

4 Schlüsselfaktoren der Digitalisierung

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht der betrachteten Schlüsselfaktoren, welche in der Summe den Rahmen für die zukünftige Entwicklung der Schlüsseltechnologien bestimmen. Die Reihenfolge innerhalb der einzelnen Abschnitte entspricht Relevanz-Einschätzungen aus einem Experten-workshop¹²⁹ beginnend mit den Faktoren, die am häufigsten als relevant eingeschätzt wurden und deshalb als Schlüsselfaktoren betrachtet werden. Am Ende der Abschnitte finden sich aus Gründen der Vollständigkeit jeweils „Weitere Faktoren“, die zwar in Betracht gezogen, aber als nicht besonders relevant eingeschätzt wurden. Die Ausprägungen basieren auf den Anwendungsroadmaps sowie einer Literaturanalyse zu allgemeinen Entwicklungen der Digitalisierung und wurden teilweise im Workshop ergänzt. Verschiedene Ausprägung sind jeweils durch einen Querstrich „/“ getrennt.

4.1 Schlüsseltechnologien der Digitalisierung

Die in Kapitel 3 dargestellten Schlüsseltechnologien stellen ihrerseits auch Schlüsselfaktoren dar, die in der Entwicklung der Szenarien berücksichtigt sind.

4.2 Digitale Plattformen als Schlüsselfaktor

Eine besondere Rolle unter den Schlüsseltechnologien nehmen dabei digitale Plattformen ein, weil sie zugleich auch ein Geschäftsmodell sind: *„Digitale Plattformen sind internetbasierte Foren für digitale Interaktion und Transaktion. Die Welt digitaler Plattformen ist durch eine große Vielfalt und Dynamik geprägt. Zu den Plattformen gehören Suchmaschinen, Vergleichs- und Bewertungsportale, Marktplätze/Handelsplattformen, Medien- und Inhabitedienste, Online-Spiele, soziale Netzwerke sowie Kommunikationsdienste.“* (BMW, i

129 „Workshop zu Entwicklungsmöglichkeiten“, vgl. Abbildung 1.1.

2017). Varianten: B2C, B2B, P2P ...; Transaktionsplattformen,¹³⁰ Innovationsplattformen¹³¹ (vgl. auch OECD, 2019).

- Ausprägung 1: KI-gestützte Interaktion – Plattformen setzen auf KI, um die Benutzung der Plattform möglichst bequem und natürlich zu gestalten (durch Sprache, Gesten, Gesichtsausdruck, Blicke ...) Interaktion erfolgt kontextabhängig ohne Bruch auch bei Wechsel des Endgerätes
- Ausprägung 2: E-Commerce und Onlinehandel gewinnen weiter an Bedeutung und verdrängen zunehmend den stationären Handel. / Dem stationären Handel gelingt es durch Integration von Onlineangeboten, längerfristig seine Bedeutung zu stabilisieren. / Onlinehändler entwickeln langfristig eigene Angebote im stationären Handel.
- Ausprägung 3: Plattformen drängen mit wenig/großem Erfolg in den Markt von Gesundheitsdienstleistungen. Wearables (Bsp. Fitbit) sollen als Türöffner dienen.
- Ausprägung 4: Plattformen drängen mit wenig / großem Erfolg in den Markt Smart Home.
- Ausprägung 5: Plattformen drängen mit wenig/großem Erfolg in den Markt Smart City und versuchen, Vorteil als Systemanbieter zu realisieren.

130 Definition von Handels- bzw. Vermittlungsplattformen: „Handelsplattformen bringen Anbieter und Käufer zusammen und vermitteln Transaktionen, die im Einzelfall auch über die Plattform abgewickelt werden. Solche Plattformen können spezialisiert sein (bspw. HRS oder Booking für Hotelzimmer; Vergleichsportale für Energieverträge, Versicherungen etc.) oder ganze Bandbreiten von Produkten abdecken (bspw. Amazon oder eBay). Auch wenn die Finanzierung primär über Provisionserlöse und Angebotsgebühren erfolgt, spielt die Nutzung privater Daten u. a. für Werbezwecke eine wichtige Rolle. So können Nutzer aufgrund des ausgewerteten Such- und Kaufverhaltens bei einem späteren Besuch auf ähnliche Produkte, die ihrem errechneten Interesse entsprechen, aufmerksam gemacht werden. Mittels der Platzierung von Werbeangeboten durch entsprechende Anbieter können zusätzliche Einnahmen generiert werden.“ (BKartA, 2015, S. 9).

131 Definition von Innovationsplattformen: „Innovationsplattformen stellen Technologien, Produkte oder Dienstleistungen dar, die als Basis für Dritte für die Entwicklung von komplementären Technologien, Produkten und Dienstleistungen dienen. Auf diesen Plattformen können Unternehmen ihre eigenen Dienste integrieren bzw. selbst entwickeln. Als Vertreter dieser Plattformen werden SAP, Microsoft, Intel, Oracle und Salesforce genannt. Diese Unternehmen bewegen sich im Gegensatz zu den Transaktionsplattformen hauptsächlich im B2B-Umfeld. Charakteristisch für Innovationsplattformen sind komplexe Kundenbeziehungen und sehr heterogene Anforderungen der verschiedenen Unternehmenskunden.“ (Obermeier und Mosch, 2019, S. 383).

- Ausprägung 6: Plattformen drängen mit wenig/großem Erfolg in den Markt der Energieversorgung, Integration von Smart Home & Smart Meter und versuchen, Vorteil als Systemanbieter zu realisieren.
- Ausprägung 7: Plattformen versuchen, sich mit wenig / großem Erfolg als integrierte Mobilitätsanbieter zu etablieren etwa durch Erweiterung von Kartendiensten und Routenplanern oder auf Basis autonomer Fahrzeuge
- Ausprägung 8: Plattformen drängen mit wenig / großem Erfolg in den Markt für Bildungsdienstleistungen
- Ausprägung 9: Plattformen erschließen sich mit wenig / großem Erfolg Märkte im Finanzsektor beginnend mit digitalen Bezahlssystemen
 - Plattform-Angebote treten in Wettbewerb mit etablierten bargeldlosen Verfahren
 - Neue Kryptowährungen, wie z. B. Libra, lösen einige/alle bisherigen Nationalwährungen teilweise/weitestgehend ab
 - Zentralbanken treiben eigene digitale Währungen voran
- Ausprägung 10: Connectivity – Plattformen erschließen sich mit wenig / großem Erfolg neue Märkte, indem sie Internetzugang – teils in Kooperation mit Telekommunikationsanbieter – anbieten und mit einem bevorzugten Zugang zu den eigenen Angeboten bündeln (Beispiel – „free basics“ von Facebook)
- Ausprägung 11: Plattform-Start-ups werden auch auf lange Sicht weiter von den größeren Plattformen regelmäßig aufgekauft, sobald sie eine kritische Größe erreicht haben (Muster: Whatsapp, YouTube, LinkedIn etc.): sog. „Killer-Acquisitions“. Der Kauf von Start-ups dient zur Vorbereitung von neuen Märkten und um mögliche, aufkommende Wettbewerber vom Markt zu nehmen und fällt den großen Plattformen mit zunehmender Finanzkraft immer leichter. / Einzelne Plattform-Start-ups lehnen Kaufangebote ab, weil sie für sich die Chance sehen, die derzeitigen Marktführer zu verdrängen.
- Ausprägung 12: Die / Einzelne US-Plattformen werden von den US-Kartellbehörden zerschlagen.
- Ausprägung 13: Es bildet sich ein relativ stabiles Oligopol der Internetkonzerne, die untereinander im scharfen Wettbewerb stehen / die sich gegenseitig allmählich immer weniger Konkurrenz machen (Bsp.: Das soziale Netzwerk Google+ wird eingestellt).

- Ausprägung 14: Plattform-Start-ups suchen fortlaufend nach neuen „winner takes it all“-Märkten und finden sie auch / bleiben aber letztlich ohne durchschlagenden Erfolg.
- Ausprägung 15: Im Zuge der Digitalisierung und des damit verbundenen technologischen Fortschritts kommt es immer häufiger zu „winner takes it all“-Situationen.
- Ausprägung 16: Nullpreise – Produkte und Dienstleistungen werden Plattformnutzern selten / oft / sehr oft unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Start-ups nehmen für das Ziel eines raschen Wachstums der Nutzerzahlen anfänglich teils lange Verlustphasen in Kauf.
- Ausprägung 17: Einzelnen deutschen Start-ups gelingt es / gelingt es nicht, neue Nischen-Plattformen aufzubauen.
- Ausprägung 18: Es entstehen in Deutschland neue Plattformen mit globaler Reichweite im Bereich Industrie 4.0 / energieeffiziente KI / Internet der Dinge / integrierte Mobilität / Energie / Bildung / Finanzsektor / Gesundheit / gar nicht.
- Ausprägung 19: Deutsche Unternehmen nutzen Cloud- / KI-Dienste der globalen Plattformen nicht / selten / oft.
- Ausprägung 20: Deutsche Unternehmen gehen strategische Partnerschaften mit führenden Plattformen in USA / in China / mit europäischen Partnern ein.
- Ausprägung 21: Sharing Economy bleibt ein Nischenphänomen / wird in gewissen Segmenten (gemessen am BIP) wirtschaftlich relevant.
- Ausprägung 22: Sharing Economy – als „Sharewashing“ bezeichnete Praktiken werden allmählich durch Regulierung eingegrenzt / nicht

132 „Winner takes it all“ beschreibt auch Situationen, in denen sich mehrere Unternehmen bspw. im Wettbewerb um einen technologischen Durchbruch befinden, jedoch nur das Unternehmen von seinen Investitionen profitiert, welches den Durchbruch erzielt bzw. sich am Markt mit seiner Lösung durchsetzt. Das Phänomen ist insofern nicht auf Plattformmärkte begrenzt: *“When two or more firms compete for a market where there is strong positive feedback, only one may emerge as the winner. Economists say that such a market is tippy, meaning that it can tip in favor of one player or another. It is unlikely that all will survive. It was clear to all parties in the battle over 56Kbps modem standards that multiple, incompatible modems could not coexist for long; the only question was which protocol would triumph or if a single, compromise standard could be negotiated. Other examples of tippy markets were the video recorder market in the 1980s (VHS v. Beta) and the personal computer operating systems market of the 1990s (Wintel v. Apple). In its most extreme form, positive feedback can lead to a winner-take-all market in which a single firm or technology vanquishes all others, as has happened in several of these cases.”* (Shapiro und Varian, 1999, S. 177).

eingegrenzt. Sharing Angebote tragen so sukzessive zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen ein wenig / viel bei.

- Ausprägung 23: Überwachungskapitalismus - „*Neue Marktform, die menschliche Erfahrung als kostenlosen Rohstoff für (...) versteckte kommerzielle Operationen der Extraktion, Vorhersage und des Verkaufs reklamiert; (...)*“ (Zuboff, 2018).
 - Schrittweise Übertragung des Modells auf neue Branchen mit einem dazu ausreichenden Digitalisierungsgrad
 - Einhegung des Modells durch angemessene Regulierung
- Ausprägungen B2B: Ausprägungen: (vgl. VDMA, 2018, S. 21):
 - Plattform-Dominanz der Infrastruktur-Anbieter
 - Dominanz der endkundenspezifischen Plattformen
 - Dominanz von Branchen-Plattformen
 - Koexistenz einer Vielzahl vernetzter Plattformen
- Ausprägung 24: Bestimmte Unternehmen verfügen durch den Betrieb von Innovationsplattformen über einen exklusiven Zugang zu Spezialdaten/Spezialinformationen, die den Charakter einer „Essential-Facility“¹³³ haben.

4.3 Übergeordnete Schlüsselfaktoren

4.3.1 Nachhaltigkeit (Umwelt, Soziales, Wirtschaft)

- Ausprägung 1: Die Klimaziele werden zwar aufrecht gehalten, aber erforderliche Maßnahmen werden nicht mit großem Nachdruck angegangen.

133 D. h. diese Daten/Informationen können nicht substituiert werden. Ein Beispiel könnte der Zugang zu Handbüchern von Maschinenbauern sein, die marktmächtig sind. Die Handbücher werden täglich auf Basis der Daten, die von in Betrieb genommenen Maschinen übermittelt werden, aktualisiert. Wer auf der Grundlage solcher Handbücher Dienstleistungen anbieten will, kommt ohne den Zugriff darauf nicht aus. Bezogen auf dieses Beispiel bedeutet es, dass Unternehmen, die Wartung, Reparatur etc. von solchen Maschinen anbieten möchten, zwingend diskriminierungsfreien Zugang zu den aktuellen Handbüchern benötigen. Der Zugang zu solchen Daten ist somit nicht nur für die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen durch den Maschinenhersteller erforderlich, sondern ist auch für den Marktzutritt neuer Wettbewerber entscheidend.

- Ausprägung 2: Die selbstgesetzten Klimaziele und -verpflichtungen werden mit Nachdruck verfolgt.
- Ausprägung 3: Ein umfassender Nachhaltigkeitsbegriff (bezogen auf Umwelt, Soziales und Wirtschaft) wird zu einem gleichwertigen, fünften Ziel der Sozialen Marktwirtschaft erhoben.

4.3.2 Cyber-Sicherheit

- Ausprägung 1: Durch die zunehmende Komplexität der vernetzten Infrastrukturen wird es immer schwieriger, Sicherheitslücken zu schließen, dies führt zu wachsenden Risiken und noch mehr erfolgreichen Cyberangriffen.
- Ausprägung 2: Die Lage bei der Cyber-Sicherheit bleibt unübersichtlich. Je nach technischem System und Anwendung gibt es spezifische Sicherheitsrisiken. Je länger ein System bzw. eine Anwendung im Gebrauch ist, umso sicherer wird sie allmählich. Gerade bei neuen Systemen und Technologien kommt es immer wieder zu massiven Sicherheitsvorfällen.
- Ausprägung 3: Durch den Druck der Nutzer im Verbund mit regulatorischen Vorgaben werden künftige Systeme zunehmend inhärent sicher gestaltet.
- Ausprägung 4: Cyberangreifer werden durch effiziente Strafverfolgung wirkungsvoll abgeschreckt. / Im Bereich der Cyberangriffe bleiben die gravierenden Vollzugsdefizite auch langfristig bestehen.

4.3.3 Datenschutz, Privatsphäre

- Ausprägung 1: Datensparsamkeit setzt sich als Prinzip durch.
- Ausprägung 2: Individuelle Datensouveränität wird angestrebt und erreicht / dennoch nicht erreicht.
- Ausprägung 3: Datenschutz „by design“ und „by default“ wird als Pflicht eingeführt und durchgesetzt.
- Ausprägung 4: Daten werden gegen (Mikro-)Zahlung von den Nutzern freiwillig zur Verfügung gestellt (Vorschlag vgl. Lanier, 2013).

- Ausprägung 5: Daten werden bis auf Widerruf zur Verfügung gestellt (Vorschlag „Solid“).¹³⁴
- Ausprägung 6: Überwachungskapitalismus etabliert sich als weit verbreitete Wirtschaftsform (vgl. Zuboff, 2018).
- Ausprägung 7: Es gibt einen Übergang zu einer Phase der Postprivacy, in der Privatsphäre als obsoletes Konzept betrachtet wird.
- Ausprägung 8: Es kommt zu einer Zersplitterung des Internets in Domänen, in denen stark unterschiedliche Datenschutz-Regime vorherrschend sind.

4.3.4 Individualisierung & granulare Gesellschaft

- Ausprägung 1: Die Digitalisierung mit individuellen Produkten und Dienstleistungen 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 löst den Zusammenhalt sowie bestehende Institutionen der Gesellschaft allmählich auf, weil immer mehr Unterschiede sichtbar und betont werden.
- Ausprägung 2: Die Individualität entpuppt sich als eine Scheinindividualität, in der Milliarden von Menschen die immer gleichen Geräte und Apps verwenden und ohne ihr Wissen von Algorithmen in anonyme Großgruppen eingeordnet werden, die nach den jeweils gleichen Mustern behandelt werden.

4.3.5 Globales Netz ↔ nationales Recht und soziale Normen / Globale Reichweite der Digitalisierung, Souveränität

Die technisch und wirtschaftlich globale Reichweite der Digitalisierung steht im Kontrast zu der Reichweite und Wirkmacht nationaler Regulierung. Dies hat Grenzen der demokratischen Steuerung zur Folge, führt zu einer unübersichtlichen Akteurslandschaft mit möglicherweise unerwarteten Kipppunkten globaler Entwicklungen.

¹³⁴ Vgl. Projekt Solid, What is Solid?, verfügbar unter: <https://solid.mit.edu/>; abgerufen am: 11. November 2022.

4 Schlüsselfaktoren der Digitalisierung

- Ausprägung 1: Eine abgestimmte, gemeinsame europäische Vorgehensweise ist ohne Alternative und gelingt, wenn auch unter Schwierigkeiten / scheitert immer öfter auch innerhalb von Europa.
- Ausprägung 2: Globaler Konsens ist immer seltener zu erreichen. Die globale Reichweite geht allmählich verloren, weil das Internet in weitgehend getrennte Blöcke zerfällt (Splinternet).

4.3.6 Interoperabilität – Werte, Daten, Standards, Formate

- Ausprägung 1: Interoperabilität wird als wesentliches Element betrachtet, um in fast allen Anwendungsgebieten der Digitalisierung einen Anbieterwechsel zu erleichtern und so den Wettbewerb zwischen Anbietern zu fördern. Entsprechende Regulierungen zur Stärkung der Interoperabilität werden implementiert und strikt durchgesetzt.
- Ausprägung 2: Proprietäre Standards und de-facto-Standards der jeweiligen Marktführer bestimmen das Bild. Anbieter versuchen in sich geschlossene Produkt-Ökosysteme aufzubauen und damit Kunden in mehr als einem Produktsegment an sich zu binden. Interoperabilität spielt nur eine nachgeordnete Bedeutung.

4.3.7 Bildung und Digitalisierung

Eigener umfangreicher Teilbereich der Digitalisierung mit eigenen komplexen Zukunftsfragen.

- Ausprägung 1: Digitale Kompetenzen werden kurz-/mittel-/langfristig bereits in der Schule vermittelt.
- Ausprägung 2: Die Virtualisierung der Hochschulbildung schreitet kurz-/mittel-/langfristig voran. Der virtuelle Zugang zu Hochschulbildung weitet sich aus / nicht aus. Hochschulen leisten einen / keinen zunehmenden Beitrag zum lebenslangen Lernen.
- Ausprägung 3: Digitalisierung ermöglicht zunehmend modulare Formen der digitalen, beruflichen Aus- und Weiterbildung, die in enger Abstimmung mit den Unternehmen eingesetzt und genutzt werden / nur wenig genutzt werden.
- Ausprägung 4: Die Entwicklung von Bildungsangeboten zur Vermittlung neuer Qualifikationen für Personen, die aufgrund der Digitalisierung ihren Arbeitsplatz verloren haben oder deren Anforderungsprofi-

- le sich stark ändern gelingt gut / mit Abstrichen / kaum / rechtzeitig / oft mit Verzögerung / mit ausreichender / knapper Kapazität.
- Ausprägung 5: Die Anpassung der Bildungsinhalte der Hochschulen hält mit der Geschwindigkeit der Digitalisierung Schritt / nicht Schritt. Relevante digitale Fertigkeiten werden rechtzeitig vermittelt / nicht rechtzeitig vermittelt.
 - Ausprägung 6: Digitalisierung eröffnet neue Formen der Selbstbildung, die wenig / viel genutzt werden.
 - Ausprägung 7: Durch Digitalisierung und die wachsende Bedeutung der Verfügbarkeit von gut qualifizierten Personen kommt es zu einem internationalen Wettbewerb der Bildungssysteme und einem „global war for talent“
 - Ausprägung 8: Deutschland verpasst / nutzt Wachstumschancen durch Digitalisierung, weil in digitalen Schlüsseltechnologien nicht genug / ausreichend Fachkräfte verfügbar sind.
 - Ausprägung 9: Durch die Digitalisierung werden Bildungsdisparitäten verschärft („second digital divide“) / Digitalisierung erleichtert den Zugang zu Bildung und erhöht die soziale Mobilität.
 - Ausprägung 10: Die Bildungswirtschaft in Deutschland nutzt durch Digitalisierung entstehende Exportchancen / nicht.
 - Ausprägung 11: Der Aufbau einer europäischen Cloud für (offene) Bildungsressourcen gelingt / gelingt nicht.

Weitere Einflussfaktoren

- Ethische Grundlagen
- Entgrenzung
- Netzwerkstrukturen
- Delegation von Entscheidungen an Maschinen
- Wesentliche Teile der digitalen Welt sind unsichtbar

4.4 Wirtschaft

4.4.1 Ökosysteme digitaler Innovationen

Die Geschäftsmodelle im Umfeld von Plattformen weisen eine größere Komplexität auf als traditionelle Geschäftsmodelle. Um wirtschaftlich erfolgreich zu sein, kommt es auf das Zusammenspiel verschiedener Ak-

teure an. Dazu gehört auch das Zusammenspiel zwischen Start-ups und etablierten (Groß-)Unternehmen oder auch zwischen Unternehmen und Investoren bis hin zur vertraglich rechtlichen Begleitung aller Transaktionen. Es verändern sich auch Marktstrukturen und Wertschöpfungsketten, von der Forschung und Entwicklung, der Generierung von Produktideen, dem Produktdesign über die Produktion, Handel und Vertrieb bis zum Schließen von Stoff- und Produktkreisläufen und der Vernetzung von Wertschöpfungsketten. Vor diesem Hintergrund wird immer öfter von Ökosystemen digitaler Innovationen gesprochen (vgl. von Engelhardt und Petzold (2019)).

- Ausprägung 1: Die Umstellung auf das Wirtschaften in digitalen Ökosystemen gelingt den Unternehmen der deutschen Wirtschaft ganz unterschiedlich / ganz unterschiedlich je nach Branche / oft nicht sehr gut / im Großen und Ganzen gut.
- Ausprägung 2: Die Umstellung auf eine Wirtschafts- und Innovationspolitik, die auf das Wirtschaften in digitalen Ökosystemen ausgerichtet ist, gelingt den staatlichen Akteuren in Deutschland ganz unterschiedlich / ganz unterschiedlich je nach Branche/Ressort / oft nicht sehr gut / im Großen und Ganzen gut.

4.4.2 Start-up-Kultur / Start-up-Ökosysteme

Eine aktuelle, prägnante Darstellung von Regeln für das schnelle Skalieren von Start-ups findet sich in Hoffman: „Blitzscaling“. Demnach werden Apps und Plattformen nicht zu Ende entwickelt und dann auf den Markt gebracht, sondern aufgrund von Kundenfeedback, Experimenten und Daten über Nutzerverhalten fortlaufend weiterentwickelt. Die Zyklen können dabei sehr kurz sein auf der Zeitskala von Tagen und Wochen. Agile Vorgehensweise ohne langfristige Geschäfts- bzw. Produktentwicklungspläne ist üblich. Geschwindigkeit wird höher bewertet als Effizienz. Vorrangiges Ziel ist es, Nutzerzahlen zu steigern und dadurch Feedback sowie umfangreiche Nutzerdaten zu erhalten. Exponentielles Wachstum wird dadurch angestrebt, dass das Produkt weiterempfohlen wird und so eine virale Verbreitung erreicht.

- Ausprägung 1: In Deutschland werden Kultur und Regeln des „Silicon Valley“ mit seinen Stärken und Schwächen (vgl. Meehan und Turner, 2021) nachgeahmt und übernommen. Ein Start-up-System nach diesen Regeln bekommt in Deutschland zunehmende Dynamik. / Deutsch-

land rangiert bei Start-ups im internationalen Mittelfeld. / Deutschland ist bei Start-ups im internationalen Vergleich abgeschlagen.

- Ausprägung 2: China hat in einigen Feldern die USA bei Start-ups überholt und baut dabei ein eigenes Start-up-Ökosystem auf.
- Ausprägung 3: In Deutschland/Europa entstehen eigene Varianten von Start-up-Ökosystemen, die europäische Werte verkörpern und mit der sozialen Marktwirtschaft grundlegend verträglich sind.
- Ausprägung 4: Die Verfügbarkeit von Kapital für Unternehmensgründungen und für die Wachstumsfinanzierung in Deutschland verbessert sich langfristig / bleibt problematisch.

4.4.3 Arbeitsmarkt / Zukunft der Arbeit

Eigenständiger komplexer Betrachtungsbereich der Folgen der Digitalisierung für den Arbeitsmarkt und die Zukunft der Arbeit.

4.4.3.1 Beschäftigungsniveau und Arbeitslosigkeit

- Ausprägung 1: Der durch Digitalisierung ermöglichte Schub an Innovationen führt – so wie es schon bei anderen Transformationen in der Vergangenheit war – in der Summe zu mehr Wohlstand, wachsender Beschäftigung, wachsenden Einkommen und sinkender Arbeitslosigkeit.
- Ausprägung 2: „This time is different.“ Die ursprünglichen Befürchtungen bewahrheiten sich doch: Die Geschwindigkeit der digitalen Transformation ist so groß, dass es / in einer Übergangszeit / zu abnehmender Beschäftigung und Massenarbeitslosigkeit kommt. Auch Arbeitsplätze mit einem hohen Qualifikationsniveau und hohen Einkommen sind in großer Zahl betroffen. Forderungen nach bedingungslosem Grundeinkommen oder einer bedingungslosen Grundsicherung („universal basic services“) werden laut.

4.4.3.2 Bewältigung des Übergangs – Passgenauigkeit von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt

- Ausprägung 1: Einige Berufe werden vollständig im Zuge der Digitalisierung ersetzt. / Die Anforderungsprofile vieler verbleibender Berufe ändern sich, indem neue Technologien komplementär zur menschlichen Arbeit eingesetzt werden. / Die beruflichen Kompetenzanforde-

rungen verändern sich in Zukunft immer schneller. / Lebenslanges Lernen gewinnt noch stärker an Bedeutung.

- Ausprägung 2: Die Weiterqualifikation und Weitervermittlung in neue Tätigkeiten nach einem Verlust des Arbeitsplatzes aufgrund digitaler Innovationen gelingt oft nicht / meist gut / sehr gut.
- Ausprägung 3: Die Nachfrage nach bestimmten IT-bezogenen Fachqualifikation übersteigt das Angebot und begrenzt die Wachstumsmöglichkeiten. Diese Situation wird noch verschärft durch den demographischen Wandel / kann abgemildert werden durch den Zuzug von Fachkräften und Verbesserungen im Bildungssystem.
- Ausprägung 4: Bestimmte einstmals gefragte Qualifikationen werden nicht mehr stark nachgefragt, so dass Personen bzw. junge Absolventen Stellen unterhalb ihres Qualifikationsniveaus annehmen. Dies führt zu einer sinkenden Bildungsrendite, abnehmender sozialer Mobilität, um sich greifender Angst vor sozialem Abstieg und zu größerer Unzufriedenheit (mit der Arbeit).
- Ausprägung 5: Die Bewältigung der Veränderungen des Anforderungsprofils vieler Tätigkeiten aufgrund der Digitalisierung gelingt in den Betrieben mithilfe flexibler Weiterbildungsangebote recht gut und führt zu steigenden Einkommen und größerer Arbeitszufriedenheit / sehr unterschiedlich je nach Betrieb i. A. besser in GU und schlechter in KMU / i. A. besser in KMU und schlechter in GU / nur mäßig und führt zu häufiger Überforderung und Unzufriedenheit mit der Arbeit und letztlich zu steigenden Arbeitsunfähigkeitszahlen.
- Ausprägung 6: Die Bewältigung des Übergangs am Arbeitsmarkt führt zu mehr / zu weniger Jugendarbeitslosigkeit; zu mehr Frühverrentung / zu längerer Lebensarbeitszeit; zu größeren Berufschancen für Frauen / zu einer Benachteiligung von Frauen / zu größeren Berufschancen für Männer / zu einer Benachteiligung von Männern; zu mehr Berufschancen und einer besseren Integration von Migranten / zu sinkenden Berufschancen von Migranten und einer wachsenden Ablehnung von Migration; zu einer Verbesserung der Lage in ohnehin wirtschaftsstarken Regionen und einer Verschärfung der Lage in strukturschwachen Regionen / zu einer Angleichung der Lebenschancen und Lebensverhältnisse der Regionen; zu einer Verbesserung der Lage in Städten und einer Verschärfung der Lage im ländlichen Raum / zu einer Angleichung der Lebensverhältnisse von Stadt und Land.

4.4.3.3 Beschäftigungsformen und neue Erwerbsformen

Durch Digitalisierung lassen sich bestimmte Formen atypischer Beschäftigung leichter organisieren und umsetzen, andere Formen flexibler Arbeit entstehen neu und können weite Verbreitung finden. Beispiele sind: Solo-Selbstständigkeit, Werkvertragsarbeit, Abrufarbeit, (grenzüberschreitende) Telearbeit, mobiles Arbeiten, Plattformarbeit wie Gig-Work, Crowd-Work, „digitale Tagelöhner“ usw. Diese neuen Beschäftigungsformen haben Einfluss auf die Länge und die Lage der Arbeitszeit. Teilweise ist die Abgrenzung und Erfassung von Arbeitszeiten im Unterschied zu Freizeit unklar, etwa schon im weit verbreiteten Homeoffice. In diesem Zusammenhang wird auch von räumlicher, zeitlicher und organisationaler Entgrenzung gesprochen. Regelungen zum Arbeitsschutz, zur Besteuerung und zu Sozialversicherungsabgaben in derart veränderten Arbeitswelten sind teilweise noch offen und wären ggf. schwierig durchzusetzen.

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 können jederzeit entstehen und sich möglicherweise rasch verbreiten. Noch schwieriger ist die Einordnung und Abgrenzung, wenn eine Gegenleistung in nicht-monetärer Form erfolgt etwa in der Form von kostenlosen Probeprodukten, Speicherplatz und Rechenleistung oder freier Nutzung bestimmter, digitaler Dienste.¹³⁵

- Ausprägung 1: Mobiles Arbeiten und Homeoffice bleiben langfristiger Bestandteil der Arbeitswelt in Deutschland in allen Branchen, in denen dies technisch möglich ist. Im Zuge des damit verbundenen, kulturellen Wandels der Arbeitswelt, entstehen zunehmend auch veränderte

135 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. D. Snower, 22. August 2018, *The Digital Freedom Pass: Emancipation from digital slavery*, verfügbar unter: <https://cepr.org/voxeu/columns/digital-free-dom-pass-emancipation-digital-slavery>; abgerufen am: 16. 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).

organisatorische und vertragliche Konstellationen. / Dies hat nur selten Einfluss auf die Art der Arbeitsverträge und Beschäftigungsverhältnisse.

- Ausprägung 2: Grenzüberschreitende Telearbeit entwickelt sich allmählich zu einem relevanten Teil des deutschen Arbeitsmarktes / spielt kaum eine Rolle auf dem deutschen Arbeitsmarkt.
- Ausprägung 3: Die Verbreitung von sog. Plattformarbeit (Click-, Gig-Worker...) im Haupterwerb nimmt signifikant zu. / Die verschiedenen Formen der Plattformarbeit bleiben auf lange Sicht ein Nischenphänomen in Deutschland.
- Ausprägung 4: Die verschiedenen Formen der Plattformarbeit etablieren sich weitgehend in Ergänzung zum bestehenden, regulären Arbeitsmarkt / verdrängen zunehmend die sog. regulären Formen der Beschäftigung.
- Ausprägung 5: Normalbeschäftigung bleibt als ein Sockel in seiner heutigen Größe und Bedeutung bestehen / geht moderat zurück / steigt an / verschwindet langfristig ganz.

4.4.3.4 Einkommensungleichheit

- Ausprägung 1: Erwerbseinkommen-Spreizung nimmt ab/ bleibt gleich / nimmt zu. Die Massenkaukraft steigt an / bleibt gleich / sinkt.
- Ausprägung 2: Der Anteil der Erwerbseinkommen am Volkseinkommen sinkt, während die Einkommen aus Kapital steigen. / Diese Entwicklung verlangsamt sich / kehrt sich um.
- Ausprägung 3: Daraus resultierend werden (/ keine) Forderungen nach bedingungslosem Grundeinkommen / bedingungsloser Grundsicherung / einem höher Steueranteil bei der Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme laut.

4.4.3.5 Qualität der Arbeit

- Ausprägung 1: Die Work-Life-Balance verbessert sich durch digitale Technologien, weil sie es erlauben die Arbeit zeitlich und räumlich besser mit den Erfordernissen des Privatlebens in Einklang zu bringen. / Das Erfordernis ständiger, digitaler Erreichbarkeit erhöht den Stress und führt vermehrt zu Arbeitsunfähigkeit.
- Ausprägung 2: Die räumliche, zeitliche und organisationale Entgrenzung der Arbeit nimmt zu. Die Abgrenzung von Arbeit, Freizeit und den verschiedenen Formen wirtschaftlich relevanter Tätigkeiten wird immer schwieriger zu ziehen. Dies stellt aber einen letztlich unproble-

matischen kulturellen Wandel dar – schon in der Agrargesellschaft war eine Trennung von Arbeit und Freizeit kaum möglich. / Eine Balance zwischen Arbeitsschutz, sozialer Sicherung und effizienter Nutzung der neuen Arbeitsformen und deren einfacher Implementierung im Arbeitsalltag ist schwierig zu finden, gelingt letztlich aber doch. / Die Entgrenzung führt zu neuen, schwer zu beherrschenden Formen der Ausbeutung und bedroht den Fortbestand der sozialen Sicherungssysteme.

- Ausprägung 3: Die Erwerbsbiographien werden vielfältiger – gerade der jungen Generation wird nachgesagt, dass sie häufiger Arbeitgeber und Aufgaben wechselt, flache Hierarchien bevorzugt und neue Kooperationsformen in selbst-organisierten, oft virtuellen Teams schätzt.
- Ausprägung 4: Durch mobiles Arbeiten sinkt der Bedarf an fixen Büroarbeitsplätzen bei den einzelnen Arbeitgebern. Die Bedeutung mobiler Arbeitsplätze und von Räumen für das Co-Working nehmen zu / besteht langfristig letztlich nur in einigen Nischen.
- Ausprägung 5: Die zunehmende Nutzung digitaler Technologien im Arbeitsalltag führt zu einer / keiner Ausweitung der (verdeckten) Überwachung und Leistungskontrolle der Arbeitnehmer.
- Ausprägung 6: Die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt führt zu einer stärkeren Ausdifferenzierung und Individualisierung der Tätigkeitsprofile, dies verringert die Solidarität zwischen den Beschäftigten und stellt Gewerkschaften vor wachsende Probleme. / Durch die Digitalisierung der Arbeitswelt entstehen auch in der Arbeit der Gewerkschaften und Betriebsräte neue, effiziente Formen der Organisation und Zusammenarbeit, die zu einem Erstarken der Gewerkschaften führen. / Ähnliche Phänomene beschäftigen auch die Arbeitgeberverbände: stärkere Ausdifferenzierung entlang der Wertschöpfungsketten führt zu weniger Gemeinsamkeiten von Unternehmen vs. einfachere, digitale Kooperationsformen stärken den Zusammenhalt.
- Ausprägung 7: Digitale Technologien und Arbeitsmittel werden nur selten / routinemäßig für die Einrichtung alters- und altersgerechter Arbeitsplätze genutzt.

4.4.4 Kollusive Preisbildung durch Algorithmen

- Ausprägung 1: KI entwickelt sich dynamisch weiter. Preisalgorithmen werden absichtlich in die Lage versetzt, eigenständig zu kollusiven

Marktgleichgewichten zu gelangen. Solche kollusiven Gleichgewichte können in kürzester Zeit erreicht werden.

- Ausprägung 2: Durch Fortschritte in der KI kommt es dazu, dass Preisbildungsalgorithmen implizit und unbeabsichtigt eine Kollusion bewirken.
- Ausprägung 3: Preisbildungsalgorithmen werden dazu verwendet, um Kollusion zu verschleiern, indem eine echte Preisdynamik nur vorge-täuscht aber in abgesprochenen Grenzen gehalten wird.
- Ausprägung 4: Die technischen Möglichkeiten von Preisbildungs-algorithmen werden auf lange Sicht nicht ausreichen, um Kollusion hervor-zubringen.
- Ausprägung 5: Wettbewerbshüter setzen KI zur Preisbeobachtung ein und decken so zunehmend Kollusion auf. / Die technischen und per-sonellen Kapazitäten der Kartellbehörden reichen nicht aus, um ausrei-chend leistungsfähige Preisbeobachtungsalgorithmen zu entwickeln.

4.4.5 Individualisierte Preise in Kombination mit individualisierten Verträgen

- Ausprägung 1: Aufgrund von Nutzerprofilen kennen vielen Unterneh-men die Präferenzen 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 Mechanis-men wie „persuasive technologies“, die individuellen Eigenheiten bei der Entscheidungsfindung von Kunden berücksichtigen, um Kaufim-pulse in Kombination mit bestimmten Preisen in gezielt ausgewählten Umständen zu setzen. Viele Kunden sehen darin eine gute Kundenori-entierung und schätzen die Bequemlichkeit derartig passgenauer Ange-bote, selbst wenn der individuelle Preis teils über dem Durchschnitts-preis liegt. / Kunden sind empört, wenn Sie erfahren, dass sie indivi-duell teils überdurchschnittliche Preise zahlen sollen und ergreifen Gegenmaßnahmen, indem sie Käufe über andere Personen abwickeln, grundsätzlich Preisvergleichsportale nutzen und ggf. auf Alternativen ausweichen oder sich ganz von Anbietern mit individuellen Preisen ab-wenden. / Individualisierte Preise fallen vielen Verbrauchern gar nicht auf.

4.4.6 Wettbewerbsfähigkeit – Investitionen in Digitalisierung

- Ausprägung 1: Investitionshemmnisse (Unternehmerische Akzeptanz der Digitalisierung; Unsicherheit über den Verlauf und die Auswirkungen der Digitalisierung; Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal; Verfügbarkeit von Kapital; Niveau an Bürokratie und Regulierungen; Kopierbarkeit digitaler Innovationen und damit mangelnde Internalisierbarkeit der Gewinne) steigen an / bleiben gleich / werden reduziert.

4.4.6.1 Private Investitionen in digitale Technologien

- Ausprägung 1: Private Investitionen in digitale Technologien steigen leicht an / steigen stark an / bleiben unverändert / sinken.
- Ausprägung 2: Investitionsniveau der Großunternehmen / der KMU in digitale Technologien steigen leicht an / steigen stark an / bleiben unverändert / sinken.

4.4.6.2 Öffentliche Investitionen in digitale Infrastruktur

- Ausprägung 1: Die Bedeutung der Digitalisierung für die wirtschaftliche Entwicklung ist so unstrittig, dass öffentliche Investitionen in digitale Infrastruktur ansteigen / stark ansteigen. / Die Bedeutung der Digitalisierung für die wirtschaftliche Entwicklung wird bezweifelt, so dass öffentliche Investitionen in digitale Infrastruktur stagnieren / sinken.
- Ausprägung 2: Die Art der öffentlichen Investitionen treffen den Bedarf privater Unternehmen / gehen am Bedarf privater Unternehmen vorbei
- Ausprägung 3: Deutschland zieht nur mit Verzögerung nach / reagiert schnell auf neue Bedarfe / entwickelt sich zum digitalen Vorreiter.

4.4.7 Wettbewerbsfähigkeit – Unternehmensproduktivität

- Ausprägung 1: Produktivität der Unternehmen sinkt / steigt geringfügig / mittelstark / sehr stark an aufgrund der Digitalisierung.
- Ausprägung 2: Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen sinkt / steigt geringfügig / mittelstark / sehr stark an, so dass diese zu den Technologieführern europaweit bzw. weltweit gehören.

- Ausprägung 3: Im Zuge der Digitalisierung wächst die Produktivitätslücke zwischen Unternehmen derselben Branche. Es entstehen vermehrt hochproduktive „Superstar“-Unternehmen. / Im Zuge der Digitalisierung schließt sich die Produktivitätslücke zwischen Unternehmen derselben Branche.

4.4.8 Open-Data/Open-Software ...

Die Möglichkeit zur Bildung von Gemeinschaften (mit globaler Reichweite) zum offenen Austausch von Ideen, Daten, Software usw. kann als Spezifikum der digitalen Welt angesehen werden. „Wissen ist offen, wenn jeder darauf frei zugreifen, es nutzen, verändern und teilen kann – eingeschränkt höchstens durch Maßnahmen, die Ursprung und Offenheit des Wissens bewahren.“ (vgl. OKFN, 2019). Die Teilbereiche „Open Knowledge“, „Open Science“, „Open Educational Resources“, „Open Design“, „Open Data“ und „Open Innovation“ können in unterschiedlichem Grad als Elemente eines offenen Innovationssystems betrachtet werden, bei dem sog. „Prosumer“ und/oder Maker eine zentrale Rolle spielen und das in Zukunft an Bedeutung gewinnen könnte.

- Ausprägung 1: Überlegungen von Rifkin (vgl. 2014) finden Anerkennung als ein Weg zu mehr Nachhaltigkeit / werden in bestimmten Feldern umgesetzt / bleiben ein theoretisches Konstrukt ohne größere praktische Relevanz.
- Ausprägung 2: Nur in bestimmten Nischen bleiben / werden „Open“-Ansätze prägend und wichtig.
- Ausprägung 3: „Open“-Ansätze werden durch Schaffung öffentlicher Unterstützungsstrukturen gefördert. / „Open“-Ansätze werden durch eine unternehmensfinanzierte Stiftung gefördert. / „Open“-Ansätze erfahren keine externe Förderung.

Weitere Einflussfaktoren

- Kulturelle Vielfalt; Diversity
- Globale Marken

4.5 Gesellschaft, Politik, Recht

4.5.1 Politik – „Code is Power“

Digitaltechnologien – implementiert in der Form von „code“ – 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 Weltsicht (vgl. Susskind, 2018). Zuboff (2018) spricht in einem ähnlichen Sinne von „instrumentärer Macht“, die als ein neuartiges Phänomen bezeichnet wird. Beispiele: Wenn bestimmte Plattformen Foren des öffentlichen Diskurses sind, bestimmen deren Anbieter über den Zugang zum öffentlichen Raum und kontrollieren insofern so etwas wie die „digitale Versammlungsfreiheit“. Bei AGBs oder Lizenzvereinbarungen gibt es in aller Regel nur die Schaltfläche „Zustimmen“ – nicht aber eine Schaltfläche „Nachverhandeln.“

- Ausprägung 1: Der Mechanismus und die Auswirkungen von „code is power“ werden in der Öffentlichkeit verstanden von der Politik wirksam adressiert.
- Ausprägung 2: Versuchen der politischen Entgegenwirkung und Einhegung entziehen sich die jeweiligen privaten Akteure.
- Ausprägung 3: Der Mechanismus und die Auswirkungen von „code is power“ werden in der Öffentlichkeit bestritten bzw. als irrelevant betrachtet und von der Politik nicht adressiert.

4.5.2 Politik – Überwachung / Einmischung von innen/außen

Durch Digitalisierung entsteht ein Potenzial zunächst zur Verhaltensbeobachtung und schließlich auch zur Beeinflussung von Bürgerinnen und Bürgern. Dieses Potenzial besteht sowohl im innenpolitischen Bereich als auch durch fremde Staaten (vgl. Snowden, 2019). Es wird die Notwendigkeit gesehen, die Integrität demokratischer Prozesse im Inneren und gegen eine Einmischung von außen zu sichern.

- Ausprägung 1: Einzelne privatwirtschaftliche, digitale Plattformen gewinnen politischen Einfluss, der zuvor allenfalls von Zeitungen erreicht wurde / der über den früheren Einfluss von Zeitungen deutlich hinausgeht.
- Ausprägung 2: Zur Verbrechens- und Terrorismusbekämpfung sichert sich der Staat unter Wahrung der Rechtsstaatlichkeit Zugriff auf Daten aus digitalen Plattformen.

- Ausprägung 3: Die Möglichkeiten zur Beeinflussung von außen, werden von einzelnen interessierten Akteuren deutlich übertrieben und sind letztlich unbedeutender als teilweise vermutet.
- Ausprägung 4: Einzelne Staaten versuchen, die neuen Möglichkeiten der Einmischung von außen auch zu wirtschaftlichen Zwecken bzw. zur Destabilisierung von wirtschaftlichen Systemen zu nutzen.

4.5.3 Gesellschaft – Digitale Teilhabe und digitale Ungleichheit / Fairness im Zugang

Mit Maßnahmen zur digitalen Inklusion soll sichergestellt werden, dass jede Person zur digitalen Wirtschaft und Gesellschaft beitragen und von ihr profitieren kann. Maßnahmenbereiche umfassen Verbesserung der Zugänglichkeit von IKT („Design for all“), unterstützende Technologien für Menschen mit Behinderungen und Förderung von digitalen Fähigkeiten. Aktuell nutzen 80 Millionen Europäer das Internet gar nicht laut Angaben der Europäischen Kommission. In wirtschaftspolitischer Hinsicht wird das Ziel „inklusives Wachstum“ verfolgt.

- Ausprägung 1: Die Bemühungen um digitale Teilhabe sind erfolgreich und führen zu gleichen digitalen Chancen für alle.
- Ausprägung 2: Die Bemühungen um digitale Teilhabe sind nur teilweise erfolgreich, so dass neben die verschiedenen Formen sozialer Disparitäten auch noch Formen der digitalen Spaltung treten („digital divide“ im Zugang, „second digital divide“ in der Nutzung).

4.5.4 Gesellschaft – Social Scoring

Bewertungen und Vergleiche stellen eine der ersten Formen der Nutzung von Web 2.0 dar: von Buchrezensionen, über Likes und Follower, Sternchen für Anbieter und Käufer auf Plattformen bis zur vollständigen Selbstvermessung der „Quantified-Self“-Bewegung mit Vergleichsmöglichkeiten; aber auch Listen zum Vermögen („total net worth“) und Einkommen (z. T. in Skandinavien). (vgl. Mau, 2017). Kritik dieser Entwicklung als Messbarkeitsillusion (vgl. Binswanger, 2010) oder Solutionismus (vgl. Morozov, 2013).

- Ausprägung 1: Die verschiedenen Bewertungen von Nutzern und Anbietern werden kontinuierlich weiterentwickelt und auf immer mehr Aspekte des menschlichen Lebens ausgeweitet.

- Ausprägung 2: Fehlentwicklungen – etwa in der Form gekaufter oder gefälschter Bewertungen – werden erkannt und erfolgreich sanktioniert.
- Ausprägung 3: Im Umgang mit Bewertungen im Internet kommt es zu einem Bewusstseinswandel, zunehmender kritischer Distanz und einer öffentlichen Debatte über daraus resultierende Fehlallokationen von Ressourcen.
- Ausprägung 4: Dystopische Formen inspiriert durch Entwicklungen in China verbreiten sich. Social Scoring gekoppelt mit Überwachung entwickelt sich zu einem chinesischen „Exportschlager“ und Machtinstrument.

4.5.5 Recht – Vollzugsdefizite, Probleme in der Rechtsdurchsetzung

Die Datenethikkommission stellt 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.

- Ausprägung 1: Vollzugsdefizite bleiben bestehen. Das Internet wird als nahezu rechtsfreier Raum wahrgenommen.
- Ausprägung 2: Internetkonzerne bauen aus Eigeninteresse und unter äußerem Druck für bestimmte Teilbereiche (Jugendschutz) Sanktionsmechanismen auf, die sich als effizient erweisen / nur mit Minimalaufwand betrieben werden und nur wenig nützen.
- Ausprägung 3: Es kommt zu einem zunehmenden Einsatz von Ordnungskräften, die auf den Cyberraum spezialisiert sind. Dadurch wird ein vergleichbares Niveau an Rechtssicherheit und Strafverfolgung erreicht wie auch außerhalb des Cyberraums.
- Ausprägung 4: Rechtsverstöße im Cyberraum werden zunehmend automatisiert verfolgt. Unternehmen aus dem LegalTech-Sektor treiben diese Entwicklung voran und sorgen so dafür, dass nahezu alle Rechtsverstöße im digitalen Raum auch zeitnah geahndet werden.

4.5.6 Politik – Digitale Formen der Beteiligung an politischen Prozessen

Digitalisierung verändert die Kommunikation zwischen Bürgern und Parteien und/oder Abgeordneten, Bürgern und Staat (e-Petitionen, Online-Konsultationen) sowie der Bürgerinnen und Bürger untereinander (soziale Medien, neue, schnelllebige politische Bürgerbewegungen um führende Persönlichkeiten wie etwa Thunberg, Rezo, Luisa Neubauer). Digitalisierung eröffnet zudem Möglichkeiten für umfassendere Formen der Beteiligung an politischen Prozessen oder für hybride Modelle einer differenzierten Repräsentation je nach Politikfeld.

- Ausprägung 1: Einzelne digitale Beteiligungsformen finden weite Verbreitung. Auch die Art und Weise, wie in Zukunft Wirtschaftspolitik betrieben wird, verändert sich dadurch grundlegend. Die Vielfalt an Beteiligten und differenzierten Positionen steigt und Kompromissfindung wird schwieriger. / Die Legitimation der politischen Prozesse steigt, durch die Transparenz der Verfahren steigt auch die Akzeptanz von Ergebnissen, die nicht der eigenen Position entsprechen. Die Geschwindigkeit der Kompromissfindung steigt.
- Ausprägung 2: Einzelne Formate werden zwar umgesetzt, „Politikprofis“ lernen aber am schnellsten auch mit diesen neuen Instrumenten effektiv umzugehen, so dass sich am Politikbetrieb und den Machtverhältnissen aber im Großen und Ganzen nur wenig ändert.

4.5.7 Politik – Geopolitische Dimensionen der Digitalisierung

Digitalisierung wird zum geopolitischen Handlungsfeld. Dieses Handlungsfeld umfasst neben der Wirtschaftspolitik als Systemwettbewerb auch das Militär und neue Formen hybrider Auseinandersetzungen u. a. mit den Teilbereichen autonome Waffen, Cyberwaffen, KI, Quantenrechner zur Entschlüsselung. So wie die technische Entwicklung von Atomwaffen und Raumfahrt zusammen die geopolitische Konstellation der nachfolgenden Jahrzehnte mitbestimmt haben, könnte auch der weitere Verlauf der Digitalisierung die geopolitischen Konstellationen der kommenden Jahrzehnte wesentlich mitbeeinflussen.

- Ausprägung 1: Es entstehen die drei Blöcke EU / CN / USA, die in Bezug auf die Digitalisierung teils sehr unterschiedliche Richtungen verfolgen.

- Ausprägung 2: Der klassische Westen EU / USA bleibt längerfristig bestehen und verständigt sich auf wesentliche gemeinsame Leitlinien. Die Spannungen mit China und Russland steigen an.
- Ausprägung 3: Selbst innerhalb der EU wird es immer schwieriger eine gemeinsame Linie zu finden und umzusetzen.

4.5.8 Gesellschaft – Digitalisierung der Gesundheitsversorgung → Zukunft der Sozialversicherung

Eigener umfangreicher Anwendungsbereich der Digitalisierung. Stichworte u. a.: Bioinformatik, Genetik, synthetische Biologie, digitale Patientinformationen, personalisierte Medizin, Telemedizin, KI-Anwendungen in der Medizin, autonome Systeme in der Medizin u.v.a.m. (vgl. populäre Darstellung Schulz, 2019).

- Ausprägung 1: Die Fortschritte durch die Digitalisierung im Gesundheitswesen erhöhen nicht nur die Lebensqualität, sondern verändern auch die Sozialversicherungen in grundlegender Weise.
- Ausprägung 2: Durch die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung wird der Ausweitung von Gesundheitsdisparitäten entgegengewirkt. / Durch die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung werden Gesundheitsdisparitäten verschärft.

4.5.9 Politik – Staatliche Ausgestaltung der Digitalisierung / Steuersystem

- Ausprägung 1: Staatliche Regulierung hält mit der Geschwindigkeit der Digitalisierung Schritt. / Der Staat reguliert Digitalisierung zu viel und zu schnell, wodurch der mögliche Nutzen und die Dynamik der Digitalisierung eingeschränkt werden. / Formen nicht-staatlicher Ausgestaltung (Selbstregulierung, Standards und Normen, etc.) erweisen sich für die Digitalisierung als passender.
- Ausprägung 2: Die Digitalisierung erleichtert die international als „Base Erosion and Profit Shifting (BEPS)“ bezeichnet Vorgehensweise von Unternehmen. Diese wird durch eine international abgestimmte Vorgehensweise effektiv eingeschränkt / bleibt mehr oder minder unvermindert bestehen (vgl. OECD, 2019).
- Ausprägung 3: Einige hoch digitalisierte Unternehmen haben größeren wirtschaftlichen Einfluss in einer Steuerjurisdiktion, ohne dort auch physisch in größerem Ausmaß präsent zu sein (laut OECD, 2019, be-

zeichnet als „scale without mass“). Das Steuersystem wird auf dieses Phänomen angepasst / nicht angepasst.

- Ausprägung 4: Transaktionen der Plattformökonomie werden im Steuersystem ausreichend / unzureichend abgebildet.
- Ausprägung 5: Die steuerlichen Implikationen und die Veränderungen bei der Erhebung von Sozialabgaben aufgrund des digitalen Wandels der Arbeit werden ausreichend / unzureichend abgebildet.
- Ausprägung 6: Für Roboter wird der Rechtstatus E-Person geschaffen. Es wird in dem Zuge auch eine Steuerpflicht für Roboter eingeführt.

4.5.10 Recht – Verwaltungsdigitalisierung

Auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung bestehen seit einiger Zeit Initiativen zur Verwaltungsdigitalisierung. Eine Übersicht zur Bundesebene bietet die „Umsetzungsstrategie „Digitalisierung gestalten“ der Bundesregierung im Kapitel „Moderner Staat“ oder auch der zweite nationale Aktionsplan 2019 – 2021 im Rahmen der Teilnahme an der „Open Government Partnership“.

- Ausprägung 1: Übertragung von Verwaltungsvorgängen in digitale Abläufe.
- Ausprägung 2: Nutzung des Plattformansatzes: „Government as a Platform“ (vgl. Parker, 2017). Die öffentliche Verwaltung wird entgrenzt.
- Ausprägung 3: Digitale Unternehmensgründungen werden stark erleichtert / bleiben schwierig bis unmöglich / werden der neue Standard.
- Ausprägung 4: e-Residency nach dem Beispiel Estlands (einschließlich des digitalen Unternehmensstarts) bis zur futuristischen Vision „Nation as a Service“

Weitere Einflussfaktoren

- Gesellschaft – Technologie als Form der Magie
- Gesellschaft – Akzeptanz digitaler Produkte und Dienstleistungen (B2C, P2P)
- Recht – Wandel der allgemeinen Rechtspflege – Zukunft des Rechtsstaates

Durch die Digitalisierung wandelt sich auch die allgemeine Rechtspflege bspw. in den Bereichen der Arbeitswelt in der juristi-

schen Praxis, der Arbeit der Gerichte sowie im Zugang zur Justiz. Beim Bereich des Zugangs zur Justiz spielen auch neue digitale, juristische Dienstleistungen in automatisierter Form eine wichtige Rolle.

- Gesellschaft – Filterblasen / Digitale Polarisierung
Ausprägung: Die Manipulation in sozialen Medien als Form des unlauteren Wettbewerbs und das Schlechttreden von Marken und Produkten spielt eine untergeordnete Rolle / weitet sich aus und ist zugleich schwer zu verhindern.

4.6 Technik und Umwelt

Klimaschutz und Nachhaltigkeit umfassen einen eigenen Zukunftsbereich von überragender Bedeutung. Es wird öfter die Sicht vertreten, dass dieser Zukunftsbereich und die digitale Transformation die beiden wichtigsten, übergeordneten Zukunftsthemen sind. Diese beiden Zukunftsthemen lassen sich aber nicht nacheinander behandeln, sondern müssen auch in ihrer Wechselwirkung betrachtet werden. Dies gilt speziell für einige etablierte Branchen – besonders prominent für den Energiesektor und die Automobilbranche. Diese und andere Branchen sehen sich damit konfrontiert, gleichzeitig die Herausforderungen des Klimaschutzes und der digitalen Transformation bewältigen zu müssen.

4.6.1 Energie- und Ressourcenverbrauch im Zusammenhang mit Digitalisierung

Auch wenn Vieles an der Digitalisierung virtuell und unsichtbar ist, so bleibt die Digitalisierung in ihrer Gesamtheit doch immer an materielle Substrate gebunden und benötigt Energie. Insofern löst die sprunghafte Verbreitung der Digitalisierung substanzielle Verbräuche an Energie und Ressourcen aus. So gehören Rechenzentren zu einem Wirtschaftssegment, dessen Anteil am gesamten Stromverbrauch besonders schnell steigt. Bemerkenswert ist auch, dass bei der Diskussion um Blockchain-Anwendungen z. B. für die massenhafte Abwicklung im Zahlungsverkehr, bestimmte technische Entwicklungsformen ausscheiden, weil ihr Energieverbrauch prohibitiv hoch wäre. Und schließlich löst die Kombination von Alltagsgegenständen mit Elektronikkomponenten oft noch ungelöste Probleme in der Kreislaufführung oder der Entsorgung aus.

4 Schlüsselfaktoren der Digitalisierung

- Ausprägung 1: Das Internet der Dinge und bestimmte Blockchain-Anwendungen werden teilweise aufgrund ihrer mangelnden Nachhaltigkeit nicht umgesetzt.
- Ausprägung 2: Die Entsorgungsproblematik von Alltagsgegenständen mit Elektronikkomponenten nimmt massiv zu / werden gelöst.
- Ausprägung 3: Deutschland setzt auf die Entwicklung besonders effizienter, digitaler Lösungen.
- Ausprägung 4: Der Stromverbrauch sinkt/steigt leicht/mittel/stark an.
- Ausprägung 5: Der Verbrauch natürlicher Ressourcen sinkt/steigt leicht/mittel/stark an.

4.6.2 Digitalisierung für Klimaschutz, Energie- und Ressourceneinsparung

Digitalisierung kann vielfältige Beiträge zum Klimaschutz und zur Einsparung von Energie und Ressourcen liefern.

- Ausprägungen 1: Bewegungsmuster erkennen und das Wegenetz verbessern / Verkehrsstörungen automatisch erfassen / Luftqualität mit Mobilfunkdaten prognostizieren / Gentrifizierungstendenzen frühzeitig erkennen / Zustand von Brücken mit Smartphones überwachen / Abwasseranalysen zur Gewinnung von Gesundheitsdaten / Niederschläge und Überschwemmungen lokal vorhersagen / Pflanzenkrankheiten per App diagnostizieren / Daten zur Biodiversität erheben / Vogelflug vorhersagen und Kollisionen verhindern / Zustand des Waldes aus dem All ermitteln / illegale Fischerei erkennen und verfolgen / Ölteppiche und Verursacher aufspüren.
- Ausprägung 2: Digitalisierung verbessert die Nachhaltigkeit / steht im Widerstreit mit Nachhaltigkeit.

4.6.3 Angewandte Sozialforschung

Die Verfügbarkeit von Massendaten kann für die Sozialforschung neue Formen von Untersuchungen ermöglichen, die schneller, umfassender, spezifischer und damit realitätsnäher sind als bisher. Während diese Beobachtung zunächst für die akademische Forschung zutrifft, ist festzustellen, dass für bestimmte Fragestellungen auf kommerziellen digitalen Plattformen noch bessere Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Anwendung von Methoden der Sozialforschung bestehen, die neben der reinen

Verhaltensbeobachtung auch Verhaltensexperimente und -beeinflussung umfassen können.

- Ausprägung 1: Erhöht die Bequemlichkeit und Nützlichkeit digitaler Plattformen. / Führt zu unlauteren Praktiken des „hacking humans“.

Weitere Einflussfaktoren

- Zukunft der Elektronik / Exponentielle Technologien
- Zwei Welten: Digitalisierung im Massenmarkt vs. digitale Einzelanfertigungen

4.7 Literatur

- Binswanger, M. (2010), *Sinnlose Wettbewerbe. Warum wir immer mehr Unsinn produzieren*, Herder: Freiburg im Breisgau.
- BKartA (2015), Digitale Ökonomie – Internetplattformen zwischen Wettbewerbsrecht, Privatsphäre und Verbraucherschutz, Tagung des Arbeitskreises Kartellrecht, verfügbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Diskussions_Hintergrundpapier/AK_Kartellrecht_2015_Digitale_Oekonomie.pdf?__blob=publicationFile&v=2; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- BMW (2017), Weißbuch Digitale Plattformen – Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe verfügbar unter: https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf?__blob=publicationFile&v=24; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- von Engelhardt, S. und S. Petzold (2019), *Das Geschäftsmodell-Toolbook für digitale Ökosysteme*, Campus Verlag; Frankfurt a. M., verfügbar unter: https://www.campus.de/pdf/eb_9783593442136.pdf; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- Kucklick, C. (2014), *Die granulare Gesellschaft – Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst*, Ullstein: Berlin.
- Lanier, J. (2013), *Who owns the future?*, Penguin: London.
- Mau, S. (2017), *Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen*, 2. Auflage, Suhrkamp: Berlin.
- Meehan, M. B. und F. Turner (2021), *Seeing Silicon Valley: Life Inside a Fraying America*, University of Chicago Press: Chicago.
- Morozov, E. (2013), *To Save Everything, Click here: The Folly of Technological Solutionism*, PublicAffairs: New York.
- Obermeier, R. und P. Mosch (2019), Digitale Plattformen – Klassifizierung, ökonomische Wirkungslogik und Anwendungsfälle in einer Industrie 4.0, in: R. Obermeier (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation*, Springer Gabler: Wiesbaden, S. 379-418.

- OECD (2019), An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation, verfügbar unter: <https://www.oecd.org/innovation/an-introduction-to-online-platforms-and-their-role-in-the-digital-transformation-53e5f593-en.htm>; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- OKFN, Open Knowledge Foundation Deutschland (2019), ABC der Offenheit, verfügbar unter: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/ABC_der_Offenheit_-_Brosch%C3%BCre_%282019%29.pdf; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- Parker, G. G., M. W. Van Alstyne und S. P. Choudary (2017), *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*, Norton & Company: New York.
- Posner, E. A. und E. G. Weyl (2018), *Radical Markets: Uprooting Capitalism and Democracy for a Just Society*, Princeton University Press: Princeton.
- Rifkin, R. (2014), *Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft*, Campus: Frankfurt a. M.
- Schulz, T. (2019), *Zukunftsmedizin*, Penguin: München.
- Shapiro, C. und H. R. Varian (1999), *Information rules: A strategic guide to the network economy*, Harvard Business Review Press: Boston.
- Snowden, E. (2019), *Permanent Record*, Fischer Verlag: Frankfurt a. M.
- Susskind, J. (2018), *Future Politics*, Oxford University Press: Oxford.
- VDMA (2018), Plattformökonomie im Maschinenbau, Roland Berger (Hrsg.), verfügbar unter: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_plattformoeconomie_de.pdf; abgerufen am: 15. Juni 2022.
- Zuboff, S. (2018), *Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus*, Campus Verlag: Frankfurt a. M.