschaften seit langem bestehenden Trend zur Individualisierung und führt zu einem Übergang in eine granulare Gesellschaft (vgl. Kucklick, 2014). Big Data erlaubt eine Beobachtung und Analyse der Individuen in feinsten Einzelheiten und trägt dazu bei, den Zusammenhalt sowie bestehende Institutionen der Gesellschaft allmählich aufzulösen, weil immer mehr Unterschiede sichtbar und betont werden, anstatt die Gleichheit der Menschen hervorzuheben.

9.3.5 Bildung und Digitalisierung

Verschiedenste IoT-Anwendungen gehören 2030 zum Bildungsalltag in Deutschland, angefangen von vernetzten Kopfhörern über Datenbrillen, mit denen Bildungsangebote angesehen werden können, bis zu KI-basierten Bildungsformen.

Der Umgang mit den entsprechenden Geräten und gute Nutzungsformen werden mittelfristig bereits in der Schule vermittelt. Die Virtuali-

214 „Solid is an exciting new project led by Prof. Tim Berners-Lee, inventor of the World Wide Web, taking place at MIT. The project aims to radically change the way Web applications work today, resulting in true data ownership as well as improved privacy.“ vgl. Projekt Solid, What is Solid?, verfügbar unter: <https://solid.mit.edu/>; abgerufen am: 11. November 2022.

sierung der Hochschulbildung schreitet kurzfristig voran. Der virtuelle Zugang zu Hochschulbildung weitet sich aus und Hochschulen leisten einen zunehmenden Beitrag zum lebenslangen Lernen. Digitalisierung ermöglicht zunehmend modulare Formen der digitalen, beruflichen Aus- und Weiterbildung, die in enger Abstimmung mit den Unternehmen eingesetzt und intensiv genutzt werden. Das IoT und speziell die Sprachschnittstellen eröffnen neue Formen der Selbstbildung, die viel genutzt werden. Allerdings sind im IoT auch derart viele Formen an Unterhaltung zugänglich, dass viele von der Unterhaltung stark eingenommen werden und praktisch keine Bildungsangebote nutzen, wodurch Bildungsdisparitäten verschärft werden („second digital divide“).

9.3.6 Arbeitsmarkt / Zukunft der Arbeit / Beschäftigungsformen und neue Erwerbsformen

In der sog. „Gig Economy“ beschäftigen bestimmte Unternehmen Arbeitnehmer „on-demand“. Durch IoT-Geräte kennen sie deren Aufenthaltsort und geben ihnen ggf. kurzfristig kleine Arbeitsaufträge. Für Unternehmen ist dies trotz leichter Verfügbarkeit von Automation preiswerter, weil sie weniger fixe Kosten und geringe variable Arbeitskosten haben. Daneben verbreiten sich ermöglicht durch IoT auch andere Formen flexibler Arbeit: Solo-Selbstständigkeit, Werkvertragsarbeit, Abrufarbeit, (grenzüberschreitende) Telerarbeit, mobiles Arbeiten, Plattformarbeit, Crowd-Work, „digitale Tagelöhner“ usw. Zu beachten sind auch neue Erwerbsformen wie Werbeeinnahmen im Zusammenhang mit privat betriebenen Webseiten oder Social-Media-Kanälen. Weitere neue Erwerbsformen etwa als Incentivierung von Internet-Nutzern durch Mikrozahlungen im Zusammenhang mit neuen digitalen Geschäftsmodellen sind bis 2030 entstanden und haben eine erste Verbreitung gefunden. Teilweise erfolgen Gegenleistungen in nicht-monetärer Form etwa in der Form von kostenlosen Probeprodukten, Speicherplatz und Rechenleistung oder freier Nutzung bestimmter, digitaler Dienste.²¹⁵ Die verschiedenen Formen der Plattformarbeit etablie-

215 Den Austausch von unentgeltlich, bereitgestellter Information von Internetnutzern über sich selbst gegen die freie Nutzung von Internetdiensten bezeichnet Dennis J. Snower als digitale Sklaverei, vergleicht sie mit dem Austausch von unentgeltlicher Arbeit gegen freie Nahrung, Kleidung und Unterkunft in der traditionellen Sklaverei und weist auf daraus resultierende Ineffizienzen hin. Vgl. VOXEU, 22. August 2018, The Digital Freedom Pass: Emancipation from

ren sich weitgehend in Ergänzung zum bestehenden, regulären Arbeitsmarkt. Die Nutzer schätzen die Flexibilität der neuen Erwerbsformen und gleichzeitig ihre Datenhoheit, die ihnen auch eine gewisse Hoheit über den Arbeitswert gibt.

9.3.7 Individualisierte Preise in Kombination mit individualisierten Verträgen

Aufgrund der intensiven Beobachtung von einigen Nutzern im IoT kennen 2030 Unternehmen die Präferenzen mancher ihrer Kunden sehr gut und können auch die jeweilige Zahlungsbereitschaft gut einschätzen. Daher gehen immer Unternehmen dazu über, individualisierte Preise – in Kombination mit individualisierten Verträgen – anzubieten. Hinzu kommen Mechanismen wie „persuasive technologies“, die individuelle Eigenheiten bei der Entscheidungsfindung von Kunden berücksichtigen, um Kaufimpulse in Kombination mit bestimmten Preisen in gezielt ausgewählten Umständen zu setzen. Viele Kunden sehen darin eine gute Kundenorientierung, schätzen die Bequemlichkeit derartig passgenauer Angebote und verzichten darauf, nachträglich Preise zu vergleichen.

9.3.8 Open-Data/Open-Software ...

Aufgeklärte VuV verstehen den Mehrwert von Open-Ansätzen und bevorzugen IoT-Geräte-Anbieter, die offene Standards und offene Software nutzen. Dies hat bspw. auch den Vorteil, dass in offenen Gemeinschaften Treiber und Software für IoT-Hardware, die vom Hersteller nicht mehr unterstützt wird, noch weiter gepflegt werden können. Außerdem sind die Kombinationsmöglichkeiten innerhalb des IoT so immens, dass VuV immer öfter eigene individuelle Lösungen entwickeln möchten. „Open“-Ansätze, die in diesem Zusammenhang helfen können, werden durch Schaffung öffentlicher Unterstützungsstrukturen gefördert.

digital slavery, verfügbar unter: voxeu.org/article/digital-freedom-pass-emancipation-digital-slavery; abgerufen am: 11. November 2022;
In einer aktuellen Publikation wird in gewisser Übereinstimmung damit die Ansicht vertreten, dass „Daten als Arbeit“ betrachtet werden sollten (vgl. Posner und Weyl, 2018, Kapitel 5).

9.3.9 Wirtschaft und Politik – „Code is Power“

Digitaltechnologien in Wirtschaft und Politik besonders in der Form von IoT-Sprachschnittstellen üben Formen von Macht aus, indem sie festlegen, was Nutzer tun können oder nicht, durch die Beobachtung ihres Verhaltens und durch die Einflussnahme auf deren Weltansicht (vgl. Susskind, 2018). Der Mechanismus und die Auswirkungen von „code is power“ werden in der Öffentlichkeit verstanden von der Politik wirksam adressiert, insbesondere durch die angesprochenen Maßnahmen zur Datensparsamkeit und Datensouveränität.

9.3.10 Gesellschaft – Digitale Teilhabe und digitale Ungleichheit

Maßnahmen zur digitalen Inklusion haben 2030 sichergestellt, dass nahezu jede Person zur digitalen Wirtschaft und Gesellschaft beitragen und von ihr profitieren kann. Auch dazu waren die Sprachschnittstellen ein wichtiger Schlüssel. Allerdings selbst wenn nun die digitale Spaltung im Zugang überwunden wurde, tritt neben die verschiedenen Formen sozialer Disparitäten noch eine „second digital divide“ in der Nutzung.

9.3.11 Recht – Vollzugsdefizite

Die Datenethikkommission stellte 2020 Vollzugsdefizite fest u. a. bezüglich der unerlaubten Profilbildung, der gezielten Ausnutzung von Vulnerabilitäten, sog. „Addictive Designs“ und „Dark Patterns“, dem „Lock-in“ und der systematischen Schädigung von Verbrauchern sowie vieler Formen des Handels mit personenbezogenen Daten sowie des geltenden Rechts betreffend den Schutz von Kindern und Jugendlichen im digitalen Raum. Bis 2030 hat sich die Situation grundlegend gebessert. Der Einsatz von KI-Systeme schafft nicht nur neue Risiken für Verbraucher, sondern bietet auch neue Chancen für die Verbraucherpolitik. So können etwa durch den Einsatz von „consumer protection technologies“, Rechtsverstöße in der digitalen Welt zunehmend automatisiert verfolgt werden (vgl. Thorun und Diels, 2020). Unternehmen aus dem LegalTech-Sektor treiben diese Entwicklung voran und sorgen so dafür, dass viele kleinere Rechtsverstöße im digitalen Raum auch zeitnah geahndet werden.

9.3.12 Politik – Digitale Formen der Beteiligung an politischen Prozessen

Durch die Etablierung von Sprachschnittstellen im IoT verändert sich auch die Kommunikation zwischen Bürgern und Parteien und/oder Abgeordneten, Bürgern und Staat (e-Petitionen, Online-Konsultationen). Berufspolitiker lernen aber sehr schnell auch mit diesen neuen Kommunikationswegen effektiv umzugehen.

9.3.13 Digitalisierung der Gesundheitsversorgung – Wearables

Die bewusste Verwendung von Wearables hilft 2030 einigen VuV, sich im Alltag besser um ihre Gesundheit zu kümmern und kritische Erkrankungen frühzeitig zu erkennen. Dies führt zu einer Verschärfung von Gesundheitsdisparitäten, während zugleich Krankenkassen entlastet werden.

9.3.14 Recht – Verwaltungsdigitalisierung

Im Rahmen der Verwaltungsdigitalisierung sind 2030 viele Verwaltungsvorgänge in digitale Abläufe übertragen worden. Die häufige und bequeme Nutzung von Sprachschnittstellen im Alltag führt dazu, dass solche Schnittstellen auch bei der Kommunikation mit Verwaltungen erwartet werden.

9.3.15 Recht – Wandel der allgemeinen Rechtspflege

Die Digitalisierung hat auch Auswirkungen auf die allgemeine Rechtspflege. Sowohl in der anwaltlichen Praxis als auch in der Arbeit der Gerichte spielen Technologien zur maschinellen Auswertung von Dokumenten und zur Entscheidungsautomation eine immer wichtigere Rolle (vgl. Susskind, 2019). Mithilfe von „smart contracts“ und „embedded law“ wird die Rechtsdurchsetzung in Vertragsbeziehungen erleichtert. Zugleich stellen sich neue Herausforderungen in Bezug auf die rechtskonforme Gestaltung von IoT-Systemen („legality by design“). Durch die Automatisierung juristischer Dienstleistung mittels Legal Tech wird der Zugang zum Recht insbesondere für Verbraucher erleichtert (vgl. Hartung, Bues und Halbleib, 2018).

9.3.16 Energie- und Ressourcenverbrauch im Zusammenhang mit Digitalisierung

Die Kombination von Alltagsgegenständen mit Elektronikkomponenten im IoT führt zu ungelösten Problemen in der Kreislaufführung oder der Entsorgung, die auch 2030 noch bestehen. Die Entsorgungsproblematik von Alltagsgegenständen mit Elektronikkomponenten nimmt massiv zu.

9.4 Wirkungsanalyse Szenario 5

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht von betrachteten möglichen Wirkungen, die das Eintreten von Szenario 5 haben könnte. Die Reihenfolge der aufgeführten Wirkungen innerhalb der einzelnen Abschnitte entspricht Relevanz-Einschätzungen aus einem Expertenworkshop beginnend mit den Wirkungen, die am häufigsten als relevant eingeschätzt wurden. Am Ende der Abschnitte finden sich aus Gründen der Vollständigkeit jeweils „Weitere Wirkungen“, die zwar in Betracht gezogen, aber als nicht besonders relevant eingeschätzt wurden.

9.4.1 Wirtschaftsstruktur / Unternehmen und Wettbewerb

Szenario 5 zeigt den digitalen Wandel wie unter dem Brennglas. In der Literatur sind verschiedene moderne Bezeichnungen verbreitet, hinter denen sich aber zumeist klassische Branchen bzw. Industriesektoren verbergen. IoT erzwingt Bezüge zu IT aber auch zu Unterhaltung und Medien, so dass substantielle Unterschiede bei Produktlebenszyklen und Planungskultur im Zusammenwirken zum Tragen kommen:

- Smart City – Bau, Immobilienwirtschaft, Infrastrukturen, Stadtplanung, Kommunen – zugleich befasst mit Klimawandel
- Smart Home – Bau, Immobilienwirtschaft, Energie – zugleich befasst mit Energiewende
- Wearables – Gesundheit, Bildung
- Connected Car – Automobilbranche – zugleich befasst mit Verkehrswende

Viele IoT-Dienste erfordern ausreichend breite und stabile Mobilfunkverbindungen. Profitieren könnten davon Mobilfunkbetreiber und „over-the-top“-Diensteanbieter. Dies stärkt die Bedeutung des IKT-Sektors, zudem

kommt es zu Ausweitung des E-Commerce und damit der Nachfrage nach zugehöriger Logistik.

Deutsche Hersteller stehen im Ruf über die klassische Kernkompetenz des Systemdesigns zu verfügen, d. h. über die Fähigkeit, aus guten Komponenten funktionsfähige komplexe Systeme zu bauen und zu betreiben.

Die Einschätzungen zu den Auswirkungen auf den Mobilitätssektor sind als ambivalent zu bezeichnen.

„Das vernetzte und automatisierte Fahren lockt eine Vielzahl branchenfremder Wettbewerber in den Markt und erhöht so den Wettbewerbsdruck auf deutsche Zulieferer und OEMs“ (vgl. IPE, 2020, S. 90).

Monopolisierungstendenzen könnten dadurch befördert werden, dass aus Sorge vor Komplexität von IoT-Lösungen und aufgrund eines Vertrauensvorschlusses große Plattformen bevorzugt werden könnten: z. B. in der Form der Übertragung der Gesamtverantwortung für Smart-City-Konzepte an einzelne der großen Player.

9.4.2 Produktivität und Wachstum

Massendaten aus dem IoT-Ökosystem könnten 2030 über Big-Data-Analyse/KI zu Produktivitätsvorteilen führen, indem Anbieter die Nachfrage der Konsumenten gut prognostizieren und so Innovationen kreieren können.

Vernetzte Fahrzeuge weisen mit Hard- und Software bis 2021 in Europa ein jährliches Umsatzpotenzial von bis zu 122 Mrd. Euro auf. Schätzungen zufolge entfallen für Automobilhersteller 2050 die Hälfte ihres Umsatzes auf datenbasierte Dienstleistungen (vgl. IPE, 2020, S. 91).

9.4.2.1 Weitere Wirkungen in dieser Kategorie

Es gibt die folgenden Zahlen zum Umsatz mit Prognosen bis zum Jahr 2023 und entsprechenden Wachstumsraten für die nahe Zukunft (vgl. WiSL, 2020):

- Deutschland: Wachstumsraten über 20 Prozent p. a.; das Marktvolumen wird im Jahr 2023 bei 38 Mrd. € erwartet. Für die Bereiche Smart Home, Smart Healthcare, Smart Mobility und Finanzdienstleistungen werden Zuwächse gesehen. In diesen Bereichen sowie bei Sprachassistenten erscheinen häufig ausländische Anbieter führend.

- EU: Eine Marktdurchdringung von 11 Prozent und ein Gesamtumsatz von 27,4 Mrd. € in 2023 werden insgesamt für den Bereich Smart Living erwartet.

Die Erwartungen sollten im betrachteten Szenario 5 noch über diesen Werten liegen. Denn seitens der privaten Nutzer werden Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre als Hürde für eine schnellere Marktentwicklung genannt zusammen mit fehlender Interoperabilität (wegen der Gefahr, „auf das falsche Pferd“ zu setzen) (vgl. Technopolis, 2020, S. 17). Im Szenario 5 werden diese Problembereiche als adressiert und gelöst betrachtet.

Ubiquitäre IoT-Anwendungen können von der Arbeit ablenken und sich dadurch negativ auf die Produktivität auswirken.

9.4.3 Beschäftigung und Einkommen

Es wird ein Fachkräftemangel im IT-Sektor erwartet, hervorgerufen durch steigende Nachfrage nach IT-Kräften.

Die Beschäftigungsformen der Gig-Economy und andere durch IoT ermöglichte Formen der Beschäftigung verbreiten sich in Ergänzung zum bestehenden, regulären Arbeitsmarkt:

- Die so ermöglichte Auslagerung von zusätzlichen Dienstleistungen (z. B. Lieferdienste) könnte sich für eine größere Zahl von Unternehmen rentieren – darunter auch für sehr kleine Unternehmen. Dadurch könnte der Druck auf den stationären Einzelhandel weiter wachsen.
- Neue Beschäftigungsformen führen zu mehr Flexibilität und einer effizienteren Allokation von Arbeitsangebot und Nachfrage.

Weitere Wirkungen in dieser Kategorie

Für Szenario 5 besteht die Erwartung von allgemein positiven Einkommens- und Beschäftigungseffekte in Übereinstimmung mit den positiven Umsatzerwartungen. Substitutionseffekte werden nicht thematisiert.

In dem Maße, in dem Wearables positive Gesundheitsimplikationen haben, könnten daraus auch positive Folgen für den Krankenstand und die Häufigkeit gesundheitsbedingter Arbeitsunfähigkeit erwachsen.

Denkbar sind aber auch negative Gesundheitsfolgen, indem Wearables in der Summe die „Bildschirmzeit“ erhöhen und (durch Erinnerungsfunktionen) Stress auslösen.

Die Ersparnisse durch Erhöhung der Energieeffizienz im Smart-Home erhöhen das frei verfügbare Einkommen.

Smart-Home Anwendungen können alltägliche Haushaltsaufgaben (bspw. Staubsaugen) erledigen, so dass mehr Freizeit bleibt. Es erwächst zugleich das Potenzial für eine Ausweitung der Arbeitszeit mit einem entsprechenden Anstieg des Einkommens.

9.4.4 Nachhaltigkeit und Weitere Wirkungen

Die Effekte des digitalisierten Alltags auf den Energieverbrauch sind als ambivalent zu betrachten. Neben den erwarteten Effizienzsteigerungen sind auch verschiedene negative Effekte möglich durch eine hohe Materialnutzung. Einsparpotenziale bestehen im Energiemanagement in Haushalten. Die Mediennutzung, Sicherheitslösungen, Komfort und AAL-Lösungen werden dagegen eher zu höheren Energie- und Ressourcenbedarfen führen.

Im Szenario 5 könnte es zu Rebound-Effekten in vielen Bereichen kommen.

Es besteht eine ungelöste Entsorgungsproblematik für IoT-Geräte.

Wachsende Bildungsdisparitäten sind möglich, die oft auch als „second digital divide“ bezeichnet wird.

Sollte der Netzausbau städtische Regionen aufgrund des größeren Kundenpotenzials bevorzugen, könnte es zu einer Vertiefung des Stadt-Land-Gefälles kommen.

Es sind außerdem wachsende Gesundheitsdisparitäten möglich in einer weiteren Ausprägung des angeführten „second digital divide“.

„Durch die Einbindung von Smartphone-Apps und Wearables in die Strukturen der Gesundheitsversorgung gerät die medizinische Daseinsvorsorge in eine zunehmende Abhängigkeit von den großen Digitalunternehmen.“ (vgl. Busch, 2021).

Weitere Wirkungen zu diesem Kriterium

Es bestehen Potenziale von Smart-Home und anderen smarten Anwendungen in Bezug auf Energieeffizienz und CO₂-Emissionen (vgl. WiSL, 2020).

Eine Verbreitung von Wearables könnten das Gesundheitssystem entlasten aufgrund einer verbesserten Prävention, das Erkennen von Notfällen und durch AAL in der Pflege. VuV könnten dann durch niedrigere Ver-

sicherungsbeiträge profitieren. Auswirkungen auf Versicherungsbeiträge sind aber teils unklar: denn Solidargemeinschaften als Grundlage von Versicherungen könnten so in Frage gestellt werden und Versicherungsnehmer mit „schlechter Risikostruktur“ könnten im Extremfall ihre Lebensrisiken nicht mehr versichern.

9.5 Handlungsoptionen Szenario 5

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht von betrachteten Handlungsoptionen, die beim Eintreten von Szenario 5 sinnvoll erscheinen könnten. Die Reihenfolge der aufgeführten Handlungsoptionen innerhalb der einzelnen Abschnitte entspricht Relevanz-Einschätzungen aus einem Expertenworkshop beginnend mit den Optionen, die am häufigsten als relevant eingeschätzt wurden. Am Ende der Abschnitte finden sich aus Gründen der Vollständigkeit jeweils „Weitere Handlungsoptionen“, die zwar in Betracht gezogen, aber als nicht besonders relevant eingeschätzt wurden.

Die Realisierung der vorteilhaften Wirkungen von Szenario 5 hängt von einem konsequenten Ausbau der Infrastruktur ab, der vorangetrieben werden sollte.

Die Transparenz von digitalen und smarten Lösungen in Bezug auf Energie- und Ressourcennutzung sollte erhöht werden.

Maßnahmen zur Verhinderung der verschiedenen Formen des „second digital divide“ sind nötig.

Open Public Data (OPD): mögliche Mehrwerte der Bereitstellung und Nutzung von OPD werden in Deutschland noch nicht umfassend genutzt (vgl. IIT, 2020, S. 7). Die hiermit verbundenen Chancen sollten genutzt und die Verwendung von OPD gefördert werden.

Es ist erforderlich für das Thema Identitätsmanagement zu sensibilisieren und die Akzeptanz praktikabler Lösungen zu verbessern. Der Alltag sollte nicht von komplexen Authentifizierungsvorgängen dominiert werden (vgl. FZI, 2018, S. 22).

Technologische und regulatorische Lösungen sind auszubauen und agiler zu gestalten. In diesem Zusammenhang erscheint auch die experimentelle Erprobung neuer Mobilitätsdienstleistungen in Reallaboren (vgl. IPE, 2020, S. 240) als sinnvoll. Diese könnten im Sinne einer Erprobung von neuen Technologien und einer parallelen Evaluierung von rechtlichen Rahmensetzungen auch bei digitalen Identitäten und bei eHealth von Bedeutung sein.

Smart Cities: Fachwissen zum Thema Datensouveränität muss aufgebaut werden. Die Kommunale Politik und Bürgerschaft ist einzubinden und zu sensibilisieren (vgl. PD, 2020, S. 28f).

Die zunehmende Komplexität der Normung im Bereich IoT erfordert eine Bestandsaufnahme einschlägiger Normen. Referenzarchitekturen können Normungslücken aufzeigen und Marktzutrittsbarrieren senken (vgl. Europäische Kommission, 2016, S. 3).

Wearables: Die ambivalente Diskussion zu den Implikationen von Wearables/IoT auf Versicherungsmärkte deutet auf einen Bedarf an entsprechenden regulatorischen Leitplanken hin.

Ein diskriminierungsfreier Zugang zum Smart Meter Gateway ist zu gewährleisten (vgl. WiSL, 2020, S. 16).

Weitere Handlungsoptionen

Connected Car: Die Gewährleistung von europaweiter Interoperabilität der Technologien des vernetzten und automatisierten Fahrens stellt eine Herausforderung dar (vgl. IPE, 2020, S. 88).

Connected Car: Datenzugang für Unternehmen der Automobilwirtschaft, Start-ups und nachgelagerte Zulieferer sollte einfach und zu fairen Bedingungen gesichert werden (vgl. IPE, 2020, S. 239).

Es könnte ein Multi-Stakeholder Prozess gestartet werden zur Erarbeitung eines „Verbraucherschutzes 4.0“ inklusive von „consumer protection technologies“.

9.6 Literaturverzeichnis Szenario 5

Acatech (2019), Neue autoMobilität II - Kooperativer Straßenverkehr und intelligente Verkehrssteuerung für die Mobilität der Zukunft, Projektstudie, verfügbar unter: <https://www.acatech.de/projekt/neue-automobilitaet-ii-kooperativer-strassenverkehr-und-intelligente-verkehrssteuerung-fuer-die-mobilitaet-der-zukunft/>; abgerufen am: 8. Juni 2022.

Busch, C. (2021), Regulierung digitaler Plattformen als Infrastrukturen der Datensinsvorsorge, Friedrich Ebert Stiftung, verfügbar unter: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/17527.pdf>; abgerufen am: 2. Juni 2022.

Dohmen, A. (2019), *Wie digital wollen wir leben?*, Patmos: Ostfildern.

Europäische Kommission (2016), Schwerpunkte der IKT-Normung für den digitalen Binnenmarkt, verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/XT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0176&from=FR>; abgerufen am: 2. Juni 2022.

- Europäische Kommission (2019), High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines, verfügbar unter: https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=56341; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- FZI – Forschungszentrum Informatik (2018), Identitätsmanagement, verfügbar unter: https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/2018_10_18_Smart_Data_Identit%C3%A4tsmanagement.pdf?__blob=publicationFile&v=2; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Gal, M. S. und S. Elkin-Koren (2017), Algorithmic Consumers, *Harvard Journal of Law & Technology*, 30(2), S. 309-353.
- Hartung, M., M.-M. Bues und G. Halbleib (2018), *Legal Tech: Die Digitalisierung des Rechtsmarkts*, C.H. Beck: Berlin.
- IIT – Institut für Innovation und Technik (2020), Open Public Data in Deutschland – Rahmenbedingungen und Potenziale der Bereitstellung und Nutzung von Daten des öffentlichen Sektors, verfügbar unter: <https://www.iit-berlin.de/publikation/open-public-data-in-deutschland/>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- IPE – Institut für Politikevaluation (2020), Automobile Wertschöpfung 2030/2050, verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/automobile-wertschoepfung-2030-2050.html>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Kucklick, C. (2014), *Die granulare Gesellschaft – Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst*, Ullstein: Berlin.
- Lanier, J. (2013), *Who owns the future?*, Penguin Books: London.
- PD – Partnerschaft Deutschland (2020), Datensouveränität in der Smart City, verfügbar unter: <https://www.pd-g.de/ueber-uns/unternehmen/die-pd-als-impulsgeber/pd-impulse-datensouveraenitaet>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Posner, E. A. und E. G. Weyl (2018), *Radical Markets: Uprooting Capitalism and Democracy for a Just Society*, Princeton University Press: Princeton.
- Schulz, T. (2019), *Zukunftsmedizin*, Penguin Verlag: München.
- Sieren, F. (2018), *Zukunft? China*, Penguin Verlag: München.
- Susskind, J. (2018), *Future Politics*, Oxford University Press: Oxford.
- Susskind, R. (2019), *Online Courts and the Future of Justice*, Oxford University Press: Oxford.
- Technopolis (2020), SmartLiving2Market 2020, verfügbar unter: https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/03/2020_10_19_SmartLiving2Market2020_Studie.pdf; abgerufen am: 18. November 2022.
- Thorun, C. und J. Diels (2020), Consumer Protection Technologies: An Investigation Into the Potentials of New Digital Technologies for Consumer Policy, *Journal of Consumer Policy*, 43(1), S. 177-191.
- WiSL – Wirtschaftsinitiative Smart Living (2020), Gebäudeautomation und Energiemanagement als wirtschaftliche Maßnahme zur CO₂-Minderung in Wohngebäuden, Positionspapier, verfügbar unter: https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/03/2020_06_01_Energiopolitisches_Papier_WISL.pdf; abgerufen am: 18. November 2022.

Zhang, E. et al. (2020) The 10 Research Topics in the Internet of Things, 2020 IEEE 6th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC) Atlanta, GA, USA, S. 34–43, verfügbar unter: <https://doi.org/10.1109/CIC50333.2020.00015>; abgerufen am: 11. November 2022.