

# Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeitsdefizite der Digitalisierung auf ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Ebene. Handlungsempfehlungen und Wege einer erhöhten Nachhaltigkeit durch  
Werkzeuge der Digitalisierung

**Felix Sühlmann-Faul,  
Stephan Rammler**

*„A just machine to make big decisions,  
programmed by fellows with compassion and vision.  
We'll be clean when their work is done,  
we'll be eternally free and eternally young.“*

Donald Fagen – „I.G.Y.“

*„Wir sind ein bisschen wie die Zauberlehrlinge.“*

Peter Kruse

Gefördert durch die Robert-Bosch-Stiftung und den WWF Deutschland e.V.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>6</b>
1.1. PROBLEMLAGEN	7
1.2. TRAGWEITE	8
1.3. KOMPLEXITÄT UND EINGRENZUNG	8
1.4. FORSCHUNGSFRAGEN	10
1.5. STRUKTUR DES GESAMTPROJEKTS: STUDIE, DELPHI-BEFragung UND FORSCHUNGSAGENDA	11
1.6. DELPHI-METHODE	12
<b>2. WAS IST DIGITALISIERUNG?</b>	<b>13</b>
<b>3. WAS IST NACHHALTIGKEIT?</b>	<b>15</b>
<b>4. WARUM DIGITALISIERUNG UND NACHHALTIGKEIT?</b>	<b>19</b>
<b>5. WAS IST TECHNIK? DEFINITION UND CHARAKTERSTUDIE</b>	<b>21</b>
5.1. DEFINITION	21
5.2. CHANCE UND GEFAHR / KONTROLLVERLUST	23
5.3. ERWARTUNGSDYNAMIKEN	23
5.4. KONTROLLCHANCEN	24
<b>6. NACHHALTIGKEITSDEFIZITE AUF EBENE DER ÖKOLOGIE</b>	<b>25</b>
6.1. ENERGIEVERBRAUCH DURCH IKT, DAS INTERNET UND DATENZENTREN	25
6.1.1. HERSTELLUNG VON IKT	25
6.1.2. DATENZENTREN	26
6.2. SMARTPHONES: VERBREITUNG UND NUTZUNG	33
6.3. 'E-WASTE'	36
<b>7. NACHHALTIGKEITSDEFIZITE AUF EBENE DER ÖKONOMIE</b>	<b>39</b>
7.1. RECYCLING	39
7.2. SMARTPHONES: HERSTELLER, ZULIEFERER UND ARBEITSBEDINGUNGEN	41
7.3. GEPLANTE OBSOLESZENZ	44
7.4. DIGITALISIERUNG DER ARBEITSWELT	50
7.4.1. FACHKRÄFTEMANGEL	51
7.4.2. RESILIENZ	52

7.4.3.	FLEXIBLE ARBEIT	56
7.4.4.	NEUE ARBEITSFORMEN	57
<b>8.</b>	<b><u>NACHHALTIGKEITSDEFIZITE AUF EBENE DER POLITIK</u></b>	<b>62</b>
<b>8.1.</b>	<b>NETZAUSBAU</b>	<b>63</b>
<b>8.2.</b>	<b>DIE BEWAHRUNG DEMOKRATIE - EINE TO-DO-LISTE FÜR DIE POLITIK</b>	<b>65</b>
8.2.1.	AUSGANGSLAGE	66
8.2.2.	ALGORITHMISIERUNG	67
8.2.3.	PROBLEMATISCHE FOLGEN	67
8.2.4.	ECHOKAMMER	68
8.2.5.	KOMPLEXITÄTSREDUKTION	69
8.2.6.	FACEBOOK ALS NACHRICHTENKANAL	69
8.2.7.	GEFAHR FÜR DIE DEMOKRATIE	70
8.2.8.	VORGEHEN DER POLITIK	71
8.2.9.	KRITIK	72
8.2.10.	DIE CHANCE FÜR DIE POLITIK	73
<b>8.3.</b>	<b>BILDUNG</b>	<b>74</b>
8.3.1.	EINLEITUNG	74
8.3.2.	STUDIENLAGE	76
8.3.3.	BEMÜHUNGEN VON POLITISCHER SEITE	79
8.3.4.	KRITIK	80
8.3.5.	ZUSAMMENFASSUNG	82
<b>9.</b>	<b><u>NACHHALTIGKEITSDEFIZITE AUF EBENE DES SOZIALEN</u></b>	<b>83</b>
<b>9.1.</b>	<b>SOZIALE PROBLEMLAGEN DURCH ROHSTOFFABBAU</b>	<b>83</b>
<b>9.2.</b>	<b>PSYCHOLOGISCHE OBSOLESZENZ UND ANDERE GRÜNDE FÜR DIE GEFÜHLTE WICHTIGKEIT DES SMARTPHONES</b>	<b>86</b>
9.2.1.	DEFINITION	86
9.2.2.	DAS ERWEITERTE SELBST	87
9.2.3.	GELTUNGSKONSUM, DISTINKTION, STATUSWIRKUNG	88
<b>9.3.</b>	<b>E-COMMERCE UND GÜTERVERKEHR</b>	<b>91</b>
<b>10.</b>	<b><u>ZWISCHENFAZIT</u></b>	<b>95</b>
<b>11.</b>	<b><u>WAS IST DER REBOUND-EFFEKT?</u></b>	<b>99</b>
<b>11.1.</b>	<b>DER ZUSAMMENHANG ZUR NACHHALTIGKEIT</b>	<b>100</b>
<b>11.2.</b>	<b>EFFIZIENZMASCHINE DIGITALISIERUNG: MOORE'S LAW</b>	<b>101</b>
<b>11.3.</b>	<b>PERVASIVE COMPUTING UND REBOUND-EFFEKTE AUF SOZIALER EBENE</b>	<b>104</b>
<b>11.4.</b>	<b>STEIGERUNGSLOGIK UND BESCHLEUNIGUNG ALS GESELLSCHAFTLICHER REBOUND-EFFEKT</b>	<b>105</b>
<b>11.5.</b>	<b>DER REBOUND-EFFEKT DES STREAMINGS</b>	<b>108</b>
<b>11.6.</b>	<b>DAS DIGITALE FERNSEHEN - BEISPIEL FÜR OBSOLESZENZ, REBOUND-EFFEKTE UND NACHHALTIGKEITSDEFIZITE IM RAHMEN DER DIGITALISIERUNG</b>	<b>111</b>
<b>11.7.</b>	<b>PRIVATE UND GESCHÄFTLICHE NUTZUNG VON DATENZENTREN</b>	<b>113</b>

<b>12. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN</b>	<b>115</b>
<hr/>	
<b>12.1. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE WIRTSCHAFT, INSB. IKT-UNTERNEHMEN</b>	<b>115</b>
<b>12.2. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR PRIVATE ANWENDER*INNEN</b>	<b>117</b>
12.2.1. MOBILES INTERNET: WIE LÄSST SICH MOBIL ENERGIESPAREND SURFEN?	117
12.2.2. MOBILFUNK: WIE SPARE ICH KOSTEN UND VERHALTE MICH NACHHALTIGER?	117
12.2.3. SMARTPHONES UND LAPTOPS LÄNGER NUTZEN FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT	119
12.2.4. MODULARE GERÄTE UND 'FAIRE' GERÄTE	121
12.2.5. BOOKMARKS UND DIE HISTORY DES BROWSERS NUTZEN	122
12.2.6. DATENSPARSAMKEIT	122
12.2.7. PSYCHOLOGISCHE UND GEPLANTE OBSOLESZENZ VERMEIDEN	122
12.2.8. DER UMGANG MIT FAKE NEWS	123
<b>12.3. GRÜNE SOFTWARE: OPTIMIERUNGSBEDARF FÜR DIE BETREIBER VON RECHENZENTREN</b>	<b>124</b>
<b>12.4. ÖKOLOGISCHE MAßNAHMEN ALS ANFORDERUNGEN AN DIE POLITIK: ROHSTOFFABBAU UND -NUTZUNG ALS ALLMENDE-DILEMMA, KOOPERATION ZWISCHEN POLITIK UND WIRTSCHAFT SIND NOTWENDIG</b>	<b>127</b>
<b>12.5. INTEGRIERTES ROADMAPPING UND DIE NOTWENDIGKEIT EINES NARRATIVS</b>	<b>128</b>
<b>12.6. EMPFEHLUNGEN FÜR DEN BEREICH BILDUNG IM RAHMEN DER DIGITALISIERUNG</b>	<b>131</b>
<b>12.7. ZUSAMMENARBEIT ZWISCHEN POLITIK UND WIRTSCHAFT ALS BASIS FÜR EINE NACHHALTIGE DIGITALISIERUNG</b>	<b>133</b>
<b>12.8. ALLGEMEINE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR VERSCHIEDENE ANSPRECHPARTNER IN DEN BEREICHEN POLITIK, WIRTSCHAFT, EINZELHANDEL UND VERBRAUCHER*INNEN</b>	<b>135</b>
<b>12.9. DEMOKRATIE: SCHUTZ UND ERHALTUNG. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN AN DIE POLITIK IN BEZUG AUF DEN UMGANG MIT DEN SOZIALEN MEDIEN</b>	<b>136</b>
<b>13. NACHHALTIGKEIT DURCH DIGITALISIERUNG</b>	<b>139</b>
<hr/>	
<b>13.1. DEMATERIALISIERUNG</b>	<b>140</b>
13.1.1. ERSATZ-STRATEGIEN	140
13.1.2. OPTIMIERUNGS-STRATEGIEN	141
<b>13.2. ENTKOPPLUNG DURCH DIGITALISIERUNG</b>	<b>142</b>
13.2.1. TEILEN STATT BESITZEN – DIE SHARING ECONOMY	146
13.2.2. WIEDERVERKAUFSMÄRKTE	147
13.2.3. CARSHARING UND MITFAHR-DIENSTE	147
13.2.4. KOLLABORATIONEN	149
13.2.5. CIRCULAR ECONOMY	150
13.2.6. CIRCULAR SUPPLY CHAIN	151
13.2.7. WIEDERVERWERTUNG UND RECYCLING	151
13.2.8. LEBENSZYKLUSVERLÄNGERUNG	152
13.2.9. KONZENTRATION AUF DIE DIGITALISIERUNG	152
13.2.10. AUF DEM WEG ZUR NACHHALTIGKEIT MITTELS SHARING UND CIRCULAR ECONOMY?	153
<b>14. ZUSAMMENFASSUNG DER NACHHALTIGKEITSDEFIZITE</b>	<b>154</b>
<hr/>	
<b>15. FAZIT UND AUSBLICK</b>	<b>160</b>
<hr/>	
<b>15.1. ÜBERBLICK</b>	<b>160</b>

<b>15.2. EIN FREIER ZUGANG ZU EINEM OFFENEN NETZ</b>	<b>163</b>
<b>15.3. BEWERTUNG UND RESONANZ</b>	<b>165</b>
<b>15.4. ÜBERWINDUNG DER DIGITAL DIVIDE</b>	<b>166</b>
<b>15.5. DER KOPF GEHÖRT NICHT IN DEN SAND</b>	<b>167</b>
<b>16. QUELLEN</b>	<b>170</b>
<hr/>	
<b>17. ERGEBNISSE DER DELPHI-BEFragung</b>	<b>196</b>
<b>17.1. ZEITRAHMEN, TEILNAHME</b>	<b>196</b>
<b>17.2. FRAGEBOGEN UND ERGEBNISSE</b>	<b>196</b>
<b>17.3. FAZIT</b>	<b>211</b>
<b>18. ABGELEITETE ÜBERLEGUNGEN UND INHALTE EINER FORSCHUNGSAGENDA ZU DIGITALISIERUNG UND NACHHALTIGKEIT</b>	<b>212</b>
<hr/>	
<b>18.1. HANDELN UND ENTSCHEIDEN UNTER DER BEDINGUNG WACHSENDER ZUKUNFTSUNGEWISSHEIT</b>	<b>212</b>
<b>18.2. DAS MISSVERSTÄNDNIS ÜBER DAS VERHÄLTNISS VON DIGITALISIERUNG UND NACHHALTIGKEIT</b>	<b>213</b>
<b>18.3. INSTITUTIONALISIERTE UND GUT AUSGESTATTETE GRUNDLAGENFORSCHUNG ZUR ZUKUNFT DER DIGITALEN ZIVILISATION IST ERFORDERLICH: EIN „INSTITUT ZUR ERFORSCHUNG DER LEBENSBEDINGUNGEN IN DER DIGITALEN WELT“ SOLLTE DIE PERSPEKTIVEN BÜNDELN</b>	<b>215</b>
<b>18.4. „AGORA DIGITALE TRANSFORMATION“ – EINE PLATTFORM FÜR DEN POLITISCH-ÖFFENTLICHEN DISKURS</b>	<b>216</b>
<b>18.5. FRAGESTELLUNGEN FÜR DIE NACHHALTIGKEIT IN DEN BEREICHEN ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, POLITIK UND SOZIALES</b>	<b>216</b>
18.5.1. ÖKOLOGIE	216
18.5.2. ÖKONOMIE	218
18.5.3. POLITIK	219
18.5.4. SOZIALES	221

## 1. Einleitung

Eine Google-Suche des Begriffs „Digitalisierung“ wirft nach einer knappen Sekunde 8,3 Millionen Ergebnisse aus. Der Begriff Digitalisierung hat sich in den Google-Suchtrends innerhalb der letzten fünf Jahre auf einen der obersten Plätze geschoben – zusammen mit verwandten Begriffen wie ‚Big Data‘, ‚Industrie 4.0‘ oder ‚Internet der Dinge‘. Kein anderer Trend wie die Digitalisierung hat so viele Ebenen wie Wirtschaft, Gesellschaft, Bildung, Umwelt, Politik und das Leben eines jeden einzelnen Menschen in den vergangenen Jahren so verändert. Ihre Anwendungen wachsen täglich. Menschen, die ab der Mitte der 1990er Jahre geboren sind, kennen keine Welt ohne Mobiltelefone und Internet. Dies scheint begrüßenswert. Bundeskanzlerin Angela Merkel spricht auf der Eröffnung der Computermesse CeBit 2017 davon, dass die Digitalisierung nicht schnell genug vorankomme<sup>1</sup>. Offenbar scheint Digitalisierung eine unbedingte, notwendige und uneingeschränkt wünschenswerte Richtung zu sein, nach der sich die Gesellschaft und ihre Subsysteme ausrichten müssen. Digitalisierung wirkt alternativlos und notwendig.

Häufig unbeachtet dabei ist, dass die Digitalisierung deutliche Schattenseiten hat, die in der öffentlichen Diskussion kaum Erwähnung finden. Die eingangs erwähnte Google-Suche hat 0,2g CO<sub>2</sub> erzeugt. Warum? Der Suchbegriff wurde innerhalb der knappen Sekunde zu einem Datenzentrum geschickt, dort erfasst, umgewandelt und durch eine Kaskade von Servern - den Untereinheiten eines Datenzentrums - geleitet. Datenzentren verbrauchen wie jedes andere Elektrogerät Energie. Inzwischen trägt der Energiebedarf dieser ‚Serverfarmen‘ so viel zum weltweiten Kohlenstoffdioxid-Ausstoß bei wie der Flugverkehr.

Grob geschätzt hat das Verfassen der folgenden Seiten knapp 50 Kg CO<sub>2</sub> erzeugt. Auf die Internetrecherchen fallen dabei 500<sup>2</sup> bis 750g, auf Erzeugung und Nutzung diverser Computer verfallen ca. 45kg CO<sub>2</sub><sup>3</sup>. Das entspricht der CO<sub>2</sub>-Menge, die bei einer Autofahrt per PKW von ungefähr 375 km oder der Produktion 3,25 kg Rindfleisch anfällt.<sup>4</sup> Nicht berücksichtigt dabei ist die Nutzung von Cloudspeichern - ebenfalls Datenzentren - auf denen dieser Text verschiedentlich gespeichert wurde. Und eine Infrastruktur bestehend aus Kabeln, Leitungen, WLAN und Peripheriegeräten.

---

<sup>1</sup> Vgl. t3n.de

<sup>2</sup> Es wurden ca. 1000 Suchanfragen durchgeführt. Vgl. googleblog.blogspot.de

<sup>3</sup> Der Computer wurde über einen Zeitraum von ca. 4 Monaten zusammen 350 Stunden verwendet. Vgl. si.cdn.dell.com

<sup>4</sup> Vgl. stromauskunft.de

Angesichts der Prognose, dass bis 2030 ca. eine halbe Billion Geräte und Maschinen miteinander per Internet verbunden sein werden, legte die deutsche Bundesregierung im ersten Quartal 2016 einen elf Punkte-Plan unter dem Titel "Digitale Strategie 2025" vor. Dieser sieht u.a. politische Strategien vor, die Digitalisierung auf Wirtschaftsebene zu befördern, das Glasfasernetz weiter auszubauen und die Forschung in diesem Bereich zu fördern.<sup>5</sup>

Der damalige Vizekanzler Sigmar Gabriel formulierte bei der Veröffentlichung des erwähnten Pamphlets davon, in Deutschland mittels "Gigabitnetzen die beste digitale Infrastruktur der Welt" aufbauen zu<sup>6</sup> wollen.<sup>7</sup>

### **1.1. Problemlagen**

Wie erwähnt wird in diesen Zusammenhängen nicht darüber reflektiert, inwieweit die Digitalisierung zwar Prozesse beschleunigt, die Existenz von ganzen Wirtschaftsbereichen erst ermöglicht und konkurrenzfähig macht oder Menschen auf der ganzen Welt potenziell näher zusammenrücken lässt, dass dies aber Kosten mit sich bringt. Der 'digitale Strom' benötigt eine große Menge Hardware. Deren Einzelteile müssen zunächst gebaut werden, was Probleme in den Weltgebieten erzeugt, die die Rohstoffe dazu liefern. Je mehr Hardware entsteht und genutzt wird, desto größer ist die benötigte Menge Energie zum Betrieb und besonders zu deren Erzeugung. Diese Energie trägt einen deutlichen Beitrag zur Summe der anthropogenen Treibhausgasemissionen bei. Und letztendlich müssen die Smartphones, Notebooks, Server usw. irgendwann entsorgt werden - "E-Waste" entsteht proportional zum Ausmaß der Verbreitung des Megatrends der Digitalisierung. Und der Elektroschrott findet sich nicht selten in Regionen wieder, die durch ihren Reichtum an essenziellen Rohstoffen zur Herstellung der digitalen Gerätschaften bereits auf sozialer und ökologischer Ebene große Schwierigkeiten erleben. Dort vergiftet E-Waste Umwelt und Bevölkerung. Und Probleme von Schwellenländern und der Dritten Welt bleiben in einer globalisierten Welt nicht vor Ort. Ein Teil des aktuellen Flüchtlingsstroms ist nicht auf der Flucht vor dem Terror des IS oder des Bürgerkriegs in Syrien. Viele Menschen fliehen aus Ländern, in denen sich Rebellentruppen des regionalen Rohstoffabbaus bemächtigt haben, um Waffen zu finanzieren und die

---

<sup>5</sup> Vgl. [bmwi.de/BMWi/](http://bmwi.de/BMWi/)

<sup>6</sup> [golem.de](http://golem.de)

<sup>7</sup> Gleichzeitig wirkt die Debatte der Bundesregierung bspw. zum Thema Leistungsschutzrecht, was erst durch die Nutzung des Internet wieder in den Fokus rückte, recht anachronistisch. Vgl. [berlinergazette.de](http://berlinergazette.de)

staatliche Ordnung zu destabilisieren. Es handelt sich um Rohstoffe, die für unsere Computer, Tablets und Smartphones essenziell sind.

### **1.2. Tragweite**

Welche Berufe kommen heute ohne zumindest basales Wissen im Umgang mit einem Computer aus? Informationstechnologie ist heute eine zwingende, ubiquitäre Entität. Das Internet und Google, Amazon, Apple, Facebook waren lokal noch einige Zeit hinter einem Bildschirm gebunden, umgeben uns aber inzwischen wie Luft. Auch ohne Smartphone oder einer Suche im Internet erscheinen wir auf Überwachungskameras, auf EC-Kartenabrechnungen und Versicherungsträgern. Wir benutzen zuhause einen Telefonanschluss, der meist keine 'Landleitung' mehr ist, wir bekommen Elektrizität und Wasser ins Haus genauso wie das Internet, sind von 'smarten' Geräten umgeben und hinterlassen auf diese Weise größtenteils unbewusst täglich unzählige Datenspuren. Es ist heute keine realistische Option mehr, offline zu sein, sich der Digitalisierung zu entziehen oder zu verweigern.

Und genau aus diesem Grund geht es darum, die Digitalisierung anzunehmen und so zu steuern, dass ihre Vorteile überwiegen. Technologie ist nur solange ein geschlossenes, eigenmächtiges System, solange sich das Gesellschaftssystem der Trägheit großtechnischer Systeme und ökonomischer Interessen unterwirft. Ethische Fragen, Fragen der Nachhaltigkeit, Fragen nach *ob* und vor allem Fragen des *Wie* müssen gestellt werden um auf Antworten für komplexe Herausforderungen zu finden. Daher wird auch das Thema Bildung in einem späteren Kapitel genau beleuchtet werden. Junge Menschen benötigen Medienkompetenz, die Handeln - also den Umgang mit digitalen Medien - aber auch Kognition - Verstehen, Hinterfragen - beinhaltet.

### **1.3. Komplexität und Eingrenzung**

Außer Frage steht, dass das Phänomen der Digitalisierung überaus komplex ist. Komplexität besteht immer dann, wenn eine große Menge an Elementen miteinander in Zusammenhang steht, diese Elemente aber nicht jederzeit miteinander verknüpft sind<sup>8</sup>. Sprich: Wir haben es

---

<sup>8</sup> Vgl. Luhmann 1984: 46



mit einer großen Menge an Institutionen, Ebenen, Stakeholdern, Gesellschaftssystemen und vor allem Technologien zu tun, die alle einen Beitrag und ein Einwirken auf das Thema Digitalisierung haben, ein Teil von ihr sind und gleichzeitig von ihr beeinflusst werden. Diese Parteien existieren jedoch in ständigem, fluktuierendem Einwirken aufeinander ohne zentral gesteuert zu sein. Daher ist im Sinne dieser Studie eine Komplexitätsreduktion notwendig, da es nicht möglich ist, die Gesamtheit der Komplexität auch nur annähernd zu beschreiben. Daher findet eine Auswahl von zu beschreibenden Elementen statt, die beispielhaft für den Gesamtzusammenhang stehen. Großer Augenmerk wird daher bspw. auf die Relation zwischen Ökonomie und Rohstoffen geworfen sowie auf die Einwirkungen des Rohstoffabbaus auf Ökologie und Gesellschaft in den Herkunftsländern. Auch wird der Zusammenhang zwischen Gesellschaft - genauer: den Konsument\*innen - und der Nutzung des Internet sowie dem zusammenhängenden Energieverbrauch betrachtet und die Defizite der Politik in Bezug auf die Digitalisierung. Außen vor bleiben dafür z.B. Themen wie die Digitalisierung des Gesundheitssystems oder ihre Auswirkungen auf die Gesundheit<sup>9</sup>. Auch das Thema Mobilität wird nur in Hinblick auf den steigenden Güterverkehr durch E-Commerce beleuchtet. Diese perspektivische Reduktion ist in gewisser Weise dem Charakter der Digitalisierung selbst geschuldet. Dadurch ist diese Studie in Teilen auch eine 'Momentaufnahme', denn manche auf den folgenden Seiten beschriebenen Situationen bspw. auf technischer oder politischer Ebene befinden sich in ständigem Fluss. Trotzdem ist der Versuch geglückt, ein Optimum aus Breite und Tiefe angesichts dieses großen Themas zu treffen.

Insgesamt wird es - vor allem bei Themen wie Recycling, Rohstoffe und Ökonomie - auf den folgenden Seiten häufig um Smartphones gehen. Das hängt damit zusammen, dass diese Objekte sich erstens besonders gut dafür eignen, Nachhaltigkeitsdefizite darzustellen. Denn deren Herstellung, Zusammensetzung, Konstruktion, Verwertung und das Marketing für Smartphones sind sehr gute Beispiele dafür, welche Mechanismen die Digitalisierung transportiert und welche großen Probleme durch sie entstehen können. Zweitens gibt es kaum ein anderes Produkt der Informations- und Kommunikationstechnologie, das so sehr symbolhaft für unsere Zeit und die gesellschaftliche Verbreitung und Transformation durch die Digitalisierung steht.

Der folgende Text soll kein Pamphlet gegen die Digitalisierung sein. Die Digitalisierung bietet

---

<sup>9</sup> 'Internetsucht', AD(H)S bei Kindern...

eine große Menge an Chancen. Diese haben jedoch zum aktuellen Zeitpunkt einen beachtlichen Preis. Daher werden im vierten Abschnitt Strategien für die Ökonomie, die Politik und den/die Einzelne\*n ausgesprochen, wie Digitalisierung sich mit Nachhaltigkeit vereinbaren lässt und wie durch die Eigenschaften der Digitalisierung ein 'Mehr' an Nachhaltigkeit entstehen kann.

Zuletzt wird ein Ausblick auf eine 'Ideallösung' gegeben: Eine Vision, wie durch die Digitalisierung ein globaler Diskurs für ein Maximum an Nachhaltigkeit möglich ist, wie sich dieser bemisst und welche Möglichkeiten dafür gegeben sein müssen. Zusammengefasst lauten die Forschungsfragen:

#### **1.4. Forschungsfragen**

- 1) Worin bestehen die Nachhaltigkeitsdefizite der Digitalisierung in den Bereichen Politik, Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft?
  
- 2) Welche Maßnahmen gilt es für die Ebenen Politik, Ökonomie und Gesellschaft zu ergreifen, um die erzeugten Nachhaltigkeitsdefizite auszugleichen?
  
- 3) Worin bestehen die Möglichkeiten, durch die Digitalisierung ein höheres Maß an Nachhaltigkeit zu erreichen?

Und die wichtigste These dabei ist: Die Nachhaltigkeitsdefizite, die die Digitalisierung erzeugen, können durch die Werkzeuge der Digitalisierung zumindest ausgeglichen, im günstigsten Fall sogar optimiert werden. Kurz: Die Lösung der Probleme liegt in der Sache selbst. Denn es gilt, gerade durch eine veränderte Art der Nutzung der Technologie einen Weg zu ermöglichen, den sozialen und ökologischen Schaden, den sie erzeugen, zu reduzieren. Dazu bedarf es gesellschaftlichen und politischen Randbedingungen. Und gerade durch die Referentialität und die Gemeinschaftlichkeit<sup>10</sup> der neuen Medien kann das von besonderem Erfolg gekrönt sein. Das Wachstum der Sharing Economy bspw. macht Hoffnung.

---

<sup>10</sup> Die Kultur des Digitalen kennzeichnet sich durch drei Eigenschaften ganz besonders: Referentialität, also die Einschreibung des Einzelnen in die Kultur selbst, Gemeinschaftlichkeit, also das Tragen eines kollektiven Bezugrahmens, sowie Algorithmizität, also die Reduktion des Informationsüberflusses in eine von Maschinen und Menschen verarbeitbare Form. Vgl. Stalder 2016: 5f.



Im Folgenden wird nun kurz die Delphi-Methode vorgestellt. Die Ergebnisse des Delphis sowie die Forschungsagenda finden sich im Anhang der Studie.

### **1.6. Delphi-Methode**

Die Delphi-Methode ist eine Methode der Sozialforschung, deren zentrales Element ein Gruppenkommunikationsprozess ist. Die Gruppe besteht dabei aus Expert\*innen, die über ein Thema, über das unvollständiges bzw. unsicheres Wissen besteht, ihre Einschätzung mitteilen. Die Kernpunkte der Methode sind a) Identifikation der allgemeinen Frage- und Problemstellung, die es zu beurteilen gilt, b) Ausarbeitung eines standardisierten Fragebogens und anonyme Befragung der Expert\*innen, c) anonymisierte Rückmeldung der Ergebnisse an die Befragten und d) die Durchführung einer weiteren oder mehrerer weiterer Befragungswellen jeweils mit demselben Fragebogen und denselben Befragten<sup>11</sup>. Ziel des letzten Punktes soll es, einen mentalen Diskurs innerhalb der Gruppe anzustoßen, der zu einer Einigung innerhalb der Antworten führen soll. Dieses Grundmodell des Delphi-Verfahrens kennt einige Varianten, die meist auch eine Quantifizierung der Antworten beinhalten – etwa wenn nach Wahrscheinlichkeiten des Eintritts eines Ereignisses gefragt wird. Aus den Antworten wird dann häufig das arithmetische Mittel gezogen<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Vgl. Häder / Häder 2014

<sup>12</sup> Vgl. Vorgrimler / Wübben 2003

## 2. Was ist Digitalisierung?

Digitalisierung ist zunächst die Wandlung analoger Informationen in eine diskrete, stufige Form, meist mit dem Zweck diese Informationen elektronisch zu speichern und zugänglich zu machen. Ein Beispiel ist das Scannen gedruckter Bücher. Digitale Daten sind platzsparend, schnell verfügbar, schneller zu durchsuchen und teilweise länger haltbar als analoge Formen. Wichtig und von Vorteil kann auch die Unabhängigkeit von einem festen Format sein - bspw. besitzt ein Buch ein festes Format. Text in digitalisierter Form kann in jedes gewünschte Format gebracht werden.

Der Begriff Digitalisierung ist - das wurde in der Einleitung anhand der Google-Suchrends bereits erwähnt - quasi allgegenwärtig - es lässt sich ohne Zweifel vom digitalen Zeitalter sprechen - und bezieht sich je nach Verwendung auf unterschiedliche Sachverhalte. Der Anwendungsbereich multidimensional, daher ist 'Digitalisierung' eine Art 'Catch-All-Term' geworden. Der Beginn des digitalen Zeitalters könnte sich im Übrigen auf das Jahr 2002 festlegen lassen: Zu diesem Zeitpunkt war das erste Mal mehr Information in digitaler als in analoger Form gespeichert<sup>13</sup>.

Am Thema Fotografie lässt sich beispielhaft zeigen, wie umfassend Digitalisierung in den vergangenen Jahrzehnten gewirkt hat. Während Kodak Ende des 19. Jahrhunderts Fotografie mittels Filmrollen und einfachen Kameras von einer Anwendung für eine kleine Gruppe von Profis als Hobby für den Normalmenschen etablierte<sup>14</sup>, wurde in dieser Firma auch 1975 der Vorreiter einer digitalen Kamera entwickelt. Das Potenzial wurde nicht erkannt. Deswegen dauerte es noch bis in die frühen 1990er Jahre, bis die ersten kommerziellen Kameras erschienen, die fortan nicht mehr auf einen analogen Film, sondern auf portable Speichermedien aufzeichneten. Ab sofort war es möglich, eine quasi unbegrenzte Menge an Bildern zu erzeugen und diese auch im Anschluss sofort zu löschen, zu sortieren, zu vervielfältigen oder drucken zu lassen. All das war zuvor nicht möglich, war mit sehr viel mehr (zeitlichem) Aufwand und Kosten für weitere Filme, Entwicklung etc. verbunden. 1999 war das Toshiba Camesse das erste Smartphone in Serienproduktion mit Kamera und einer Auflösung von 0,1 Megapixeln. Inzwischen ist eine Kamera - damals als Ausstattungsmerkmal belächelt - zum Hygiene-Faktor im Bereich der Mobiltelefonie geronnen. Fotografie und Videoaufzeichnung ist jederzeit und an jedem Ort in teilweise exzellenter Qualität bis hin zur

---

<sup>13</sup> Vgl. Hilbert 2012

<sup>14</sup> Vgl. Munir / Phillips 2005

4K-Auflösung<sup>15;16</sup> ganz normaler Alltag.

Ein im öffentlichen Diskurs häufig angesprochenes Anwendungsfeld der Digitalisierung ist die 'Industrie 4.0', deren Begrifflichkeit auf eine (vermeintliche) vierte industrielle Revolution verweist. Nach den vorangegangenen industriellen Revolutionen (1. Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft, 2. Mechanisierung und weitverbreiteter Einsatz der Elektrizität, 3. Einsatz der Mikroelektronik) sind die hervorstechenden Charakteristika der Industrie 4.0 die Informatisierung der Fertigungstechnik und die engere Vernetzung zwischen Produktion und Logistik. „Industrie 4.0 meint im Kern die technische Integration von Cyber-Physical Systems in die Produktion und die Logistik sowie die Anwendung des Internets der Dinge und Dienste in industriellen Prozessen – einschließlich der sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Wertschöpfung, die Geschäftsmodelle sowie die nachgelagerten Dienstleistungen und die Arbeitsorganisation.<sup>17</sup>“ Cyber-physische Systeme zeichnen sich durch die Verbindung informatischer, softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen aus. Diese sind fähig, über eine Datenanbindung zu kommunizieren<sup>18</sup>. Beispiele wären Industrieroboter, medizinisches Gerät, Fahrerassistenzsysteme oder 'smarte' Anwendungen im Heimbereich.

Die technologische Grundlage der beschriebenen Entwicklung ist jedoch weiterhin die Mikroelektronik, so dass der Begriff der Industrie 4.0 streitbar ist. Zeithistorisch bzw. gesellschaftlich betrachtet ist die Digitalisierung eine konsequente Fortführung eines Prozesses, den der deutsche Soziologe Max Weber bereits 1917 als "Entzauberung der Welt" bezeichnet hat: eine Technisierung, Rationalisierung und den starken Einfluss der Wissenschaft auf unser Dasein<sup>19</sup>. Dabei ist jedoch nicht der 'wissenschaftliche Geist' von sich aus ein markanter Treiber der technologischen Entwicklung, sondern die enge Verstrickung zwischen technologischer Entwicklung und ökonomischen Interessenlagen.

---

<sup>15</sup> Entspricht 13 Millionen Pixel pro Bild, Kinoformat, vierfache High Definition-Auflösung = "Ultra HD"

<sup>16</sup> Vgl. fotomagazin.de

<sup>17</sup> Vgl. Forschungsunion / Acatech 2013

<sup>18</sup> Vgl. US National Science Foundation 2010

<sup>19</sup> „Die zunehmende Intellektualisierung und Rationalisierung bedeutet also nicht eine zunehmende allgemeine Kenntnis der Lebensbedingungen, unter denen man steht. Sondern sie bedeutet etwas anderes: das Wissen davon oder den Glauben daran: daß man, wenn man nur wollte, es jederzeit erfahren könnte, daß es also prinzipiell keine geheimnisvollen unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, daß man vielmehr alle Dinge – im Prinzip – durch Berechnen beherrschen könne. Das aber bedeutet: die Entzauberung der Welt. Nicht mehr, wie der Wilde, für den es solche Mächte gab, muss man zu magischen Mitteln greifen, um die Geister zu beherrschen oder zu erbitten. Sondern technische Mittel und Berechnung leisten das. Dies vor allem bedeutet die Intellektualisierung als solche.“ Weber 1919

Über den beschriebenen industriellen Einsatz hinaus gibt eine Vielzahl von persönlichen Geräten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT<sup>20</sup>), die einen großen Anteil der Digitalisierung ausmachen und den modernen Alltag intensiv prägen. Zu nennen wären E-Book-Reader, Media-Player oder Spielekonsolen, Smart Watches, Fitness-Tracker und dergleichen. Diese interagieren in der Regel mit Apps, die auf den gängigen mobilen Betriebssystemen iOS (Apple) oder Android (Google) basieren. Abgesehen von diesen Geräten gibt es eine Vielzahl weiterer Kategorien der Digitalisierung, die vielmehr in ihrer Wirkung als in Form eines Objekts in Erscheinung treten: Blockchains und Cryptocurrencies, das Internet selbst, eingebettete und/oder autonome Systeme und Mobilität, Malware, Big Data, Bild- Ton- und Filmbearbeitung bzw. -kreation, Smart Homes und Smart Cities. Fahrzeuge entstehen schon seit geraumer zunächst ausschließlich als Simulation, Erkenntnisse der Spieltheorie werden für ökonomische Entscheidungen herangezogen und die rechenintensive Analyse von Genomsequenzen in der Biologie soll dabei helfen, bis dato unheilbare Krankheiten zu heilen<sup>21</sup>.

Digitalisierung ist daher eher als ganzheitlicher, radikaler und lange dauernder gesamtgesellschaftlicher Umbruchsprozess (oder eine "soziotechnische Transformation"<sup>22</sup>) zu verstehen, der auf viele grundsätzliche, auch durchaus ethische weitere Themen verweist. Beispiele wären Datenschutz, Medienkompetenz und Urheberrechtsfragen genauso wie neue Formen von Kriminalität, Resilienz und Rechtsfragen. Und dieser Prozess ist auch ein enormer Effizienz- Expansions- und Innovationstreiber. Das erzeugt auf Ebene der Nachhaltigkeit, bspw. der sozioökologischen Nebenfolgen, große Probleme.

### **3. Was ist Nachhaltigkeit?**

Der Begriff 'Nachhaltigkeit' ist seit Jahrzehnten ein weithin akzeptiertes Leitbild auf politischer und ökonomischer Ebene. Die oftmals an- und einklagende Rede von 'nachhaltiger Entwicklung' verweist darauf, dass eine Selbstverständlichkeit wirtschaftlichen Wachstums

---

<sup>20</sup> "Unter Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) fassen wir all diejenigen technischen Geräte und Einrichtungen zusammen, die Informationen aller Art digital umsetzen, verarbeiten, speichern und übertragen können. Dazu gehören Sprachtelefonie, Datenkommunikation und Computer (...) und ähnliche Technologien." Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2013

<sup>21</sup> Vgl. Brinda 2016

<sup>22</sup> Dolata 2011a

und des technischen Fortschritts inzwischen einer impliziten Begründungspflicht unterliegen<sup>23</sup>. Nachhaltigkeit als Begriff und Handlungsfeld ist in Form eines Diskurses in die Gesellschaft integriert.

Wirtschaftliche Prosperität, gepaart mit der Einsicht, dass diese nicht auf Kosten einer zerstörten Umwelt erfolgen darf, gekoppelt an Fragen globaler sozialer Ungleichheit, hat seit Beginn der 1990er Jahre die internationale Diskussion über nachhaltige Entwicklung beeinflusst. Auch im Bewusstsein der deutschen Bevölkerung haben Fragen des Umwelthandelns und des Umweltbewusstseins erheblich an Bedeutung gewonnen<sup>24</sup>.

Historisch existiert eine sehr große Zahl an Versionen, den Begriff umfassend zu beschreiben, wobei sich die meisten dieser Versuche inzwischen stark redundant an der Definition des Brundtland-Berichts der Vereinten Nationen von 1987 orientieren. Übersetzt steht dort zu lesen: "Nachhaltige Entwicklung<sup>25</sup> ist eine Entwicklung, die gewährt, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende.<sup>26</sup> " Wichtig zu bemerken ist, dass diese Formulierung sowohl auf eine intergenerationale als auch auf eine intragenerationale Gerechtigkeit verweist.

Zu dieser Definition existieren ebenfalls Auslegungen ökologischer oder ökonomischer Perspektiven, die unterschiedliche Faktoren betonen. Bspw. beinhaltet eine ökonomische Konkretisierung „[...] nicht Gewinne zu erwirtschaften, die dann in Umwelt- und Sozialprojekte fließen, sondern Gewinne bereits umwelt- und sozialverträglich zu erwirtschaften<sup>27</sup>."

Grundsätzlich bezieht sich der Begriff stets a) auf Gegenwart und Zukunft, b) Ressourcen im weitesten Sinn, die geschützt werden sollen und c) einem Bezugspunkt, dessen Existenz sichergestellt werden soll. Der deutsche Sozialwissenschaftler Peter Carnau schreibt: Die Grundidee [der Nachhaltigkeit] basiert also auf der einfachen Einsicht, dass ein System dann nachhaltig ist, wenn es selber überlebt und langfristig Bestand hat<sup>28</sup>."

Konkreter gefasst lassen sich aus dem Postulat der Nachhaltigkeit drei grundlegende

---

<sup>23</sup> Vgl. Beck / Giddens / Lash 1994

<sup>24</sup> Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2015

<sup>25</sup> "Nachhaltige Entwicklung" und "Nachhaltigkeit" werden auf den vorliegenden Seiten synonym verwendet.

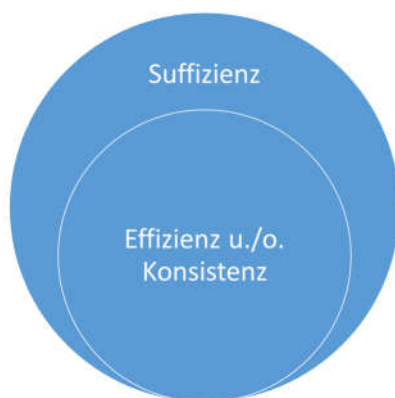
<sup>26</sup> un-documents.net / Übersetzt durch den Autor.

<sup>27</sup> Pufé 2014: 16

<sup>28</sup> Carnau 2011: 14



Maßnahmen ableiten, nämlich Konsistenz, Effizienz und Suffizienz. Konsistenz bedeutet hier, dass Produkte bei ihrer Herstellung, ihrem Betrieb und ihrer Entsorgung nach Ressourcen- und Umweltverträglichkeitsgesichtspunkten zu optimieren sind. Effizienz umfasst allgemein den sparsamen Einsatz eines Mittels (Geld, Zeit, Energie, Material) zur Herstellung / Erbringung eines Ziels. Suffizienz beinhaltet die Forderung, den Energie- und Rohstoffverbrauch auf ein Mindestmaß einzuschränken und die Gleichsetzung von Lebensqualität und Lebensstandard aufzugeben<sup>29;30;31</sup>. Dabei ist besonders zu beachten, dass die Faktoren notwendigerweise jeweils gleichzeitig mit Suffizienz zum Tragen kommen müssen. Nur eine erhöhte Ökoeffizienz und/oder Konsistenz in Kombination mit gleichzeitigem, suffizientem Verhalten ist empirisch in der Lage, nennenswerte nachhaltige Effekte hinreichend zu bewirken. Konsistenz und Effizienz reichen nicht aus und sind lediglich notwendige Faktoren. Dies verweist auf Rebound-Effekte, die durch Effizienz erzeugte Einsparpotenziale in Folge einen Mehrverbrauch erzeugen, der die Einsparungen zumindest teilweise tilgt - wenn bspw. Energiesparlampen länger angeschaltet sind, da sie aufgrund ihres Energiesparpotenzials weniger Kosten im Unterhalt verursachen.



Hinreichende Bedingung für Nachhaltigkeit ist die Gleichzeitigkeit von Effizienz und/oder Konsistenz mit Suffizienz.  
Eigene Darstellung.

Nachhaltigkeit und intergenerative Vorsorge dürfen hier nicht nur als ethische Prinzipien in Bezug auf Umweltschutz und dergleichen verstanden werden. Das Thema der Digitalisierung beinhaltet ebenfalls die Komponente der Vorsorge auf Ebene der Etablierung ethischer

<sup>29</sup> Vgl. Zwick 2002

<sup>30</sup> Vgl. Huber 2000

<sup>31</sup> Vgl. Behrendt / Göll / Korte 2016

Leitbilder für den Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechnologien - u.a. in Bezug auf 'Pervasive Computing', also dem Umgang und Einsatz von Technologien, die sich durch die Miniatisierung und Einbettung von Sensoren zur Erfassung der Umgebung (GPS, Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit etc.) kennzeichnen, die nicht aktiv durch den/die Benutzer\*in herbeigeführt werden muss<sup>32</sup>. Denn dies wirft angesichts ungeklärter Risiken Fragen nach einer verantwortlichen Nutzung auf, die in einem gesellschaftlichen Diskurs beantwortet werden müssen. Nachhaltigkeit ist - wie beschrieben - die Herstellung einer intra- als auch intergenerationellen Gerechtigkeit als Ziel der gesellschaftlichen Entwicklung. Und im Besonderen dreht es sich um die Nachhaltigkeit in der Herstellung der Informations- und Kommunikationstechnologie.

Technologische Strategien für eine nachhaltige Entwicklung werden scheitern, wenn diese nicht gleichzeitig ökologische, ökonomische und soziale Aspekte berücksichtigen. Aus diesem Grund ist es eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit, einen Weg für eine nachhaltige technologische Entwicklung zu finden. Wie diese Aufgabe gesellschaftlich bewältigt werden kann, ist eine politische und kulturelle Frage<sup>33</sup>.

Aufgrund der Komplexität der Thematik muss an dieser Stelle der Nachhaltigkeitsbegriff eine Erweiterung erfahren, da es nicht nur um ökologische, sondern auch wie beschrieben, um ökonomische, soziale aber auch um politische Aspekte geht.



Die Erweiterung des Nachhaltigkeitsbegriffs ist durch die Breite der Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ebenen der Politik, der Gesellschaft und der Ökonomie notwendig. Eigene Darstellung.

<sup>32</sup> Vgl. Behrendt / Hilty / Erdmann 2003

<sup>33</sup> Vgl. Hilty 2001

Dass Nachhaltigkeit sich in einer globalisierten und zunehmend pluralisierten Welt nicht nur auf ökologische Gesichtspunkte beziehen kann, ist offensichtlich. Daher beinhaltet die Agenda 2030 der Abteilung für ökonomische und soziale Angelegenheiten der Vereinten Nationen (UNDESA) auch einen breiten Katalog von 17 zu erreichenden Zielen auf den Ebenen der Ökonomie, Gesellschaft und Ökologie<sup>34</sup>. Diese Ziele, die u.a. das Ende des Welthungers, Gleichberechtigung der Geschlechter und die ausschließliche Nutzung erneuerbarer Energie beinhalten, sollen durch wirtschaftliche, politische und zivilgesellschaftliche Kooperation erreicht werden.

Für die vorliegenden Seiten werden sich die beschriebenen Nachhaltigkeitsdefizite dadurch definieren, dass sie die intergenerationale und/oder intragenerationale Gerechtigkeit auf ökonomischer, ökologischer, sozialer oder politischer Ebene nicht berücksichtigen.

#### **4. Warum Digitalisierung und Nachhaltigkeit?**

Der Zusammenhang zwischen den beiden Begriffen Digitalisierung und Nachhaltigkeit ist bei näherer Betrachtung durchaus eng. Während Nachhaltigkeit als Begriff inzwischen allgegenwärtig erscheint, verändert sich die Welt mit steigender Geschwindigkeit durch den Einfluss der Digitalisierung. Durch diese besteht das Potenzial, materielle Objekte durch Information und Wissen bis zu einer gewissen Grenze zu ersetzen, zu dematerialisieren. Dematerialisierung<sup>35</sup> besitzt die Möglichkeit, unter Umgehung von Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Produkten, nachhaltig zu wirken. Häufig geht mit dem Begriff der Dematerialisierung der Gedanke einher, dass die digitalen Alternativen (Videokonferenz statt Reise, PDF statt Papier...) stets einen Vorteil auf Ebene der Nachhaltigkeit erzeugen und eine geringere Materialintensität mit sich bringen. Paradoxerweise findet jedoch im Rahmen einer globalisierten Wirtschaft nicht weniger, sondern deutlich mehr Transport von Produkten und ständig steigender Abbau von Rohstoffen zur Herstellung dieser Technologien statt, die eigentlich das Potenzial zur Dematerialisierung besäßen<sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> Vgl. [sustainabledevelopment.un.org](https://sustainabledevelopment.un.org)

<sup>35</sup> Eine niedrige Materialintensität geht einher mit einer niedrigen Umwandlung von Masse oder Energie, um ein Produkt oder eine Dienstleistung zu erzeugen. Eine Senkung der Materialintensität unter Beibehaltung oder Verbesserung eines Produkts oder einer Dienstleistung ist eine Erhöhung der Öko-Effizienz. Eine signifikante Erhöhung der Öko-Effizienz wird als Dematerialisierung bezeichnet.

<sup>36</sup> Vgl. Hilty 2008: 57

Das bedeutet, dass der Kontext entscheidend ist, da dieser einen starken Einfluss darauf hat, inwieweit Digitalisierung bzw. IKT Nachhaltigkeit zu steigern oder zu reduzieren mag. Technologie kann zu einer erhöhten Nachhaltigkeit beitragen - diese ist jedoch nur ein notwendiger Faktor. Hinreichend ist die Einbettung der technologischen Entwicklung in eine gesteuerte, kontrollierte, politische und kulturelle Form, die die positiven Aspekte der digitalen Revolution nutzt und die negativen Auswirkungen reduziert bzw. vermeidet.

Zusammenfassend existieren folgende Chancen:

- Möglichkeit weltweiter Vernetzung und dabei kultureller Austausch inklusive interkulturellen Verständigungschancen, Erfassung und Analyse von Umweltproblemen, gesteigerter Informationsfluss
- Digitalisierung bietet Möglichkeiten zu flexibleren, individuelleren Arbeitsformen mit möglicher erhöhter Familienverträglichkeit und verbesserter Geschlechtergerechtigkeit
- Dematerialisierung und reduzierte Materialintensität bergen ein hohes Potenzial für Nachhaltigkeit. Dadurch in Folge weniger Umweltverbrauch, bessere soziale Verhältnisse in Regionen der Gewinnung und Entsorgung von Ressourcen bzw. elektronischen Gütern
- Mehr politische Teilhabe und Mitsprache, demokratischer Austausch und reduzierte Abkehr vom politischen Geschehen

Gleichzeitig existieren ohne Einbettung der technologischen Entwicklung in eine kontrollierte, politische und kulturelle Form u.a. folgende Risiken:

- Zusätzlicher Ressourcenverbrauch statt Dematerialisierung durch gesteigerten Bedarf an technischen Geräten und/oder mehr Mobilität
- Digitale Spaltung regional, sozial, sozioökonomisch
- Verluste an sozialer Bindungsfähigkeit
- Verlust tarifvertraglich gesicherter Rechte durch neue Formen digitaler Arbeit
- Arbeitsmarktkrisen durch erhöhte Automatisierung und mangelhafte Bildungspolitik
- Verlust sozialer Sicherung durch höhere Arbeitslosigkeit

## 5. Was ist Technik? Definition und Charakterstudie

Digitalisierung ist ein technisches Phänomen. Die vorliegende Studie besitzt jedoch keinen naturwissenschaftlichen oder technischen Hintergrund. Vielmehr wird eine sozialwissenschaftliche Perspektive vertreten. Daher erklärt der nun folgende Abschnitt, wie der Begriff der Technik bzw. der Technologie im sozialwissenschaftlichen Kontext verstanden werden kann und welche Eigenschaften Technik bzw. Technologie zugerechnet werden - z.B. inwieweit eine 'Beherrschbarkeit' oder 'Steuerung' dieser möglich ist. Es geht also darum, inwieweit Technik eine eigene, inhärente Logik und ein Eigenleben besitzt und sich daher ohnehin einem Eingriff von menschlicher Seite entzieht, so dass sich die soziale Sphäre quasi einer ungesteuerten Übermacht der Technosphäre gegenüber sieht. Die folgende Darstellung dient dazu, die eingangs erwähnte These theoretisch zu untermauern, die lautet: Es besteht die Möglichkeit, durch die Werkzeuge und Prozesse, die die Digitalisierung mit sich führt, ihre Nachhaltigkeitsdefizite zumindest aufzuheben oder sogar ein erhöhtes Niveau von Nachhaltigkeit auf verschiedenen Ebenen durch Digitalisierung zu erreichen.

### 5.1. Definition

Eine erste Auffälligkeit besteht darin, dass im Deutschen, als Besonderheit gegenüber anderen Sprachen, zwischen 'Technik' und 'Technologie' unterschieden wird. Dies führt zu einer erhöhten Schwierigkeit, die Anmerkungen von Autor\*innen anderer Sprachkreise, in der diese Unterscheidung nicht getroffen wird, zugänglich zu machen. Daher werden die zwei Begriffe 'Technik' und 'Technologie' im Folgenden synonym verwendet.

Der amerikanische Historiker David Nye hat sich mit der Schwierigkeit befasst, Technologie zu definieren. Technologie ist seiner Meinung nach etwas, was eng verwandt mit einer Erzählung ist. In beiden Fällen geht es darum, sich einen veränderten Zustand vorzustellen, der in diesem Moment (noch) nicht existiert<sup>37</sup>. Ein Nagel in der Wand kann ein Bild, das noch nicht hängt, halten. Vor der Umsetzung ist das reine Fiktion.

---

<sup>37</sup> Vgl. Nye 2006: 3

In der Nikomachischen Ethik von Aristoteles wird das Wort "Techne" - der Stamm sowohl von Technik als auch von Technologie - als eine erzeugende Kunst beschrieben, bei der es darum geht, etwas in Existenz zu bringen<sup>38</sup>. Das konkretisiert den Sachverhalt etwas, weitet den Begriff jedoch extrem aus.

Für die folgenden Seiten ist eine Definition notwendig, die die Technologie als etwas bestimmt, das eine Einbettung in den gesamtgesellschaftlichen Kontext berücksichtigt. Der Techniksoziologe Rudi Volti definiert Technik als "System, das auf der Anwendung von Wissen basiert. Sie zeigt sich in Form physischer Objekte sowie organisationalen Formen und wird zur Erreichung von spezifischen Zielen eingesetzt<sup>39</sup>." Hieraus lassen sich vier Qualitäten ausmachen: Erstens ist Technik bzw. Technologie ein Artefakt wie eine Glühbirne oder ein Flugzeug. Zweitens beinhaltet sie eine Komponente des Handelns, des Tuns, was bspw. das Mahlen von Kaffee zu einer technischen Handlung werden lässt. Drittens bedarf Technik eines Wissens, was einerseits zu ihrer Erschaffung selbst aber auch im Handlungswissen besteht<sup>40</sup>: Wie spitze ich einen Stift? In welche Richtung drehe ich den Deckel einer Flasche auf, in welche zu? Und als Viertes existiert die Komponente der Zielerreichung. Technik wird nicht 'nur für sich' verwendet, sondern zu einem bestimmten Zweck eingesetzt.

Meistens gibt es zwei Arten des Zwecks: Entweder a) es soll etwas Neues, Unerreichtes, zuvor nicht Mögliches erreicht werden (Raumfahrt, Nanotechnologie, Quantencomputer...) oder b) ein bereits bekannter Prozess soll effizienter - schneller oder einfacher - durchgeführt werden (Bildbearbeitung, Textverarbeitung, Kryptografie...)<sup>41</sup>.

Die Digitalisierung, insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologie fällt fast ausschließlich in den zweiten Bereich. Dinge, die IKT ermöglicht, sind in aller Regel bekannte Prozesse - etwa das Versenden einer Nachricht, Fotografie, Herstellung eines Produkts. Durch IKT geschehen diese Dinge nur in aller Regel schneller. Hier deutet sich bereits ein inhärentes Problem der Digitalisierung an, das später ausführlich dargestellt wird. Die Beschleunigung ist eine zentrale Charakteristik und zieht Folgen nach sich, bspw. Rebound-Effekte, die zu Nachhaltigkeitsdefiziten führen.

---

<sup>38</sup> Vgl. Aristoteles 349 v. Chr

<sup>39</sup> Volti 1995: 6. Übersetzt durch den Autor.

<sup>40</sup> Vgl. Degele 2002: 19f.

<sup>41</sup> Vgl. Hilty 2008: 80

### **5.2. Chance und Gefahr / Kontrollverlust**

Technologie besitzt im sozialen Bewusstsein häufig eine janusköpfige Qualität - Risiko und Chance, Bedrohung und Erlösung - und je nach Bereich ein Stigma. Damit sind chemische Themen oder bestimmte physikalische Anteile wie Strahlung gemeint. Die amerikanischen Soziologen Gregory, Flynn und Slovic erklären die Stigmatisierung - Gefühle großer Angst und Abscheu<sup>42</sup> als Reaktion bei Konfrontation dieser Themen - durch den Eindruck der Unkontrollierbarkeit, die von diesen Teilen der Technologie im gesellschaftlichen Bewusstsein ausgehen<sup>43</sup>. Vergiftete Flüsse in der Nähe von Chemiefabriken oder Krebserkrankungen, die durch Kontakt mit radioaktiver Strahlung zurück zu führen sind werden hier etwa assoziiert. Dieser Anteil der Thematik kommt einer Macht gleich, die erweckt worden ist, sich dann aber eigenmächtig und nicht mehr kontrollierbar Angst verbreitet - Technik als Übel, das der Büchse der Pandora entwichen ist.

### **5.3. Erwartungsdynamiken**

Auf der anderen Seite werden andere technologische Bereiche gänzlich ohne Hinterfragung beinahe euphorisch umschwärmt. Beispielhaft sei hier die Elektrifizierung Europas genannt, während der sich besonders das damals erstarkte Bürgertum dafür einsetzte, die als rein und überirdisch besetzte 'Naturkraft' der Elektrizität zu verbreiten. Sie wurde als Erlöserin inszeniert, die die Dampfmaschine, die als schwerfällig und als unterjochende Energiequelle der Industrialisierung dargestellt wurde, ablösen sollte<sup>44;45;46</sup>. Damals wurde die Sage des Prometheus als bildhafter Rahmen häufig bemüht - Technik als Gabe der Götter.

Dieses Beispiel unter vielen<sup>47</sup> zeigt, wie anders Technik wahrgenommen werden kann und folglich handlungsleitend keineswegs Vermeidung und Angst hervorruft, sondern unhinterfragte Bejahung. Meist hängt das mit Erwartungen zusammen, die auf Technologien projiziert werden und mit denen diese aufgeladen werden. Häufig im Bereich der Wirtschaft - es geht schließlich um Technologieprodukte - aber ebenfalls im Bereich der Politik sind Erwartungen mächtige Phänomene. Erwartungen wirken wie ein Katalysator, der die

---

<sup>42</sup> Vgl. Hillmann, Karl-Heinz 1994

<sup>43</sup> Vgl. Gregory / Flynn / Slovic 1995

<sup>44</sup> Vgl. Binder 1999

<sup>45</sup> Vgl. Osietzki 2001

<sup>46</sup> Vgl. Hughes 1983

<sup>47</sup> Man könnte auch Multimedia-Anwendungen der frühen 1990er nennen oder die Atomkraft, die Mitte der 1950er Jahre noch als neuer Abschnitt der Menschheitsgeschichte gefeiert wurde: vgl. Kaminski 2010

Präferenzen und die Unterstützung von Akteuren für bestimmte Technologien erklärt, sogar noch im Stadium vor einer ökonomischen Überlegenheit<sup>48; 49; 50</sup>. Auch im Rahmen der Digitalisierung - sei es nun der allgemeine Prozess oder eine spezielle Komponente wie E-Commerce oder Glasfasernetze - wirken Erwartungen groß und mächtig auf Basis einer festen Vorstellung, dass die Digitalisierung immer größer und wichtiger werden wird und mit ihr Prozesse schneller und einfacher. Betrachtet man den politischen Diskurs und die Einigkeit der Bundestagsfraktionen, was bspw. den Breitbandausbau anbelangt, wird ein solches Szenario nicht hinterfragt. Vielmehr scheint die (wirtschaftliche) Existenz der Bundesrepublik, der Europäischen Union und der restlichen Welt von einer möglichst überzeugten und umfassenden Teilnahme in der Transformation zu einer digitalisierten Welt abzuhängen.

#### **5.4. Kontrollchancen**

Inwieweit besteht jedoch die Möglichkeit einer gesellschaftlichen Kontrolle? Jenseits einer Stigmatisierung auf der einen Seite und der kritiklosen, aktionistischen Bejahung der Digitalisierung auf der anderen Seite gibt es einen theoretischen Mittelweg, der die Beteiligung und Beeinflussung der Digitalisierung aller Betroffenen (Institutionen, ökonomische Stakeholder, Politik, Zivilgesellschaft, Nutzer\*innen...) ermöglicht und einer empirischen Grundlage am nächsten kommt.

Die Akteur-Netzwerk-Theorie bietet eine gedankliche Grundlage zur Chance, technologischer Entwicklung als Gesellschaft nicht willenlos unterworfen zu sein, sondern vielmehr auf Augenhöhe im Verbund mit der Technologie beeinflussen zu können und selbst beeinflusst zu werden. Die 'Akteure' sind dabei Menschen, Technologien, Organisationen, Regeln, Infrastrukturen etc. Diese bilden ein gemeinsames, sozio-technisches Netzwerk, mit dem Ziel, relativ stabile Gefüge von Wissen, Kommunikation und Handeln zu schaffen. Alle Akteure haben die Möglichkeit, Beziehungen und Verhalten der Akteure in einem Netzwerk zu beeinflussen. Technik bzw. Technologie ist eine gleichberechtigte Partnerin in allen sozialen Situationen.

---

<sup>48</sup> Vgl. Kemp 1994

<sup>49</sup> Vgl. Schot / Hoogma / Elzen 1994

<sup>50</sup> Vgl. Borup / Brown / Konrad / van Lente 2006



Diese theoretische Perspektive ist wichtig, da es die Einflussnahme von Technologie auf die Gesellschaft als auch die Beeinflussungs- und Steuerbarkeit von Technologie durch die Gesellschaft beinhaltet<sup>51;52;53</sup>. Empirisch existiert weder eine Übermacht der Technik noch eine Übermacht des Sozialen. Gesellschaftliche Evolution basierte nie ausschließlich auf einer technischen Entwicklung. Andererseits ist die Menschheitsgeschichte auch voll von technischen Entwicklungen, die nicht akzeptiert wurden und nach kurzem Aufkeimen wieder verschwanden. Trotzdem ist Technologie stets ein wichtiger Faktor, weswegen auch gesellschaftlicher Wandel ohne Einfluss von Technologie nicht hinreichend erklärt werden kann<sup>54</sup>. Es existiert vielmehr ein Miteinander zwischen Mensch und Technologie auf Augenhöhe, ein Annehmen und Verweigern, ein Tanz. Das erzeugt Formbarkeit auf beiden Seiten und lässt sich als Chance gemeinsamer Gestaltung begreifen. Die sozio-technische Transformation durch Digitalisierung ist keineswegs eine eigenmächtige Entität, bei der die Gesellschaft zum machtlosen Zuschauen gezwungen ist und die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hingenommen werden müssen.

## **6. Nachhaltigkeitsdefizite auf Ebene der Ökologie**

Auf den folgenden Seiten werden Nachhaltigkeitsdefizite bzw. die Auswirkungen mangelhafter Nachhaltigkeitsüberlegungen auf die Umwelt betrachtet. Als erstes werden Energieverbrauch und die verbundene Freisetzung von Emissionen durch Rechenzentren beleuchtet. Als zweites wird die Produktion und Zusammensetzung von Smartphones und als drittes die umweltschädliche Entsorgung elektronischer Komponenten beschrieben.

### **6.1. *Energieverbrauch durch IKT, das Internet und Datenzentren***

#### **6.1.1. Herstellung von IKT**

Noch lange vor der Entsorgung eines PCs erzeugt die Herstellung eines modernen elektronischen Geräts bereits einen erheblichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Bspw. liegt der Energieverbrauch bei der Herstellung eines Desktop PCs um den Faktor 10 höher als dieser innerhalb einer durchschnittlichen Nutzungszeit verbraucht. Und weniger als 2% der bei der

---

<sup>51</sup> Vgl. Latour 2007

<sup>52</sup> Vgl. Belliger / Krieger 2006

<sup>53</sup> Vgl. Ruffing 2009

<sup>54</sup> Vgl. Degele 2002

Produktion eines PCs eingesetzten Materialien werden auch Teil dieses Geräts. Der Rest ist dann bereits Müll<sup>55</sup>. Ein hohes CO<sub>2</sub>-Aufkommen erzeugen ebenfalls die größtenteils hoch komplizierten Lieferketten und damit der Transport der Teile, aber auch die Energieerzeugung in den Herstellerregionen. 85% der Anteile eines iPhones werden bspw. in China gefertigt und andere Länder des südostasiatischen Raums liefern den größten Anteil von PC-Komponenten. In diesen Ländern liegt die Verwendung erneuerbarer Energien in der Regel unter 10% und die Verwendung von Kohle ist für die Grundlastversorgung unersetzbar<sup>56</sup>. Zum Vergleich: In Deutschland lag der Anteil erneuerbarer Energien 2016 im Bruttostromverbrauch bei 27,4%<sup>57</sup>. Aber gerade die Verwendung fossiler Brennstoffe erzeugt den größten Teil der durch den Menschen erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen: 87%<sup>58</sup>.

### 6.1.2. Datenzentren

Wie jedes andere Netz hat auch das Internet Knotenpunkte. Diese Knotenpunkte bestehen aus (Computer-)Servern, deren Aufgabe es ist, Daten und Ressourcen zu verteilen. Zusammen bilden diese Servergruppen ein Daten- oder Rechenzentrum. Jeder Internetkauf, jede Suchmaschinenanfrage und jede Email wandert von Knotenpunkt zu Knotenpunkt und passiert dabei teilweise tausende von Computern. Das Internet basiert auf der Existenz von Rechenzentren.

Darzustellen, wie populär das Internet (das "ubiquitäre Informations-, Kommunikations- und Distributionsmedium"<sup>59</sup>) in den letzten zwei, drei Jahrzehnten geworden ist, wäre banal. Daher soll eine kleine Veranschaulichung reichen: Während 1992 der globale Datendurchsatz bei 100 GB pro Tag lag, erreichte er 1997 100 GB pro Stunde, 2002 dann 100 GB pro Sekunde. Die Prognose des US-amerikanischen Telekommunikationsriesen Cisco liegt für das Jahr 2019 bei knapp 52.000 GB pro Sekunde.<sup>60</sup> Bereits 2010 ergab eine grobe Kalkulation der britischen Zeitung 'The Guardian', dass das gesamte Internet einen jährlichen CO<sub>2</sub>-Footprint von 300 Millionen Tonnen erzeugt. Diese Menge entspricht dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der dadurch erzeugt würde, wenn jede/r Bewohner\*in Großbritanniens zweimal nach Nordamerika und wieder

---

<sup>55</sup> Vgl. Hilty 2008

<sup>56</sup> Vgl. gta.de

<sup>57</sup> Vgl. [umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/](http://umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/)

<sup>58</sup> Vgl. Le Quéré et. al 2012

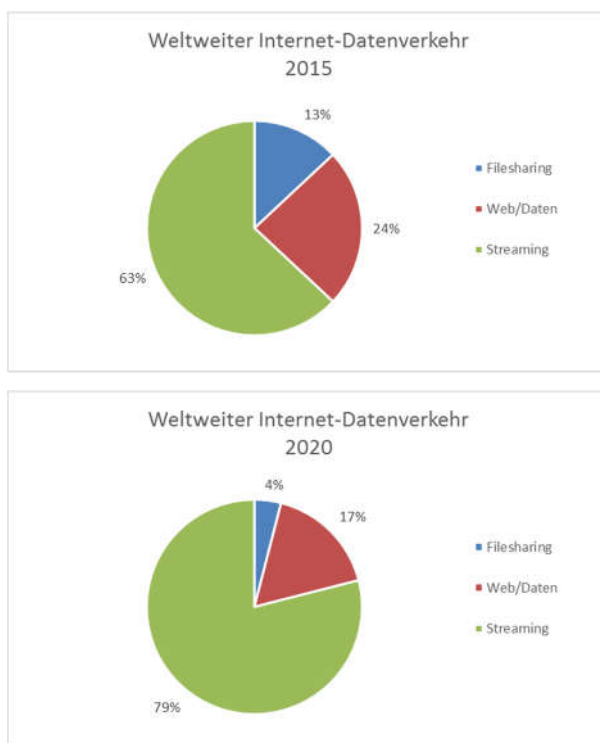
<sup>59</sup> Dolata 2011b

<sup>60</sup> Vgl. [cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/](http://cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/)

zurück flöge<sup>61</sup>. Inzwischen dürfte diese Kalkulation deutlich überholt sein. Jeden Tag gibt es mehr und mehr User\*innen und immer mehr Geräte gehen 'ans Netz'. Aktuell sind 3 von 7 Milliarden Erdenbürgern online, das jährliche Wachstum liegt bei ca. 9%<sup>62</sup>. 2020 werden 4,1 Milliarden Menschen Zugang zum Internet haben - das sind 52% der Weltbevölkerung<sup>63</sup>.

Mit der Steigerung der User\*innen steigt auch - insbesondere durch Smart Home-Geräte - die Anzahl der Geräte mit Anschluss zum Internet. Der in Folge entstehende Energieverbrauch durch diese Geräte betrug 2014 in Deutschland 2.500 GWh. 2010 betrug dieser noch ca. 1.000 GWh<sup>64</sup>.

Qualitativ hat sich in den vergangenen Jahren jedoch deutlich verändert, wie sich der Datenstrom zusammensetzt. Und aufgrund dessen steigt der Energieverbrauch des Netzes auch deutlich stärker als die Zahl der User\*innen<sup>65</sup>. Im Bereich der privaten Internet-Nutzung ist die audiovisuelle Unterhaltung heute der wichtigste Treiber der Nachfrage nach Bandbreite und erzeugt die größte Menge an Datenverkehr im Internet<sup>66</sup>.



Eigene Darstellung

<sup>61</sup> Vgl. O.V. 2010; [www.theguardian.com/environment/](http://www.theguardian.com/environment/)

<sup>62</sup> Vgl. Meeker 2016

<sup>63</sup> Vgl. [cisco.com/c/dam/assets/sol/service-provider/](http://cisco.com/c/dam/assets/sol/service-provider/)

<sup>64</sup> Vgl. Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015: 64

<sup>65</sup> Vgl. [lowtechmagazine.com](http://lowtechmagazine.com)

<sup>66</sup> Vgl. Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

Für 2015 setzte sich laut Cisco<sup>67</sup> der weltweite Internet-Datenverkehr folgendermaßen zusammen: 13% war Filesharing, ein knappes Viertel war das reguläre 'Surfen' und der Datenstrom durch Bilder, geteilte Dokumente etc. und knappe zwei Drittel Video-Streaming<sup>68</sup>. Für 2020 enthält die Prognose eine Reduzierung des Filesharings auf 4%, eine Reduzierung der Datenmenge durch Surfen und reguläre Daten auf unter 20%, aber ein Anstieg des Video-Streamings auf knapp 80%.

Wie populär das Streaming geworden ist, zeigt sich auch an folgenden Entwicklungen im Bereich Musik: Seit Februar 2016 das Musik-Streaming Teil der offiziellen deutschen Album-Charts, die von der GfK ermittelt werden<sup>69</sup>. Das Album "Life of Pablo" von Kanye West wurde seit seiner Veröffentlichung im Februar 2016 bis in den April 2017 über drei Milliarden mal gestreamt und wurde damit das erste Album, das Platin-Status ausschließlich per Streaming<sup>70</sup> errungen hat. Die Musikindustrie selbst erwirtschaftete das erste Mal 2016 den Großteil Ihres Gewinns durch Streaming.

Im Bereich Video-On-Demand (IP-Fernsehen, Web TV...) wird erwartet, dass sich die aktuell 400 Millionen Nutzer\*innen von Anbietern wie Netflix, Hulu oder Amazon Prime Video weltweit bis ins Jahr 2020 auf 800 Millionen verdoppeln werden<sup>71</sup>. Und 2016 durchbrach das Videoportal YouTube eine besondere Grenze: Die Nutzer\*innen schauen inzwischen 1 Milliarde Stunden Videos auf YouTube<sup>72</sup> pro Tag. Das sind 100.000 Jahre täglicher Videokonsum.

---

<sup>67</sup> Vgl. cisco.com ebd.

<sup>68</sup> Cisco spricht nur von Video-Streaming. Hier ist die benötigte Datenmenge deutlich höher als beim Streaming von Musik.

<sup>69</sup> Vgl. gfk-entertainment.com

<sup>70</sup> Vgl. pitchfork.com

<sup>71</sup> Vgl. statista.com

<sup>72</sup> Vgl. McCormick 2017



Der CEO von Google Inc. tweetet das Erreichen von 1,5 Milliarden monatlichen NutzerInnen auf YouTube

Die Video-On-Demand-Services bieten eine breite Masse niedrigschwelliger Konsumchancen. Und durch die 'Einfachheit' des Konsums wird eine deutlich höhere Menge konsumiert. Während vor der Existenz der Dienste Filme oder Serien nur zu einer bestimmten Zeit und auf einem bestimmten Sender zu sehen waren, ist die Linearität des Fernsehens inzwischen entkoppelt ('Broadcast' wird zu 'Unicast'<sup>73</sup>). Zu jeder Uhrzeit und an jedem Ort lässt sich die Lieblingsserie schauen und auch nicht nur eine einzelne Folge. "Binge Watching"<sup>74</sup> - angelehnt an den Begriff des Binge Eating (Disorder<sup>75</sup>), ist der Trend, ganze Staffeln einer Serie am Stück zu schauen.

<sup>73</sup> Vgl. Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

<sup>74</sup> Auch "Komaglotzen", "Serien-Marathon"...

<sup>75</sup> "Binge Eating Disorder" ist eine Essstörung, in der in wiederholten Episoden signifikant größere Mengen Nahrungsmittel in einem bestimmten Zeitrahmen konsumiert wird als das die meisten Menschen in vergleichbaren Kontext tun würden. Während dieser Episoden besteht bei den Betroffenen das Gefühl von Kontrollverlust. Häufig einhergehend sind Schuldgefühle und Selbst-Ekel, weswegen die Handlung alleine vollzogen wird. Diese Störung ist meist eine Reaktion auf Belastung und zeigt sich durchschnittlich einmal pro Woche über zumindest drei Monate.

Vgl. dsm5.org



Anbieter wie Netflix spielen gerne mit dem Hedonismus der Nutzer\*innen in Tweets wie diesem. Die Nutzer\*innen prahlen ihrerseits, welche exzessiven Ausmaße ihr Konsum manchmal annimmt.

Das Binge-Watching ist möglich, da hier nicht auf die Veröffentlichung einer neuen Folge gewartet oder eine neue DVD erworben werden muss.

Das erzeugt jedoch in Bezug den Internetverkehr ein deutliches Problem: Durch die Konsumsteigerung des Streamings benötigen die Datenzentren von Jahr zu Jahr mehr Energie und tragen in Folge vermehrt zum menschlich erzeugten CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei. Der Anbieter Netflix nennt folgende Datenmengen bei der Nutzung seines Services: Bei niedriger Qualität liegt der Durchsatz bei ca. 0,3 GB pro Stunde, bei HD schon bei 3 GB und bei Ultra HD (4K, Kinoqualität) bei 7 GB.<sup>76</sup> 55% des Internetverkehrs wurden 2015 laut Cisco alleine durch mobiles Video-Streaming erzeugt. Und der Verbrauch von Internetbandbreite ist bei Smartphones aufgrund des deutlich größeren Spielraums an Nutzungsmöglichkeiten im Vergleich zu 'normalen' Mobiltelefonen 14mal höher<sup>77</sup>.

Laut dem Freiburger Öko-Institut liegt der CO<sub>2</sub>-Abdruck der weltweiten Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) auf Ebene des Flugverkehrs, also bei 2% des menschlich erzeugten Gesamtaufkommens <sup>78</sup> (11% des gesamten Verkehrssektors <sup>79</sup> ). Nach

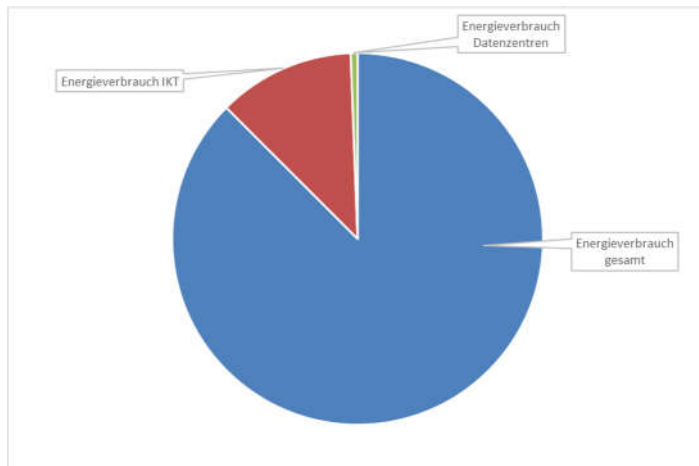
<sup>76</sup> Vgl. help.netflix.com

<sup>77</sup> Vgl. cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/

<sup>78</sup> Vgl. oeko.de

<sup>79</sup> Vgl. whatyourimpact.org

Einschätzungen von Greenpeace ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Rechenzentren noch vergleichsweise klein, steigt aber pro Jahr um ca. 13 Prozent. Der Energieverbrauch durch Nutzung und Herstellung von IKT liegt bei ca. 12 Prozent des Gesamtverbrauchs an elektrischer Energie. Die Rechenzentren haben aktuell daran einen Anteil von 21%, welche hauptsächlich durch das Streamen von Video-Inhalten erzeugt wird<sup>80</sup>.



Darstellung des Gesamtverbrauchs elektrischer Energie, dem Anteil, der durch Herstellung und Nutzung von IKT entsteht und dem Anteil des Energieverbrauchs, der durch Datenzentren entsteht. Eigene Darstellung.

Nach einer Prognose der TU Dresden wird der Verbrauch elektrischer Energie durch IKT im Jahr 2030 so hoch sein, wie der aktuelle Stromverbrauch der Weltbevölkerung.<sup>81</sup>

Solche Aussagen sind aber aus drei Gründen mit Vorsicht zu genießen. Erstens bezieht sich diese Projektion auf ein extrem dynamisches Feld und ist damit vergleichsweise weit in die Zukunft gerechnet. Zweitens ist diese Aussage ohne Kontext zunächst belanglos - denn was wäre, wenn der erhöhte Elektrizitätsverbrauch bspw. durch Verlagerung eines Großteils von Dienstreisen hin zu vergleichsweise umweltfreundlichen Videokonferenzen entstünde? Und drittens fehlt eine qualitative Bewertung: Stromverbrauch ist nicht gleich Stromverbrauch. Die Quelle der Energie (fossil oder erneuerbar?) ist von großer Bedeutung bei der Kalkulation einer Ökobilanz.

Greenpeace bewertet u.a. die IKT-Riesen wie Amazon, Google und Apple bezüglich ihrer Energienutzung. Die Bestnote des 100%igen 'Clear Energy Index' erhält zum aktuellen

<sup>80</sup> Vgl. Finley 2015

<sup>81</sup> Vgl. Clauß 2011

Zeitpunkt dabei der Konzern Apple, der in Produktion und Betrieb vollständig auf erneuerbare Energie setzt. Neben anderen Faktoren geht hier zusätzlich in den Index mit ein, dass Apple eine hohe Selbstverpflichtung hin zur Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit bzgl. des Umgangs mit Energie pflegt. Hinter Apple findet man Yahoo mit einem Clear Energy Index von 73%, Facebook mit 49% und Google mit 46%. Das Schlusslicht bildet zum Zeitpunkt der Veröffentlichung das Onlineauktionshaus eBay mit einem 10%igen Clean Energy Index. Das hat u.a. den Grund, dass die Verpflichtung, zukünftig mehr erneuerbare Energie einzusetzen, nicht Teil der Firmenpolitik zu sein scheint und zu über 50% Erdgas als Energiequelle zum Einsatz kommt<sup>82</sup>.

Auch wenn allerdings die Energie, die für die Datenzentren eingesetzt wird besonders 'grün' ist, wird bei einem solchen Vergleich der Energiequellen großer Internetkonzerne deren Bedarf und Durchsatz an IKT nicht betrachtet. Das Internet wird wachsen und mit ihm auch die Größe und der Energieverbrauch der Datenzentren und der Bedarf an Servern, Leitungen, Kühlung etc. - nicht nur durch das Streaming von Videos, sondern auch durch Pläne von Firmen wie Google, zukünftig Apps nicht mehr notwendigerweise fest auf einem Endgerät installiert haben zu müssen, sondern die Funktionen einer App als Stream auf den Geräten nutzen zu können<sup>83</sup>.

Wie in der Einleitung bemerkt entstehen bei einer einzelnen Suchanfrage bei Google immerhin 0,2g CO<sub>2</sub>.<sup>84</sup> Die meisten Arten, für eine ähnliche Recherche in eine Bibliothek zu gelangen, dürften deutlich mehr CO<sub>2</sub> erzeugen. Daher muss bei all diesen Darstellungen differenziert bewertet werden.

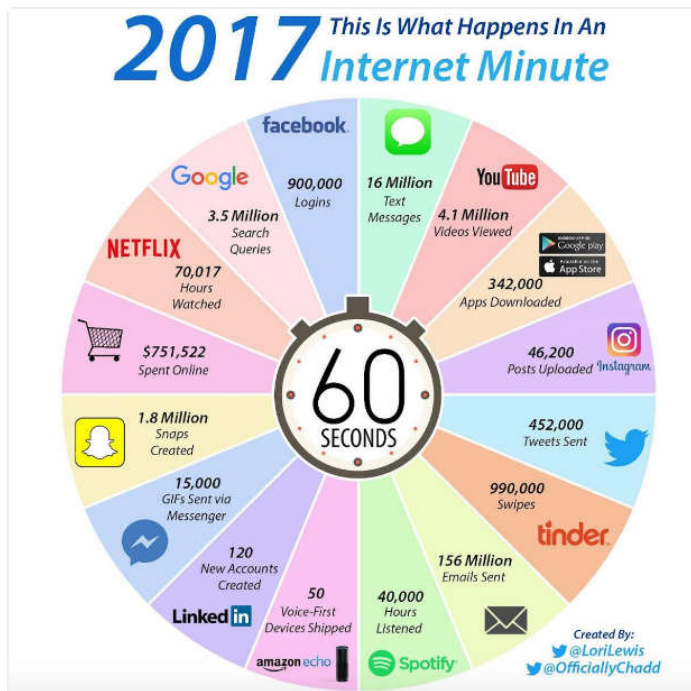
---

<sup>82</sup> Vgl. Cook / Pomerantz / Rohrbach et al. 2015

<sup>83</sup> Vgl. Fedewa 2016

<sup>84</sup> Vgl. [googleblog.blogspot.de](http://googleblog.blogspot.de)





In diesem Tweet haben die User @LoriLewis und @OfficiallyChadd dargestellt, was innerhalb einer Minute im Internet passiert. Man beachte die Streamingdienste Spotify (40.000 Stunden pro Minute) und Netflix (über 70.000 Stunden Filme bzw. Serien pro Minute) sowie die 3,5 Millionen Suchanfragen an Google.

## 6.2. Smartphones: Verbreitung und Nutzung

Nur für Deutschland betrachtet nutzten im Mai 2015 mehr als 41 Millionen Bundesbürger ein Smartphone. Das ist ungefähr jeder zweite Deutsche. Fünf Jahre zuvor waren es lediglich 6,3 Millionen Nutzer\*innen.<sup>85</sup> Da eine zentrale Komponente eines Smartphones die ‚Apps‘ (kurz für Applications, Anwendungen) sind, die das Funktionsspektrum der Mobiltelefone über das bloße Telefonieren und SMS-Schreiben hinaus extrem erweitern, finden diese eine parallele Verbreitung<sup>86</sup>. Der größte App-Store, der Play Store von Google, bot Ende 2014 über 1,4 Millionen verschiedene Apps an.<sup>87</sup> 2015 wurden auf allen Smartphones, die mit dem am weitesten verbreiteten Betriebssystem ‚Android<sup>88</sup>‘ laufen, 65 Milliarden Apps installiert.<sup>89</sup> Inzwischen scheint der Smartphone-Markt zu stagnieren - trotzdem lag der weltweite Absatz

<sup>85</sup> Vgl. de.statista.com

<sup>86</sup> Wobei hier aktuell scheinbar auch ein Stagnieren zu erkennen ist: Zuwachsraten an Downloads sind aktuell bei den weitverbreiteten Apps nach neueren Erkenntnissen hauptsächlich noch bei Snapchat, Uber oder Airbnb zu erkennen.

Vgl. Kafka 2016

<sup>87</sup> Vgl. Beiersmann 2015

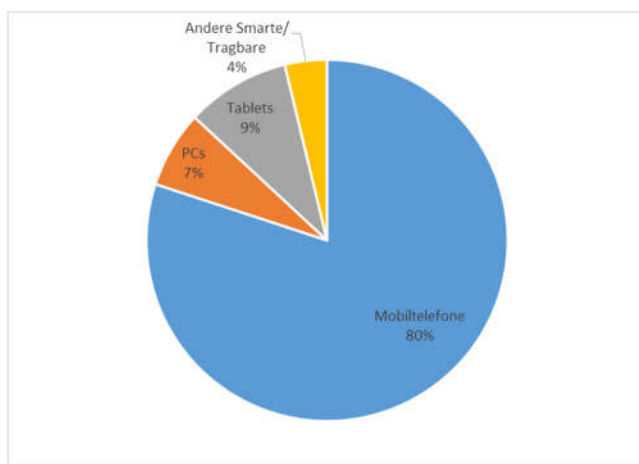
<sup>88</sup> Eigentlich ‚Android Open Source Project‘ (AOSP).

<sup>89</sup> Vgl. King 2016

der Hersteller im ersten Quartal 2016 bei 334,9 Millionen Smartphones<sup>90</sup>. 52% davon machen China und Indien aus.<sup>91</sup>

Die häufigsten Gründe für die Nutzung eines Smartphones neben dem Telefonieren sind laut einer Umfrage unter 15.000 Nutzer\*innen u.a. die Nutzung von SMS und Messenger-Diensten, Internet, Musikhören, soziale Netzwerke, Email, Organizerfunktionen und Spiele<sup>92</sup>. Jedoch sind die geographischen und altersspezifischen Unterschiede immens: Bspw. werden in der Altersgruppe von unter 18 bis 24 die Messenger klar dem Telefonieren vorgezogen. In Südamerika ist das Teilen und Empfangen von Fotos ganz weit oben in der Liste täglicher Tätigkeiten, in Asien sind es eher Spiele.

Wie folgende Darstellung zeigt, sind Mobiltelefone auch die Geräte, die das Internet am meisten nutzen:<sup>93</sup>



eigene Darstellung

Der Lebenszyklus von Smartphones liegt inzwischen unter zwei Jahren. Das hängt hauptsächlich an drei Faktoren zusammen: a) Es ist aufwendig, teilweise unmöglich, Einzelkomponenten bzw. Verschleißteile auszutauschen, b) die Kund\*innen der Mobilfunkanbieter werden durch Preisgestaltung animiert, bei Vertragsverlängerung das Gerät zu ersetzen<sup>94</sup> und c) die geplante oder zumindest bewusst einberechnete Obsoleszenz

<sup>90</sup> Vgl. idc.com

<sup>91</sup> Vgl. Meeker 2016

<sup>92</sup> Vgl. gsmarena.com

<sup>93</sup> Vgl. cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/

<sup>94</sup> Vgl. Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

seitens der Hersteller. Hierzu später mehr in Kapitel 7.3.

Jedes Smartphone besteht aus 50<sup>95</sup> bis 75<sup>96</sup> verschiedenen Elementen des 118 Elemente umfassenden Periodensystems. Und wie bei anderen Geräten, die Halbleiter, Akkumulatoren, Bildschirme etc. besitzen, werden dafür Rohstoffe benötigt, die in Schwellen- und Entwicklungsländern abgebaut werden. Aufgrund der weiten Verbreitung und der kurzen Erstnutzungsphase der Geräte entsteht hier ein starkes Spannungsverhältnis. Denn in den Ländern, die die Rohstoffe für die Smartphones liefern, erzeugt die Gewinnung erhebliche soziale und ökologische Probleme.

So wie Batterien, Hybridfahrzeuge, Windturbinen, Festplatten, Flachbildschirme<sup>97</sup> wird die Funktion einiger Komponenten von Smartphones erst durch 'seltene Erden' ermöglicht. Es handelt sich dabei um 17 Elemente, die im eigentlichen Sinne nicht 'selten' vorkommen, jedoch weit verstreut und schwer zu fördern sind<sup>98</sup>. Diese Metalle wie Neodym oder Lanthan werden aus Mineralgestein gewonnen, das mit Säuren ausgewaschen wird. Aufgrund der geringen Konzentration der Stoffe müssen viele Tonnen Gestein ausgewaschen werden, um wenige Gramm davon zu gewinnen. Es gibt auch keine Alternativen für diese Stoffe, da deren Eigenschaften meist einzigartig sind<sup>99</sup>.

Der Abbau seltener Erden erzeugt giftige Schlämme und Rückstände. Der weltgrößte Tümpel dieses giftigen Schlamms befindet sich in der Mongolei<sup>100</sup>. Zusätzlich entstehen bei der Gewinnung Stäube, die radioaktive Elemente oder Schwermetalle enthalten. Boden und Luft in den Abbauregionen werden langfristig schwer belastet.<sup>101</sup>

Ökologische Probleme erzeugt auch der Bedarf nach den 'Konfliktmineralien' Tantal, Zinn, Wolfram und Gold<sup>102</sup>, die zu größten Teilen in Regionen wie der Demokratischen Republik Kongo gewonnen werden, in denen sich Rebellentruppen durch den Rohstoffabbau

---

<sup>95</sup> Vgl. Koebler 2015

<sup>96</sup> Vgl. Margolin 2016

<sup>97</sup> Vgl. Streitmayer 2011

<sup>98</sup> Vgl. UNCTAD 2014

<sup>99</sup> Vgl. Dennehy 2013

<sup>100</sup> Vgl. foe.co.uk

<sup>101</sup> Vgl. Martin-Jung 2015

<sup>102</sup> Vgl. Woyke 2014

finanzieren<sup>103</sup>.

Die seit Jahrzehnten andauernden Konflikte in der DRK wirken nicht nur auf Ebene der Bevölkerung, sondern auch auf ökologischer Ebene zerstörend: Abholzung, Erosion, Zerstörung von Lebensräumen und die Vergiftung von Land und Wasser sind nur einige der Folgen<sup>104</sup>. Der planlose Raubbau, den manche Rebellentruppen betreiben, hat bspw. den Lebensraum der vom Aussterben bedrohten Gorillas zusätzlich dezimiert<sup>105</sup>.

### **6.3. 'E-Waste'**

In einem Artikel des englischsprachigen PC Magazine machte sich der Autor Dylan Tweney 2007 auf die Suche, um die verbauten Komponenten seines damals aktuellen Laptop-Computers zu untersuchen. Dabei ging es ihm um die Rohstoffe, aus denen die Komponenten bestehen, deren Herkunft sowie deren Umweltwirkung im Falle der Entsorgung des Laptops. Er stieß dabei auf eine Vielzahl von Problemen, da nicht nur die Herstellung, sondern auch die Entsorgung erhebliche ökologische Probleme erzeugt.<sup>106</sup> Der Fachbegriff für IKT und deren Komponenten nach der Entsorgung lautet "waste electrical and electronic equipment (WEEE)<sup>107</sup>", bzw. 'E-Schrott' oder 'E-Waste'.

Laut Schätzung der NGO StEP Initiative, einem Teil der United Nations University, wird die weltweite Menge an anfallendem E-Waste im Jahr 2017 65,4 Millionen Tonnen betragen. Das entspricht dem Gewicht des Empire State Building multipliziert mit 200<sup>108</sup>. Computer und Mobiltelefone stellen dabei das größte Problem dar, da diese Geräte einen besonders kurzen Lebenszyklus haben<sup>109</sup>. Daher fällt entsprechend mehr Müll durch diese Gerätearten an. Der durchschnittliche Lebenszyklus eines Smartphones liegt weltweit unter zwei Jahren<sup>110</sup>, in Nordamerika sogar nur bei 18 bis 20 Monaten.<sup>111</sup> Solange die Geräte intakt sind, stellen sie

---

<sup>103</sup> Ausführlicher in Kapitel 9

<sup>104</sup> Vgl. McNeely 2003

<sup>105</sup> Vgl. Koesch / Magdanz / Stadler 2008

<sup>106</sup> Vgl. pcmag.com

<sup>107</sup> Vgl. Sepulveda / Schlupe / Hagelüken et al. 2010

<sup>108</sup> Vgl. unu.edu

<sup>109</sup> Vgl. greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/

<sup>110</sup> Vgl. fairphone.com

<sup>111</sup> Vgl. Woyke 2014

keine direkte ökologische Belastung dar. Als E-Waste sind sie jedoch eine besonders aggressive und schädliche Art Müll. Die Platinen und Akkus von Smartphones enthalten zumindest ein giftiges Metall, meist handelt es sich um Blei, Kadmium oder Beryllium. Alle diese Stoffe können schwere organische Erkrankungen bei Kontakt erzeugen.<sup>112</sup>

Es existiert quasi kein Weg der Entsorgung elektronischer Komponenten ohne problematische Folgen. Von den Müllkippen aus geraten giftige Chemikalien in Boden und Luft und schädigen Umwelt und Menschen in den umliegenden Kommunen. Trotz Verboten der Entsorgung per Müllkippe in Europa werden u.a. in asiatischen Ländern große Anteile des anfallenden E-Waste auf Müllkippen entsorgt.

Dieselben Probleme der Schädigung von Umwelt und Mensch treten beim Verbrennen und sogar beim Recyceln alter elektronischer Geräte auf. Zwar sind die Richtlinien und Sicherheitsauflagen in Europa sehr hoch wenn es um die Verarbeitung und Trennung chemischer Komponenten geht - diese Auflagen existieren jedoch nicht oder nur in sehr reduzierter Form in den Ländern der Dritten Welt.<sup>113</sup>

Vor allem ist Recycling meist nicht das, für was man es halten könnte. Besonders bei IKT existiert kein Stoffkreislauf, der eine Wiederverwertung verbauter Materialien o.ä. gewährleisten würde. In den Vereinigten Staaten werden nach Schätzungen von Greenpeace 50-80 Prozent zu recycelnder Elektrogeräte in die Länder des Fernen Ostens, Indien, Afrika und China exportiert.<sup>114</sup> Vor Ort werden die Altgeräte von Hand, meist ohne geeignetes Werkzeug oder Schutzbekleidung zerlegt. Der Export findet aus vielen Ländern wie den USA, Kanada und China statt, obwohl diese teilweise Konventionen wie die Stockholm Konvention gegen die Freisetzung von persistenten organischen Schadstoffen<sup>115</sup>, die Rotterdam Konvention über den internationalen Handel mit gefährlichen Chemikalien<sup>116</sup> und die Baseler Konvention ratifiziert haben. Letztere zielt darauf ab, die menschliche Gesundheit vor den Einflüssen "gefährlicher Abfälle" zu schützen sowie dessen Erzeugung und Export zu reduzieren<sup>117</sup>. Unter "gefährlich" werden hier explosive, entflammbare, giftige oder ätzende Stoffe verstanden.

---

<sup>112</sup> Vgl. Woyke ebd.

<sup>113</sup> Vgl. [greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/](https://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/)

<sup>114</sup> Vgl. Kuper / Hojsik 2008

<sup>115</sup> Vgl. [umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/stockholm-konvention](https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/stockholm-konvention)

<sup>116</sup> Vgl. [umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/die-rotterdam-konvention](https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/die-rotterdam-konvention)

<sup>117</sup> Vgl. [basel.int](https://www.basel.int)

Der Handel mit E-Waste entstand in den 1990er Jahren. Die Regierungen europäischer Staaten, von Japan und den USA initiierten Recycling-Systeme. Viele der Länder hatten jedoch nicht die Möglichkeiten, die riesige Menge gefährlicher Stoffe in geordnete Bahnen zu lenken. Das Problem wurde per Export in Entwicklungsländer verlagert. Vor Ort sind die Auflagen zum Schutz der Arbeitskräfte und der Umwelt deutlich niedriger. Und die Kontrolle dieser Auflagen ist lückenhafter. Daher ist das Recycling vor Ort auch günstiger als in den Industrienationen. Die Nachfrage nach Elektroschrott stieg in den Entwicklungsländern, da sich in den Elektrogeräten wertvolle Rohstoffe befinden. Anfang der 2000er Jahre verbreitete sich der Handel mit E-Waste auch in Westafrika. Zwar ist die Ausfuhr gefährlichen Mülls für europäische Nationen verboten - häufig wird der Elektroschrott aber als Gebrauchtgüter-Spenden für Entwicklungsländer deklariert<sup>118</sup>.

In verschiedenen Orten in Asien und Afrika gibt es zahllose 'Hochburgen' des E-Waste. Guiyu in China, Bangalore, Chennai, und Neu-Delhi in Indien, Karachi in Pakistan und Lagos in Nigeria.<sup>119</sup> Ein Ort in Ghana, der besonders drastisch von der Giftigkeit der alten Elektrogeräte gezeichnet ist, heißt Agbogbloshie, und liegt unweit der Hauptstadt Accra. Es handelt sich um einen Schrottmarkt, an dem jedes Jahr ca. 215.000 Tonnen E-Schrott abgeliefert<sup>120</sup> werden. Dort werden hauptsächlich Computer, Monitore und Fernseher per Hand zerlegt. Plastikteile werden verbrannt, um die wertvollen Metalle zu lösen. Wertlose Teile werden weggeworfen. Diese Arbeiten werden von teilweise erst fünfjährigen Kindern ohne Schutzbekleidung durchgeführt - mit primitivem Werkzeug und den Händen. Ein Forschungsteam von Greenpeace hat vor Ort Bodenproben genommen, in denen extrem hohe Werte von Blei, gefährlichen Weichmachern und krebserregenden Dioxinen gefunden wurden<sup>121</sup>. Es herrscht ein eindeutiger kausaler Zusammenhang zwischen der Freisetzung dieser giftigen Chemikalien und den hohen Konzentration in den umgebenden Böden und der Luft, wo sie äußerst schwerwiegende Einwirkungen auf die Menschen und die Umwelt haben<sup>122</sup>. Laut dem US-amerikanischen populärwissenschaftlichen Magazin Scientific American handelt es sich bei Agbogbloshie um den giftigsten Ort der Welt - noch vor dem ukrainischen Tschernobyl<sup>123</sup>.

---

<sup>118</sup> Vgl. Kuper / Hojsik 2008

<sup>119</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>120</sup> Vgl. Shibata 2015

<sup>121</sup> Vgl. Kuper / Hojsik 2008

<sup>122</sup> Vgl. Sepulveda / Schlupep / Hagelüken et al. 2010

<sup>123</sup> Vgl. scientificamerican.com

## 7. Nachhaltigkeitsdefizite auf Ebene der Ökonomie

Auf den folgenden Seiten werden Nachhaltigkeitsdefizite beschrieben, die auf Basis ökonomischer Strukturen und Interessenlagen entstehen. Da im Kapitel zuvor die Problematik des E-Waste analysiert worden ist, bildet das erste Thema - Recycling - einen passenden Anschluss. Im Anschluss wird die Produktion von Smartphones aus Perspektive der Arbeitsbedingungen und der Abhängigkeiten der Zulieferfirmen betrachtet. Wie die kurzen Lebenszyklen von Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie durch geplante Obsoleszenz von Seiten der Hersteller beeinflusst werden, ist der dritte Abschnitt. Zuletzt geht es um das Thema der Arbeitswelt, welches sich zwar sehr stark auch mit politischen Strukturen befasst, aber u.a. auch neue Formen der Wirtschaft, die durch Digitalisierung entstehen betrachtet und daher sich im Kapitel über Ökonomie zu finden ist.

### 7.1. Recycling

	Germany		World	
	2010	2015	2010	2015
	$n_{Ger,i,2010}$	$n_{Ger,i,2015}$	$n_{world,i,2010}$ ( $k_i,2015$ )	$n_{world,i,2015}$ ( $k_i,2015$ )
Servers	1.9	2.2	40.9 (21.3)	53.0 (23.9)
PCs incl. thin clients	33.2	30.3	1319.0 (39.7)	1127.5 (37.2)
Laptops	33.5	42.5	681.0 (20.3)	1126.4 (26.5)
Smartphones and tablets	14.7	93.6	419.0 (28.6)	4301.0 (46.0)
TVs	61.1	68.6	2350.0 (38.5)	2570.0 (37.5)

Quelle: Hintemann / Clausen 2016<sup>124</sup>

Dargestellt ist der Wachstum von IKT wie Smartphones und PCs zwischen 2010 und 2015 in Deutschland und weltweit.

Die Firma Apple stellt ihr Nachhaltigkeitsbestreben u.a. mit 'Liam', einen Recycling-Roboter dar, der iPhones zerlegen und die wertvollen Rohstoffe zur Wiederverwertung extrahiert<sup>125</sup>. Apple besitzt inzwischen zwei dieser Roboter. Nach eigenen Angaben hat der Konzern durch

<sup>124</sup> Hintemann / Clausen 2016

<sup>125</sup> Vgl. Wiens 2016

seine Recyclingbemühungen innerhalb des Jahres 2015 u.a. Gold im Wert von 40 Millionen US-Dollars zurück gewonnen<sup>126</sup>. Bei dieser Darstellung werden wichtige Informationen jedoch ausgelassen: Das Gold kann rein rechnerisch nicht aus iPhones stammen. Diese zwei Themen - a) die Existenz der Roboter und b) Rückgewinnung von Gold im Wert eines zweistelligen Millionenbetrags - haben nichts miteinander zu tun. Apple bezahlte einige unabhängige Recyclingfirmen, E-Schrott mit Goldanteil im Wert dieser 40 Millionen US-Dollar zu recyceln<sup>127</sup>. Und dass das Gold nicht aus iPhones stammen kann, zeigt folgende Kalkulation: Apple hätte 33,3 Millionen iPhones recyceln lassen müssen. Allerdings können Liam und sein Geschwister pro Jahr lediglich ca. 2,4 Millionen iPhones zerlegen<sup>128</sup>. Der Goldanteil ist allgemein in Smartphones im Vergleich zu anderer Hardware extrem gering<sup>129</sup>.

Apple besitzt insgesamt keinerlei Kapazität, die eigenen Produkte zu recyceln - und auch kein Interesse. Was mit diesen Produkten in der Regel wirklich passiert, zeigt sich in Recyclingfirmen, die mit Apple einen Vertrag zur Verwertung haben. In den meisten Bundesstaaten Nordamerikas wurden 'extended producer responsibility'-Gesetze verabschiedet. Diese beinhalten u.a. für Firmen, die Informations- und Kommunikationstechnologie herstellen, folgende Vorgabe: Die Hersteller sind dazu verpflichtet, eine bestimmte Menge Elektroschrott zu recyceln. Diese Menge bestimmt sich durch einen prozentualen Anteil der vom Hersteller verkauften Produkte. Diese Verpflichtung darf an Vertragspartner übergeben werden und der recycelte E-Schrott muss nicht aus Produkten des Herstellers bestehen. Apple hat mit den Recyclingfirmen, an die die Verpflichtung des Recyclings übergeben ist, ein "must shred"-Abkommen. Das bedeutet: sämtliche Apple-Artikel, die bei dieser Firma ankommen, müssen geschreddert werden und dürfen nicht recycelt werden. Um im Gegenzug der gesetzlichen Auflage zu entsprechen, bezahlt Apple die Vertragspartner dafür, E-Schrott im Namen Apples zu recyceln. Weil die Recyclingfirmen eine vertragliche Bindung mit Apple haben, hat Apple auch die vollständige Kontrolle darüber, was mit den Apple-Geräten passiert, die an das Recyclingunternehmen übergeben werden. Diese müssen zerstört werden, auch wenn sie als Ersatzteile dienen oder

---

<sup>126</sup> Vgl. Singleton 2016

<sup>127</sup> Vgl. Koebler 2016a

<sup>128</sup> Vgl. Koebler 2017

<sup>129</sup> Gold ist sehr leitfähig und wird daher auf Platinen verwendet. Die Platinen in Smartphones sind sehr klein, enthalten also wenig Gold im Vergleich zu Computern bspw.



aufgearbeitet werden könnten<sup>130</sup>. Ähnlich dem Emissionshandel<sup>131</sup> steht es Apple und anderen Firmen frei, ihre Verpflichtungen an Recyclingunternehmen abzutreten und eine Menge von E-Schrott zu recyceln, der nicht ein einziges Gerät aus der eigentlichen Produktion des Herstellers enthalten muss.

Allgemein ist Recycling ohnehin im Bereich der IKT eine schlechte Option laut dem Gründer von iFixit Kyle Wiens. iFixit<sup>132</sup> ist eine US-amerikanische Firma, die seit 2003 Reparaturkits, Ersatzteile und über 25.000 kostenlose Reparaturanleitungen speziell für Smartphones und andere Unterhaltungselektronik vertreibt. Kyle Wiens begründet seine Aussage damit, dass seltene Erden während des Recyclingvorgangs verloren gehen. Auch eingeschmolzene und aufbereitete Komponenten sind von minderer Qualität als neu hergestellte. Daher seien Reparatur und Wiederverwendung grundsätzlich die beste Option bei IKT<sup>133</sup>.

Aus Perspektive der Nachhaltigkeit fehlen an dieser Stelle zwei grundsätzliche Punkte: Es fehlt erstens an intelligenten Stoffkreisläufen. Recycling von elektronischen Produkten ist offenbar zu keinem Zeitpunkt des Lebenszyklus bedacht und die Wiederverwertung der genutzten Materialien ist durch ihre Beschaffenheit entweder nicht möglich oder wird nicht umgesetzt. Daher fehlt es zweitens an Forschung, die sich speziell mit äquivalenten Stoffen befasst, die wiederverwertet werden können und nicht ausschließlich lediglich einmal Verwendung finden. Dass Geräte der IKT - speziell Smartphones - auch durch ihre Konstruktion so gut wie nicht reparier- oder für eine spätere Wiederverwertung zerlegbar sind, wird im Abschnitt über geplante Obsoleszenz näher beleuchtet.

## **7.2. Smartphones: Hersteller, Zulieferer und Arbeitsbedingungen**

Viele Zusammenhänge im folgenden Abschnitt konzentrieren sich auf die Firma Apple. Das hängt damit zusammen, dass Apple auf einer exponierten Stelle im Bereich

---

<sup>130</sup> Vgl. Koebler 2017

<sup>131</sup> Vgl. Mersmann / Braun 2013

<sup>132</sup> Die Firma ist dafür bekannt, neu erschienene Smartphones, Tablets und dergleichen zu zerlegen und sie danach zu bewerten, wie gut sie reparierbar sind. Für manche KonsumentInnen ist das ein wichtiges Kaufkriterium. Die bei der Zerlegung entstehenden Videos und Reparaturvideos sind auf einem eigenen YouTube-Kanal zu finden, der Mitte 2017 knapp 300.000 Abonnenten hatte.

<sup>133</sup> Vgl. Koebler 2017a

Informationselektronik befindet: Auf der Liste der erfolgreichsten Marken des Jahres 2017 des amerikanischen Wirtschaftsmagazin Forbes nimmt Apple den ersten Platz ein mit einem Markenwert von 170 Milliarden US-Dollar<sup>134</sup>. Apple erwirtschaftet seit Jahren Gewinnmargen von durchschnittlich 47%<sup>135</sup> und hat u.a. mit der Präsentation des ersten iPhones im Jahr 2007 den Standard für die heutige Logik und Funktion des Smartphones gesetzt. Dadurch, dass sich aufgrund des Status dieses Konzerns auch eine große Menge von Umweltaktivisten und Nichtregierungsorganisationen mit Apple beschäftigen, sind Informationen über Apple durch Recherchen dieser Organisationen einfacher zugänglich als für andere Hersteller. Daher steht Apple hier als Beispiel für grundsätzliche ökonomische Nachhaltigkeitsdefizite. Andere Hersteller sind in gleicher Weise Teil des Problems und sollen daher nicht ausgeklammert werden, nur ist die Informationslage aus beschriebenen Gründen eine andere.

Ein aktuelles Smartphone ist ein extrem komplexes Produkt, es besteht aus 800 - 1200 Teilen und ähnlich komplex sind die Zulieferketten. Weltweit gibt es ca. 60 Zulieferer für die 20 - 30 Sorten an Teilen, die in ein solches Gerät eingebaut sind. Die Bauteile unterlaufen eine enorm lange und komplexe Lieferkette und die Zulieferer erwirtschaften minimale Gewinne, da zentrale Bestandteile der Telefone wie Design, Softwareentwicklung, Produktmanagement und Marketing meist bei den Herstellern verbleiben und mit diesen der größte Profit erzeugt wird. Prozesse, die die Hardware des Geräts betreffen haben meist eine schmalere Gewinnspanne und werden daher outgesourced.

Zwischen den Herstellern und den Zulieferern besteht eine Beziehung, die sich durch hohe Abhängigkeit kennzeichnet. Diese entsteht durch die nur auf Basis der Fertigung extrem hoher Stückzahlen erzeugten Marge und dem Imagegewinn, für einen namhaften Hersteller zu arbeiten. Hohe Gewinne entstehen allerdings nicht: Ein Verbund nordamerikanischer Universitäten errechnete, dass Apple beim iPhone 4 einen Reingewinn von 58% des Ladenpreises erwirtschaftete. Bei den Zulieferern lag der Gewinn jeweils bei unter 5%<sup>136</sup>.

Diese Abhängigkeit führt auch nicht selten zum Bankrott der Zulieferfirmen, wenn sich der

---

<sup>134</sup> Platz zwei und drei nehmen Google und Microsoft ein.

Vgl. forbes.com

<sup>135</sup> Vgl. Luchtman 2016

<sup>136</sup> Vgl. Woyke 2014

Umsatz eines Herstellers reduziert, dadurch der Aktienwert des Zulieferers sinkt oder der Hersteller den Zulieferer wechselt. Apple und der südkoreanische Technologie-Riese Samsung nutzen allerdings auch andere Strategien, indem die Konzerne Maschinen und Ressourcen für ihre Zulieferer kaufen. Die Zulieferer zahlen diese Maschinen durch die Herstellung und Lieferung seltener Werkstoffe wie kratzfestem Schutzglas für Displays und Kameralinsen im Rahmen von Exklusivverträgen mit Apple bzw. Samsung zurück. Auf diese Weise 'gehören' die Zulieferer den Technologie-Konzernen, ohne dass sie offizielle Eigentümer sind. Solche und andere Strategien zur vollen Kontrolle der komplizierten Zuliefererkette haben das Ziel der Gewinnmaximierung. Durch den Absatz extremer Stückzahlen rentieren sich die hohen Investitionen in die Zulieferer. Diese Dominanz macht es kleineren Mitbewerbern zusätzlich schwer, welche in kleineren Auflagen produzieren und aufgrund geringerer finanzieller Spielräume weniger Einfluss auf die Zuliefererketten nehmen können.

Einer der wichtigsten Zulieferer ist das taiwanische Unternehmen Foxconn. Das Unternehmen ist Auftragshersteller für Apple und fertigt außerdem u.a. auch für Intel, Dell, Nintendo und Sony. Der Großteil aller iPhones wird bspw. bei Foxconn produziert. Foxconn beschäftigt über eine Million Mitarbeiter\*innen. Fast ausschließlich handelt es sich um ungelernete Chines\*innen. Der größte Standort ist 'Foxconn-City', in der 135.000 Menschen arbeiten - und in primitiven Mehrpersonen-Schlafräumen für vier bis acht Personen leben. Apple zielt auf besonders hohe Gewinnspannen und zwingt Foxconn die Kosten möglichst gering zu halten. Gleichzeitig wird der Stress für die Mitarbeiter\*innen höher: Apple ordert häufig sehr kurzfristig neue Generationen von iPhones, da an den Produkten vor der Veröffentlichung bis in die letzte Minute entwickelt wird. Die Zahl der Länder, in denen die neue Generation vom ersten Verkaufstag an erhältlich ist, steigt und jede Generation wird immer komplexer in seiner Konstruktion.<sup>137</sup>

Trotzdem ist Foxconn verglichen mit anderen Fertigungsfirmen ein 'menschenfreundlicher' Ort. Andere asiatische Zulieferer vernachlässigen Gesundheitsbestimmungen, Arbeitsschutzauflagen und Arbeiterrechte deutlich mehr, um durch niedrigere Fertigungskosten an Aufträge großer westliche Konzerne zu kommen. Die Nichtregierungsorganisation China Labor Watch hat ausgerechnet, dass die Arbeitskräfte eines anderen großen Zuliefererbetriebs namens Pegatron in Shanghai, der ebenfalls für Apple

---

<sup>137</sup> Vgl. Woyke 2014

fertigt, 2014 knapp 1,85 Dollar pro Stunde verdienten. China Labor Watch zufolge müsste Apple für einen Basislohn, der den dortigen Lebenskosten angemessen wäre, jährlich 7,6 Milliarden Dollar mehr ausgeben<sup>138</sup>.

Die Kontrolle der großen Konzerne führt nicht nur zu niedrigsten Löhnen, sondern beeinflusst auch die Gesundheit der Belegschaft bei den Zuliefererfirmen.

Dort arbeiten Montagearbeiter\*innen 60 bis 80 Arbeitsstunden pro Woche. Nach chinesischem Arbeitsrecht sind 40 bis 45 Arbeitsstunden erlaubt<sup>139</sup>. Undercover-Reporter aus Großbritannien schleusten sich Ende 2014 als Arbeiter getarnt in die Fabriken von Pegatron. Die Angestellten vor Ort waren von Erschöpfung gezeichnet, Standards bei Schlafunterkünften wurden missachtet. Freie Tage wurden den Undercover-Reportern verweigert, obwohl sie bereits 18 Tage am Stück im Einsatz waren<sup>140</sup>. 2010 gab es aufgrund der extremen Arbeitsbelastung bei Foxconn eine Serie von Selbstmorden unter den Mitarbeiter\*innen während des Verkaufsstarts des iPhone 4<sup>141</sup>. Es war der erfolgreichste Verkaufsstart eines Apple-Produkts zum damaligen Zeitpunkt.

Auch haben die Angestellten in den Betrieben vielfach Kontakt zu giftigen Chemikalien<sup>142</sup>.

Zur Reinigung der Telefone werden Chemikalien wie Benzol<sup>143</sup> eingesetzt, das krebserregend, giftig und leichtentzündlich ist. Die Fabrikarbeiter\*innen wissen meist nicht, mit was sie es zu tun haben, da die Behälter mit beschönigenden Beschriftungen wie "Reinigungswasser" versehen sind. Die Arbeiter\*innen tragen in der Regel außerdem keinen Gehörschutz, Handschuhe oder sonstige Schutzbekleidung<sup>144</sup>.

### **7.3. Geplante Obsoleszenz**

Obsoleszenz ist im Allgemeinen Verschleiß. Auf Gegenstände und Geräte bezogen lässt sich das als Alterungsprozess bezeichnen, der über die Nutzungsdauer die Funktion ermüden lässt und dem Produkt seinen Wert nimmt. Das ist ein natürlicher Prozess. In der Industrienorm DIN 62402:2007 steht: „Obsoleszenz ist unausweichlich und kann nicht verhindert werden.“<sup>145</sup>

---

<sup>138</sup> Vgl. Luchtman 2016

<sup>139</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>140</sup> Vgl. O.V. 2014a

<sup>141</sup> Vgl. O.V. 2015a

<sup>142</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>143</sup> Vgl. chemie.de

<sup>144</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>145</sup> Vgl. DIN EN 62402:2008-1

Geplante Obsoleszenz bzw. beabsichtigter Verschleiß hingegen nennt sich die Strategie von Herstellern, Güter zu produzieren, die eine absichtlich kurze Nutzungsdauer haben, um die Kund\*innen zu einem baldigen Neukauf zu motivieren<sup>146</sup>. Der Begriff unterstellt einem Hersteller, absichtlich ein Produkt zu verkaufen, das 'früher' als das unter sonstigen Bedingungen der Fall wäre seine Funktion und damit seinen Wert verliert. Das könnte so aussehen: In einem Mixer greift ein Plastikzahnrad in ein Metallzahnrad. Der Verschleiß ist vorprogrammiert. Durch den Einsatz eines Plastikzahnrades nimmt der Hersteller einen frühen Verschleiß in Kauf und erzeugt die Notwendigkeit eines frühen Neuerwerbs.

Rein aus der Sicht ökonomischer Theorie ist ein Produkt, das nie seine Funktion verliert oder zumindest eine lange Lebensdauer besitzt, ein Debakel für den Hersteller aus drei Gründen: a) ein 'perfektes' Produkt hätte extreme Entwicklungskosten, b) das Produkt könnte nicht für einen angemessenen, hohen Preis verkauft werden. Es wäre zu teuer. Daher muss es zugunsten einer höheren Nachfrage und des Absatzes, 'zu günstig' angeboten werden. c) Zudem würde sich durch den fehlenden Verschleiß alsbald eine Marktsättigung einstellen, was die Existenz des Herstellers langfristig bedroht<sup>147</sup>. Daher liegt die Existenz geplanter Obsoleszenz als bewusste Strategie durchaus nahe. Marktsättigung kann in einem größeren Rahmen gedacht ein volkswirtschaftliches Problem sein. Das ist zumindest die theoretische Betrachtung. 'Beweisen' lässt sich geplante Obsoleszenz nicht - tatsächlich wird seine Existenz häufig in Frage gestellt<sup>148</sup>. Auch eine Untersuchung von 2015 im Auftrag des Umweltbundesamts konnte im Bereich von Elektro- und Elektronikgeräten keine klare Aussage darüber treffen, inwieweit eine gezielt verkürzte Lebensdauer bei Produkten dieser Kategorie seitens der Hersteller absichtlich verliehen wird. Die Vermutung basierte auf der Beobachtung, dass die zeitlichen Intervalle bis zum Neukauf von Haushaltsgeräten näher aneinander rücken. Warum häufiger ein Neugerät gekauft wird, muss von Geräteart zu Geräteart unterschieden werden<sup>149</sup>. Einer von vielen Faktoren, der zu einem Neukauf verleitet, ist bspw. der technische Entwicklungssprung von der Bildröhre zu Plasma-, LCD- und LED-Fernsehern. Hier muss jedoch kritisch hinterfragt werden, ob die alle paar Jahre stattfindende Anhebung technischer Standards nicht ebenfalls geplanter Obsoleszenz entsprechen und technisch einwandfreie Geräte gefühlt in Schrott verwandeln.

---

<sup>146</sup> Vgl. Bulow 1986

<sup>147</sup> Vgl. ders. ebd.

<sup>148</sup> Vgl. Rampell 2013

<sup>149</sup> Vgl. Oehme 2015

Der amerikanische Produktdesigner Brooks Stevens war ein Trendsetter seines Fachs, der sich in den 1950er Jahren darauf spezialisierte, Produkte - hauptsächlich Haushaltsgeräte - nicht funktional zu verbessern, sondern rein äußerlich so zu gestalten, dass sie bei einer weiteren Neuauflage des Produkts im nächsten Jahr veraltet wirkten. Seine Beweggründe brachte er 1958 auf den Punkt: „Our whole economy is based on planned obsolescence and everybody who can read without moving his lips should know it by now. We make good products, we induce people to buy them, and then next year we deliberately introduce something that will make those products old fashioned, out of date, obsolete. We do that for the soundest reason: to make money.“<sup>150</sup>

Im Segment der Smartphones legen einige Trends, Dynamiken und Beobachtungen auf verschiedenen Ebenen nahe, dass die Hersteller die Obsoleszenz ihre Geräte bewusst einberechnen. Da die Geräte sich im Gegensatz zur Ära der regulären Mobiltelefone (Purpose Phones; ‘Dumb Phones’) auf Basis der Performance und äußerlich sehr ähnlich sind (ein Orthogon mit großem Touchscreen auf der Vorderseite, einem Kameramodul auf der Rückseite, Anschlüssen auf der Unter- und Oberseite) gilt es für die Hersteller auf Basis der integrierten Fähigkeiten der Produkte sich von den Mitbewerbern zu distinguieren. Hier - so wird zumindest suggeriert - kommt es quasi jedes Jahr zu einem massiven ‘Entwicklungssprung’, der aktuelle Geräte im Handumdrehen altern lässt und andere Strategien erreichen denselben Effekt.

Obsoleszenz-Strategie 1: Veröffentlichungsfrequenz bzw. verkürzte Produktzyklen.

Zunächst bieten die Hersteller in jedem Jahr zumindest ein neues Modell an. 2015 kamen mehr als 600 neue Modelle, die das marktdominierende Betriebssystem Android nutzen, auf den Markt.<sup>151</sup> Gerade im Smartphone-Bereich ist die Innovationsrate auf Hardwarebasis enorm hoch, trotzdem bieten neue Modelle in der Regel gegenüber dem letztjährigen Modell bei genauer Betrachtung meist nur minimale, inkrementelle neue Fähigkeiten. Vor allem wenn man betrachtet, was ein Smartphone zunächst können muss: Telefonfunktion, Nachrichten schreiben und empfangen, Webbrowsen, Fotografieren und Musik abspielen. Neue

---

<sup>150</sup> Prentiss 1958

<sup>151</sup> Vgl. King 2016

Fähigkeiten sind häufig eher 'nice-to-haves' anstatt 'must-haves'. Zum Beispiel ist eine Dual-Kamera<sup>152</sup> eher der Versuch eines Alleinstellungsmerkmals, das in der nachfolgenden Generation der Smartphones von einem 'Begeisterungs-Merkmal' bereits schon wieder zu einem 'Basis-Merkmal' geronnen<sup>153</sup> sein kann, da viele Hersteller mit einem ähnlichen Feature nachziehen. Diese enorme Veröffentlichungsfrequenz kann eine solche Dynamik aber nur entwickeln, wenn die Nachfrage entsprechend funktioniert - und das ist der Fall<sup>154</sup>.

#### Obsoleszenz-Strategie 2: Evolution der Software.

Die zwei dominanten Betriebssysteme Android (ca. 70% Marktanteil) und iOS (Apples iPhone, ca. 30% Marktanteil)<sup>155</sup> werden ständig weiter entwickelt und werden von den Herstellern per 'Over-the-Air'-Systemupdate an die Smartphones verteilt<sup>156</sup>. Die User\*innen können dann das neue Betriebssystem auf Wunsch installieren. Das sollte aber überlegt sein. Die Betriebssysteme entwickeln sich in ihren Fähigkeiten weiter, werden größer und wachsen damit auch in ihren Ansprüchen an die Hardware. Das bedeutet, dass die neueste Version eines Betriebssystems auf einem älteren Gerät ggf. deutliche Probleme in dessen Performanz erzeugt: Das Telefon kann langsamer werden, stürzt u.U. häufiger ab, wird unzuverlässig - verliert also seine Funktion. Eine Rückkehr zur vorherigen Version des Betriebssystems ist relativ kompliziert und für die/den 'normalen' User\*in ohne tiefere Kenntnisse der Materie nicht zu bewältigen. Das legt einen Neuerwerb nahe.

Apple wird teilweise offen vorgeworfen, gerade durch die Verteilung neuer Betriebssysteme alte Geräte bewusst in die Obsoleszenz zu überführen.<sup>157</sup>

#### Obsoleszenz-Strategie 3: Bauweise.

Der Wettbewerb zwischen den Herstellern, immer schlankere Telefone<sup>158</sup> und immer größere

---

<sup>152</sup> Eine Dual-Kamera an einem Smartphone besitzt zwei Linsen. Eine der Linsen fotografiert 'normal' wie bei anderen Smartphones auch, die zweite Linse wirkt entweder ergänzend, fotografiert bspw. monochrom und fügt dann zusätzliche Informationen dem farbigen Bild der ersten Linse zu, um ein schärferes Bild zu erhalten. Es gibt auch Dual-Kameras, die als zweite Linse einen Zoom oder ein Weitwinkelobjektiv besitzen.

<sup>153</sup> Vgl. Kano / Seraku / Takahashi 1984

<sup>154</sup> Siehe Kapitel 9.2.

<sup>155</sup> Vgl. Gombert 2016

<sup>156</sup> Das ist sehr verkürzt dargestellt. Die zwei Betriebssysteme iOS und Android haben extrem unterschiedliche Verteilungslogiken, die durch die dahinterstehenden Firmen Google und Apple erzeugt wird.

<sup>157</sup> Vgl. actions.sumofus.org

<sup>158</sup> Anmerkung des Verfassers: Mitte Juni 2016 wurde von Motorola das neue Smartphone-Modell 'Moto Z' vorgestellt, das keine 3,5mm-Buchse für Kopfhörer mehr hatte. Dieses Bauteil war stets eine Grundausstattung an Smartphones und der 3,5mm-Klinkenstecker ein internationaler Standard. Die Buchse wurde nun für die Schlankheit des Moto Z geopfert, was problematische Folgen hat: Die Hersteller von Kopfhörern müssen nun

Displays mit noch schmalere Rändern um den Bildschirm herum zu entwickeln, erzwang einige Maßnahmen auf Konstruktionsebene, die den Herstellern als Nebenfolge diverse Vorteile bringen: Eine schlankere Konstruktion zuwiderläuft bspw. der Option, die Rückseite zu öffnen und ein wechselbaren Akku, der eigentlich ein Verschleißteil ist, anzubieten. Bis auf wenige Ausnahmen ist die Möglichkeit des einfachen Akku-Wechsels bei aktuellen Modellen kaum noch zu finden. Die Telefone sind seit einigen Jahren - Apple war hier wie so oft ein Trendsetter - nicht durch einen Deckel auf der Rückseite o.ä. einfach zu öffnen, die Akkus sind fest verbaut. Allerdings besitzt ein Smartphone-Akku eine Lebensdauer von ca. 500 Ladezyklen. Bei täglichem Laden bedeutet das, dass der Akku und damit das Telefon theoretisch eine durchschnittliche Lebensdauer von ca. anderthalb Jahren besitzt<sup>159</sup>.

Um Höhe zu sparen sind die Telefone auch an vielen Stellen geklebt statt geschraubt. Dort, wo Schrauben eingesetzt sind, sind es ungewöhnliche Formate<sup>160</sup>. Damit wird eine Reparatur für einen Laien quasi unmöglich. Der Vorteil an diesen hermetischen Konstruktionen ist für die Hersteller zweierlei: a) Garantieansprüche erlöschen sofort, wenn man versucht, in das Innenleben des Geräts Einblick zu erhalten. b) Ist ein Bauteil des Telefons defekt, ist es beinahe immer ein 'wirtschaftlicher Totalschaden', weil es so kompliziert ist, an das betroffene Bauteil überhaupt erst heran zu kommen. Die Kosten für Reparaturen sind häufig im Vergleich zur Anschaffung eines neuen Modells unangemessen hoch. Zum Beispiel bricht das Displayglas eines Smartphones durch einen Sturz sehr leicht<sup>161</sup>. Das Glas ist aber fest mit der dahinter liegenden Bildschirmereinheit verklebt. Für den Tausch muss das gesamte Telefon daher zerlegt

---

neue Stecker entwickeln, die die USB-C-Buchse des Moto Z nutzen. Worin besteht das Problem? Das neue iPhone 7, das 2016 vorgestellt wurde, hatte ebenfalls keine 3,5mm-Buchse mehr. Die Argumentation war dieselbe: ein schmaleres Telefon. Apple nutzt aber für den Anschluss von Kopfhörern eine eigene ('Lightning' genannt) Lösung. Apple verkauft im ersten Monat einer Veröffentlichung eines iPhone mehr Einheiten als Motorola mit einem neuen Modell in einem ganzen Jahr. Die Hersteller von Kopfhörern müssen daher statt einer etablierten, in allen Geräten kompatiblen Steckerlösung plötzlich drei Stecker (3,5mm, USB-C, Lightning) im Repertoire haben und die KundInnen werden für die neuartigen Stecker des Moto Z vermutlich einen deutlich höheren Preis zahlen müssen aufgrund der kleinen Auflage des Telefonmodells. Dies mag spitzfindig und vernachlässigbar erscheinen - aber es ist ein weiteres Beispiel für die Nachhaltigkeitsproblematik und taktischer Obsoleszenz im Bereich der Digitalisierung bzw. im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie: Die jahrzehntelang etablierte Technologie wird für einen neuen Trend, der etablierte, praxisgeprüfte Lösungen ohne besonderen Grund ablöst, aus ökonomischen Gründen geopfert.

Vgl. xda-developers.com

Der Medien-Blog The Verge kommentiert dieses Vorgehen angesichts der zunehmend flachen Innovationskurve der Smartphones überaus zynisch: "What an exciting time for phones! We're so out of ideas that actively making them shittier and more user-hostile is the only innovation left."

Patel 2016

<sup>159</sup> Vgl. Villas-Boas 2015

<sup>160</sup> Vgl. Koebler 2016b

<sup>161</sup> Ironischerweise nutzen beinahe alle Hersteller für das Displayglas ein Produkt der Marke Corning. Es nennt sich "Gorilla Glass".



werden, was sehr zeitaufwendig und kompliziert - ergo teuer - ist.

Ganz aktuell (Mai 2017) wird in Nordamerika von Firmen wie Apple, Mobilfunkanbietern wie Verizon und anderen, großen Herstellern von Elektroartikeln gegen einen Gesetzesvorschlag<sup>162</sup> mit viel Spendengeld Lobbyarbeit betrieben. Dieses Gesetz soll die Hersteller dazu verpflichten, Werkzeug und Ersatzteile für deren Produkte anzubieten, damit die Nutzer\*innen die Produkte im Schadensfall selbständig reparieren können<sup>163</sup>.

Diese drei Strategien sind unnachhaltige, ökonomische Strategien, um Konsument\*innen zu schnellen Neukäufen zu drängen. Die Nachhaltigkeitsdefizite sind dabei vielfältig: Kurze Lebenszyklen bedeuten mehr Bedarf an Rohstoffen, mehr E-Waste und damit problematische Folgen für Mensch und Umwelt in den Herkunftsländern der Rohstoffe und den Ländern, in die der Elektronikschrott exportiert wird. Ganz empirisch kann auch die schlanke und filigrane Bauweise von aktuellen Top-Modellen der Smartphone-Industrie direkt ein ökologisches Problem erzeugen, wie folgendes Beispiel zeigt:

Das Thema, dass inzwischen kaum noch ein Smartphone die Fabrik verlässt, bei dem der/die Nutzer\*innen den Akku selbst einfach austauschen können hat im Jahr 2016 einen hohen Stellenwert bekommen. Jährlich erscheint vom südkoreanischen Großkonzern Samsung, dem größten Konkurrenten von Apple, ein Modell namens Galaxy Note. Dieses Telefon ist das 'Flaggschiff' und Aushängeschild von Samsung, da es stets wegweisende Features auf Hard- und Software-Ebene bietet und außerdem besonders groß und teuer ist. 2016 erschien das Galaxy Note 7. Wenige Monate nach Erscheinen mussten sämtliche Geräte wieder zurückgerufen werden, da der Akku vieler Geräte explodierte<sup>164</sup>. Das Problem war so verheerend und weit verbreitet, dass sogar internationale Flugfirmen ein Verbot für Fluggäste aussprachen, das Telefon mit an Bord zu nehmen<sup>165</sup>. Ursache war ein Konstruktionsfehler bei manchen der Akkus. Ursprünglich sollten sämtliche zurückgerufenen Exemplare verschrottet werden. Nur durch ein massives, medienwirksames Einschreiten von Greenpeace konnte verhindert werden, dass die Rohstoffe von 4,3 Millionen relativ neuen und nur durch ein einzelnes problematisches Bauteil beeinträchtigten Telefone unwiederbringlich in

---

<sup>162</sup> Vgl. nysenate.gov

<sup>163</sup> Vgl. Koebler 2017b

<sup>164</sup> Vgl. Moynihan 2017

<sup>165</sup> Vgl. Gibbs 2016

Elektronikschrott zu verwandeln. Samsung war bereit, die Telefone wieder in Stand zu setzen und neu zu verkaufen bzw. Bauteile in anderen Telefonen weiter zu verwenden<sup>166</sup>.

All das hätte durch einen wechselbaren Akku verhindert werden können.

#### **7.4. Digitalisierung der Arbeitswelt**

Bei einer gesellschaftsweiten Transformation ist auch der Faktor Arbeit betroffen. Teil dieser neuen Arbeitswelt sind neue wirtschaftliche Formen, die erst durch die Digitalisierung möglich sind. Aus diesem Grund befindet sich dieser Abschnitt im thematischen Bereich Ökonomie - obwohl es hier deutliche politische Bezüge gibt. Die Digitalisierung wirft im Bereich der Arbeitswelt auf vier Ebenen besonders zu beachtende Themen auf, die im Folgenden betrachtet werden.

**Erstens** erzeugt Automatisierung und die insgesamt wachsende Einbindung von IT in die Arbeitswelt Druck auf den Bereich der Ausbildung. Hier fehlt es - auch durch den demografischen Wandel - an Fachkompetenz und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der IT-Kompetenz.

**Zweitens** verweist die Automatisierung auf ein zentrales Problem der Digitalisierung: mangelhafte Resilienz. In diesem Bereich, der Arbeitswelt, betrifft dies soziale Folgen, die durch einen Wegfall eines großen Anteils an Arbeitsbereichen entstehen werden. An dieser Stelle muss über Maßnahmen nachgedacht werden, Resilienz aufzubauen.

**Drittens** ermöglicht Digitalisierung neue Formen der Arbeit, insbesondere in neuen ökonomischen Formen wie der Shared Economy<sup>167</sup> und dem Crowdsourcing. Hier sind Anpassungen des Gesetzgebers vonnöten, diese Erwerbsmöglichkeiten zu Gunsten der Arbeitnehmer\*innen gedeihen zu lassen.

**Viertens** wird die Flexibilisierung der Arbeit die Notwendigkeit dauerhaft anwesender Arbeitnehmer\*innen zunehmend reduzieren. Hier ist sowohl die Seite des Gesetzgebers wie auch die der Arbeitgeber gefragt, dies als Chance z.B. für eine verbesserte 'Life-Work-Balance' der Arbeitnehmer\*innen oder als Nachhaltigkeitsmaßnahme zur Reduzierung des arbeitstäglichen Pendelverkehrsaufkommens zu nutzen.

---

<sup>166</sup> Vgl. Lee 2017

<sup>167</sup> Auch: Share Economy, Sharing Economy

Für die Arbeit der Politik gibt es auf dieser Ebene der Nachhaltigkeit - der Zukunft des Arbeitsmarkts - viel Kritik. Bspw. kritisiert Gesche Joost, Professorin für Design und seit 2014 durch die deutsche Bundesregierung ernannte Internetbotschafterin den zu langsamen Wandel der Politik auf Ebene der digitalisierten Arbeitswelt. „Politisch werden diese Umwälzungen durch die Digitalisierung noch zu wenig verstanden. Man geht noch davon aus, dass das „Normalarbeitsverhältnis“ mit fest definierbaren Grenzen von Zeit und Ort weiterhin Standard sei. Dabei sind viele Branchen schon seit 20, wenn nicht 30 Jahren von Digitalisierungsprozessen betroffen“<sup>168</sup> Auch Wirtschaftsexpert\*innen sehen das politische Handeln als eine der größten Hürden für den Prozess einer erfolgreichen Digitalisierung, die die Chancen der Transformation nutzt und Risiken erfolgreich bewältigt. Die Ressorts würden intern und in ihrer Zusammenarbeit der Geschwindigkeit des Wandels hin zu einer digitalen Gesellschaft nicht gerecht werden und könnten diese Probleme auch innerhalb der nächsten zehn Jahre nicht bewältigen. Des Weiteren sei die Ausbildungsqualität in Deutschland allgemein gut, jedoch ebenfalls durch die Politik nicht ausreichend auf die Herausforderungen einer Arbeitswelt, die zunehmend durch digitalen Prozesse gekennzeichnet ist, angepasst. Kritisiert wird, dass Kompetenzen im Bereich der IT, interdisziplinäres Denken und besonders die Fähigkeiten, die den Menschen gegenüber den Maschinen überlegen macht wie Kreativität und Empathie, zu wenig gefördert werden<sup>169</sup>.

#### **7.4.1. Fachkräftemangel**

Manche Arbeitsbereiche werden zukünftig wichtiger werden, andere werden in den Hintergrund treten. Zur Frage, wie bedrohlich die Digitalisierung für den Arbeitsmarkt ist, welche Arbeitsbereiche z.B. bald durch Technologie anstatt durch Menschen besetzt werden, ist von vielen Faktoren abhängig. Schätzungen, wie viele Arbeitsplätze durch die Digitalisierung in Deutschland verloren gehen werden, zeigen daher große Differenzen. Das Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung geht davon aus, dass bis ins Jahr 2025 zwar 1,5 Millionen Jobs verloren gehen (u.a. im landwirtschaftlichen Bereich), aber ähnliche viele Arbeitsplätze durch die wachsende Automatisierung (Programmierung, Konstruktion, Instandhaltung...) in anderen Feldern wieder entstehen. 30.000 Arbeitsplätze gehen jedoch

---

<sup>168</sup> Gesche Joost zitiert in Von Gagern 2015

<sup>169</sup> Vgl. Münchner Kreis e.V. 2014: 42ff.

unersetzt verloren<sup>170</sup>. Das Beratungsunternehmen McKinsey spricht hingegen von 20,5 Millionen Arbeitsplätzen bis ins Jahr 2055. Das beträfe knapp jeden zweiten Job in Deutschland<sup>171</sup>.

Bundesarbeitsministerin Andrea Nahles begann Mitte 2015 einen Dialog über "Arbeit 4.0" mit Vertretenden von Wirtschaft, Gewerkschaften und Wissenschaft. Ende 2016 stellte Nahles die Ergebnisse vor<sup>172</sup>. Von besonderer Bedeutung für die Bewältigung der digitalen Disruption des Arbeitsmarkts erwiesen sich u.a. die Themenfelder Qualifikation und Weiterbildung. Zur Frage, wie genau innovative Formen der Weiterbildung aussehen könnten, blieb der Dialogprozess eine Antwort aber schuldig.

Vorbild könnte hier bspw. Dänemark sein: Hier gehen Wirtschaft und Politik Hand in Hand. Fach- und ungelernten Arbeiter\*innen stehen hier knapp 3.000 verschiedene, sektorenspezifische Ausbildungsgänge zur Verfügung. Diese Weiterbildungen sind gezielt an die Bedürfnisse der lokalen Wirtschaft angepasst. Die Inhalte orientieren sich am spezifischen Bedarf der entsendenden Unternehmen. Dadurch wird ganz gezielt der Fachkräftemangel adressiert und die Aufwertung von Arbeitnehmerkompetenzen erreicht. Neue Kurse werden ebenfalls in Abstimmung mit den Unternehmen entwickelt und überholte Inhalte entfernt<sup>173</sup>. Dieses Konzept verfolgt den Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit, Fachkräfte an die Prozesse der Digitalisierung angepasst weiterzubilden und könnte in Deutschland zusammen mit dem breiten Bereich der klein- und mittelständischen Unternehmen entwickelt werden.

#### **7.4.2. Resilienz**

Der Begriff der Resilienz wird im soziologischen Sinne für die Fähigkeit eines (sozialen) Systems verwendet, einer Menge an Veränderung zu widerstehen, ohne existenzielle Funktionen und/oder Strukturen dabei einzubüßen<sup>174</sup>. Auch in verschiedenen anderen Wissenschaften wird der Begriff mit ähnlicher Bedeutung verwendet. Bildlich könnte man von 'Elastizität' sprechen.

Ein Teil des transformativen Charakters der Digitalisierung ist die Reduktion der Resilienz. Sie erzeugt im Gegensatz zur Elastizität also eine 'Verhärtung', eine Brüchigkeit und Abhängigkeit.

---

<sup>170</sup> Vgl. Wolter / Mönning / Hummel et al. 2016

<sup>171</sup> Vgl. Manyika / Chui / Miremadi et al. 2017

<sup>172</sup> Vgl. arbeitenvierrull.de

<sup>173</sup> Vgl. Lorenz 2017

<sup>174</sup> Vgl. Redman / Kinzig 2003: 14

Ein empirisches Beispiel hierfür ist der Befall von hunderttausenden PCs mit 'Ransomware', welche im Jahr 2017 die befallenen Computer durch Verschlüsselung der enthaltenen Daten sperrte und erst nach Zahlung eines bestimmten Geldbetrags wieder frei gab. Die Attacken wurden eher durch einen glücklichen Zufall gestoppt. Nicht nur Privatpersonen, sondern auch militärische Einrichtungen, Behörden und Krankenhäuser waren bei diesen weltweiten Attacken betroffen<sup>175 176</sup>.

Worin besteht der Zusammenhang mit der Arbeitswelt? Im Bereich der Arbeitswelt erzeugt die Digitalisierung - wie vorangegangene industrielle Revolutionen zuvor auch - neutral formuliert eine starke Veränderung. Eingangs dieses Kapitels wurden bereits verschiedene mögliche Szenarien der Auswirkung auf den Arbeitsmarkt diskutiert. Dabei ist der Verlust von Arbeitsplätzen ein Teil der Problematik. Größer ist die mangelnde Resilienz des Sozialstaats. Dessen Existenz speist sich seit langer Zeit - genauer seit den 1950er Jahren<sup>177</sup> - größtenteils aus Arbeitseinkommen. Arbeitnehmer\*innen erwerben ihre Ansprüche auf Renten-, Arbeitslosen-, Kranken- oder Pflegeversicherung durch die Abgabe eines Teils ihres Einkommens und einer Zugabe des Arbeitgebers<sup>178</sup>.

Der Arbeitsplatzabbau im Zuge der Digitalisierung wird sich sehr unterschiedlich auf Arbeitsgebiete auswirken. Produktion, Verwaltung und Vertrieb sind drei Gebiete, die mit hoher Wahrscheinlichkeit deutliche Einbußen erleben werden<sup>179</sup>. Auch andere, qualifizierte Tätigkeiten wie Versicherungsmakeln, das Steuern von Bussen und Bahnen oder gefährliche Arbeiten in Hoch- und Tiefbau, Schlachtereien oder Wachdiensten werden früher oder später maschinell übernommen werden<sup>180</sup>.

Oben wurde diskutiert, dass eine Verschiebung stattfinden wird, also Arbeitsplätze in den eben erwähnten Gebieten wegfallen, aber in anderen Gebieten Arbeitsplätze entstehen. Doch das ist ein zeitversetzter Prozess, der nicht sofort stattfindet. Es ergibt sich gezwungenermaßen eine zumindest zeitweise erhöhte Arbeitslosigkeit: Ein/e Arbeitnehmer\*in, die bspw. Jahrzehnte Fundamente von Häusern gegossen hat, kann nicht im Handumdrehen für die Programmierung oder Instandhaltung von Industrierobotern eingesetzt werden. Gepaart mit einer überalternden Gesellschaft, also weniger

---

<sup>175</sup> Vgl. Palmer 2017

<sup>176</sup> Vgl. Reynolds 2017

<sup>177</sup> Vgl. Straubhaar 2017

<sup>178</sup> Vgl. Exner / Rätz / Zenker 2007

<sup>179</sup> Vgl. Werner / Weik / Friedrich 2017

<sup>180</sup> Vgl. Straubhaar ebd.

Einzahler\*innen in die Sozialkassen, ergibt sich für den Sozialstaat ein Problem. Es stellt sich die Frage, wovon Menschen, die im Zuge der 'Industrie 4.0' und der einhergehenden reduzierten Resilienz ihre Arbeit verlieren, leben sollen.

Auch an dieser Stelle verändert die Digitalisierung die Randbedingungen deutlich. Dadurch kommen Lösungsoptionen ins Spiel, die seit langer Zeit diskutiert werden, aber nie umgesetzt wurden. Doch angesichts einer disruptierten Arbeitswelt und der reduzierten Resilienz des Sozialstaats erscheint deren Umsetzung als dringend notwendig:

A) Eine veränderte Besteuerung. Sämtliche Einkünfte wie Löhne, Zinsen, Dividenden, Einnahmen aus Vermietung etc. müssten mit demselben Steuersatz belegt werden<sup>181</sup>. Die Besteuerung ist aktuell in Deutschland je nach Einkunftsart sehr ungleich verteilt. Und bei regulären Einkommen liegt der Spitzensteuersatz bei 42%<sup>182</sup> bei einem Bruttoeinkommen von ca. 54.000 Euro pro Jahr - also einem Einkommen mittlerer Höhe. Daher sollten niedrige Erwerbseinkommen steuerliche Ermäßigung erhalten und der Grenzsteuersatz sollte auf 65% angehoben werden<sup>183</sup>. Dies dient auch dem Ausgleich der wachsenden<sup>184</sup> sozialen Ungleichheit in den Industrienationen und bietet eine Finanzierungsquelle für

B) ein bedingungsloses Grundeinkommen (BGE), welches jedem/r Staatsbürger\*in zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben gezahlt werden sollte. Dieses häufig sehr kontrovers diskutierte Thema hätte verschiedene Vorzüge. Zunächst ist eine Vollbeschäftigung, also eine minimierte Arbeitslosenzahl, kein erstrebenswertes, geschweige denn mögliches Ziel. Einerseits gibt es nicht genügend Arbeitsplätze für alle theoretisch Arbeitsfähigen. Würden diese dennoch angestellt, würden in Folge Überproduktion und Ressourcenverbrauch durch den Einsatz der überschüssigen Arbeitskraft enorm steigen<sup>185</sup>. Die Industrienationen erzeugen bereits jetzt einen extrem hohen Ressourcenverbrauch. Ein Grundeinkommen würde hingegen eine Transformation hin zu einer sozial und ökologisch nachhaltigeren Gesellschaft ermöglichen. Die Gründe dafür: Wie oben dargestellt reduziert eine zunehmende Automatisierung die benötigten Arbeitsplätze und damit die Einnahmen der Sozialkassen. Auch werden Arbeitsplätze bei einer ökologischen Umstrukturierung von Industriezweigen

---

<sup>181</sup> Vgl. Straubhaar 2017

<sup>182</sup> Vgl. Werner / Weik / Friedrich 2017

<sup>183</sup> Vgl. Atkinson 2016

<sup>184</sup> Vgl. ders. ebd.

<sup>185</sup> Vgl. Exner / Rätz / Zenker 2007

bedroht - bspw. in der Automobilindustrie. Beides in Kombination reduziert das Wirtschaftswachstum, was dem Ziel der Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch helfen würde<sup>186</sup>. Das BGE würde die soziale Sicherheit vom Dasein als Arbeitnehmer\*in lösen. Die geschlechtsneutrale Ausschüttung reduziert die finanzielle Abhängigkeit von Müttern von einem Partner mit (Voll-)Erwerb und fördert in Folge die Geschlechtergerechtigkeit.

Aber wie rechtfertigt es sich, Geld zu bekommen, ohne Arbeit dafür zu leisten? Eltern oder Menschen, die Angehörige pflegen, wissen wohl am besten, dass Arbeit nicht nur sinnvoll ist, wenn sie bezahlt wird.

Ein BGE ist auch keine Einladung zur Faulheit. Bei einem BGE von angenommen 1000 bis 1500 Euro werden die Meisten mehr verdienen wollen und folglich arbeiten - Großverdiener sowieso. Nur müssten dann viele Menschen nicht mehr jede Arbeit oder gleich mehrere schlecht bezahlte Minijobs annehmen, nur um Grundsätzliches wie die Miete zu bezahlen<sup>187</sup>. Arbeitgeber\*innen mit 'niederen' Arbeitsangeboten müssten dann den Arbeitnehmer\*innen mehr bieten - inhaltlich oder finanziell<sup>188</sup>. Durch Arbeitszeitverkürzung in Verbindung mit dem BGE könnte auch gemeinnützigen Tätigkeiten, Förderung der Kultur und regionaler Arbeit deutlich mehr Zeit gewidmet werden<sup>189</sup>.

'Bedingungslos' ist in der Begrifflichkeit ggf. etwas irreführend, denn es sind - je nach Auslegung des Konzepts - einige Regelungen vonnöten. Um eine schwierige Kategorisierung, wem das BGE zusteht und wem nicht, zu vermeiden, sollte es jedem/r Bundesbürger\*in zukommen. Großverdienern sollte dann das BGE jedoch nicht als zusätzliches Einkommen dienen, sondern als steuerlicher Grundfreibetrag. Diese Regelung löst auch das von kritischen Stimmen häufig genannte Dilemma, dass ein BGE, das allen zukommt, bei Milliardären als zynische Ungerechtigkeit angesehen werden würde<sup>190</sup>. Diejenigen, die jedoch ständig ihre Bedürftigkeit von Transferleistungen nachweisen müssen, bekommen das BGE ausgezahlt. Eine stufenweise Einführung ist sinnvoll, um das System nach und nach anpassen zu können. Kinder und schulpflichtige Jugendliche sind als Zukunftsinvestition ein guter Startpunkt. Junge Menschen hätten dann einen Rechtsanspruch auf eine finanzielle Existenzsicherung. Kinderfreibeträge und Kindergeld würden dann gestrichen. Alte und Alleinerziehende sollten

---

<sup>186</sup> Siehe Kapitel 11.

<sup>187</sup> Vgl. Werner / Weik / Friedrich 2017

<sup>188</sup> Vgl. Molitor 2012

<sup>189</sup> Vgl. Exner / Rätz / Zenker 2007

<sup>190</sup> Vgl. Butterwege 2015

dann die nächsten Gruppen sein<sup>191</sup>.

Viele Fragen bleiben dennoch offen: Die Existenz eines BGE hätte einen starke Wirkung auf den Zuzug von Menschen aus anderen Ländern. Hier muss eine Lösung für Zuwandernde gefunden werden, wenn das BGE nur Staatsbürger\*innen zugänglich ist. Optimal wäre eine globale Einführung des BGE. Das ist zwar eine schöne Vision aber alles andere als in greifbarer Nähe.

C) Und unabhängig von Innovationen des Steuerrechts und dem Aufbau sozialer Resilienz muss von politischer Seite die technologische Entwicklung in Hinblick auf ihre Sozialverträglichkeit gesteuert werden. Wem die Neuerung nutzt, muss hinterfragt werden und welche (technischen) Nebenfolgen und direkte Auswirkungen neue Technologien haben. Die Betrachtung dieser Themen gehört zu den politischen und sozialen Randbedingungen, die die Digitalisierung hin zu mehr Nachhaltigkeit oder weiter weg von der Nachhaltigkeit zu steuern vermögen.

### **7.4.3. Flexible Arbeit**

Eine Chance der Digitalisierung ist die geografische Flexibilisierung des Arbeitens. So ist bspw. beim deutschen Zweig von Microsoft bereits seit einigen Jahren die Anwesenheitspflicht der Arbeitnehmer\*innen abgeschafft<sup>192</sup>. Auch bei SAP, der Deutschen Bank und im BMW-Werk Leipzig gibt es sogenannte 'Freiangelestellte'<sup>193</sup>. Diese Flexibilität erzeugt auch Extremformen freien Arbeitens: 'Digitale Nomaden' sind meist Selbstständige, die um die Welt Reisen und von unterwegs per Internet an Projekten arbeiten. Tätigkeiten, die keine speziellen Arbeitsmittel außer der Rechenleistung eines Computers und einen Internetanschluss benötigen, können problemlos von vielen Orten aus erledigt werden.

Gleichzeitig gibt es Aussagen von wie die der Bundesarbeitsministerin Andrea Nahles von 2015: "Wir wissen noch nicht, wie die Arbeit der Zukunft aussehen wird. Insofern kann es heute nicht darum gehen, Regeln zur Disposition zu stellen, auf die wir uns als Gesellschaft geeinigt haben und die eine Grundlage unseres wirtschaftlichen Erfolges sind, nur weil jeder Beschäftigte heute ein Smartphone in der Tasche hat."<sup>194</sup>

---

<sup>191</sup> Vgl. Werner / Weik / Friedrich 2017

<sup>192</sup> Vgl. O.V. 2014b

<sup>193</sup> Vgl. Albers 2008

<sup>194</sup> Xing Spielraum 2015



Inzwischen gibt es vom Bundesarbeitsministerium erste Überlegungen, sich flexibleren Arbeitszeitmodellen zu widmen. In einem "Arbeitszeitdialog" mit Vertreter\*innen der Wirtschaft, Gewerkschaften und den Kirchen sollen Versuche wie ein Wahlarbeitszeitmodell diskutiert werden<sup>195</sup>. Ein zu langsames Reagieren wird sich hier sehr negativ für die Arbeitnehmer\*innen auswirken. Gefragt sind an dieser Stelle allerdings auch die Arbeitgeber, da viele Firmen eher davor zurückschrecken, ihren Mitarbeiter\*innen zu viel Freiheit zu schenken und Kontrolle aufzugeben<sup>196</sup>. Gleichzeitig kann eine Entgrenzung zwischen Berufs- und Privatwelt zu einer Doppelbelastung führen. Daher könnte eine Zusammenarbeit zwischen Politik, der Wirtschaft und Interessenvertretungen der Arbeitnehmer\*innen erfolgreiche Modelle erzeugen, mit der die Wünsche und Bedürfnisse aller Seiten abgedeckt werden. Diese Parteien sitzen ebenfalls in einem weiteren Dialogprozess namens "Arbeit 4.0" zusammen, die sich mit der Veränderung von rechtlichen Arbeitsbedingungen durch das Entstehen neuer Arbeitsformen im Rahmen der Digitalisierung beschäftigen.

#### **7.4.4. Neue Arbeitsformen**

Insgesamt wird durch die Digitalisierung eine Umschichtung von Berufen stattfinden - hin zu mehr Berufsfeldern, die mit Empathie, Kreativität und persönlichen Beziehungen zu tun haben. Viele Millionen Arbeitsplätze könnten nach und nach verschwinden. Das war jedoch durch gesellschaftliche und technologische Entwicklungen zuvor auch schon der Fall<sup>197</sup>. Wie oben beschrieben, birgt die Digitalisierung allerdings auch hier ein großes Potenzial, neue Arbeitsplätze und -formen zu ermöglichen. Es werden Berufsbilder entstehen, deren Notwendigkeit sich erst durch ein hohes Maß an Automatisierung ergibt. Direkt in Zusammenhang mit Maschinen besteht eine parallel wachsende Nachfrage nach Programmierung, Konstruktion, Kreation und Instandhaltung. In Firmen werden Aufgaben für Data Scientists (Beauftragte für Datenanalyse und Datenschutz), Data Strategists (Entscheidungsmanagement, welche Art von Daten in welcher Art und Weise analysiert werden) oder Social Media Manager (Marketing und Kommunikation nach außen für Zielgruppen und andere Ansprechpartner<sup>198</sup>)<sup>199</sup> in großer Zahl anfallen.

---

<sup>195</sup> Vgl. O.V. 2016b

<sup>196</sup> Vgl. Ryan 2017

<sup>197</sup> Vgl. Metzler 2016

<sup>198</sup> Vgl. Pfliegl 2017

<sup>199</sup> Vgl. Breit 2017

Auch ein ganz anderer Bereich wird wachsen, in dem Kompetenzen gefragt sind, die uns von den Maschinen stark unterscheiden. Dort sind soziale Fähigkeiten von größter Wichtigkeit. Angesichts der Überalterung der Gesellschaft wird die Pflege und Betreuung von Menschen in Zentren oder zu Hause ein breites Aufgabengebiet werden<sup>200</sup>. Jobs werden auch entstehen, wo es gilt, andere Menschen von etwas zu überzeugen, so wie es Verkäufer\*innen tun. Verhandeln, führen, erziehen, im Team arbeiten und coachen können Maschinen nicht allzu gut. Auch kreative Aufgaben werden zunehmen, seien dies künstlerisches Schaffen, Unternehmertum, Entwickeln von Apps, Videos oder Musik.<sup>201</sup>

Daher bedroht die Digitalisierung einerseits manche Arbeitsplätze, erzeugt jedoch ebenfalls neue Formen der Arbeit wie die Sharing Economy und das Crowdsourcing.

**Die Sharing Economy** <sup>202</sup> dreht sich um App-basierte Geschäftsmodelle. Durch die Digitalisierung sind die Transaktionskosten für die Vermittlung von Gütern und Dienstleistungen extrem gesenkt. Hier liegen große Potenziale für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung. 'Nachhaltig' deswegen, da sich viele Dienstleistungen hier um das Nutzen statt des Besitzens drehen. Das reduziert die Energiekosten von Herstellung und Entsorgung einer höheren Anzahl von Gütern und erhöht Lebensdauer und Intensität der Nutzung existenter Güter.

Abgesehen von Anfangsinvestitionen können solche Geschäftsmodelle - Fahrdienste, Vermietung privaten Wohnraums, Tauschbörsen, Gebrauchtwarenhandel etc. - mit minimalen Kosten, hohen Skalenerträgen und der Option einer weltweiten Verbreitung der Dienste betrieben werden. Probleme, die hier Entstehen sind jedoch die Notwendigkeit, Schutzrechte von Arbeitnehmer\*innen und Konsument\*innen aufzuweichen<sup>203</sup>. Auch hier ist ein schnelles Reagieren von Tarifpartnern und der Politik vonnöten, da sich in diesem Bereich große Beschäftigungschancen bieten, die nicht an bestehenden Regularien scheitern sollten. Als Beispiel, wie erfolgreich solche Modelle sein können, zeigt sich an San Francisco. Diese Stadt stellte sich nicht gegen Fahrdienstleister wie Uber und Lyft, um den Beruf des/der Taxifahrer\*innen zu schützen. Dort entstanden durch die Fahrdienstleister dreimal mehr

---

<sup>200</sup> Vgl. Klassen 2015

<sup>201</sup> Vgl. Metzler 2016

<sup>202</sup> Sharing Economy ist eine Wirtschaftsform, in der sich Individuen und Gruppen in Form von Distributionsnetzwerken organisieren. Vgl. Kapitel 13.2.1

<sup>203</sup> Vgl. Eichorst / Spermann 2015

Arbeitsplätze in dieser Transportsparte.<sup>204</sup>

Das Problem der langsamen Reaktion vor allem von Seiten der Politik besteht ebenfalls in einer anderen neuen Arbeitsform, die wie die Shared Economy erst durch die Digitalisierung ermöglicht wird - dem Crowdsourcing.

Im Bereich der Selbständigen ist seit ca. 10 Jahren dieser neue Trend in der Arbeitswelt entstanden: das **Crowdworking bzw. Crowdsourcing**. Der US-amerikanische Journalist Jeff Howe prägte den Begriff, indem er die Begriffe "Crowd" und "Outsourcing" zu einem Portemanteau-Wort zusammenfügte, um diese neue Form der Arbeit zu benennen<sup>205</sup>.

Beim Crowdsourcing unterbreitet eine Firma, eine Gruppe, Institution oder Einzelperson (Crowdsourcer) einer nicht bestimmten Menge von potenziell Mitwirkenden (Crowdsources bzw. Crowd Worker) eine zu erfüllende Aufgabe. Dies geschieht in der Regel über eine dafür bestimmte Internetseite, die als vermittelnde Plattform dient (z.B. Clickworker.de). Die Auftragnehmenden können ebenfalls Einzelpersonen, Gruppen oder Organisationen sein<sup>206</sup>. Die gestellten Aufgaben können von Produktgestaltung bis Werbetext, Marktforschung bis App-Programmierung, Tests von Elektrogeräten bis zur Häuserplanung reichen. Alleine in Deutschland gibt es 750.000 Crowdworker schätzt der deutsche Crowdsourcingverband<sup>207</sup>. Diese Form der Arbeit beinhaltet drei Kernprinzipien:

A) Es ist stets keine direkte Auftragsvergabe, sondern ein offener Aufruf, dem prinzipiell auch tausende von Auftragnehmenden folgen können - bspw. der Aufruf, ein neues Logo für eine Firma zu gestalten.

B) Die Auftragnehmenden entscheiden sich per Selbstselektion zu Annahme des Auftrags.

c) Der Interaktionsprozess selbst erfolgt über IT-gestützte Plattformen<sup>208</sup>.

Die Vorteile für die Auftraggebenden liegen klar auf der Hand: Eine Firma kann sehr viel flexibler auf veränderte Nachfrage reagieren und entsprechend mehr oder weniger Aufträge nach außen vergeben. Gleichzeitig kann aus einer großen Menge an Talenten geschöpft werden. Auch die Auftragnehmenden haben Vorteile, die trotz Digitalisierung in den meisten

---

<sup>204</sup> Vgl. Faltenbacher / Litschel 2016

<sup>205</sup> Vgl. Howe 2006

<sup>206</sup> Vgl. Leimeister 2015

<sup>207</sup> Vgl. Baurmann / Rudzio 2016

<sup>208</sup> Vgl. Leimeister / Durward / Zogaj 2016

Firmen in Deutschland nicht möglich sind: Arbeitsort, Art und Weise wie der Auftrag erfüllt wird und Arbeitsmenge sind frei bestimmbar. Gleichzeitig treten jedoch die Nachteile zu Tage, die reguläre Selbständige ebenfalls haben: Es gibt keinen Mindestlohn, keinen Kündigungsschutz, kein Streikrecht. Rente und Lohnfortzahlung im Krankheitsfall sind für Crowdworker selbst zu regeln<sup>209;210</sup>. Das Einkommen reicht häufig nur für eine freiwillige Krankenversicherung, nicht aber für Arbeitslosen-, Unfall- oder Rentenversicherung<sup>211</sup>.

Der häufig geringe Verdienst entsteht aus dem größten Nachteil überhaupt: Theoretisch ist jede andere Person aus der Crowd Konkurrenz und kann die Preise drücken. Standortvorteile wie günstigere Lebenshaltungskosten in südeuropäischen Ländern, Asien oder Lateinamerika können so die Verdienstmöglichkeiten für Crowdworker aus westlichen Industrienationen deutlich schmälern<sup>212</sup>. Daher leben bspw. deutsche Crowdworker\*innen - wenn sie nur diese Tätigkeit als Einkommen haben - in der Regel prekär. In Schwellenländern gehören die Crowdworker eher zu den Gutverdienenden<sup>213</sup>.

Trotzdem wird Crowdfunding vorrausichtlich an Bedeutung gewinnen. Wie im Bereich der Shared Economy werden Gestaltungsrichtlinien benötigt, die es Auftraggebenden wie Auftragnehmenden ermöglichen, von den Potenzialen des Konzepts zu profitieren<sup>214</sup>.

Vertretende der Gewerkschaften fordern daher Anpassungen: Lohnfestlegungen, eine Anpassung des Sozialversicherungssystems mit der Verpflichtung von Beiträgen durch die Auftraggebenden, vergleichbar mit dem Modell der Künstlersozialkasse. Das deutsche Arbeits- und Sozialversicherungsrecht ist für die Anforderungen durch eine globale, digitale Arbeitswelt nicht eingerichtet. In US-Amerika schlagen Arbeitsrechtvertretende vor, einen neuen Status für Crowdworker zwischen Angestellten und Selbständigen zu definieren - mit eigenen Rechten und Pflichten.

Auch hier konnte der oben genannte Dialogprozess "Arbeit 4.0" keine grundlegenden, zeitnahen Schritte erwirken.

Bzgl. des Crowdsourcings solle der Gesetzgeber die Schutzbedürftigkeit spezifischer Typen von

---

<sup>209</sup> Ebd.

<sup>210</sup> Vgl. Sorge 2017

<sup>211</sup> Ebd.

<sup>212</sup> Vgl. Reiter 2014

<sup>213</sup> Vgl. Sorge 2017

<sup>214</sup> Vgl. Leimeister / Durward / Zogaj 2016

Erwerbstätigen feststellen und sie nach jeweiliger Sachlage in den Schutz des Arbeits- und Sozialrechts einbeziehen. <sup>215</sup>. Ggf. gehen die Prozesse an dieser Stelle so langsam, dass es den Begriff des 'Crowdsourcings' nicht mehr geben wird - denkt zumindest Michael Gebert, der Vorsitzende des Deutschen Crowdsourcing Verbandes: "Dann wird das so normal sein, dass es dafür gar kein besonderes Wort mehr braucht<sup>216</sup>."

Zusammenfassend sieht der Fahrplan einer zukunftsfähigen und damit nachhaltigen Arbeitswelt folgendes vor: Neue Arbeitsformen, die auf Digitalisierung basieren und im Bereich der Shared Economy oder dem Crowdsourcing angesiedelt sind, brauchen arbeitsrechtliche und soziale Absicherung. Hier ist die Zusammenarbeit der Politik mit den Gewerkschaften vonnöten. Für flexibles Arbeiten müssen Vertretende von Arbeitnehmer\*innen-Interessen, Politik und Unternehmen Modelle schaffen, die eine zu starke Entgrenzung zwischen Job und Privatleben vorbeugen, aber ebenfalls mehr Freiheit in Fragen der Anwesenheit am Arbeitsort und mehr Gerechtigkeit bspw. bei alleinerziehenden Eltern gewährleisten, die dann mehr von zuhause aus arbeiten können. Für Aus- und Weiterbildung bedarf es ebenfalls der Kooperation zwischen Politik und Unternehmen, um praxisnahe Fortbildungen anzubieten, die einen Fachkräftemangel begrenzen und dafür Kompetenzen stärken, die in einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt relevant sind. In der Ausbildung müssen zudem Kompetenzen betont werden, die den Menschen von Maschinen unterscheiden und daher nicht automatisiert werden können: Kreativität, Empathie, Moderation, Mediation usw. sind Inhalte von Berufen mit Zukunft und sind damit Teil eines nachhaltigen Konzepts für den Arbeitsmarkt in einer digitalen Welt. Das Konzept eines bedingungslosen Grundeinkommens muss geprüft und eingeführt werden. Digitalisierung geht zumindest mit einer zeitweisen Reduzierung von Arbeitsplätzen einher und die Sozialkassen leeren sich auch aufgrund einer überalternden Gesellschaft.

Insgesamt steht in diesem Bereich eine kulturelle Änderung des Themas Arbeit im Hintergrund - denn die Digitalisierung bringt auch eine Neudefinition von Arbeit mit sich. Atypische Arbeitsverhältnisse, neue Formen der Arbeit, kulturelle und gemeinnützige Tätigkeiten, Pflege und Erziehung sind Felder, die aufgrund der schlechten Verdienstmöglichkeiten stets mit einem schlechten Berufsprestige einhergehen. Die Frage, was wir sind, könnte dann ggf. nicht

---

<sup>215</sup> Vgl. [arbeitenviernull.de](http://arbeitenviernull.de)

<sup>216</sup> Vgl. Baurmann / Rudzio 2016

mehr automatisch mit einer Berufsbezeichnung beantwortet werden. Eine Chance der Digitalisierung.

## **8. Nachhaltigkeitsdefizite auf Ebene der Politik**

Auf den folgenden Seiten werden Nachhaltigkeitsdefizite, die durch politische Strukturen und Entscheidungen entstehen, beschrieben. Inkonsistenzen auf Ebene des Netzausbaus werden zuerst beleuchtet. Danach wird die Problematik der Beeinflussung von Wahlen, der Herrschaftsform Demokratie selbst und anderen politischen Themen, die in sozialen Netzwerken und Suchmaschinen durch Social Bots und Algorithmisierung entstehen, betrachtet. Auch findet sich dort eine Analyse, wie die Politik mit ihrer eigenen Bedrohung reagiert. Dass junge Menschen nicht optimal auf eine durch Digitalisierung durchwachsene Lebens- und Arbeitswelt vorbereitet werden findet sich im dritten Abschnitt, der sich mit politischen Entscheidungen auf Ebene der Bildung befasst.

### 8.1. Netzausbau

Bundeskanzlerin Angela Merkel spricht auf der Eröffnung der Computermesse CeBit 2017 davon, dass die Digitalisierung nicht schnell genug vorankomme<sup>217</sup>. Michael Fuchs, stellvertretender Vorsitzender der CDU/CSU-Bundestagsfraktion für den Arbeitsbereich Wirtschaft und Energie, Mittelstand und Tourismus zitiert in einem Gastbeitrag im Polit-Magazin Cicero Auszüge einer Rede von Roman Herzog. In dieser zeichnete Herzog vor 20 Jahren das Bild einer globalen Informationsgesellschaft. Michael Fuchs fordert auf Grundlage dieses Bildes einen "bundesweiten Kraftakt zum Ausbau. Unser Ziel muss es sein, bis 2025 möglichst jeden Haushalt Deutschlands mit einem Zugang zum schnellen Internet auszustatten." Die Notwendigkeit dieses Ausbaus wird damit begründet, dass ansonsten "ganze Landstriche von der Wertschöpfung der Zukunft abgeschnitten sei[en]"<sup>218</sup>. Auch die Opposition scheint derselben Meinung, z.B. Herbert Berends, Mitglied der Fraktion der Linken im Bundestag. Er kritisiert die Geschwindigkeit des Breitbandausbaus mit einem Beitrag auf der Homepage seiner Fraktion mit der Überschrift „Dobrindt-Schneckentempo statt Breitband-Rakete“<sup>219</sup>.

Es existieren einige Studien zur Ausbaugeschwindigkeit des Glasfaser-Breitbands in Deutschland. Die Bundesrepublik liegt diesbezüglich im Jahr 2017 auf Platz 28 der 32 OECD-Staaten. In Estland profitieren ca. 73% aller Haushalte von einem Glasfaseranschluss, in Deutschland sind es 6,6%. In ländlichen Regionen sind es teilweise nur 1,4%<sup>220</sup>.

Dafür gibt es zwei Gründe: Einerseits sind die gesetzten Geschwindigkeitsziele zu niedrig. Die Digitale Agenda von 2014 gilt unverändert und zielt auf eine "flächendeckende Breitbandinfrastruktur (...) von mindestens 50Mbit/s"<sup>221</sup>. Selbst diese Geschwindigkeit ist aktuell nur 75% aller Haushalte im Bundesgebiet zugänglich<sup>222</sup>. Das Problem hierbei ist, dass diese Geschwindigkeit auch per klassischer Kupferleitung erreichbar ist, die Netzbetreiber also nicht zu einer Neuverlegung von Glasfasern gezwungen sind<sup>223</sup>. Eine enge Zusammenarbeit zwischen der Bundesregierung und den Netzbetreibern und ein höher gestecktes Geschwindigkeitsziel von 100Mbit/s wären also notwendig, um den Ausbau effektiver voran

---

<sup>217</sup> Vgl. [bundeskanzlerin.de/Content/DE/Rede/2017/03/](http://bundeskanzlerin.de/Content/DE/Rede/2017/03/)

<sup>218</sup> [cicero.de](http://cicero.de)

<sup>219</sup> [linksfraktion.de](http://linksfraktion.de)

<sup>220</sup> Vgl. Beckert 2017

<sup>221</sup> [bundestag.de](http://bundestag.de)

<sup>222</sup> Vgl. Kuhn 2017

<sup>223</sup> Vgl. [netzoekonom.de](http://netzoekonom.de)

zu treiben. 100Mbit/s ist auch die Geschwindigkeit, die die Europäische Union als Ziel für 50% aller Haushalte in den Europäischen Mitgliedsländern bis 2020 ausgegeben hat<sup>224</sup>. Der ehemalige Vizekanzler und spätere Außenminister Sigmar Gabriel fordert einen deutlich schnelleren Ausbau. Ihm schwebt vor, die "beste digitale Infrastruktur der Welt<sup>225</sup>" bis 2025 in Deutschland aufzubauen mit einer dreistelligen Milliarden-Finanzierung durch die EU. Diese solle im Gigabit-Bereich (1000 Mbit/s) liegen, was ebenfalls den Ausbau des Glasfasernetzes voraussetzt. Dieses wird aktuell vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur mit einer knappen Milliarde Euro gefördert. Doch stellt sich die Frage angesichts solcher Forderungen und Pläne, der zeitgleich aber stockenden Entwicklung, ob diese Ansätze nicht in die falsche Richtung gehen.

Laut des US-amerikanischen Telekommunikationskonzerns Cisco werden bis 2020 rund 50% des weltweiten Datenverkehrs über WLANs fließen. 2015 waren es 42%. Umgekehrt wird sich der kabelgebundene Zugang zum Internet auf 33% reduzieren - 2015 waren es noch 49%. Für Mittel- und Osteuropa wird sich der kabelgebundene Internetzugriff bis 2020 sogar auf 14% reduzieren<sup>226</sup>.

Diese Entwicklung wird auf EU-Ebene erkannt. "Wifi4EU" nennt sich der Vorstoß der Europäischen Kommission, 6000 bis 8000 Hotspots in den Mitgliedsstaaten möglichst bald aufzustellen.<sup>227</sup> Den Internetverkehr über WLAN-Netze zu gewährleisten wäre deutlich nachhaltiger - ökonomisch und ökologisch. Finanziell und ökologisch könnte der vergleichsweise energieverzehrende, teure und langsame Prozess, Straßen aufzureißen, um Glasfaserkabel an jedes Haus einzeln zu verlegen, reduziert werden<sup>228</sup>.

Die Kabel müssten nicht gesondert an jedes Haus geführt werden, sondern nur bis zu einem großen WLAN-Verteilerpunkt. Dieser könnte seine Funksignale an verteilte Repeater oder Mesh-Netze, die bspw. in Wohnblöcken aufgestellt sind, senden. Auf den Energieverbrauch bezogen, ist die Nutzung von WLAN-Netzen deutlich sparsamer als die Nutzung von Funknetzen<sup>229</sup>. Auch die Anbindung der ländlichen Gebiete, die nur sehr fragmentarisch an Breitbandnetze angeschlossen sind (siehe oben) könnte durch das Aufstellen mobiler

---

<sup>224</sup> Vgl. [europarl.europa.eu](http://europarl.europa.eu)

<sup>225</sup> Sigmar Gabriel zitiert in Afhüppe 2016

<sup>226</sup> Vgl. [cisco.com/c/dam/assets/sol/service-provider/vni-complete-forecast](http://cisco.com/c/dam/assets/sol/service-provider/vni-complete-forecast)

<sup>227</sup> Vgl. [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)

<sup>228</sup> Vgl. Laufer 2017

<sup>229</sup> Vgl. Centre for Energy-Efficient Telecommunications, University of Melbourne 2013a



Hotspots deutlich schneller erfolgen. In den USA werden ganze Dörfer auf diese Weise teilweise mit Gigabitgeschwindigkeit versorgt<sup>230</sup>.

Speziell in diesem Bereich gehen z.B. Mobilitätsanbieter mit Beispiel voran. Die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) bauen seit 2015 kostenlose WLAN-Hotspots an alle 173 BVG-Bahnhöfe aus. Bis Ende 2018 sollen alle Bahnhöfe versorgt sein<sup>231</sup>. Im Laufe des Jahres 2017 sollen alle 256 ICEs der Deutschen Bahn kostenloses WLAN für sämtliche Fahrgäste bieten<sup>232</sup>. Diese Prozesse sind also schnell und mit vergleichsweise geringem Aufwand zu bewerkstelligen.

Die Autor\*innen des Jahresberichts des Aktionsrats Bildung fragen angesichts der unentschiedenen Strategie des Netzausbaus: "wie kann gewährleistet werden, dass digitale Hochgeschwindigkeitsnetze flächendeckend in ganz Deutschland zur Verfügung stehen, damit sich das Gefälle zwischen Metropolregionen und Peripherie, Stadt und Land, Nord und Süd sowie Ost und West nicht weiter verstärkt?"<sup>233</sup>

Besonders Firmen benötigen für ihre Digitalisierung Anbindungen im Gigabitbereich. Doch laut Angela Merkel - bei der Eröffnungsrede des Digitalgipfels 2017 in Ludwigshafen - wird im kommenden Jahr das Ziel der digitalen Agenda erreicht sein: Jedem Haushalt soll dann 50 Mbit zu Verfügung stehen<sup>234</sup>.

## **8.2. Die Bewahrung Demokratie - eine To-Do-Liste für die Politik**

Die freiheitlich demokratische Grundordnung der Bundesrepublik Deutschland existiert seit knapp 70 Jahren. Sie besitzt für Deutschland einen besonderen Stellenwert, da sie auf dem Hintergrund "traumatischer Erfahrung[en] mit antidemokratischen Massenbewegungen der Weimarer Republik"<sup>235</sup> und deren verheerenden Folgen entstanden ist.

Diese Erfahrung machte bewusst, dass die Herrschaftsform Demokratie kein Status Quo, sondern eine dauerhafte Aufgabe ist. Daher sind auf Basis erwähnter Erfahrungen in der

---

<sup>230</sup> Vgl. Rogers 2017

<sup>231</sup> Vgl. bvg.de

<sup>232</sup> Vgl. inside.bahn.de

<sup>233</sup> Vgl. Blossfeld / Bos / Daniel et al. 2017

<sup>234</sup> Vgl. bundeskanzlerin.de/Content/DE/Rede/2017/06/

<sup>235</sup> Rudzio 2003: 49

deutschen Verfassung eine Reihe rechtlich-administrativer Handhabungen integriert, die eine Aushebelung dieser Verfassung verhindern. Das ist *eine* Form, die Aufgabe der Integrität und Bewahrung des Systems zu erfüllen. Allerdings beeinflusst auch die gesamtgesellschaftlich transformierende Digitalisierung die Integrität der Grundordnung. Hier ist politische Nachhaltigkeit in der Form aktiver Prävention erforderlich: Wenn (...)künftige Generationen nicht schlechter gestellt [sein sollen] (...), ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende (...)”<sup>236</sup>, dann gehört die intakte, freiheitlich demokratische Grundordnung ebenfalls dazu. Wie die Demokratie in Zeiten von Bots, ‘Fake News’<sup>237</sup> und Facebook beeinflusst wird und welche Rolle die Politik zur Abwehr von Gefahren einnimmt oder einnehmen müsste, wird folgend beschrieben.

### 8.2.1. Ausgangslage

Die Logik und die Prozesse in der Warenwirtschaft haben sich durch die Digitalisierung stark verändert. Das hängt sehr eng mit der Existenz und Nutzung von Big Data<sup>238</sup> zusammen. Persönliche Profile auf Basis der vielen Daten, die User\*innen tagtäglich durch Klicks, Likes, Bewegungsdaten oder Nutzung von Apps erzeugen, sind ein Schlüssel, Werbung oder Produktempfehlungen stark auf Vorlieben und Neigungen zugeschnitten individuell personalisiert zu platzieren (Microtargeting). Durch die Verhaltensspuren der Nutzer\*innen ist eine große Menge persönlicher Eigenschaften zu ermitteln, z.B. Standort, Geschlecht, Familienstand, Alter, Musikgeschmack oder politische Präferenzen.

Die Nutzung von Big Data geht inzwischen aber auch deutlich über personalisierte Werbung hinaus. Aus den gesammelten Daten lassen sich auch heiklere Informationen wie die Kreditwürdigkeit <sup>239</sup> einer Person ableiten. Online-Shops experimentieren mit personalisierten Preisen auf demselben Weg: Zahlungsbereitschaft und Kaufverhalten einzelner Verbraucher\*innen lassen sich aus Big Data zunehmend präzise vorhersagen. Das ermöglicht eine Abschätzung über eine maximal zu fordernde Preisgrenze<sup>240</sup>.

---

<sup>236</sup> un-documents.net

<sup>237</sup> Auch “disinformation campaigns, cyber propaganda, cognitive hacking, information warfare” - Gu / Kropolov / Yarockkin 2017

<sup>238</sup> “Mit "Big Data" werden große Mengen an Daten bezeichnet, die u.a. aus Bereichen wie Internet und Mobilfunk, Finanzindustrie, Energiewirtschaft, Gesundheitswesen und Verkehr und aus Quellen wie intelligenten Agenten, sozialen Medien, Kredit- und Kundenkarten, Smart-Metering-Systemen, Assistenzgeräten, Überwachungskameras sowie Flug- und Fahrzeugen stammen und die mit speziellen Lösungen gespeichert, verarbeitet und ausgewertet werden.”; Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Big Data

<sup>239</sup> Vgl. Helbing / Frey / Gigerenzer et al. 2015

<sup>240</sup> Verbraucherzentrale Bundesverband 2016

### 8.2.2. Algorithmisierung

Über die Personalisierung mittels der Daten eines/einer User\*in passen auch Suchmaschinen wie Google auch die Vorschläge in den Suchergebnissen an. Diese werden an vergangenen Suchen, Cookies und Interessen der/des Suchenden orientiert. Dieselbe Logik verfolgt die Algorithmisierung der Feeds<sup>241</sup> sozialer Netzwerke wie Facebook, Instagram oder Twitter. Diese Dienste algorithmisieren ihre Feeds in Abhängigkeit der Interessen und Suchen der User\*innen, wem sie folgen, wer ihnen folgt oder welche Hashtags sie nutzen<sup>242</sup>. Das bedeutet, dass der/die User\*in in ihrem Feed nicht genau bspw. die Tweets der vergangenen 24 Stunden in korrekter Reihenfolge sieht. Vielmehr enthält diese Liste einen persönlich zugeschnittenen Feed, der zusätzlich Werbebotschaften, Nachrichtenmeldungen und Tweets von Kanälen enthält, die an die wahrscheinlichen Interessen der/des User\*in angepasst sind. Der Zweck dieser Strategie ist folgender: Je mehr Informationen der/die User\*in zu den Themen erhält, die der persönlichen Meinung oder dem persönlichen Interesse entsprechen, desto länger bleibt der/die User\*in auf dieser Plattform. Und das ist wichtig für die Anbieter, die sich über Werbung finanzieren. Längere Nutzungszeit erlaubt mehr Werbeeinblendungen und höhere Werbeeinnahmen für die sozialen Netzwerke.

### 8.2.3. Problematische Folgen

Bis hierhin lässt sich das Thema noch als ökonomische Transaktion betrachten. Was sich aber bereits gezeigt haben sollte, ist, dass der/die User\*innen von Social Media-Plattformen oder Suchmaschinen keineswegs Kund\*innen sind. Die *Werbekund\*innen*, die für die Werbeeinblendungen bezahlen, sind die Kund\*innen der Plattformen. Die User\*innen bezahlen vielmehr eine 'Nutzungsgebühr' mit der Preisgabe ihrer Daten<sup>243</sup>. Spitz formuliert könnte man sagen, dass die User\*innen der sozialen Medien sogar *für* die sozialen Medien arbeiten - indem sie die Dienste nutzen und Inhalte verbreiten. Dadurch helfen sie Facebook und Co. zu existieren, weiter zu wachsen und zu monetarisieren.

Das verstärkt folgendes Problem:

Dadurch, dass der/die Nutzer\*innen von sozialen Medien mittels Preisgabe ihrer Interessen und anderer Daten nach kurzer Phase der Nutzung relativ gut analysiert sind, wird ihnen

---

<sup>241</sup> Timeline, Nachrichtenliste

<sup>242</sup> Vgl. Elmer / Langlois / Redden 2015

<sup>243</sup> Vgl. Laufer 2017

hauptsächlich das gezeigt, was sie laut Auswertung möglichst lange auf der Seite hält. Unterbreitete Vorschläge sind extrem passgenau, was den Freiheitsgrad und die Relativierung einer Perspektive auf aktuelle Geschehnisse durch einseitige Nachrichtensortierung stark einschränkt.

Ein lebendiges Beispiel illustrierte das Wall Street Journal am 18.05.2017 nach der Wahl von Donald Trump zum Präsidenten der USA<sup>244</sup>. Die Zeitung stellte auf einer Website einen interaktiven Facebook-Feed von Trump-Wähler\*innen und Clinton-Wähler\*innen gegenüber. Dies hatte den Zweck zu zeigen, wie stark die Positionen zwischen den zwei Lagern auseinander liegen, da die jeweilige Berichterstattung aufgrund der Algorithmisierung der Feeds extrem einseitig ist.

#### **8.2.4. Echokammer**

Durch die Algorithmisierung steigt die Anfälligkeit der Nutzer\*innen für Fehlinformationen und gezielte Manipulationen. Aufgrund der eingeschränkten perspektivischen Auswahl von Nachrichten entsteht eine Art 'Echokammer', in der die Nutzer\*innen nur noch ihre eigene Meinung wiederfinden. Viele Meldungen, die per Twitter, Facebook etc. mit einem einzigen Klick in viele Richtungen verteilt werden können, besitzen keine redaktionelle Bearbeitung. Das führt dazu, dass komplexe Themen häufig verkürzt oder Einzelheiten überdimensioniert dargestellt<sup>245</sup> werden, so dass sie existente Meinungen nur verstärken. Da durch die Nutzung digitaler Medien und Dienste, viele Dinge gleichzeitig und sehr schnell ablaufen, findet laut der deutschen Soziologin und Cyberpsychologin Catarina Katzer eine "kognitive Überlastung" statt. Das erzeugt auf Wahrnehmungsebene eine Verflachung in der Informationsverarbeitung und reduziert die kritische Hinterfragung<sup>246</sup>.

Das ist eine Reaktion auf die tägliche, enorme Informationsflut. Laut einer Analyse aus dem Jahr 2012 stieg die Menge an Informationen, denen wir täglich ausgesetzt sind allein zwischen 1986 und 2007 in einem Äquivalent von 40 Tageszeitungen mit je 86 Seiten auf 175 Zeitungen - eine Folge der Digitalisierung. Wir selbst senden ebenfalls mehr Informationen: Waren es 1986 noch ca. 2,5 Seiten einer Tageszeitung (Post, Telefon, Fax...) waren es 2007 durch die Existenz sozialer Medien bereits sechs komplette Tageszeitungen<sup>247</sup> mit je 86 Seiten durch

---

<sup>244</sup> graphics.wsj.com

<sup>245</sup> Vgl. Groshak / Bronda 2016

<sup>246</sup> Vgl. Kuttner 2017

<sup>247</sup> Vgl. Hilbert 2012

Emails, Fotos, Tweets, Chatnachrichten etc.

### **8.2.5. Komplexitätsreduktion**

Diese große Menge an Information lässt sich ausschließlich durch Komplexitätsreduktion verarbeiten. In Folge kommen verschiedene Strategien zum Tragen, die die Informationsmenge zwar bewältigen lässt, gleichzeitig jedoch zu einer mangelhaften Differenzierung führen. Es handelt sich einerseits um Heuristiken - vereinfachende, verkürzende Denkprozesse als Ersatz für rationale Strategien<sup>248;249</sup>. Andererseits sind es Bestätigungsfehler - das Akzeptieren von bestätigenden Informationen einer Annahme und das Ausblenden gegenüber widersprechenden Informationen<sup>250;251</sup>. Diese zwei Strategien verfestigen Vorurteile und bestätigen bestehende Einstellungen. Das ist eine natürliche und ‚gesunde‘ psychologische Reaktion, da eine große Menge an Information stets auch Widersprüchlichkeiten enthält. Heuristiken reduzieren die entstehenden dissonanten Spannungen. Aber fehlerhafte Informationen werden nicht hinterfragt oder korrigiert. Durch die Algorithmisierung der Feeds ist die Möglichkeit dazu stark begrenzt und widersprüchliche Informationen werden häufig ignoriert.

### **8.2.6. Facebook als Nachrichtenkanal**

Hinzu kommt die willkürliche redaktionelle Bearbeitung und Zensur der Plattformen selbst. Facebook ist - obwohl viele Nutzer\*innen das sicher anders sehen würden - kein Nachrichtenkanal, der objektiv recherchierte Berichte liefert. Es handelt sich auch um kein Medium wie Radio oder Zeitung, weswegen Opfer von Verleumdungen bspw. auch kein Recht auf eine Gegendarstellung haben. Facebook wird trotzdem als Nachrichtenportal genutzt: Nach Analysen der TU Darmstadt betrug der Marktanteil für Facebook für das Teilen von Nachrichtenmeldungen<sup>252</sup> in Deutschland 2015 bei 94%<sup>253</sup>. Das bedeutet, dass

---

<sup>248</sup> Vgl. Simon 1959

<sup>249</sup> Vgl. Goldstein / Gigerenzer 2002

<sup>250</sup> Vgl. Devine / Hirt / Gehrke 1990

<sup>251</sup> Vgl. Nickerson 1998

<sup>252</sup> Die Anbieter von Nachrichtenmeldungen, Blogs etc. bieten die Möglichkeit, eine Meldung in sozialen Medien mit den anderen Nutzer\*innen per Klick zu teilen. Bspw. liest der/die Nutzer\*in einen Artikel auf Spiegel Online und findet diesen interessant, klickt er/sie auf den unter dem Artikel befindlichen Facebook-Button und ein Ausschnitt aus dem Artikel sowie ein Link zur ganzen Meldung wird den Personen gezeigt, die der/dem Nutzer\*in auf Facebook folgen.

<sup>253</sup> Vgl. Schiller 2016

Nachrichtensmeldungen von Onlineportalen der FAZ, Bildzeitung, Spiegel etc. zu 94% über Facebook geteilt werden. Und für die Altersgruppe zwischen 18 und 24 Jahren sind in Deutschland soziale Netzwerke und andere digitale Medien eine wichtigere Nachrichtenquelle als das Fernsehen<sup>254</sup>. Das Teilen der Nachrichtensmeldungen per Facebook trägt zum Effekt der 'Echokammer' oder 'Filterblase' bei. Denn es ist unklar, wie viele Nutzer\*innen lediglich die Überschrift der geteilten Nachrichtensmeldung lesen und weiter verteilen, anstatt die Originalnachricht zu lesen.

Die Auswahl bzw. Zensur von Beiträgen obliegt den Plattformen selbst. Umgekehrt kann bspw. Facebook nicht für den Inhalt strafrechtlich belangt werden, den Nutzer\*innen auf der Seite einstellen<sup>255</sup>.

Auf der einen Seite stehen damit Nutzer\*innen, die durch eine überdimensionierte Menge an Informationen verkürzte und die eigenen Einstellungen bestätigende Mosaiksteine von Nachrichten aufnehmen, die durch die Algorithmisierung der sozialen Medien diese Tendenz zu einer undifferenzierten, wenig hinterfragenden Perspektive verstärken. Auf der anderen Seite gibt es interessierte Parteien, die sich durch das Streuen von Falschmeldungen und dem Einsatz von Social Bots<sup>256</sup> diese Schwachstellen zunutze machen und Fronten zwischen verschiedenen Meinungslagern verhärten.

### **8.2.7. Gefahr für die Demokratie**

In Folge kann eine starke Polarisierung innerhalb der Gesellschaft entstehen, in der separate Gruppen hinter verhärteten Fronten gegenseitig Konflikte schüren<sup>257</sup>. Das Internet, das ein Ort der Gemeinsamkeit und des Austauschs sein kann, wird so eher ein Ort von Ressentiments, Verleumdung und Streit. Es ist eher eine Gemeinschaft gegeneinander als eine Gemeinschaft miteinander. Im Weiteren kann das zu einer Fragmentierung der Gesellschaft beitragen. Demokratie lebt jedoch von Diversität, vom Interessenpluralismus und dessen freier Artikulation<sup>258</sup>. Das setzt aber einen gesellschaftlichen Diskurs voraus. Verhärtung und

---

<sup>254</sup> Vgl. Newman / Fletcher / Levy et al. 2017

<sup>255</sup> Vgl. Sullivan 2017

<sup>256</sup> Social Bots sind von Menschen programmierte Software-Roboter, die ihre Identität hinter gefälschten Profilen verstecken. Diese mischen sich anhand von Stichwortanalysen automatisch in öffentliche Diskussionen in sozialen Medien ein und färben das Meinungsbild zugunsten derjenigen Gruppe, die die Bots aussenden. Vgl. Hegelich 2016

<sup>257</sup> Vgl. Helbing / Frey / Gigerenzer et al. 2015

<sup>258</sup> Vgl. Rudzio 2003

Intoleranz gegenüber anderen Meinungen steht dem entgegen. Die sozialen Medien eignen sich jedoch durch oben beschriebene Faktoren in besonderer Weise dazu, subjektive Einstellungen zu verstärken und den Diskurs zu ersticken.

Aktuelle Beispiele für diese Prozesse sind einerseits der Präsidentschaftswahlkampf in den USA und die Volksabstimmung, die den Austritt Großbritanniens aus der EU ("Brexit") entschied. In beiden Fällen neigte die Diskussionskultur in den sozialen Medien zu drastischer Vehemenz. Verleumdungen, Verschwörungstheorien sowie 'Fake News' wurden von den verfeindeten Seiten des Spektrums instrumentalisiert, um Schmutz auf die jeweils gegnerische Seite zu werfen.

Darüber, wie groß der Einfluss von Falschmeldungen, Manipulationen und Social Bots den Ausgang der amerikanischen Präsidentschaftswahl 2016 oder den 'Brexit' beeinflusst haben, ist umstritten<sup>259;260;261</sup>.

Jedoch versucht die deutsche Bundesregierung, verschiedene Gesetze auf den Weg zu bringen, um das Problem von Hassreden, Social Bots und 'Fake News' zu bewältigen. Bereits im Nachklang zur amerikanischen Präsidentschaftswahl äußerte sich Bundeskanzlerin Angela Merkel besorgt über den Einfluss von Social Bots auf die Bundestagswahl<sup>262</sup>. Sämtliche Parteien - inklusive der rechtsgerichteten "Alternative für Deutschland" (AFD) - bekannten sich zwar dazu, innerhalb des Wahlkampfs keine Social Bots zu ihren Gunsten einzusetzen. Trotzdem liegt es außerhalb der Kontrolle der Parteien, ihren Anhänger\*innen den Einsatz von Bots zu untersagen. Recherchen der FAZ legen zumindest nahe, dass in den Reihen der AFD-Befürworter\*innen einige Bots aktiv auf Facebook posten<sup>263</sup>.

### **8.2.8. Vorgehen der Politik**

Die Justizminister\*innen von Hessen, Sachsen-Anhalt und Bayern fordern, User\*innen sozialer Netzwerke zu bestrafen, wenn diese Bots einsetzen, die Fehlinformationen verbreiten<sup>264</sup>. Der

---

<sup>259</sup> Es gab einen deutlichen Einfluss von Fake News in Kombination mit Social Bots auf die amerikanische Präsidentschaftswahl sagt der amerikanische Soziologe Philip Howard in einem Interview:  
Vgl. Jakat 2017

<sup>260</sup> Der Einfluss von Fake News auf die amerikanische Präsidentschaftswahl war gering bis nichtexistent meinen die amerikanischen Wirtschaftswissenschaftler Allcott und Gentzkow:  
Vgl. Allcott / Gentzkow 2017

<sup>261</sup> Der Einfluss von Social Bots auf den Brexit war deutlich meint der deutsche Sozialwissenschaftler Dirk Helbing in einem Interview: Vgl. Könniker 2016

<sup>262</sup> Vgl. reuters.com

<sup>263</sup> Vgl. Bender / Oppong 2017

<sup>264</sup> Vgl. Rosenbach / Traufetter 2017

Bundesjustizminister Heiko Maas legte im März 2017 einen Gesetzesentwurf vor, der fordert u.a. Meldesysteme in den sozialen Netzwerken zu installieren, um strafrechtlich relevante Inhalte umgehend melden zu können. Inhalte, die bspw. volksverhetzenden Charakter besitzen, sollen 24 Stunden nach Eingang der Meldung gelöscht werden. Eine Frist von sieben Tagen bis zur Löschung soll für andere strafbare Inhalte gelten. Maas fordert außerdem Bußgelder in Millionenhöhe zu verhängen, kämen die sozialen Netzwerke diesen Auflagen nicht nach<sup>265</sup>. Inzwischen wurde das Gesetz "Netzwerkdurchsetzungsgesetz<sup>266</sup>" betitelt.

### 8.2.9. Kritik

Dieses Vorgehen ist nur äußerst problematisch und geht am Ziel vermutlich vorbei. Die Gründe sind vielfältig: Je nach Auslegung könnte der Vorschlag der drei Justizminister\*innen Bausback, Keding und Kühne-Hörmann ganz normale User\*innen bestrafen. Nicht den eigenen Klarnamen zu verwenden, sondern einen falschen Namen anzugeben, um die persönlichen Daten zu verschleiern, ist weit verbreitet. Postet eine solche Person dann bspw. einen falschen Inhalt, ggf. ganz unbeabsichtigt, stünde das schon unter Strafe. Hinzu kommt, dass Social Bots nach Meinung u.a. des bundestageeigenen Büros für Technikfolgen-Abschätzung, zwar das Potenzial haben, das Vertrauen in die Demokratie zu unterlaufen. Jedoch existieren keine empirischen Belege für die Effektivität des Einsatzes von Bots<sup>267</sup>. Diese Einschätzung findet sich auch in einer Studie der Konrad Adenauer-Stiftung<sup>268</sup>.

Der Gesetzesentwurf des Bundesjustizministers ist ebenfalls fragwürdig. Zunächst wird das Gesetz der Komplexität der vorliegenden Sachlage nicht gerecht. Das Vorgehen wirkt stumpf und im besten Fall als Symbolpolitik, aber nicht den Gegebenheiten des digitalen Zeitalters angemessen. Ein punktueller, unkoordinierter Eingriff in komplexe Zusammenhänge führt zu unabsehbaren Folgen. Denn die Verantwortlichkeiten sind alles andere als einfach aufzuschlüsseln. Die Plattformen selbst verantwortlich zu machen, ist fragwürdig - die Betreiber\*innen der Plattformen könnten eine breite und willkürliche Zensurpolitik durchsetzen, um den Millionenstrafen zu entgehen. Jedoch sind soziale Medien inzwischen ein wichtiger Teil der politischen Beteiligung - auch fernab extremer Konflikte - und müssen als Chance, nicht als regulierungsbedürftiger Problemfall begriffen werden. Gleichzeitig ist die

---

<sup>265</sup> Vgl. o.V. Spiegel Online 2017

<sup>266</sup> Vgl. Referentenentwurf des Netzwerkdurchsetzungsgesetzes abgerufen über netzpolitik.org

<sup>267</sup> Vgl. Kind / Bovenschulte / Ehrenberg-Silies et al. 2017

<sup>268</sup> Vgl. Hegelich 2016



Privatisierung der Rechtsdurchsetzung äußerst problematisch.

### **8.2.10. Die Chance für die Politik**

Ein möglichst offenes und freies Internet bietet der Politik eine einmalige Chance, resonierende Themen aufzugreifen. Was die Wähler\*innen wünschen, sprich: zivilgesellschaftliche Belange liegen an keinem Ort so offen wie in den sozialen Medien und Teilnahme am politischen Prozess ist nirgends so niedrigschwellig möglich. "Die Netzwerke sind eine immer präsente Einladung zur Beteiligung. (...) Mit der Erwartung an das Internet, dass jeder Schmetterling einen Sturm entfachen kann, ist Partizipation zum fast selbstverständlichen Anspruch und tiefen Bedürfnis geworden. Ein Politiksystem, das sich dieser Änderung langfristig verweigert, frustriert die Menschen. Ist das Politiksystem (...) eine Demokratie, die das Versprechen auf Beteiligung als genetischen Kern in sich trägt, dann steigt das Risiko einer schleichenden inneren Abkehr." <sup>269</sup>

Umsetzung und Durchsetzung kollektiver Regeln und Entscheidungen müssen nach wie vor in einem hierarchischen System und auf politischer Ebene durchgeführt werden. Jedoch ist die Nutzung, ein empathisches Zugehen auf die kollektive Intelligenz in den Diskussionen des Internets heute eine Notwendigkeit und Chance, um die zivilgesellschaftlichen Themen und Bedürfnisse verstehen und aufgreifen zu können. Zivilgesellschaft und politisches System müssen miteinander in Resonanz<sup>270;271</sup> sein. Dafür muss es jedoch ein Umdenken vom 'Wir und die anderen' hin zum 'uns' geben. Ohne Begegnung auf Augenhöhe kann keine Resonanz entstehen<sup>272</sup>.

Darüber hinaus muss sich die Politik so breit wie möglich in den sozialen Netzwerken beteiligen. Gerade in politischen Konflikten und in verbissenen, verhärteten Diskussionen oder beim Streuen von Unwahrheiten und Verschwörungstheorien gibt es jeweils sehr lautstarke Minderheiten, die diese Themen positionieren<sup>273</sup>. Dazwischen existiert aber stets

---

<sup>269</sup> Kruse 2009c

<sup>270</sup> Dieser Begriff muss im Rahmen der Theorie selbstreferentieller Systeme von Niklas Luhmann verstanden werden. Nach dieser Betrachtungsweise ist "[d]ie moderne Gesellschaft [...] ein System von so hoher Komplexität, dass es nicht möglich ist, sie wie eine Art Fabrik als eine Umformung von Inputs- und Outputs zu beschreiben." Gesellschaftliche Systeme wie das Politiksystem sind selbstreferentiell und nach außen hin verschlossen. Das bedeutet, dass diese Systeme nur nach eigenen Sinnregeln operieren und in der Regel daher Umwelteinwirkungen nicht wahrnehmen - es sei denn, diese Einwirkungen 'sprechen die Sprache' des Systems selbst. Solche Systeme "(...) können nur ausnahmsweise, (...) durch Faktoren der Umwelt irritiert, aufgeschaukelt, in Schwingungen versetzt werden (...)". Luhmann 1986: 40

<sup>271</sup> Vgl. Luhmann 1986

<sup>272</sup> o.V. 2012

<sup>273</sup> Vgl. Lapowsky 2016

eine breite, 'stille Menge', die sich nicht oder kaum an der Diskussion beteiligt, aber mitliest. Die Gefahr besteht, dass hier weitere Befürworter\*innen für extremistische Ansichten und Multiplikator\*innen für falsche Fakten gewonnen werden. Diese stille Menge muss daher angesprochen und mit wissenschaftlichen Fakten und Relativierung durch Beteiligung an diesen Diskussionen informiert werden. Dafür braucht die Politik einen großen Stab an User\*innen, die in diese Diskussionen hinein gehen und mit Fakten und Relativierung die stille Menge aktiviert und beeinflusst. Das ist langwierig und aufwendig - wirkt aber besser und effektiver als stumpfe Gesetze, die zu Zensur und Abkehr der Wähler\*innen führen. Denn die Digitalisierung, in diesem Fall die Nutzung der sozialen Medien, lässt sich nicht zurück rollen. Systemtheoretisch betrachtet ist das politische System zu einer ständigen Beobachtung zweiter Ordnung gezwungen. Die Politik kann nicht einfach das Publikum (Bürger\*innen, Zivilgesellschaft, Institutionen...) beobachten, sondern muss sich auch an der Art und Weise orientieren, wie das Publikum die Politik beobachtet. Die Politik muss die Regeln, die durch Nutzung und Kommunikation innerhalb der sozialen Medien entstanden sind, mitspielen und als Chance begreifen - wie das Publikum die Politik beobachtet liegt nirgends so offen wie hier. Der Erhalt der Demokratie als Nachhaltigkeitsaufgabe für die kommenden Generationen wird heute zu großen Teilen im World Wide Web betrieben.

### **8.3. Bildung**

#### **8.3.1. Einleitung**

Digitalisierung - das sollte auf den vergangenen Seiten bereits klar geworden sein - ist ein Prozess, der viele, vielleicht alle gesellschaftlichen Ebenen beeinflusst. Das bedeutet, dass gesellschaftliche Systeme eine Anpassungsleistung zu vollbringen haben, um diese Veränderung entsprechend zu bearbeiten. Gleichzeitig muss auch eine Integrationsfunktion bewältigt werden: Jungen Menschen müssen Kenntnisse und Fertigkeiten sowie geschichtlich gewachsene, und veränderliche materielle, geistige und kulturelle Inhalte vermittelt werden<sup>274</sup>. Kurz: Kinder und Jugendliche benötigen Bildung, um ein Teil der Gesellschaft zu werden. Bildung spielt hier die Rolle einer Variablen, die zwischen der Funktion der Anpassung und der Integration moderiert. Heranwachsende werden später in verschiedenen Teilbereichen der Gesellschaft verantwortliche Aufgaben übernehmen sowie Entscheidungen treffen müssen. Daher müssen sie auf diese späteren Aufgaben vorbereitet werden. Dazu

---

<sup>274</sup> Vgl. Hillmann 1994, Stichwort Bildung

gehört basales Humankapital wie Lesen, Schreiben und Rechnen. Jedoch muss das, was Teil des zu vermittelnden Wissens ist, einer stetigen Anpassung an eine veränderliche Systemumwelt unterliegen. Daher gehört inzwischen auch ein gewisser Kanon an Themen die den Umgang mit IKT beinhalten zum Bereich der Bildung.

Kohorten, die in den 1980er Jahren geboren wurden, haben viele technische Entwicklungen noch miterlebt. Spätere Geburtsjahrgänge erleben hingegen einen Status, in denen Internet und mobile Kommunikation selbstverständlich sind. Jedoch endet die Entwicklung nicht an diesem Punkt. Der schwierige Akt besteht darin, junge Menschen auf eine Welt vorzubereiten, die noch nicht existiert, unter Einbeziehung von Technologien, die noch nicht erfunden wurden, und die technische und ethische Herausforderungen mit sich bringen, derer wir uns noch nicht bewusst sind<sup>275</sup>. Nochmals: "(...)künftige Generationen [dürfen] nicht schlechter gestellt [sein] (...), ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende."<sup>276</sup> In diesem Zusammenhang bedeutet das, dass Bildung junge Menschen u.a. auf eine Arbeitswelt vorbereiten muss, die in den kommenden Jahren z.B. einer starken Automatisierung ausgesetzt sein könnte. Genauso muss diesen Menschen der Umgang mit einer täglich mehr technisierten Welt und deren Chancen und Risiken vermittelt werden. Es geht darum, die inhärente Logik der Technologie zu verstehen und einen verantwortungsvollen Umgang mit ihr zu lernen.

Das umfassende Stichwort in diesem Zusammenhang ist Medienkompetenz. Dieser Begriff umfasst eine Vielzahl von Fähigkeiten, die die Notwendigkeit darstellt, im persönlichen Umgang mit der Digitalisierung Chancen zu nutzen und Risiken zu vermeiden.



---

<sup>275</sup> Vgl. Computing at School Working Group 2012

<sup>276</sup> un-documents.net

Eigene Darstellung

Auf kognitiver Ebene müssen Medieninhalte, aber auch die Bedingungen ihrer Produktion und Verbreitung verstanden und bewertet werden können. Dies verweist bspw. auf eine kritische Abschätzung der Vertrauenswürdigkeit und Glaubwürdigkeit von Inhalten. Dies ist auch grundlegend für das formelle und informelle Lernen mit digitalen Medien.

Auf der Nutzungsebene müssen Kinder und Jugendliche digitale Medien sinnvoll auswählen und nutzen können<sup>277</sup>. Dazu gehört eine kreative Form und partizipative Nutzung digitaler Medien sowie eine Sensibilisierung für die Konsequenzen des eigenen Handelns (Datenschutz, Cybermobbing und die Vermeidung dessen...). Hinzu kommt ein gezieltes und 'gesundes' Maß Medien auch für emotionale Zwecke wie Ablenkung und Entspannung einzusetzen ohne schädliche Nutzungsmuster zu entwickeln<sup>278</sup>. Und ganz basal gehört hier der Umgang mit den technischen Geräten dazu: Instandhaltung und Pflege, Installation von Software und deren Nutzung.

### 8.3.2. Studienlage

Die eben beschriebene Vermittlung scheint aktuell international - aber insbesondere in Deutschland nicht in ausreichender Form statt zu finden. Grundlegend muss hier die "International Computer and Information Literacy Study" (ICILS) herangezogen werden. In dieser wegweisenden Studie wurde erstmals ein aufwendig konstruierter kompetenzbasierter Test eingesetzt, um die Fähigkeiten der untersuchten Schüler\*innen erfassen zu können. Die Studie befragte 60.000 Schüler\*innen der achten Klassenstufe und 35.000 Lehrer\*innen in 3300 Schulen in 21 Ländern. Neben Deutschland und acht weiteren europäischen Ländern gehörten dazu u.a. auch Australien, Chile, Thailand und die Türkei. In der aktuellen Fassung der ICILS von 2013<sup>279</sup> wurde ermittelt, dass der Einsatz von IKT in den Schulen nur begrenzt stattfindet. Eine wichtige vermittelnde Variable, inwieweit IKT im Unterricht eingesetzt wird,

---

<sup>277</sup> Hierin befindet sich auch der Begriff der 'Medienmündigkeit': "Medienmündigkeit ist zuvorderst die Fähigkeit eines Menschen, selbst darüber zu entscheiden, welchen Anteil seiner Zeit er zum Erreichen seiner Ziele und zur

Befriedigung seiner Bedürfnisse überhaupt mit Bildschirmmedien verbringen und damit anderen Tätigkeiten entziehen möchte. Zugleich ist mit Medienmündigkeit die Fähigkeit gemeint, aktiv, dosiert, kritisch reflektierend und technisch versiert Medien nutzen zu können. Kurz: Medienmündigkeit bedeutet, dass ein Mensch die Medien beherrscht, und nicht umgekehrt. Der Begriff beinhaltet Souveränität und Autonomie."

Bleckmann 2014

<sup>278</sup> Vgl. Schaumburg 2015

<sup>279</sup> 2014 erschien der Bericht, 2018 wird die nächste Durchführung beendet sein

ist die Selbstsicherheit der lehrenden Personen in diesem Bereich. Weniger als 50% der befragten Lehrer\*innen gab an, sich im Umgang mit IKT sicher auch bei schwierigeren Aufgaben wie der Installation von Software zu fühlen. Ein wichtiger Faktor scheint das Erwerben von Praxiswissen zu sein, das bei der Beobachtung von Kolleg\*innen entsteht, die mehr Erfahrung im Umgang mit IKT besitzen. Obwohl die befragten Schüler\*innen im digitalen Zeitalter aufwachsen, gibt es trotzdem im Umgang mit IKT einige Defizite. Immerhin 17% der Schüler\*innen besitzen keine grundlegenden Kenntnisse in Standard-Softwareanwendungen wie Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation. Lediglich 2% der Befragten hinterfragen Informationen kritisch, die sie im Internet finden<sup>280</sup>. In Deutschland liegt dieser Anteil bei 1,5%<sup>281</sup>.

In den neun europäischen Teilnehmerländern zeigen 25% der Schüler\*innen ein niedriges bis sehr niedriges Niveau von Fähigkeiten im Umgang mit IKT. Gerade im Vergleich zu anderen Bildungssystemen mit einem hohen technischen Durchdringungsgrad (Australien, Dänemark, Norwegen, Niederlande) schnitten die deutschen Schüler deutlich schlechter ab. Allerdings dürfen auch nur a) 1,6% der deutschen Schüler\*innen in der Schule jeden Tag einen Computer nutzen, b) sowohl die IT-Infrastruktur als auch die schulische Nutzung neuer Technologien weist im internationalen Vergleich Entwicklungsbedarfe auf und c) die schulische Nutzung digitaler Medien und die Unterstützung des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen sind in Deutschland längst nicht flächendeckend in der Lehrerweiterbildung verankert<sup>282</sup>.

Notwendigkeit von Erfahrung und Kompetenz der Lehrenden wird in der Studie "Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule" von 2015 besonders hervorgehoben. Digitale Medien seien zwar gewisse Hilfen und böten Unterstützung für die Diagnose von Lernständen und -defiziten. Digitale Medien stellten aber nur einen Baustein in individuellen Lern- und Förderplänen sowie Unterrichtsprojekten dar, die Lehrer\*innen für ihre Schüler entwickeln. Lehrer\*innen müssten folglich die Gelegenheit erhalten, entsprechende Kompetenzen durch Fortbildung und gemeinsame Unterrichtsentwicklung zu erwerben<sup>283</sup>.

Ein ähnliches Fazit zieht die Studie "Individuelle Förderung mit digitalen Medien", ebenfalls

---

<sup>280</sup> Vgl. Fraillon / Ainley / Schulz et al. 2014

<sup>281</sup> Vgl. Bos / Eickelmann / Gerick et al. 2014

<sup>282</sup> Vgl. ebd.

<sup>283</sup> Vgl. Schaumburg 2015

von 2015. Hier wird die zurückhaltende Nutzung digitaler Medien in Schulen kritisiert sowie eine defizitäre Struktur hinter der Ausbildung von Lehrer\*innen in diesem Bereich. Nach Meinung der Autoren werde darauf gehofft, dass Wandel einfach passiere, indem eine automatische Veränderung durch eine neue Generation von Lehrkräften komme<sup>284</sup>.

Auf eine Online-Befragung von rund 1400 Lehrer\*innen und 1100 Schüler\*innen stützt sich die Studie "Schule Digital" von 2016 des Vereins "Initiative D21", der den digitalen Wandel Deutschlands unterstützen will. Diese Studie zeigt, dass weniger die IT-Infrastruktur bzw. -Ausstattung das Problem ist, sondern die fehlende Einbindung in den Schulalltag. Die Ergebnisse zeigen u.a., dass acht von zehn Lehrer\*innen einen PC im Unterricht nutzen könnten, sechs von zehn verfügten über ein interaktives Whiteboard und gut jeder zweite über ein Notebook. Die befragten Schüler\*innen kommen allerdings mit dieser Ausstattung wenig in Berührung: Nur sieben von zehn Schüler wussten von einem Computer, der im Unterricht benutzt werden kann. Drei von zehn erwähnten ein Whiteboard und zwei von zehn ein Notebook<sup>285</sup>.

2016 hat das Meinungsforschungsinstitut YouGov im Auftrag von Microsoft 500 Schüler\*innen aller Altersklassen befragt. Nach Aussagen der Befragten setzten immerhin 69 Prozent der Lehrer mehrmals pro Woche digitale Medien im Unterricht ein und 59 Prozent der Schüler\*innen sagen, dass ihre Lehrer zunehmend zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht bereit seien. Jedoch gaben 58 Prozent der Schüler\*innen an, dass die Lehrkräfte ihren Unterrichtsstil kaum oder gar nicht verändern, wenn sie mit digitalen Medien arbeiteten. Und nur 28 Prozent sagten, dass Lehrer\*innen ihnen helfen würden, selbständig den Umgang mit digitalen Medien zu lernen<sup>286</sup>.

Alle zitierten Studien weisen in ihren Ergebnissen ähnliche Defizite auf: Die Kompetenz der Lehrenden bzw. mangelhafte Strukturierung der Vermittlung von IT-Kompetenz an die lehrenden Personen wie in Folge an die Schüler\*innen sowie defizitäre Infrastruktur an den Schulen, bzw. dem zu geringen Einsatz digitaler Medien. Hier besteht ganz offenbar, wie anfangs durch die ICILS 2013 beschrieben, ein Zusammenhang: Mangelhafte Kompetenz führt zu weniger Nutzung der IKT im Unterricht.

Offenbar fehlt hier eine klare und vereinheitlichte Strukturierung von bildungspolitischer

---

<sup>284</sup> Vgl. Heinen / Kerres 2015

<sup>285</sup> Vgl. Initiative D21 2016

<sup>286</sup> Vgl. Bauer 2016

Seite. Bildung ist 'Ländersache' und die Konzepte der Bundesländer weisen deutliche Heterogenität auf und verfolgen das Thema Medienkompetenz, Ausbildung der Lehrkräfte im digitalen Bereich und Infrastruktur mit unterschiedlichem Nachdruck<sup>287</sup>.

### 8.3.3. Bemühungen von politischer Seite

Bundeskanzlerin Angela Merkel sprach bei der Eröffnung der Elektronikmesse Cebit 2017 in Hannover von "(...) neue[n] Formen der Bildung, zum Beispiel in der Schule – Digitalisierung der Schulen, Zugriff auf Clouds, Ausstattung mit Computern und die Vermittlung der Fähigkeit zu programmieren als eine Grundfähigkeit neben Lesen, Schreiben, Rechnen<sup>288</sup>." Und tatsächlich wird jüngst an diversen Konzepten gearbeitet. Ende April 2016 beschloss die Kultusministerkonferenz (KMK) in ihrem Strategiepapier "Bildung in der Digitalen Welt" weitreichende Schritte. Darin finden sich u.a. sechs recht allgemein gehaltene Kernkompetenzen, die den Schüler\*innen vermittelt werden sollen: Suche und Verarbeitung von Informationen, Kommunikation mittels digitaler Medien, Präsentation von Inhalten, Umgang mit Datenschutz, Umgang mit technischen Herausforderungen und Algorithmen sowie kritischer Medienkonsum. Darüber hinaus soll die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften im Bereich digitaler Medien gestärkt sowie alle Schulen ans Breitbandnetz angeschlossen werden. Im Bereich der Geräteausstattung setzt die KMK auf die BYOD-<sup>289</sup> Strategie - die Schüler\*innen sollen größtenteils auf ihren eigenen Smartphones arbeiten<sup>290</sup>.

Ein weiterer Schritt hinsichtlich der versuchten Verbesserung der Lage deutscher Schulen, Schüler\*innen und Lehrpersonen hinsichtlich Kompetenz und Einbindung von IKT folgte im Herbst 2016. Bildungsministerin Johanna Wanka stellte den "Digitalpakt#D" vor, der vorsieht, mit fünf Milliarden Euro bis 2021 die rund 40.000 Schulen in Deutschland mit Computern und WLAN auszustatten<sup>291</sup>. Allerdings scheinen diese Überlegungen nicht schnell in die Tat umgesetzt zu werden. Johanna Wanka erklärte, ihr Vorschlag ziele auf die Koalitionsverhandlungen nach der nächsten Bundestagswahl im Herbst 2017<sup>292</sup>.

<sup>287</sup> Vgl. Bos / Eickelmann / Gerick et al. 2014

<sup>288</sup> [bundestkanzlerin.de/Content/DE/Rede/2017/03/](https://www.bundestkanzlerin.de/Content/DE/Rede/2017/03/)

<sup>289</sup> 'Bring your own Device'

<sup>290</sup> Vgl. [kmk.org](http://kmk.org)

<sup>291</sup> Vgl. [bmbf.de](http://bmbf.de)

<sup>292</sup> Vgl. Burchard / Vieth-Entus / Warnecke 2016

#### 8.3.4. Kritik

Zunächst stellt sich bzgl. des Digitalpakts die Finanzierungsfrage, die bislang nicht geklärt scheint. Auch sieht es so aus, dass hier wichtige Punkte nicht beachtet worden sind, wie z.B. dass es nicht ausreicht, Geräte anzuschaffen. Sind die Lehrkräfte dann automatisch kompetent, die Peripherie zu nutzen und in sinnvoll in die Lehre zu integrieren? Wer kommt aus welcher Quelle finanziert für die Wartung und Instandhaltung auf<sup>293</sup>? Außerdem dürften angesichts der Geschwindigkeit technologischer Entwicklung die angeschafften Geräte sehr schnell wieder veraltet sein, so dass diese Initiative auch hierbei offenbar keine Überlegung hinsichtlich der Nachhaltigkeit beinhaltet.

Kritik kommt auch vom deutschen Lehrerverband. Dieser sieht dringenden Finanzierungsbedarf auf Ebene der Gebäudesanierung anstatt auf Ebene der Digitalisierung. Zahlreiche Schulen seien in marodem Zustand und müssten eigentlich sofort saniert werden<sup>294</sup>.

Ähnlich sieht das der Thüringische Lehrerverband, welcher sowohl das Strategiepapier des KMK als auch den Vorstoß von Johanna Wanka kritisiert. "Es wird wieder nicht festgelegt, wer das Ganze wie vor Ort umsetzen soll. Ein Konzept ist weder kurzfristig, noch mittel- oder langfristig zu erkennen." Thüringen sei noch viele Jahre davon entfernt, auch nur eine basale Ausstattung für Computer zu besitzen. Die meisten Schulen besäßen einzelne, allgemein zugängliche Dienstcomputer. Für Hard- und Software und vor allem dem notwendigen Know-How müssten die Lehrkräfte selbst sorgen<sup>295</sup>.

Die Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur kritisiert das KMK-Papier u.a. hinsichtlich der vorwiegenden Orientierung des Lernens *mit* digitalen Medien. Dies solle durch eine gleichgewichtige Thematisierung des Lernens *über* Medien ergänzt werden<sup>296</sup>. Diese Kritik unterstreicht die kognitive Komponente der Medienkompetenz, die u.a. Wissen über die Entstehung und Hinterfragung von Texten aus digitalen Medien beinhaltet.

Ergänzend muss ebenfalls noch auf eine Forderung des Aktionsrats Bildung verwiesen werden, die in dem KMK-Strategiepapier ebenfalls nicht deutlich zum Ausdruck kommt: Es geht nicht nur darum, Lehrkräften die Fertigkeiten in der Verwendung digitaler Medien zu vermitteln. Vielmehr müssen diese Fertigkeiten mit professionellem Wissen darüber verbunden werden,

---

<sup>293</sup> Vgl. Van Laak 2017

<sup>294</sup> Vgl. o.V. 2016a

<sup>295</sup> Thüringer Lehrerverband 2016

<sup>296</sup> Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur 2016



in welchen didaktischen Situationen sich welche Vermittlungsformate anbieten und welche digitalen Medien besondere Vorzüge hinsichtlich dieser Vermittlungsformen haben<sup>297</sup>.

In diesem Bereich bieten inzwischen einige Schulbuchverlage Fortbildungen an, die Konzepte für die Einbindung digitaler Medien wie den Whiteboards für unterschiedliche Fächer vermitteln. Das geschieht auf Basis des Interesses einer Absatzförderung. Auch Google drängt seit einiger Zeit in den USA und inzwischen beginnend in Deutschland in den Bildungsbereich, bietet die Google-Laptops ('Chromebooks') zu stark vergünstigten Preisen und berät Lehrkräfte in der Nutzung des Google-Ökosystems für den Unterricht<sup>298</sup>. Die offenbaren Lücken in den Fortbildungsangeboten der Länder werden von wirtschaftlicher Seite auf Basis ökonomischer Interessen erfolgreich gefüllt.

Die Gesellschaft für Informatik e.V. betont, dass das Fach Informatik als Basis für die gesamte technische Entwicklung, der hier begegnet werden soll, keinerlei Erwähnung findet. Sie verweist auf eine Reihe wissenschaftlicher Arbeiten, die den allgemeinbildenden Wert informatischer Kompetenzen nachgewiesen haben<sup>299</sup>. Eine Veränderung auf Ebene des Lehrplans, bspw. die Einführung von Informatik als bundesweites Pflichtfach wird im KMK-Strategiepapier nicht in Erwägung gezogen. Ganz im Gegenteil wird Informatik an manchen deutschen Schulen wieder aus dem Lehrplan gestrichen<sup>300</sup>. Informatik als Schulfach würde jedoch den dringenden Bedarf an Medienkompetenz junger Menschen stärken: Die inherente Logik der sozio-technischen Transformation zu verstehen, damit umgehen zu können und zukünftige technische Entwicklungen ebenfalls verstehen und handhaben zu können - denn ihre Logik wird ebenfalls ihre Basis in der Informatik besitzen. Das liegt an der Ausrichtung des Fachs. Informatik versteht sich als "die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen. Informatik umfasst Theorie, Methodik, Analyse und Konstruktion, Anwendung (und) Auswirkung des Einsatzes von Computern<sup>301</sup>."

Damit sind viele Anforderungen der zu vermittelnden Medienkompetenz abgedeckt. Ggf. ist eine Verankerung des Fachs Informatik auch in anderen Schulfächern notwendig. Der Arbeitskreis Bildung stellt in seinem jüngst erschienen Bericht genau diese Frage:

Ist vor dem Hintergrund der breiten gesellschaftlichen Auswirkungen der Digitalisierung die

---

<sup>297</sup> Vgl. Blossfeld / Bos / Daniel et al. 2017

<sup>298</sup> Vgl. Hulverscheidt 2017

<sup>299</sup> Vgl. Brinda 2016

<sup>300</sup> Vgl. Füller / Greiner 2016

<sup>301</sup> Coy 2004

Etablierung von Informatik als eigenständiges Unterrichtsfach ausreichend oder ist stattdessen eine Verankerung des Themas in möglichst vielen Schulfächern, Studiengängen und Ausbildungsgängen notwendig<sup>302</sup>?

### **8.3.5. Zusammenfassung**

Viele Fragen bleiben offen. Klar ist, dass Nachhaltigkeit im Bereich der Bildung einerseits junge Menschen eine Orientierung im aktuellen Ist-Zustand vermitteln muss: Wie funktioniert IKT? Wie gehe ich mit IKT kritisch und ethisch um? Gleichzeitig werden Lehrkräfte benötigt, die technische Kompetenz besitzen, aber ebenfalls differenzieren können, welche digitalen Medien sich für welche Unterrichtsinhalte eignen. Es geht um Lernen über IKT und mit IKT. Die politischen Initiativen entsprechen bislang nicht einer Nachhaltigkeitsanforderung. Das KMK-Strategiepapier entbehrt einer Strukturierung und einer Strategie, die sich an den Anforderungen des Schulalltags und einer Vorbereitung für eine durch Automatisierung veränderte Arbeitswelt orientiert. Das Papier der KMK und auch Vorstöße wie der Digitalpakt wirken hilflos. Mit vorschnellen Initiativen, die zwar klare Geldbeträge nennen, deren Finanzierung jedoch nicht geklärt sind und mit Strategiepapieren, die viele Fragen offen lassen und Ziele nicht klar definieren, wird die Leistung der Schüler\*innen in Deutschland auf Ebene der Medienkompetenz das untere Mittelfeld im Bericht der zweiten ICILS-Studie 2019 nicht verlassen haben.

Für die Politik ergibt sich hier ein Dilemma, das sich auf systemischer Ebene manifestiert: Das politische System muss sich legitimieren und ist daher auf Wählerstimmen hin ausgerichtet. Damit ist es häufig auf nach außen hin sichtbares Wirken beschränkt. Anschaffung von IKT, Ankündigung großer Programme ist sichtbare Politik. Schwer nach außen hin (potenziellen Wähler\*innen gegenüber) plakativ vermittelbare, aber viel notwendigere Schritte sind hingegen die Ausbildung von Lehrkräften oder eine strategisch durchdachte, ganzheitliche Vermittlung von Medienkompetenz an Schüler\*innen.

Wie in vielen Bereich der Digitalisierung muss auch hier mehrdimensional gedacht werden. Soziale und technische Fragen müssen gestellt und beantwortet werden, z.B.:

Wie kann verhindert werden, dass digitaler Analphabetismus dazu führt, dass Teile der Gesellschaft an den neuen Optionen nicht partizipieren können und ihre

---

<sup>302</sup> Vgl. Blossfeld / Bos / Daniel et al. 2017

Chancen auf Teilhabe an Bildung, Ausbildung und Erwerbsarbeit immer geringer werden<sup>303</sup>?

## 9. Nachhaltigkeitsdefizite auf gesellschaftlicher Ebene

Zuvor wurden Probleme, die durch den Rohstoffabbau entstehen und u.a. die Umwelt beeinflussen, betrachtet. In diesem Kapitel folgt nun eine Analyse sozialer Probleme, die im Zusammenhang mit Rohstoffabbau stehen. Danach wird das Thema psychologischer Obsoleszenz als Gegenstück zur geplanten Obsoleszenz beleuchtet. Während die geplante Obsoleszenz von Seiten der Hersteller (elektronischer) Produkte ausgeht, ist die psychologische Obsoleszenz ein gesellschaftliches und - wie der Name sagt - psychologisches Thema, das ebenfalls Nachhaltigkeitsdefizite u.a. durch hochfrequente Neuanschaffungen von IKT erzeugt. Zuletzt geht es um die Problematik des E-Commerce, der in Zusammenhang mit den Konsumchancen entsteht, die durch die Digitalisierung entstehen.

### 9.1. Soziale Problemlagen durch Rohstoffabbau

Die Produktion von Smartphones unterstützt den Abbau vier seltener sog. 'Konfliktmineralien': Tantal, Zinn, Wolfram und Gold. Die Demokratische Republik Kongo (DRK) exportiert alle vier Werkstoffe. Tantal ist ein Metall, das aus dem Erz Coltan gewonnen und für sehr kleine Kondensatoren mit hoher Kapazität verwendet wird. Konfliktbehaftet sind diese Mineralien, da der Abbau vor Ort Rebellentruppen finanziert: Bewaffnete Gruppen, die im Konflikt miteinander stehen, haben den Bergbau und/oder Teile des Handels mit den Mineralien an sich gerissen und finanzieren mit dem Gewinn von mehreren hundert Millionen US-Dollar pro Jahr Waffen zur Sicherung ihrer Macht und der Destabilisierung der Region<sup>304</sup>. Der Einfluss der bewaffneten Gruppen auf den Rohstoffhandel und -abbau ist dabei vielschichtig und variiert von Gruppe zu Gruppe: Gewaltsame Übernahme von Lagern und den Mienen selbst, Kontrolle der Handelsbeziehungen, Zwangsarbeit, Erpressung von Schutzgeldern, Monopolisierung des Exports<sup>305</sup>. Diese schwierigen Zustände in der DRK erzeugen außerdem Problemlagen auf anderen Ebenen: Die Zahl der registrierten Flüchtlinge

---

<sup>303</sup> Vgl. ebd.

<sup>304</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>305</sup> Vgl. Usanov / De Ridder / Auping et al. 2013

aus der DRK überstieg im September 2015 eine Viertelmillion Menschen<sup>306</sup>.

Die Rebellentruppen, die größtenteils aus den umliegenden Staaten Burundi, Rwanda, Uganda und Zimbabwe stammen, begannen in den 1970er Jahren, Diamanten, Gold und Hölzer aus dem Land zu schmuggeln. Später kam auch Coltan bzw. Tantal dazu<sup>307;308</sup>. Der Abbau von Coltan erzeugte in den Jahren 2000 und 2001 sogar eine Art Goldgräberstimmung, da die Preise für das Erz stiegen. Für viele Menschen war die Arbeit in den Mienen daher attraktiver als Landwirtschaft und hatte positive Auswirkungen auf die Beschäftigung in der DRK. Dieser Boom hielt aber nur kurz, um in den späten 2000er Jahren wieder einzusetzen. Die DRK war damals der zweitgrößte Produzent von Coltan nach Brasilien. Um das Jahr 2009 brach der Absatz erneut ein, da es u.a. von Seiten der EU eine Initiative gab, den Handel mit Mineralien aus dem Kongo zu stoppen, um die Rebellentruppen nicht zusätzlich zu unterstützen<sup>309</sup>.

Der Coltan-Abbau erzeugt gesundheitliche Probleme für Frauen und Kinder, die in den Mienen arbeiten. Durch den vergleichsweise großen Gewinn, arbeiten zunehmend Frauen in den Abbaugebieten und verrichten gefährliche Arbeiten wie das zertrümmern von tantalhaltigen Gestein. Teile des Gesteins steigen in die Luft und kommen so in die Atemwege der Frauen und ihrer Säuglinge, die sie auf dem Rücken tragen. In Folge zeigen diese Kinder ähnliche gesundheitliche Probleme wie deren Mütter. Kinderarbeit ist in der DRK weit verbreitet und unter dem Zwang mancher Rebellengruppen werden diese auch Kindersoldaten<sup>310</sup>. Die bewaffneten Gruppen begehen dabei zahlreiche Menschenrechtsverletzungen wie Vergewaltigung, Folter und Morde. Insgesamt ist sexualisierte Gewalt ein großes Problem in diesem Land. Um Umfeld der Bergbauanlagen wurde Zwangsprostitution und Kinderprostitution beobachtet. Diese Verhältnisse tragen auch zur Verbreitung von HIV und Aids bei<sup>311</sup>.

Konzerne wie Motorola und Apple achten in der Zwischenzeit darauf, ihre Mineralien aus friedlichen Regionen zu beziehen aus Angst, ihrem Markenimage zu schaden. Das hängt bei

---

<sup>306</sup> Vgl. data.unhcr.org

<sup>307</sup> Vgl. Sutherland 2001

<sup>308</sup> Vgl. Usanov / De Ridder / Auping et al. 2013

<sup>309</sup> Vgl. Schindwein / Johnson 2009

<sup>310</sup> Vgl. Hayes / Burge 2003

<sup>311</sup> Vgl. Peterman / Palermo / Bredenkamp 2001

den nordamerikanischen Firmen u.a. mit dem Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act von 2010 zusammen. Dieses U.S. Bundesgesetz reformierte das Finanzmarktrecht nach dessen Krise 2007. Ein Abschnitt dieses Gesetzes erlegte U.S.-amerikanischen Firmen Dokumentations- und Publizitätsverpflichtungen auf, sollten Sie Konfliktmineralien aus der DRK oder angrenzenden Ländern beziehen<sup>312</sup>.

Außerdem gibt neben vielen verschiedenen Initiativen die nordamerikanische Electronic Industry Citizenship Coalition (EICC) und die europäische Global e-sustainability Initiative (Gesl), beide weltweit operierende Zusammenschlüsse von Elektronikfirmen, die sich um Corporate Responsibility im Bereich der Zuliefererketten kümmern. Beide vergeben Zertifikate für konfliktfreie Schmelzer vergeben. All diese Bemühungen haben den Gewinn der Rebellen um ca. 65% seit 2010 reduziert. Nach Kritik von diversen Aktivistengruppen gehört Apple inzwischen zu den Vorstreitern im Bereich konfliktfreier Mineralien. 2013 schloss sich Apple der Public-Private Alliance for Responsible Minerals Trade (PPA) an, einer Gruppe von Regierungen, NGOs und Firmen, die Initiativen für konfliktfreie Rohstoffe finanzieren<sup>313</sup>. Trotzdem gibt es Berichte bspw. aus Indonesien, wo von Kindern aus ungesicherten Schlammlöchern Zinnerz gewonnen wird<sup>314</sup>. Für Apple.

Die genannten Initiativen beenden jedoch nicht die Probleme der DRK. Diese zielen beinahe ausschließlich auf die Beendigung des Mineralienhandels der Rebellen, welche jedoch auch über andere Finanzquellen verfügen. Es benötigt vielmehr eine langfristige und grundlegende Strategie, die militärische, politische und ökonomische Bemühungen miteinander kombiniert. Die Probleme der DRK sind strukturell bedingt. Hier müssen kompetente und legitimierte Institutionen geschaffen werden, die Staatsführung muss das Gewaltmonopol zurückerobern und es müssen Programme gestartet werden, die wirtschaftliche Entwicklung des Landes in legale Wege zu leiten<sup>315</sup>.

---

<sup>312</sup> Vgl. Usanov / De Ridder / Auping et al. 2013

<sup>313</sup> Vgl. Woyke

<sup>314</sup> Vgl. o.V. 2014a

<sup>315</sup> Vgl. Usanov / De Ridder / Auping et al. 2013

## **9.2. Psychologische Obsoleszenz und andere Gründe für die gefühlte Wichtigkeit des Smartphones**

Bei den Überlegungen rund um die geplante Obsoleszenz darf nicht übersehen werden, dass die Strategien der Hersteller auf eine entsprechende Reaktion von Seiten des Markts stoßen müssen. Die Käufer\*innen müssen im Gegenzug entsprechend reagieren und ebenfalls stets an neuen Geräten interessiert sein. Hier besteht eine Kodetermination. Diese entsteht durch ein noch wesentlich mächtigeres Werkzeug als die 'Frühverrentung' von Geräten auf technischer Ebene. Der Angriffspunkt ist die psychologische Ebene der Käufer\*innen. Während sich die geplante Obsoleszenz von Seiten der Hersteller eher im Verborgenen hält, wird das Gegenstück, die psychologische Obsoleszenz<sup>316</sup>, offen anvisiert. Dieser Punkt, aber auch andere Faktoren, die den Wunsch nach einem stets neuen Smartphone beflügeln, werden im folgenden Abschnitt beleuchtet - zum Beispiel der Wunsch von statusbewussten Kund\*innen, ihren Platz in der sozialen Hierarchie durch ihr Konsumverhalten zu definieren sowie dass das Smartphone ohnehin eine Sonderstellung als funktionale Requisite für die Nutzer\*innen besitzt.

### **9.2.1. Definition**

Die deutschen Wirtschaftswissenschaftler Klaus-Peter Wiedmann und Hans Raffée beschreiben als erste psychische [sic!] Obsoleszenz als Veralten eines Produkts im Bewusstsein der Käufer\*innen. Das geschieht, indem Hersteller Maßnahmen ergreifen, z.B. durch Werbung für ein neues Modell, und in Folge veraltet das physisch noch funktionstüchtige Produkt im Bewusstsein der Konsument\*innen<sup>317</sup>.

Mit anderen Worten: "Es wird (...) versucht, den Konsumenten über das Design (...)dazu zu bringen, freiwillig das Neue besitzen zu wollen, weil er selbst das bisherige Produkt als veraltet empfindet. Strategie ist es, den Kunden ohne technischen Grund zum freiwilligen Ersatz zu animieren."<sup>318</sup>

Im vorigen Abschnitt wurde beschrieben, dass eine Ebene der geplanten Obsoleszenz mit den Materialeigenschaften zusammenhängt. Diese haben auch starken Bezug zur psychologischen

---

<sup>316</sup> Dieser Begriff wird in der Literatur uneinheitlich als 'psychische' oder 'psychologische' Obsoleszenz benannt. Die Bedeutung ist identisch.

<sup>317</sup> Vgl. Raffée / Wiedmann 1980

<sup>318</sup> Vgl. Klinke 2011

Obsoleszenz bei den Käufer\*innen. Die Fragilität der Smartphones selbst und deren kurzlebiges Produktdesign führen dazu, dass die Geräte auf Ebene ihrer Gestalt schnell abgenutzt wirken. Aktuelle Smartphones sind nicht dafür geschaffen, noch in einigen Jahren frisch und innovativ zu wirken. Dieser Umstand ist auch Basis für die oben angesprochene Marketingstrategie, die den Kauf eines Neugeräts nahelegen möchte. Werbemittel für Smartphones sind vergleichbar mit Werbemitteln für Mode und Kosmetik. Nicht nur, dass auch diese Produkte eng mit Lifestyle, Lebenswelt und Lebensgefühl zusammenhängen - deren Aktualität ist ebenso stark verkürzt. Sehr ähnlich ist auch, dass die Werbemittel für Mode und Kosmetik extremer Bildbearbeitung unterzogen werden, um eine 'überirdische', perfekte Realität zu konstruieren. Werbemittel für Smartphones arbeiten in ähnlicher Weise: Nie wird ein Foto eines 'echten' Geräts, sondern sterile, perfekte computergenerierte 'Renderings' gezeigt<sup>319</sup>. Das beworbene, neue Produkt wirkt in Folge automatisch reiner, erhabener, transzendenter, schöner und besonders besitzenswert. Die Wirkung dieser 'erhabenen' Darstellung überträgt sich auf das Produkt<sup>320</sup>. Das Gerät wird als ebenso rein und perfekt empfunden wie es dargestellt wird. Natürlich wirkt dann ein anderes, vielleicht auch nur geringfügig älteres Gerät deutlich weniger attraktiv. Psychologische Obsoleszenz greift ein und auf diese Weise ist ein Smartphone, das auch gerade erst aus der Packung genommen wurde, stets im Begriff zu veralten.

### **9.2.2. Das erweiterte Selbst**

Damit erklärt sich aber noch nicht, warum gerade im Bereich der Smartphones der Zusammenhang zwischen geplanter und psychologischer Obsoleszenz so eng ist und der Markt einer solch extremen Dynamik und Schnellebigkeit unterliegt - warum geschieht das z.B. nicht bei Flachbildfernsehern oder Computern? Diese Geräte haben eine deutlich längere Erstnutzungsphase als Smartphones und sind in ähnlichen Preissegmenten zu finden.

Wichtig ist der emotionale Bezug, der bei Smartphones ganz besonderen Stellenwert besitzt.

1988 beschrieb der amerikanische Ökonom Russell Belk auf Basis von Theorien des Psychologen William James, dass Besitztümer die Möglichkeit bieten, das Konstrukt unseres Selbst aufrecht zu erhalten. Besitztümer machen uns für uns selbst und für andere sichtbar,

---

<sup>319</sup> Vgl. ebd.

<sup>320</sup> Vgl. Williamson 1978: 12

erlebbar und fühlbar. Besitztümer sind die Erweiterung unseres Selbst<sup>321</sup>. William James, der eingangs in Belks Veröffentlichung zitiert wird, ging noch weiter: Besitztümer sind ein erweitertes Selbst in letzter Konsequenz: Geht es den Besitztümern 'gut', geht es den Besitzer\*innen ebenfalls gut und umgekehrt<sup>322</sup>.

Belk wandte James' Theorien auf das Kaufverhalten der damaligen amerikanischen Gesellschaft an, in der es noch keine smarten Geräte gab und Dematerialisierung noch in keiner Weise so existent war wie heute. Trotzdem ist das Smartphone selbst etwas Materialisiertes, ein materielles Gut. Daher ist das Smartphone ein erweitertes Selbst in mehrfacher Hinsicht: Einerseits ist es ein weiterer, materieller Besitz. Damit geht natürlich auch der Faktor eines Statussymbols einher - ein schimmerndes, neues Smartphone im Preissegment ab 700 Euro aufwärts ist ohne Frage ein Signal nach außen und eignet sich hervorragend für die soziale Disziplin des Geltungskonsums (siehe unten). Aber der Statusfaktor greift zu kurz.

Denn andererseits ist das Smartphone auch eine Schnittstelle zu einem immateriellen Besitz, es ist ein Teil von uns: Es beinhaltet die Musik, die wir lieben, die Bilder unserer Erlebnisse, die Videos der letzten Feier. Es ist die Schnittstelle zu unserer sozialen Umwelt, mittels dem wir in ständigem Kontakt mit Freunden, Verwandten oder vollkommen Fremden sein können. Das Smartphone ist ein externalisiertes Selbst.

### **9.2.3. Geltungskonsum, Distinktion, Statuswirkung**

Zurück geht der eben erwähnte Begriff "Geltungskonsum" auf den US-amerikanischen Soziologen Thorstein Veblen, der diesen bereits 1899 in seinem Werk „Die Theorie der feinen Leute“ („Theory of the Leisure Class“) einführte. Er beschreibt eine demonstrative, aufwendige Form güterver- bzw. gebrauchenden Verhaltens, die ihr Hauptziel in der Außenwirkung auf die soziale Umwelt und letztendlich in sozialer Distinktion findet.<sup>323</sup> Eine der Kernthesen Veblens lautet, dass in modernen Gesellschaften Prestige auf der Darstellung des finanziellen Status eines Individuums beruht. Geltungskonsum ist die effektivste Form einer solchen Darstellung, da er die soziale Umwelt besonders schnell und umfassend erreicht.

---

<sup>321</sup> Vgl. Belk 1988

<sup>322</sup> "If [the possessions] wax and prosper, he feels triumphant; if they dwindle and die away, he feels cast down - not necessarily in the same degree for each thing, but in much the same way for all."  
William James zitiert in Belk, Russell 1988: 139

<sup>323</sup> Vgl. Veblen 1958



Dieser Konsum ist jedoch nicht den höheren gesellschaftlichen Milieus vorbehalten. Er zeigt sich gesellschaftsweit<sup>324</sup>. Produkte, die sich zum demonstrativ aufwendigen Konsum eignen, müssen in der Lage sein, einem Gegenüber ihre Hochwertigkeit und Überflüssigkeit zu demonstrieren. Hierzu ist die Perspektive von des Anthropologen Grant McCracken als Ergänzung wichtig. Laut McCracken besitzt der Konsum und Erwerb von Gütern eine Außen- und eine Innenseite, die sich an die soziale Umwelt und an den/die Konsumenten selbst richtet: „Konsumgüter besitzen einen Stellenwert, der den bloßen Zweck des Gebrauchs und den monetären Wert übersteigt. Ihre Wirkung besteht hauptsächlich in der Fähigkeit, kulturelle Inhalte zu transportieren und zu kommunizieren.“<sup>325</sup> Oder in anderen Worten: Produkte "bringen zum Ausdruck, wer man sein und als was man gelten möchte.“<sup>326</sup> Daher werden beim Kauf auch "Identitäts- und Symbolfunktion“<sup>327</sup> erworben - nicht nur technische Funktion. Damit kann der demonstrative Konsum durch seine Außenwirkung auch zur Selbstwerterhöhung dienen. Und hierzu dient das Smartphone hervorragend - ubiquitäres Selfie-Machen, Kaffeetrinken mit Smartphone sichtbar und in Reichweite platziert, Straßen voller Mitmenschen mit gesenktem Haupt, den Blick stets auf den Bildschirm gerichtet.

Belk hat 2013 sein oben zitiertes Paper einer Revision unterzogen. Er diagnostizierte durch den Einfluss der Digitalisierung eine starke Umstrukturierung des Konsum- und Kaufverhaltens, vor allem in der jüngeren Generation der 'Millenials', die mit dem Internet bereits aufgewachsen sind. Er nennt einige grundlegende Veränderungen, von denen die Dematerialisierung jedoch den größten Einfluss hat: Die Dinge, die uns wichtig sind, so Belk, befinden sich irgendwo auf Speichermedien hinterlegt, deren Standort wir nicht kennen. Lediglich die ständige Verfügbarkeit, der stetige Zugriff darauf, ist inzwischen wichtig<sup>328</sup>: Kontakte, Bilder, Musik, Videos... und zu all dem ist das Smartphone der Schlüssel. Und das spezielle User-Interface, die gestenbasierte Interaktion mit dem Touchscreen, die Apple 2007 mit dem ersten iPhone etablierte, lässt den/die Anwender\*in glauben, nicht mit einer Oberfläche aus Glas, sondern mit der Welt außerhalb auf beinahe magische Weise direkt zu interagieren<sup>329</sup>. Virtuelle Assistenten, künstliche Intelligenzen die unser Verhalten beobachten

---

<sup>324</sup> Vgl. Veblen 1958; Funder 2011

<sup>325</sup> McCracken 1986; Übersetzt durch den Autor

<sup>326</sup> Schultz / Orland / Reusswig / Werth 1992: 63

<sup>327</sup> Vgl. dies. 63ff.

<sup>328</sup> Vgl. Belk 2013

<sup>329</sup> Vgl. Pierce 2016

und antizipieren (sollen), wie Siri, Google Assistant, Alexa oder Cortana tun ein Übriges, damit das Smartphone für uns viel mehr ist, als ein technisches Spielzeug. Es ist eine Entität sui generis und führt so quasi ein scheinbares Eigenleben.

Es herrscht ein fest aufeinander abgestimmtes Zusammenspiel zwischen Smartphone-Herstellern und -Käufer\*innen, das in einem unvergleichbar dynamischen Markt kulminiert. Dabei ist das obsessive Verhalten, die intime Beziehung zum Smartphone der Käufer\*innen auffällig komplex und vielschichtig begründet. Eine kurze Zusammenfassung:

Für die Käufer\*innen erfüllt das Smartphone eine große Menge an sozialen Funktionen. Es

- ist ein materieller Besitz zur Erweiterung des Selbst. Geht es unserem Besitz gut, geht es uns gut.
- ist ein Statussymbol
- ist eine Möglichkeit, sich sozial zu distinguieren mittels Geltungskonsum
- altert durch psychologische Obsoleszenz
- altert durch die kurze Zeitspanne der Aktualität der äußeren Gestaltung
- altert durch die tägliche Abnutzung der fragilen Materialien
- erweitert unser Selbst auf immaterieller Ebene und ist ein als externalisiertes Selbst
- ist der Zugang zu den inzwischen dematerialisierten Dingen, die uns wichtig sind
- ist selbst eine Entität und besitzt ein scheinbares Eigenleben



Eigene Darstellung

—> Aus diesen Gründen ist die Nachfrage nach Smartphones so hoch und die

Erstnutzungsphase so kurz. Das Smartphone ist eine materielle Hülle, die als unser erweitertes Selbst stets neu und attraktiv sein soll. Das erzeugt ein Wohlgefühl. Denn mit welchem anderen Besitz sind Nutzer\*innen häufiger in Kontakt und sehen hundertfach täglich jede Schramme und jeden Kratzer? Und schließlich fühlt es sich an wie ein Teil der Nutzer\*innen selbst. Andererseits ist es ein Schlüssel, eine Nabelschnur zu den dematerialisierten Kostbarkeiten, die nahtlos von Gerät zu Gerät transportierbar sind: Bilder, Videos, Musik, Kontakte, Nachrichten sind stets einen Benutzernamen und ein Passwort entfernt - unabhängig von der Hülle.

Nebenbei: Diverse deutsche Mobilfunkanbieter, u.a. die Telekom AG und Vodafone GmbH, bieten ihren Kund\*innen an, jedes Jahr ein neues Smartphone zu im Tausch gegen das 'alte Gerät' des Vorjahres<sup>330</sup> zu erhalten. Der Mobilfunkvertrag verlängert sich dabei jeweils um zwei Jahre. Natürlich ist das neue Gerät nicht geschenkt - es wird monatlich über die Mobilfunkrechnung zum Neupreis des Erscheinungsdatums abbezahlt.

### **9.3. E-Commerce und Güterverkehr**

Der bequeme Einkauf von Zuhause aus oder mobil per Smartphone wirkt sich auf den Güterverkehr wie kein anderer Trend in den vergangenen Jahren aus. Digitalisierung hat hier auf verschiedenen Ebenen einen klaren Einfluss: Einerseits das erhöhte Logistikaufkommen, andererseits wird auch die Logistikbranche selbst durch die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung revolutioniert. Digitalisierung erscheint hier gleichzeitig als Quelle und Förderer.

Inzwischen werden aktuell innerhalb der EU ca. 800 Milliarden Euro pro Jahr für Logistik ausgegeben<sup>331</sup>. Der ungebrochene Trend des E-Commerce und die zunehmende Nutzung von Anbietern wie Amazon auch für tägliche Besorgungen wie Lebensmittel verstärken den Warenstrom lokal und global<sup>332</sup>. Neben dem Gesundheitswesen und der Automobilindustrie ist die Logistik inzwischen zur drittstärksten Branche in Deutschland herangewachsen. Die

---

<sup>330</sup> In Bezug zum Kapitel zum Thema "E-Waste": Nach Anfrage des Autors, was mit den Telefonen des Vorjahres nach Rücksendung geschehe, kam von 1&1 keine Reaktion. Vodafone äußerte sich dahingehend, dass die Frage nicht beantwortet werden könne. Man bekäme allgemein zu viele Anfragen.

<sup>331</sup> Vgl. [gate4logistics.de](http://gate4logistics.de)

<sup>332</sup> Vgl. Deutsche Post 2009

Digitalisierung hat die Anforderungen an den Wirtschaftsverkehr extrem verändert. Steigende Produktvielfalt und dadurch sinkende Versandgrößen, zeitkritische Anlieferungen, sinkende Produktlebenszeit und dadurch steigende Bestellfrequenz lassen die Transportnachfrage massiv steigen. Im Jahr 2014 ist der Straßengüterverkehr in Deutschland auf 465,7 Mrd. Tonnenkilometer gewachsen und wird nach Prognose des Bundesverkehrsministeriums bis 2030 noch um weitere 30% wachsen.<sup>333</sup> Dieses Wachstum der Branche erzeugt Probleme durch spezifische Systemnachteile: Einseitige Ausrichtung auf den Verkehrsträger Straße, Einsatz von großen, schweren Fahrzeugen und ein Aktionsgebiet meist in sensiblen Innenstadtbereichen<sup>334</sup>. Aktuell fallen auf den LKW 73 Prozent der Verkehrsleistung des Güterverkehrs<sup>335</sup> und 1/3 des städtischen Verkehrsaufkommens. Das geht mit deutlichen Folgen für Mensch und Umwelt einher: Emissionen in Form von Abgasen, Lärm und Erschütterungen, hoher Flächenbedarf sowie die Behinderung anderer Verkehrsteilnehmer und -träger. Ab einem LKW-Anteil von 10% wird die Lärmemission einer Straße nur durch diese Verkehrsart bestimmt. Außerdem erzeugt ein einzelner LKW eine Fahrbahnabnutzung wie ca. 60.000 PKW<sup>336</sup>.

Durch Reaktion auf Umweltauflagen und die Potenziale, die sich durch die Digitalisierung ergeben, zeigt sich jedoch eine Flexibilisierung auf Ebene des Güterverkehrs. Dies beinhaltet effizienzsteigernde Maßnahmen im Einsatz der kapitalintensiven Fahrzeuge und der Abläufe<sup>337</sup>. Ortungs-, Flottenmanagement- und Erfassungssysteme (wie GPS und RFID-Chips auf den Paketen) beschleunigen Abläufe, erzeugen Synergien und sparen Kilometer<sup>338</sup>.

Darüber hinaus gehören als Innovationstreiber Digitalisierung im Logistikbereich auch weitere Bereiche auf Ebene der Fahrzeuge selbst in Form von Fahrerunterstützung und Assistenz als Schritte hin zum autonomen Fahren. Nicht vergessen sollte man, dass auch durch Neuentwicklungen auf Ebene von Apps ganz neue Geschäftsmodelle auch im Güterverkehr erst ermöglicht werden.

Trotzdem zeigen Studien, dass gerade zeit- und kostensparende Maßnahmen durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie im Transportsektor durch ein hohes Maß an Rebound-Effekten (teilweise) durch eine erhöhte Nachfrage kompensiert

---

<sup>333</sup> Vgl. vda.de

<sup>334</sup> Vgl. Arndt 2012

<sup>335</sup> Vgl. vda.de

<sup>336</sup> Vgl. Arndt 2012

<sup>337</sup> Vgl. Burmeister 2007

<sup>338</sup> Vgl. Sonntag 2015

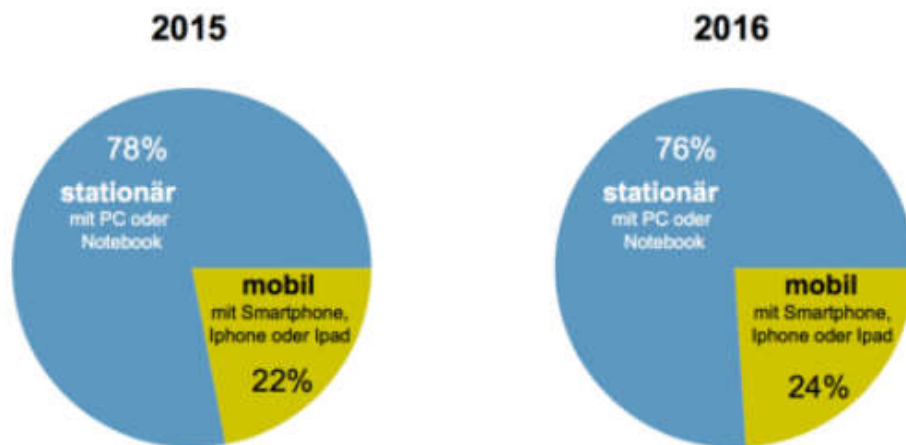
werden<sup>339</sup>. 2016 testete die Firma Amazon in verschiedenen europäischen Großstädten einen Lieferservice innerhalb einer Stunde ("Prime Now"). Dies stieß u.a. in Paris auf deutliche Kritik der Politik - Sprecher des Bürgermeisterin Anne Hidalgo äußerten sich aufgrund der mit dem Service verbundenen zusätzlichen Emissionen durch den Lieferverkehr und der wirtschaftlichen Konkurrenz zu lokalen Geschäften besorgt. Auch sei das Bürgermeisteramt nur sehr kurzfristig auf die Einführung dieser Aktion informiert worden.<sup>340</sup>

## Waren im E-Commerce – [%]



### Bestellweg: 2015 vs. 2016

Basis Bestellungen



Basis: Bestellungen aller Befragten, ohne OMP privat (2015: n=8.437; 2016: n=8.957)



www.bevh.org

Seite 9

Online-Shopping wird vermehrt mit mobilen Endgeräten durchgeführt. Quelle<sup>341</sup>

Insgesamt

steig

<sup>339</sup> Vgl. Hilty / Arnfalk / Erdmann et al. 2006

<sup>340</sup> Vgl. Toor 2016

<sup>341</sup> Saß o. J.

# Waren im E-Commerce – Hochrechnung

## Volumina nach Warengruppen: 2015 vs. 2016



Veränderung 2015 zu 2016 in [%]

	Total	2015: 46.901 Mio. €	2016: 52.741 Mio. €	+ 12,5
Bekleidung		10.016	11.165	+ 11,5
Elektronikartikel & Telekommunikation		7.554	8.745	+ 15,8
Computer / Zubehör/Spiele/Software*		2.989	3.679	+ 23,1
Schuhe		3.276	3.580	+ 9,3
Bücher & Ebooks		3.613	3.545	- 1,9
Möbel, Lampen & Dekoration		2.674	3.193	+ 19,4
Haushaltswaren & -geräte		2.444	3.015	+ 23,4
Hobby & Freizeitartikel		2.256	2.539	+ 12,5
Bild- & Tonträger / Video & Musik Downloads		1.824	2.094	+ 14,8
DIY & Blumen		1.365	1.594	+ 16,8
Drogerie		1.358	1.530	+ 12,7
Auto & Motorrad/Zubehör		1.112	1.215	+ 9,3
Spielwaren		1.076	1.097	+ 1,9
Lebensmittel		736	932	+ 26,7
Haus- & Heimtextilien		732	903	+ 23,4
Tierbedarf		842	870	+ 3,4
Schmuck & Uhren		736	772	+ 5,0
Bürobedarf		644	677	+ 5,1
Medikamente		575	571	- 0,6
Sonstiges		1.081	1.024	- 5,3

\* inkl. Downloads  
Umsatzangaben in Mio. Euro inkl. Umsatzsteuer, ohne OMP Privat-Käufe; Abweichungen von Gesamtsumme: Rundungsdifferenzen

www.bevh.org

Seite 4

Insgesamt steigt die Beliebtheit des E-Commerce. Quelle<sup>342</sup>

Ähnlich wie bei anderen Konsumchancen wie dem Streaming erzeugt die Digitalisierung beim E-Commerce durch den niedrighschwelligen Zugang und Kundenbindungsstrategien wie kostenlose Schnelliglieferung ein sehr unnachhaltiges Verhalten bei den Konsument\*innen. Der zusätzliche Energieaufwand durch kleine Liefermengen, die steigenden Emissionen, Auswirkung auf Mensch und Umwelt in zunehmend verdichtenden Innenstädten werden häufig nicht berücksichtigt. Trotzdem muss hier differenziert werden: Auslieferungen aus großen Lagern von Plattformanbietern wie Amazon müssen ökobilanziell verglichen werden mit Lieferungen an kleine, verteilte Supermärkte und Ladenlokale. Auslieferungsstrukturen, die sich weg von fossilen Energieträgern entwickeln, sondern auf umweltfreundlichere Strategien setzen, könnten hier längerfristig nachhaltiger sein. Aktuell zeigen Studien folgendes: Die kompakte Lagerhaltung in einem Zwischenlager weist Vorteile für den Energieverbrauch auf, da solche Bauten meist weniger Energie für Beleuchtung und Beheizung

<sup>342</sup> Ebd.

verbrauchen als Ladenlokale<sup>343</sup>. Bilanzierungen der Deutschen Post geben an, dass ein Paket vom Zwischenlager bis zur Haustür ca. 500g CO<sub>2</sub> erzeugt. Eine private PKW-Fahrt von nur vier Kilometern erzeugt ungefähr dieselbe Menge. Aber: Jede 10. Sendung geht wieder zum Händler zurück – im Modebereich sogar jedes 2. Paket<sup>344</sup>. Damit verdoppelt sich der CO<sub>2</sub>-Abdruck einer Retourensendung. Im europäischen Vergleich hatte Deutschland im Jahr 2016 sogar den größten Anteil an Personen, die online bestellte Waren retourniert haben<sup>345</sup>. Die Ähnlichkeit zum Streaming bleibt: Die Digitalisierung ermöglicht einen niedrigschwelligen Zugang zu einer großen Menge möglicher Konsumchancen. Nachhaltig kann die Digitalisierung hier wirken, wenn aus dem möglichen Konsum nicht mehr wird, weil es so einfach geht. Vor der Bestellung sollte darüber nachgedacht werden, ob man sich das bestellte Produkt in einem Laden auch gekauft hätte. Eine besonders schlechte Ökobilanz entsteht auch, indem man sich zunächst im Ladengeschäft ein Produkt ansieht, um es hinterher für ein paar Euro günstiger online zu bestellen. Auch hier ist der CO<sub>2</sub>-Abdruck ungefähr verdoppelt, da das gleiche Produkt an zwei verschiedene Standorte geliefert wurde.

## 10. Zwischenfazit

Die Popularität der Nutzung und der Energieverbrauch des Internet - v.a. von Datenzentren - werden stetig steigen. Der CO<sub>2</sub>-Footprint des Internet beträgt jährlich mehrere 100 Millionen Tonnen. Streaming ist ein Megatrend und führt zu einem Mehrkonsum audiovisueller Medien. Dies trägt als größter Faktor zum Energieverbrauch des Internet und damit zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei. Vor allem der Datenverkehr, der durch mobile Geräte erzeugt wird, steigt dabei enorm. Wichtig ist eine Verpflichtung v.a. der großen Internetkonzerne zum Einsatz erneuerbarer Energien.

Nur ein weiteres Beispiel für den enormen Einfluss der Digitalisierung ist das Wachstum der Logistikbranche durch die Popularität des E-Commerce. Digitalisierung ist hier ein Treiber für das Marktwachstum der Logistik, andererseits auch ein Innovationstreiber für Effizienz- und

---

<sup>343</sup> Vgl. Mottschall 2015

<sup>344</sup> Vgl. Kontio 2013

<sup>345</sup> Vgl. de.statista.com

Synergieeffekte, die die negativen Folgen des steigenden Güterverkehrs (Emissionen, Verkehrsaufkommen, Straßenabnutzung...) längerfristig ggf. nachhaltiger zu gestalten vermögen.

Die beschriebenen Themen sind alles Gesichter der Digitalisierung, die eine Sache gemeinsam haben: Sie zuwiderlaufen zumindest zum aktuellen Zeitpunkt dem Grundsatz der Nachhaltigkeit. Die drei Säulen der Nachhaltigkeit - Konsistenz, Effizienz und Suffizienz - werden bei den Themen Rohstoffgewinnung und Elektroschrott ('E-Waste') besonders stark missachtet. Die Welt produziert aktuell pro Jahr über 60 Millionen Tonnen E-Waste. Dieser ist besonders gefährlich, da die Komponenten der Geräte aus teilweise giftigen und ätzenden Materialien bestehen. Der anfallende E-Waste wird von westlichen Ländern - teilweise illegal und daher absichtlich falsch deklariert - in die Drittweltländer exportiert und vergiftet vor Ort Menschen und Umwelt. Die Existenz dieser Menge an Elektroschrott ist nur durch einen gänzlichen Mangel an Stoffkreisläufen und der häufig kurzen Nutzungsphase von elektrischen Geräten möglich. Und durch den kurzen Lebenszyklus – vor allem bei Smartphones - ist eine beträchtliche Nachfrage nach Rohstoffen vorhanden. Die resultierende Umweltverschmutzung durch E-Waste oder giftigen Schlammteümpeln durch die Gewinnung seltener Erden beeinflusst vor Ort aktuelle und folgende Generationen im höchsten Maße negativ.

Die Verbreitung von Smartphones ist immens. Trotz einer aktuell erreichten Stagnation des Markts betrug der weltweite Absatz der Hersteller über 300 Millionen Stück im ersten Quartal 2016. Die große Verbreitung erzeugt zusammen mit dem kurzen Lebenszyklus der Smartphones von durchschnittlich unter zwei Jahren eine starke Nachfrage nach den benötigten Rohstoffen. In den Ländern, aus denen diese gewonnen werden, entstehen massive ökologische und soziale Probleme. Teilweise destabilisieren sich diese Länder auf politischer Ebene, wenn Rebellentruppen den Rohstoffabbau zum Zweck der Finanzierung ihrer Waffen an sich reißen.

Die Gewinnmargen der großen Smartphone-Hersteller - allen voran Apple - sind beträchtlich. Die Zuliefererkette ist lang und komplex und wird von den großen Konzernen durch ein deutliches Machtgefälle kontrolliert. Gewinne sind bei den Zulieferern minimal und ein ökonomisches Überleben wird daher bei den Zulieferern nur durch die Fertigung extremer Stückzahlen erzeugt. Die Beziehung der Zulieferer zu den Herstellern ist durch große

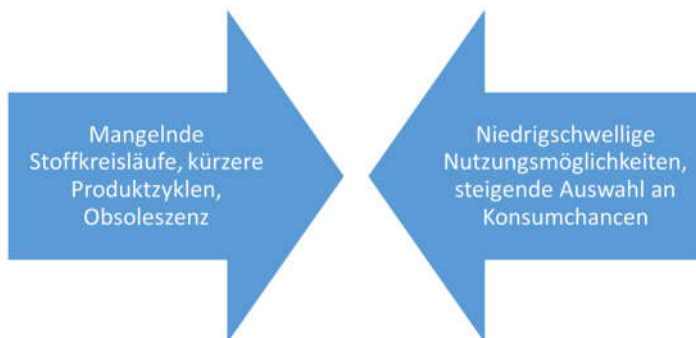


Abhängigkeit gekennzeichnet, was auch auf Kosten der Angestellten geht. Die Arbeiter\*innen in den meist asiatischen Firmen arbeiten unter menschenunwürdigen Bedingungen. Die Arbeitszeiten sind deutlich zu lange, hygienische Standards und Sicherheitsvorschriften werden kaum beachtet und die Arbeiter\*innen haben vielfach Kontakt zu hochgiftigen Chemikalien.

Die Existenz geplanter Obsoleszenz ist umstritten. Jedoch sprechen Beobachtungen von Absatzzahlen, ökonomische Überlegungen und Dynamiken eine klare Sprache. Vor allem im Smartphone-Segment floriert der Markt für die Geräte u.a. deswegen so stark, da einige Eigenschaften der Geräte eine frühzeitige Neuanschaffung nahe legen. Drei Ebenen, die dies bedingen sind Veröffentlichungsfrequenz bzw. Verkürzung von Produktzyklen (jeder Hersteller bringt jedes Jahr zumindest ein marginal verbessertes Gerät auf den Markt), Softwareentwicklung (neue Versionen der Betriebssysteme erzeugen Leistungsengpässe bei älteren Geräten) und Konstruktion (u.a. sind defekte Bauteile inzwischen kaum zu ersetzen, die fragile Bauweise erzeugt schnell Abnutzungsspuren). Obsoleszenz besitzt aber auch eine zweite Seite: Die psychologische Obsoleszenz der Käufer\*innen. Durch die die hohe (wenn auch geringe) Innovationsrate und Marketingbemühungen der Hersteller, wirkt auch ein neues Gerät schnell veraltet. Smartphones spielen für deren Besitzer\*innen eine Vielfalt an wichtigen Rollen. Es dient u.a. der sozialen Distinktion und ist ein Schlüssel zu den dematerialisierten Dingen, die persönliche Wichtigkeit besitzen: Bilder, Videos, Musik, Freunde und Bekannte. Das Smartphone ist aber auch ein materieller Besitz und dieser ist eine Erweiterung des Selbst: Wohlergehen steht und fällt mit dem Wohlergehen von Besitztümern. Und da das Smartphone so nah und so wichtig ist, gleichzeitig aber auch so schnell altert, ist die hohe Austauschrate begründet.

Die offene und verdeckte Strategie der Hersteller, die Geräte im Handumdrehen altern zu lassen und die hohe Nachfrage der Nutzer\*innen sind enorm unnachhaltig. Die Herstellung der vielen Geräte (wie zuvor beschrieben wechselten über 300 Millionen Einheiten im ersten Quartal 2016 ihre/n Besitzer\*in) zieht die Verschrottung vieler Geräte oder ihr wertloses Verschwinden in Schreibtischschubladen nach sich. Das Ergebnis: Extremer Verbrauch von Rohstoffen, soziale Probleme in den Herkunftsländern, extreme Mengen an Elektroschrott, Probleme auf ökologischer Ebene. Von der Herstellerseite aus wäre mehr Effizienz vonnöten. Die Geräte sollten deutlich länger nutzbar und einfacher zu reparieren sein. Suffizienz wäre

von Seiten der Nutzer\*innen nötig: Das Gerät länger zu nutzen.



Ökonomische Prozesse und gesellschaftliche Prozesse erzeugen Nachhaltigkeitskonflikte. Eigene Darstellung.

Auch auf politischer Ebene sind verschiedene Punkte zu finden, die für eine Nachhaltigkeit in Hinblick auf eine intergenerationale und intragenerationale Gerechtigkeit deutlicher Veränderung bedürfen. Bildungskonzepte für den schulischen Bereich scheitern an empirischen Sachverhalten: Deutschland nimmt im Bereich der Medienkompetenz von Schüler\*innen einen Platz im unteren Mittelfeld ein. Woran es u. a. fehlt, ist die Stärkung der Medienkompetenz bei den Lehrkräften, damit diese sie den Schüler\*innen weitervermitteln können. Firmen, bspw. die Hersteller von ‚Whiteboards‘ oder Schulbuchverlage sind häufig erfolgreicher in der Vermittlung des professionellen Umgangs mit digitalen Geräten. Jedoch verfolgen diese Unternehmen ein ökonomisches Interesse. Für die Schüler\*innen stellt sich das Problem, dass Kompetenzen im Bereich der IT für den Großteil der Berufe inzwischen Voraussetzung sind und angesichts einer zunehmenden Automatisierung diverse Tätigkeitsfelder vor einer Ablösung stehen. Konkrete Schritte, den Weiter- und Fortbildungsbereich für die Lehrkräfte entsprechend anzupassen, gehen bislang nicht von politischer Seite aus. Ebenfalls werden auch die Bereiche übersehen, in denen die Digitalisierung Arbeitsplätze schafft: Shared Economy und Crowdfunding wachsen und bieten enormes Potenzial für Arbeitsplätze. Hier fehlt es aber an arbeitsrechtlichen und sozialen Grundlagen für die Absicherung der Arbeitnehmer\*innen bei denen bislang ebenfalls keine konkreten Anpassungen vorgenommen wurden.

Nachhaltigkeitsdefizite entstehen durch die Digitalisierung also auf vielen Ebenen. Der Problematik, dass die Digitalisierung durch eine der hervorstechendsten Charaktereigenschaften, Effizienztreiber zu sein, widmet sich der folgende Teil. Dieser dreht sich um Rebound-Effekte. Anschließend folgen Handlungsempfehlungen.

Eine Darstellung, dass Digitalisierung durchaus ebenfalls Potenziale eröffnet, große Vorteile für die Nachhaltigkeit zu erzeugen, Fazit und Ausblick schließen diese Studie ab.

## 11. Was ist der Rebound-Effekt?

Der Rebound Effekt ist ein Feedback-Mechanismus, der dazu führt, dass Einsparpotenziale von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht werden<sup>346</sup>.

Eine der frühesten Beobachtungen zu diesem Thema lieferte der britische Ökonom William Stanley Jevons 1865 in seinem Buch "The Coal Question". Darin kritisierte er die starke Abhängigkeit Großbritanniens vom endlichen Energieträger Kohle. Eine neue Technologie hatte im Vorfeld die Nutzung der Kohle effizienter gemacht. Doch das erzeugte einen Mehrkonsum, was den neu erreichten Effizienzvorteil tilgte. Er schreibt in diesem Buch:

*"It is wholly a confusion of ideas to suppose that the economical use of fuel is equivalent to a diminished consumption. The very contrary is the truth. As a rule, new modes of economy will lead to an increase of consumption according to a principle recognized in many parallel instances."*<sup>347</sup>

Daher wird der Rebound-Effekt auch als 'Jevons Paradox' bezeichnet: Eine Einsparung von Faktoren wie Energie geht nicht mit einem geringeren Verbrauch einher - der Verbrauch steigt im Gegenteil häufig sogar an. Das Einsparpotenzial durch die erhöhte Effizienz wird zumindest teilweise 'aufgefressen' durch eine quasi kontextuell erzeugte erhöhte Produktion aufgrund erhöhten Verbrauchs. Wird die Einsparung zu mehr als 100% überkompensiert, wird dieser Vorgang als 'Backfire'<sup>348</sup> bezeichnet.

Solche Faktoren, die eingespart werden können und zur Erzeugung eines Rebounds tendieren,

---

<sup>346</sup> Vgl. Fichter / Hintemann / Behrendt et al. 2012

<sup>347</sup> Jevons 1865:75

<sup>348</sup> Santarius 2015: 42

sind neben Energie auch Zeit, Geld, Raum und Technologie als typische Produktions- oder Verbrauchsfaktoren. <sup>349</sup>

Häufig werden direkte, indirekte und ökonomieweite Rebound-Effekte unterschieden. Ein direkter Effekt entsteht, wenn z.B. ein neuer Kühlschrank im Energieverbrauch effizienter ist, aber wegen der geringeren Energiekosten ein größeres Gerät angeschafft wird, welches langfristig mehr Energie verbraucht. Die Einsparung des Energieaufwands wird durch den Gesamtverbrauch getilgt. Hier ist der Rebound-Effekt auf derselben Ebene wirksam. <sup>350</sup>

Ein indirekter Effekt entsteht, wenn die eingesparten Energiekosten eines energieeffizienteren Kühlschranks in andere Dienstleistungen oder Produkte, z.B. zusätzliche Elektrogeräte, investiert werden. Hier wird die Einsparung auf einer anderen Ebene reinvestiert. Ein ökonomieweiter Rebound-Effekt kommt dann zum Tragen, wenn eine erhöhte Energieeffizienz einen allgemeinen Rückgang des Energieverbrauchs erzeugt. Die sinkenden Energiepreise bewirken in Folge ein gesamtwirtschaftliches Wachstum, welches den Energie- und Ressourcenverbrauch wieder erhöht.

2012 erschien eine von der Europäischen Kommission beauftragte Studie, in der es heißt, dass Rebound-Effekte allgemein je nach Zeit, Ort und Technologie zwischen 10 und 80 Prozent des Energiesparpotenzials vernichten<sup>351</sup>.

### **11.1. Der Zusammenhang zur Nachhaltigkeit**

Wie eingangs beschrieben basiert Nachhaltigkeit auf den Faktoren Konsistenz, Effizienz und Suffizienz. Wie soeben gezeigt, ist die Krux von Effizienz, dass diese auf Basis von Rebound-Effekten allein nicht ausreicht, um Nachhaltigkeit zu erzeugen - Effizienzsteigerungen führen meist zu Expansion. Für Nachhaltigkeit ist daher parallele Suffizienz unabdingbar. Oben genannte Beispiele reduzieren sich auf eine Haushaltsgröße und der Anschaffung eines einzelnen Elektrogeräts. Derselbe Zusammenhang ergibt sich jedoch ebenfalls höher skaliert: Auf struktureller, wirtschaftsweiter Ebene stellt sich dieses Phänomen entsprechen raumgreifender und problematischer dar: Ein erhöhtes Brutto-Inlandsprodukt (BIP) führt zu steigenden Einkommen, zu mehr Nachfrage und steigendem Wirtschaftswachstum. Das Problem des (Wirtschafts-)Wachstums ist die Kopplung an den Umweltverbrauch - Wachstum

---

<sup>349</sup> Vgl. Weidema 2008

<sup>350</sup> Vgl. Tröltzsch 2012

<sup>351</sup> Vgl. ebd.

geht Hand in Hand mit einer Steigerung von Energienachfrage, welche zu mehr Emissionen, Nutzung von Landflächen, Verschmutzung etc. führt. Eine relative Entkopplung zwischen BIP und dem Umweltverbrauch wäre möglich, wenn die Summe aller Rebound-Effekte unter 100% liegt. Angesichts von zu erreichenden Klimazielen und der Vielfältigkeit der Rebound-Effekte auf unterschiedlichsten Ebenen stellt sich jedoch die Frage, ob eine relative Entkopplung rasch genug erfolgen kann<sup>352</sup>. Anzustreben ist eine absolute, hinreichende Entkopplung unter Reduzierung des Wirtschaftswachstums. Dies kann Einsparpotenziale tatsächlich realisieren. Wie das Volkseinkommen ohne Wirtschaftswachstum stabil gehalten werden bzw. schrumpfen kann und Gesellschaften dabei trotzdem florieren können, ist eine der wichtigsten Fragen für die Zukunft<sup>353</sup>.

### **11.2. Effizienzmaschine Digitalisierung: Moore's Law**

Im vorigen Abschnitt wurde gezeigt, inwieweit sich ein Gewinn an Effizienz ohne zeitgleiche Suffizienz problematisch auswirkt. Verschiedentlich wurde auf den vergangenen Seiten behauptet, dass die Digitalisierung ein Effizienztreiber sei. Worin begründet sich das? Die Digitalisierung ist ein technisches Phänomen. Technik besitzt eine Tendenz zur Selbststeigerung auf Ebenen wie Rationalisierung und Effizienzsteigerung<sup>354</sup>. Für die Digitalisierung bedeutet das Folgendes: Sie beruht auf den Errungenschaften, die die dritte industrielle Revolution - die Mikroelektronik - mit sich gebracht hat. Stetig steigende Effizienz ist ein organischer, grundlegender Teil des Charakters der Digitalisierung, da die technische Entwicklung in den Bereichen der Mikroelektronik genau darauf abzielt: Steigerung von Rechenkapazität und damit Rechengeschwindigkeit. Das darin befindliche Prinzip bzw. 'Gesetz' beschrieb der Intel-Mitbegründer Gordon Moore in den 1960er Jahren. Laut des 'Moore'schen Gesetzes', verdoppelt sich die Rechenkapazität von Computern (eigentlich: die Zahl der Halbleiter pro integrierter Schaltung) alle 12 Monate. Das bedeutet, dass jeweils die doppelte Menge an Halbleitern auf demselben Raum Platz finden - gleicher Platzbedarf, bei doppelter Rechenkapazität. Später wurde diese Zeitspanne auf ungefähr 18 bis 24 Monate angesetzt.<sup>355</sup>

---

<sup>352</sup> Vgl. Santarius 2015

<sup>353</sup> Vgl. Santarius 2012

<sup>354</sup> Vgl. Degele 2002

<sup>355</sup> Vgl. itwissen.info

Diese Beobachtung galt über sechs Jahrzehnte<sup>356</sup> lang, sogar schon vor der Aussage von Gordon Moore und bevor der erste Mikroprozessor existierte. Seit dem Jahr 2000 sinkt diese ehemals sichere Wachstumsrate, da die physikalischen Grenzen, wie klein ein Halbleiter sein kann, erreicht sind. Neue Forschungsrichtungen, die u.a. vielversprechende Ergebnisse im Bereich von Quantencomputern liefern, werden den Trend allerdings aller Voraussicht nach wieder aufnehmen, ggf. sogar beschleunigen.

Moore's Gesetz hatte zu seiner Zeit einen hohen Stellenwert, da Computer - besonders in der Ära von Moore's Wirken - sehr viel mehr Platzbedarf hatten und extrem teuer waren. Computer sind heute jedoch ubiquitär.

Eine Art neue Version von Moore's Law stammt vom US-amerikanischen Forscher im Bereich der Energieeffizienz Jonathan Koomey von der Stanford Universität und wurde folglich als 'Koomey's Law' benannt. Er entdeckte, dass der Energieverbrauch von Computern eine ebenso stetig negative Wachstumsrate besitzt wie die Baugrößen der Halbleiter. Genauer gesagt bezieht sich Koomey auf die Energie-Effizienz eines Computers während des typischen, durchschnittlichen Gebrauchs<sup>357 358</sup>. Da die Entwicklung von modernem Energiemanagement darauf ausgelegt ist, dass die Hauptprozessoren von modernen Computern, Laptops oder Smartphones lediglich zu weniger als einem Prozent der Nutzung auf voller Kapazität laufen, ist der durchschnittliche Energieverbrauch eines Computers ein guter Indikator für diese fallende Wachstumsrate. Die Energieeffizienz des typischen Gebrauchs eines Computers wird sich - so wie Moore's Law - weiterhin ca. alle anderthalb Jahre verdoppeln. Diese Effizienzgewinne entstehen durch das Zusammenspiel von Software, fortschrittlichem Chip-Design und der Konzentration der Hersteller anderer Hardware-Komponenten auf das Thema Energie-Effizienz<sup>359</sup>.

Mit Moore's Law und Koomey's Law lässt sich veranschaulichen, wie tief Effizienzprozesse in das Prinzip der Digitalisierung verwoben sind. Damit ist ein Rebound-Effekt unumstößlicher Teil des Einsatzes und der Existenz von Informations- und Kommunikationstechnologie. Empirisch führen steigende Fähigkeiten der Technologie nicht zur Verschlankung von

---

<sup>356</sup> Vgl. Koomey / Berard / Sanchez / et. al 2011

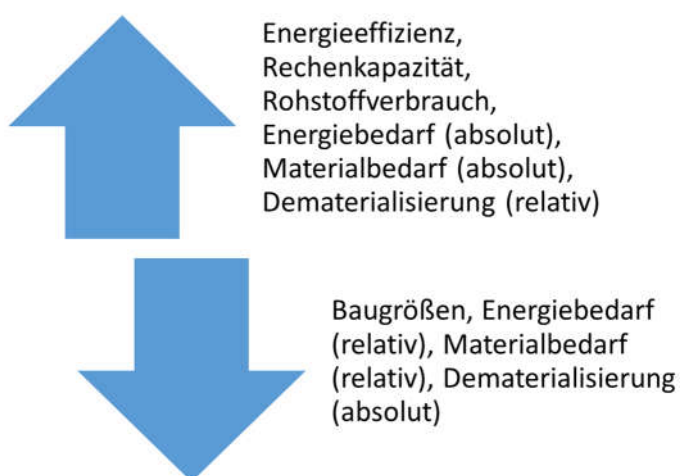
<sup>357</sup> Vgl. Koomey / Naffziger 2015

<sup>358</sup> Vgl. Koomey / Berard / Sanchez / et. al 2011

<sup>359</sup> Vgl. Koomey / Naffziger 2015

Betriebssystemen, Software und peripheren Hardware-Komponenten - das Gegenteil ist der Fall. Auch hier steigen die Fähigkeiten und Ansprüche der Anwender\*innen, so dass Effizienzgewinne zu keinem Zeitpunkt einen echten 'Gewinn' bedeuten. Auf Basis der beschriebenen 'Gesetze' steigt das Potenzial zur Dematerialisierung und Miniatisierung ständig, bzw. die Rechenkapazität in Relation zum Energiebedarf. Jedoch tritt keineswegs eine Senkung von Energie- und Materialfluss ein. Empirisch steigt der Energieverbrauch von Elektrogeräten absolut aufgrund des steigenden Einsatzes. Auch die steigende Menge an E-Waste zeigt eine Erhöhung des Materialdurchsatzes an<sup>360</sup>. Die fortschreitende technologische Entwicklung ist eine notwendige aber nicht hinreichende Komponente, um den Grad der Dematerialisierung zu steigern.

Am deutlichsten zeigt sich die Überkompensation des Effizienzgewinns auf Ebene der Rohstoffflüsse. Digitalisierung könnte aufgrund dem stetigen Gewinn an Raum, Energieverbrauch und Miniatisierung zur Dematerialisierung führen. Das findet jedoch nur in bestimmten Bereichen statt - z.B. bei der Betrachtung, welche Funktionen ein Smartphone alles abdecken kann: Kamera, Laptop, tragbares Telefon, Taschenrechner, MP3-Player, Spielekonsole etc. Doch trägt eben die steigende Digitalisierung und die Dematerialisierung paradoxerweise dazu bei, dass eine steigende Vielzahl von Rohstoffen und eben Materialien bewegt werden. Während die Dematerialisierung stetig zunimmt, wird diese stetig kompensiert durch gleichzeitig steigenden Rohstoffabbau und -transport durch erhöhte Nachfrage<sup>361</sup>.



<sup>360</sup> Vgl. Hilty 2008

<sup>361</sup> Vgl. Hilty 2008

Eigene Darstellung

### **11.3. Pervasive Computing und Rebound-Effekte auf sozialer Ebene**

Der Rebound-Effekt erzeugt bei einer Steigerung von Effizienz häufig zu einer Kompensation auf derselben oder einer anderen Ebene. Informations- und Kommunikationstechnologie wird häufig unter der Argumentation eines zeitsparenden Effekts eingesetzt<sup>362</sup>. Die Effizienzsteigerung liegt hier im Faktor Zeit - es sind also mehr Tätigkeiten in derselben Menge Zeit möglich. Trotz dieses Effekts muss "kein absoluter Rückgang der Belastung des Menschen durch die jeweiligen Tätigkeiten eintreten [...]. Die Belastung kann absolut betrachtet sogar zunehmen."<sup>363</sup> Der Einsatz von Pervasive Computing<sup>364</sup>, wird nicht mit einer Reinvestition der eingesparten Zeit in angenehme Tätigkeiten und weniger Stress einhergehen. "Vielmehr werden die generellen Erwartungen an die Leistungsfähigkeit des Einzelnen im Arbeits- wie im Privatleben steigen."<sup>365</sup> Diese zunehmende Problematik, die in jüngerer Vergangenheit besonders auf Ebene der Arbeitswelt diskutiert wird, wurde in Frankreich inzwischen von politischer Seite erkannt - dort schützt ein neues Gesetz die Arbeitnehmer\*innen vor 'ständiger Erreichbarkeit', also der Verfügbarkeit außerhalb regulärer Arbeitszeiten für dienstliche Belange (bspw. durch Emails von Vorgesetzten)<sup>366</sup>. In einer qualitativen Studie auf Basis von Interviews mit Expert\*innen von 2013 wird die Beobachtung einer klaren Zunahme ständiger Erreichbarkeit in den vergangenen Jahren bestätigt. Hauptursache sei die starke Verbreitung der IKT, besonders von Smartphones. Einhergehend, so die Befragten, sei dies allerdings mit anderen, gesellschaftlichen Entwicklungen. Diese würden zwar mit den technischen Entwicklungen korrelieren, jedoch sei die Technologie nicht der kausale und singuläre Auslöser in der zunehmenden Erreichbarkeit. Als gesellschaftliche Veränderungen wurden hier Flexibilisierung und Entgrenzung von Arbeitsverhältnissen (Diffusion von Arbeits- und Privatleben), zusammen mit einer Arbeitsverdichtung genannt. Besonders wurde eine

---

<sup>362</sup> Siehe auch Kapitel 5

<sup>363</sup> Vgl. Behrendt / Erdmann 2003

<sup>364</sup> Vgl. Umgang und Einsatz von Technologien, die sich durch die Miniatisierung und Einbettung von Sensoren zur Erfassung der Umgebung (GPS, Bewegungsrichtung, -geschwindigkeit etc.) kennzeichnen, die nicht aktiv durch den/die Benutzer\*in herbeigeführt werden muss. Auch "Ambient Intelligence", Ubiquitous Computing": Hilty 2008: 66

<sup>365</sup> ebd.

<sup>366</sup> Vgl. Müller 2016



allgemeine Beschleunigung beschrieben: “Die moderne Lebensführung sei zunehmend von einer grundsätzlichen Steigerungslogik<sup>367</sup> erfasst. Gepaart mit den neuen technischen Möglichkeiten führe dies zu einer allgemeinen Beschleunigung des (Berufs-)Lebens.”<sup>368</sup>

Auch hier lässt sich die Existenz eines Rebound-Effekts erkennen. Digitalisierung erzeugt hier die Beschleunigung von Prozessen auf Arbeitsebene, erzeugt dadurch aber eine Expansion der Arbeitsmenge und indirekt eine Mehrbelastung der Arbeitnehmer\*innen. Dies führt nicht zuletzt häufig zu gesundheitlichen Folgen.<sup>369</sup>

#### **11.4. Steigerungslogik und Beschleunigung als gesellschaftlicher Rebound-Effekt**

Eine abstrakterer Blick auf die Herkunft und die Faszination der gesellschaftlichen Hingabe gegenüber der Digitalisierung und dem einhergehenden Nachhaltigkeitsdefizit verweist auf die zwei zeitgenössischen, deutschen Soziologen Gerhard Schulze und Hartmut Rosa. Schulzes Meinung nach dominiert das „Steigerungsspiel“ unsere Zeit.<sup>370</sup> Seine Diagnose: Der moderne Mensch leidet unter mangelhafter Orientierung aufgrund des ständigen Wandels durch die Fortschritte der Technik. Im Rahmen der soziotechnischen Transformation hin zur Informationsgesellschaft erfahren existente Dinge durch hochfrequente Innovationsraten eine ständige Entwertung durch Neues - seien es Technologien, menschliche Fertigkeiten oder Wissen<sup>371</sup>. Eine Verlässlichkeit auf einen Status Quo ist damit dauerhaft vakant. In älteren Gesellschaften wurde tradiertes Wissen gehütet, was Grundlage einer Orientierung des Individuums zwischen Subjekt und Umwelt war. Das Vertrauen in das tradierte Wissen ist jedoch in den Hintergrund getreten und wurde durch das Vertrauen in den technologischen Fortschritt eingetauscht<sup>372</sup>. Schulze orientiert sich am Weber’schen Konzept der ‘Entzauberung der Welt’<sup>373</sup>. Diese verspricht immer weitreichendere Möglichkeitshorizonte. Die Steigerung

---

<sup>367</sup> Hier sei auf das folgende Kapitel 11.4. verwiesen und die Betrachtung des Soziologen Rosa, der die Paradoxie beschreibt, dass angesichts der vielen technischen Hilfestellungen eigentlich ein großer Zeitwohlstand existieren sollte, dieser empirisch jedoch nicht existiert.

<sup>368</sup> Vgl. Strobel 2013

<sup>369</sup> Vgl. Dettmers / Vahle-Hinz / Friedrich 2012; Pangert / Schüpbach 2013

<sup>370</sup> Vgl. Schulze 2003

<sup>371</sup> Vgl. Hilty 2008

<sup>372</sup> Vgl. Schulze 2003

<sup>373</sup> Nach Max Weber herrscht in der okzidentalen Kultur ein Prozess, der den Glauben an geheimnisvolle, unberechenbare ‘Mächte’ durch rational-empirisches Erkennen und Rationalisierung durch Wissenschaft und wissenschaftlich orientierte Technik ersetzt. Vgl. Hillmann 1994, Stichwort Entzauberung der Welt; Vgl. ebenfalls Kapitel 2 “Was ist Digitalisierung?”

ist die Kraft, den technologischen Fortschritt durch kollektive Wünsche voran zu treiben. Dies erzeugt eine Dynamik, die die gesellschaftlichen Akteure dazu antreibt, diese Wünsche zu verwirklichen und Grenzen des Möglichkeitsspielraumes durch Perfektionierung der Mittel immer weiter hinauszuschieben.

Die Ziele der Steigerungslogik reihen sich stetig aneinander, da sie ständig erreicht werden und wieder neue Ziele gesteckt werden. Wertvergleiche sind damit nach oben offen, da eine dauerhafte Verbesserungsfähigkeit existiert. Damit ist auch eine ständige Unzufriedenheit implizit.

Umfassender betrachtet der deutsche Zeit-Soziologe Hartmut Rosa ein auch von ihm beobachtetes, jedoch als 'Beschleunigung' bezeichnetes Phänomen.<sup>374;375</sup> Bei Rosa ist die technologische Entwicklung nur ein Teil eines ähnlichen, ebenfalls gesellschaftsweit prägenden Phänomens.

Rosa benennt zunächst ein Paradoxon: Durch Nutzung vieler technischer 'Helfer', die Prozesse einfacher und leichter machen (sollten), müssten wir einen großen Zeitwohlstand besitzen<sup>376</sup>. Dies ist allerdings nicht der Fall. Das Gegenteil scheint hingegen vorzuliegen. Er beschreibt also einen Rebound-Effekt, der in diesem Fall nicht durch technische Produktionsketten o.ä. entsteht, sondern sich auf gesellschaftlicher Ebene zeigt: Erhöhte Effizienz (Einsparung von Zeit) wird durch erzeugtes Wachstum (Zeit wird effektiv nicht gespart, sondern reinvestiert bzw. mit der zeitsparenden Technologie verbracht) obsolet.

Rosa nähert sich der Erklärung, indem er das Paradoxon in seine Bestandteile zerlegt. Er erkennt drei Elemente, die zusammen die Beschleunigung der Gesellschaft erzeugen:

A) Die technische Beschleunigung. Diese wirkt auf den Ebenen Geschwindigkeit des Transports (Fußmarsch, Zug, Raumschiff...), der Kommunikation (Bote, Brief, Internet...) und Produktion (Handarbeit, Massenfertigung, automatisierte Herstellung...). Diese Form der Beschleunigung ist nicht isoliert, sondern wirkt sich bspw. stark auch in Form einer Raumschrumpfung aus. Räume werden kognitiv kleiner, weil man sie schneller durchqueren kann.

B) Soziale Beschleunigung wird in den stetig sinkenden Halbwertszeiten von Kleidermoden, Musikstilen, Betriebssystemen etc. Erkannt. Diese Tendenz - wenn auch nicht so drastisch -

---

<sup>374</sup> Vgl. Rosa 2005

<sup>375</sup> Vgl. Rosa 2008

<sup>376</sup> hierzu auch Hilty 2008: 80: "The common denominator of all ICT applications is their indirect utility in increasing time efficiency"

zeigt sich auch in Familien- und Beschäftigungsstrukturen. Hier erkennt Rosa den von Schulze ebenfalls beschriebenen Zerfall von Orientierung des Individuums zwischen Subjekt und Umwelt aufgrund der rapiden Verfallsraten von Wissensbeständen.

C) Beschleunigung des Lebenstempos. Die Zahl der Handlungs- und Erlebnisepisoden pro Zeiteinheit wird erhöht, so dass mehr Dinge in weniger Zeit erledigt werden.

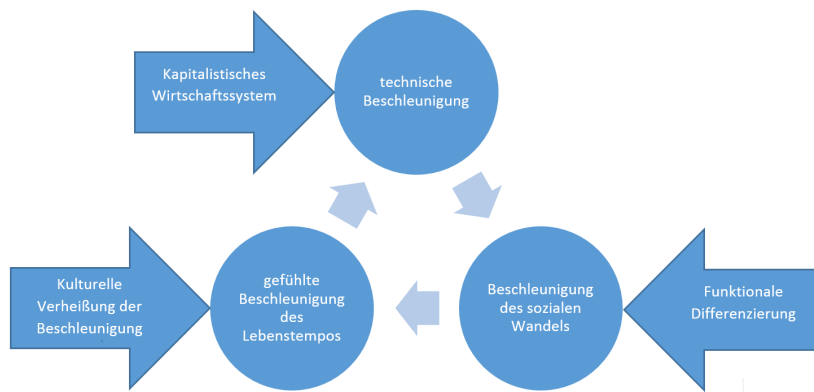
Hierdurch erklärt sich das Paradoxon, dass gesellschaftlich ein häufig formulierter Mangel von Zeit herrscht, obwohl ständig welche hinzu gewonnen wird. Die Beschleunigung besteht aus Mengenzunahme pro Zeiteinheit. Die Mengensteigerung tritt unabhängig von der technischen Beschleunigung auf. Die Wachstumsrate von Handlungen pro Zeiteinheit ist höher als die Beschleunigungsrate. Konkret: Eine E-Mail zu schreiben braucht halb so viel Zeit wie ein Brief, aber durch eine zig-fache Menge an Emails wird der Zeitgewinn durch den Charakter des moderneren Mediums aufgeessen. Das Ergebnis ist Zeitnot.

Die beschriebene Beschleunigung verweist auf verschiedene Problemlagen. Zunächst wirken die drei Beschleunigungsebenen in gegenseitiger Verstärkung. Die empfundene Beschleunigung des Lebenstempos ruft nach technischen Lösung zum Freilegen von mehr Zeit. Die trägt bei zur technischen Beschleunigung. Diese wirkt jedoch wieder steigernd auf die Beschleunigung des sozialen Wandels, da technische Errungenschaften sich auf soziale Praktiken, Kommunikationsformen, Wahrnehmungsmuster etc. auswirken. Eine erneute Beschleunigung des Lebenstempos ist die Folge.

Eine weitere Problemlage besteht in der Verwicklung externer Treiber auf den eben beschriebenen Zirkel. Denn auf die technische Beschleunigung wirkt der Motor des kapitalistischen Wirtschaftssystems - z.B. in Form der Diffusion von Arbeit- und Privatleben<sup>377</sup>. Auf die Beschleunigung des sozialen Wandels wirkt der sozialstrukturelle Motor der funktionalen Differenzierung (zunehmende Arbeitsteiligkeit) und auf die Beschleunigung des Lebenstempos wirkt der kulturelle Motor der Verheißung der Beschleunigung. Auch hier finden sich die Ideen Max Webers von der protestantischen Ethik und der 'Entzauberung der Welt' (z.B. Säkularisation) dahinter: Ein gefühltes Verbot von Zeitverschwendung als Rudiment der Idee des ewigen Lebens. Da in einer säkularisierten Welt keine Verheißung eines Lebens nach dem Tod ausgesprochen wird, gilt es, aus der Existenz ein Maximum herauszuholen und bestenfalls zwei Lebenspensen in einem zu absolvieren.

---

<sup>377</sup> Vgl. hierzu den vorangegangenen Abschnitt 11.3.



Darstellung angelehnt an Kläden 2014<sup>378</sup>

Sowohl in Schulzes wie in Rosas Betrachtungen steckt kritisches Potenzial in Bezug auf das Paradigma des wirtschaftlichen Wachstums. Schulzes Begriff der Steigerung lässt sich mit diesem Wachstum gleich setzen, da eine phasenhafte, zyklische, natürliche Form von Entwicklung (Saat und Ernte, Jahreszeiten, Gezeiten, Gedeihen und Verblühen...) vermieden wird. Schulze diagnostiziert das ständige Wachsen des Möglichkeitsspielraums durch den technischen Fortschritt. Bei Rosa wird es konkret benannt: Das kapitalistische Wirtschaftssystem nimmt durch die zentrale Wachstumslogik direkten Einfluss auf gefühlte und tatsächliche Beschleunigung der Gesellschaft durch Antrieb der technischen Beschleunigung.

Obwohl die beschriebenen Phänomene abstrakt sind, dienen sie der Beschreibung konkreter Zusammenhänge, um die es in den vorliegenden Seiten geht. Geplante und psychologische Obsoleszenz korrelieren mit den hohen Innovationsraten der IKT und erzeugen stetiges, wirtschaftliches Wachstum. Wachstumseffekte zuwiderlaufen Bemühungen der Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch auf verschiedenen Ebenen: Mehr Technologie benötigt mehr Rohstoffe, welche mehr Kosten für Umwelt und Bevölkerung der Herkunftsländer bedeuten. Mehr Technologie bedeutet auch wieder mehr Müll, der erneut Folgen für Menschen und Umwelt mit sich bringt. Ein stetiges Wachsen, ein erhoffter Gewinn von Beschleunigung und Effizienz ohne Miteinbezug von Suffizienz, von Reduzierung muss durch einen Rebound-Effekt ein Defizit auf Ebene der Nachhaltigkeit erzeugen.

### **11.5. Der Rebound-Effekt des Streamings**

Wie soeben im Kapitel über die soziologischen Konzepte der Steigerung und der Beschleunigung der Gesellschaft bereits angesprochen, sind Rebound-Effekte keineswegs auf

<sup>378</sup> Vgl. Kläden 2014

die Ebene von Produktion und Ökonomie begrenzt. Rebound-Effekte treten auch in sozialen Zusammenhängen auf und im alltäglichen, individuellen Handeln der Haushaltsebene.

Im Abschnitt über den Energieverbrauch des Internets im Allgemeinen, den Datenzentren u.a. durch das Streaming im Speziellen, wurde bereits der Effekt beschrieben, dass durch die niedrige Hemmschwelle zum Konsum mehr konsumiert wird - die Nutzer\*innen von Streaming-Diensten wie z.B. Netflix etc. schauen also mehr fern als Nicht-Nutzer\*innen. Nicht begründet wurde, warum das so ist.

Im einleitenden Abschnitt über Rebound-Effekte wurden verschiedene, typische Produktions- und Verbrauchsfaktoren genannt, die meist einen Rebound-Effekt erzeugen, wenn deren Effizienz steigt. Neben Geld, Zeit und Technologie war Raum einer dieser Faktoren. Und ein klassisches Beispiel für ein Raumwachstum, das eine Überkompensation nach sich zieht, den erzeugten Raum also wieder 'auffrisst', ist der Effekt des 'Induced Demand': Die Verbreiterung von Straßen durch mehr Fahrspuren geht in aller Regel mit erhöhtem Verkehrsaufkommen einher. Der Verbrauchsfaktor Raum wird erhöht, das Potenzial für flüssigeren Verkehr wird jedoch kurz danach wieder obsolet. Der Hintergrund ist, verkürzt gesagt, dass die erhöhte Möglichkeit, mobil zu sein, erhöhte Mobilität erzeugt<sup>379</sup>. Eine andere Untersuchung in diesem Zusammenhang ergab, dass die Wahl des Verkehrsmittels für den Berufsweg (Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) oder privater PKW) zugunsten des privaten PKWs am stärksten durch die reduzierte Reisezeit bestimmt wird<sup>380</sup>. Die Reisezeit ist dadurch reduziert, dass man bspw. nicht an Haltestellen warten muss oder von einer Haltestelle zum Arbeitsplatz laufen muss.

Spieltheoretisch betrachtet ist die Nutzung eines privaten PKWs hier eine dominante Strategie, bringt also dem/der Einzelnen den größten rationalen Vorteil: Weniger Reisezeit, mehr Bequemlichkeit. Und die Entscheidung, den privaten PKW zu nutzen ist aus einem zweiten Grund dominant: Die größten, sichtbaren Kostenfaktoren KFZ-Steuer und Versicherung werden einmal pro Jahr bezahlt. Daher ist es rational, das Auto maximal zu nutzen. Bei der Nutzung des ÖPNV muss bei jeder Nutzung bezahlt werden<sup>381</sup>. Daniel Kahnemann und Amos Tversky haben im Rahmen der Prospect Theory <sup>382</sup> gezeigt, dass

---

<sup>379</sup> Vgl. Duranton / Turner 2009

<sup>380</sup> Vgl. Naess et. al 2001

<sup>381</sup> Vgl. spieltheorie.de

<sup>382</sup> Vgl. Kahneman / Tversky 1979; Tversky / Kahneman 1992; Kahneman 2011

Menschen in Entscheidungssituationen Verluste mehr fürchten als sie Gewinne begrüßen. Greifbare Vorteile, die ggf. erst langfristig eintreten, werden daher häufig ignoriert. Also ist das häufige Bezahlen des ÖPNV langfristig vermutlich günstiger als der Besitz eines Autos, die Kosten des Autos fallen aber nur einmal pro Jahr deutlich sichtbar ins Gewicht, die Suche nach einem passenden ÖPNV-Tarif erzeugt zusätzliche Transaktionskosten. Es handelt sich quasi um eine 'Flatrate'. Ähnlich wie an einem All-You-Can-Eat-Buffer ist es von Vorteil, ein Maximum zu konsumieren.

Worin besteht der Zusammenhang zum Streaming? Zunächst handelt es sich ebenfalls um einen Rebound-Effekt: Beim Autoverkehr oben verhält es sich so, dass der zusätzlich erzeugte Raum obsolet durch erhöhte Nutzung wird. Das Streaming erzeugt eine globale Energieeinsparung durch folgende Eigenschaften: Die Nutzer von Video-On-Demand-Diensten (VOD) müssen nicht zur Videothek fahren (das ist auch der individuelle Vorteil), die Herstellung von DVDs oder Blu-rays findet nicht statt und deren Lagerung, Versand etc. wird ebenfalls gespart. Eine Studie aus dem Jahr 2011 ermittelte eine tatsächliche Energieeinsparung und geringere Umweltbelastung bei der Nutzung von VOD im Vergleich zur DVD, wobei der Transport der DVD den ausschlaggebenden Unterschied erzeugte<sup>383</sup>.

Nun führt das Streaming aber - wie im Kapitel zum Stromverbrauch des Internet beschrieben - zu einem erhöhten Konsum, so dass die eingesparte Energie durch den erhöhten Energieverbrauch durch mehr Streamingkonsum zumindest teilweise kompensiert wird.

Eine weitere Parallelität besteht darin, dass auch VOD sowie die Musik-Streamingdienste einen Flatrate-Tarif haben: Einmal monatlich wird für die Nutzung bezahlt und danach kann der/die Nutzer\*in so viel konsumieren wie gewünscht. Auch hier ist es eine dominante Strategie, mehr zu konsumieren, um einen maximalen Vorteil zu erwirtschaften und keinen gefühlten Verlust durch 'zu wenig Nutzung' zu erleben - wie oben beschrieben wiegt ein Verlust mehr als ein Gewinn.

Die Niedrigschwelligkeit des Angebots, der einfache Zugang, die Auswahl von Musik oder Film per Smartphone, die insgesamt niedrigen Transaktionskosten ermöglichen ein Maximum an Konsum. Problematisch ist das in längerfristiger Betrachtung: Zwar ist - wie gezeigt wurde - Streaming nachhaltiger als der Kauf von DVDs, da diese durch den Faktor Transport einen höheren Energieverbrauch erzeugen. Das stimmt aber nur bis zu einer gewissen Menge der

---

<sup>383</sup> Vgl. Shehabi / Walker / Masanet 2014

Streaming-Nutzung. Der Energieverbrauch der Datenzentren, die die audiovisuellen Medien zur Verfügung stellen, erzeugt - wie bereits dargestellt - eine stetig wachsende Menge an CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Nachhaltigkeitsvorteil des Streamings wird kompensiert.

### **11.6. Das digitale Fernsehen - Beispiel für Obsoleszenz, Rebound-Effekte und Nachhaltigkeitsdefizite im Rahmen der Digitalisierung**

Die vier üblichen Möglichkeiten, um Fernsehen in Deutschland zu empfangen sind folgende:

- a) per Kabelfernsehen, verbunden mit monatlichen Kosten zusätzlich zu den Rundfunkgebühren,
- B) per Satellitenschüssel und einem passenden Decoder,
- C) per Internet oder
- D) per Haus- bzw. Zimmerantenne. Über die Antenne lassen sich die terrestrisch, von Sendeantennen ausgestrahlten, Sender empfangen.

Während der Kabelempfang noch analog und digital erfolgen kann, ist der Satellitenempfang seit 2012 ausschließlich digital<sup>384</sup>.

Inzwischen ist auch die terrestrische Methode per Antenne, ehemals analog, durch digitale Technik ersetzt worden. 2002 wurde nach und nach DVB T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) in Deutschland eingeführt, was den Antennenempfang eines nun digitalen, terrestrischen Fernsehens mit besserer Ton- und Bildqualität im Vergleich zum Analogen ermöglichte.<sup>385</sup> Zum Empfang war für ältere Fernsehgeräte der Erwerb eines Decoders nötig, um das digitale Signal für das Fernsehgerät zu wandeln.<sup>386</sup> Neuere Fernsehgeräte besaßen zum damaligen Zeitpunkt bereits einen eingebauten DVB T-Empfänger.

Dieser Standard wurde vor kurzem wieder abgelöst:<sup>387</sup> DVB T wird durch DVB T2 HD (T2=Zweite Generation) ersetzt. Dessen Ausstrahlung begann in großen Ballungsräumen Ende Mai 2016.<sup>388</sup> Die nunmehr 'alten' Decoder zum Empfang von DVB T sind nicht 'aufwärtskompatibel', können also DVB T2 nicht verarbeiten.

Damals schrieb das offizielle Internetportal: "Die zeitliche Begrenzung dieser gleichzeitigen Ausstrahlung von DVB-T und DVB-T2 HD in bestimmten Regionen ist allerdings nicht exakt festgelegt. Es ist so durchaus möglich, dass das alte DVB-T-Signal in Gebieten, in denen DVB-

---

<sup>384</sup> Vgl. chip.de

<sup>385</sup> Vgl. dvb-t-portal.de/Fragen/

<sup>386</sup> Vgl. dvb-t-portal.de/Empfangsgeraete/

<sup>387</sup> Vgl. o.V. 2015b

<sup>388</sup> Vgl. dvb-t2-portal.de

T2 HD schon verbreitet ist, nach und nach bereits in 2017/2018 abgeschaltet wird.“<sup>389</sup> Ende März 2017 erfolgte für ca. 60% des Bundesgebiets die Umstellung auf DVB T2.<sup>390</sup>

Notwendig hierfür war eine Entscheidung des Bundeskabinetts.

Der Hintergrund der Entscheidung ist, dass die ehemaligen DVB T-Frequenzen für schnelleres mobiles Internet genutzt werden.<sup>391</sup> Für DVB T2 werden weniger Frequenzen benötigt: “Der technische Vorteil von DVB T2 besteht darin, dass die Bandbreitenfrequenzen effizienter genutzt und so höhere Datenübertragungsraten realisiert werden können.“<sup>392</sup> Hinzu kommen auch mehr Sender.

Dies hört sich zunächst vorteilhaft an. Jedoch hat das Bundeskabinett mit dieser Entscheidung alte Decoder zum Empfang von DVB T in wertlosen Elektroschrott gewandelt und den Erwerb neuer Geräte quasi aufgezwungen. Hinzu kommt, dass auch der Kabelempfang ab Frühjahr 2017 nach und nach komplett digitalisiert wird und Zuschauer\*innen mit Fernsehgeräten, die nur analoge Signale verarbeiten können, auch hierfür nun einen Decoder erwerben müssen. Für DVB T2 (ab Frühjahr 2017<sup>393</sup>) und Kabel (ab 2022<sup>394</sup>) gilt dann auch, was schon lange für den Empfang von Privatsendern per Satellit gilt: Die Ausstrahlung des digitalen Privatfernsehens in HD erfolgt verschlüsselt, kann also nicht mehr kostenlos empfangen werden und kostet nach aktuellem Stand 69 Euro pro Jahr<sup>395</sup> zusätzlich zur regulären Haushaltsabgabe (ehemals GEZ).

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie lange DVB T2 HD als Standard bestehen bleibt. Die nächste Qualitätsstufe 4K (Ultra High Definition) wird sich zukünftig mehr und mehr etablieren: Ein Viertel der im ersten Halbjahr 2016 verkauften TV-Geräte sind 4K-fähig<sup>396</sup>. Videostreaming-Dienste wie Netflix bieten inzwischen einen Teil ihres Angebots in Ultra HD-Qualität an und die Fähigkeit, Videos in dieser Qualität aufzunehmen ist bei Smartphones inzwischen Standard. Diese wachsenden Ansprüche an Qualität gehen einher mit einem deutlichen Anstieg von Datenmenge und Energieverbrauch: Ultra HD entspricht doppelter Höhe und doppelter Breite von HD, also einer vierfachen Datenmenge.

---

<sup>389</sup> Vgl. [dvb-t2-portal.de/Fragen-und-Antworten](http://dvb-t2-portal.de/Fragen-und-Antworten)

<sup>390</sup> Vgl. [dvb-t2hd.de](http://dvb-t2hd.de)

<sup>391</sup> Vgl. o.V. 2015b

<sup>392</sup> Vgl. [dvb-t2-portal.de/DVB-T2-HD-Empfangsgebiete](http://dvb-t2-portal.de/DVB-T2-HD-Empfangsgebiete)

<sup>393</sup> Vgl. Heuzeroth 2016

<sup>394</sup> Vgl. ebd.

<sup>395</sup> Vgl. Richter 2017

<sup>396</sup> Vgl. o.V. 2016c



Zusammenfassend zeigt sich, dass der beschriebene Vorgang gleich mehrere Nachhaltigkeitsdefizite im Zuge der Digitalisierung aufweist:

- Erzeugung von Elektroschrott, Verschwendung von Rohstoffen: Die DVB T-Decoder des wenige Jahre alten Standards können zu nichts mehr verwendet werden und werden entsorgt.
- Obsoleszenz: für den Empfang des neuen Standards ist ein Neuerwerb notwendig.
- Rebound-Effekt: die eingesparte Bandbreite (und in Folge auch Sendeleistung und ihr Energieverbrauch) wird durch eine größere Datenmenge kompensiert.

### **11.7. Private und geschäftliche Nutzung von Datenzentren**

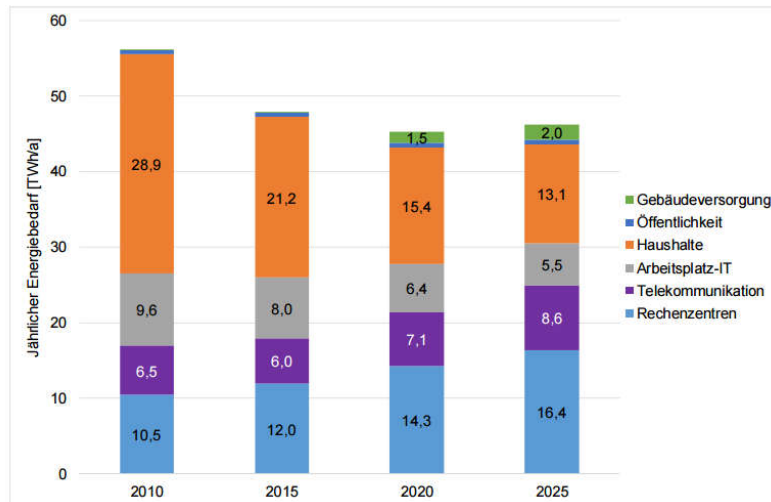
Wichtig im Zusammenhang mit der Internetnutzung ist durchaus nicht nur der private Konsum des Streamings. Auch im geschäftlichen Bereich hat sich die Nutzung des Internets verändert. Zunächst ist die Nutzung von Software und IT-Infrastruktur 'On Premise' und per 'Cloud' zu unterscheiden. Ersteres bedeutet, dass Software individuell von einer Firma meist auf einer eigenen Infrastruktur von Servern genutzt wird. Ein deutlicher Trend geht aber hin zur Nutzung einer Cloud. Hier wird Software nicht hausintern genutzt, sondern durch einen Zugang in eine fremde Infrastruktur in der Cloud genutzt. Das Prinzip ist dasselbe wie beim Streaming.

Dieses Vorgehen ist vom Energieverbrauch her deutlich nachhaltiger, da große Datenzentren eine deutlich höhere Energieeffizienz als 'On-Premise'-Lösungen haben. Dazu kommt, dass die Nutzung von Cloud-Diensten einfachere, ebenfalls energiesparendere Endnutzer\*innen - Geräte benötigen. Gleichzeitig unterliegen diese Einsparungen jedoch durch den zunehmenden Einsatz des Cloud-Computings einem Rebound-Effekt, da die Energieeinsparungen durch vermehrte Nutzung getilgt werden<sup>397</sup>.

Dieser Zusammenhang trifft auch auf die Nutzung von IKT im Privaten zu. Insgesamt ist der Bedarf elektrischer Energie von IKT in der letzten Dekade kontinuierlich angestiegen und entsprach im Jahr 2007 bereits mehr als zehn Prozent des bundesweiten Energiebedarfs. Zwischenzeitlich ergab sich ein leicht sinkender Trend, da der Energieverbrauch der IKT in Deutschland zwischen 2010 bis 2015 von 56,0 TWh auf 47,8 TWh um etwa 15 Prozent gesunken ist. Aktuellen Prognosen nach wird sich dieser Trend bis 2025 umkehren.

---

<sup>397</sup> Vgl. Hintemann / Clausen 2016



Quelle: Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015: 23

Die Darstellung zeigt, dass die IKT zwar weniger Energie verbrauchen wird, der Energieverbrauch durch Telekommunikation und Rechenzentren jedoch steigen wird. Der Hintergrund ist kontinuierlich steigender Datenverkehr. Mit der weiterer Vernetzung von Sensoren und Steuerelementen auf Ebenen wie Smart Home und Connected Driving, in den Bereichen Landwirtschaft und Industrie und anderen Anteilen des Internet of Things wird ein erhöhtes Maß an Netzwerktechnik und Rechenleistung benötigt. Hier werden immer mehr Daten automatisch erzeugt, übertragen, verarbeitet und gespeichert werden. Ein weiterer Einfluss entsteht durch die Nutzung rechenintensiver Prozesse wie Spracherkennung und Navigation, die zur Maximierung der Akkudauer mobiler Endgeräte ebenfalls an Rechenzentren ausgelagert werden. Für den Übertragungsweg steigt auch der energieintensive Datenverkehr über Mobilfunknetze an<sup>398</sup>.

Wieder zeigt sich, dass gewonnene Einsparpotenziale durch erhöhte Nutzung und steigende Möglichkeiten getilgt werden. In diesem Fall liegt ein Wachstum im Gesamtsystem vor: Obwohl die Verlagerung in Rechenzentren energieeffizienter ist, werden diese Datenzentren durch eine steigende Anzahl von Geräten im Bereich Smart Home oder komfortable Nutzung von Anwendungen wie Sprachsteuerung mehr genutzt und verbrauchen damit insgesamt

<sup>398</sup> Vgl. Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015

mehr Energie als weniger.

## **12. Handlungsempfehlungen**

Im Folgenden wird Forschungsfrage 2 eingeschränkt beantwortet. ‘Eingeschränkt’ deswegen, da auch hier wie in der Einleitung beschrieben eine umfassende Antwort aufgrund der Breite und der Komplexität des Themas Digitalisierung nicht gegeben werden kann. Zusätzlich kann diese durch den stetigen, technischen Fortschritt auch nur für ein beschränktes raum-zeitliche Reichweite gelten. Die Forschungsfrage 2, welche Maßnahmen es für die Ebenen Politik, Ökonomie und Gesellschaft zu ergreifen gilt, um die erzeugten Nachhaltigkeitsdefizite auszugleichen, wird trotz erwähnter Reduzierung nun folgend beantwortet.

Zusätzlich werden Möglichkeiten vorgeschlagen, wie ein ‘Mehr’ an Nachhaltigkeit in den vier Feldern Ökologie, Ökonomie, Politik und Soziales durch die Mittel der Digitalisierung erzeugt werden kann.

### **12.1. Handlungsempfehlungen für die Wirtschaft, insb. IKT-Unternehmen**

In einer Studie aus dem Jahr 2005 wurden die Manger\*innen großer deutscher Unternehmen der IKT-Branche über Nachhaltigkeitsaspekte befragt. Insgesamt war das Ergebnis recht positiv - laut der Autoren spielt das Leitbild der Nachhaltigkeit bei großen Unternehmen dieser Branche bereits eine wichtige Rolle und nimmt an Bedeutung weiter zu. Trotzdem bestehen weiterhin erhebliche Umweltentlastungspotenziale auf Branchenebene, vorrangig bei umweltverträglicher Produktgestaltung und Systemlösungen zu einer umweltschonenden Produktnutzung. Im Rahmen gesellschaftspolitischer Entscheidungen wird eher hinsichtlich anderer Faktoren wie Arbeitsplätze, Sicherheit oder Standortsicherung entschieden<sup>399</sup>.

Es ist eine gesellschaftliche Aufgabe – vor allem eine Aufgabe der Konsument\*innen - Firmen der IKT-Branche zu einer proaktiven Entwicklung zu zwingen. Es folgt ein ‘Pflichten-Heft’ für IKT-Unternehmen, um das Thema Nachhaltigkeit weiter in den Fokus des Tagesgeschäfts zu rücken. Oberste Priorität ist die Transparenz der Unternehmen gegenüber der Öffentlichkeit. Das bezieht sich auf verschiedene Ebenen und beinhaltet auch das Thema Energie mit ein. Eine Offenlegung, wie hoch der Anteil erneuerbarer Energien für die Versorgung des Unternehmens ist, muss für die Kund\*innen einfach ersichtlich sein. Inwieweit besteht eine

---

<sup>399</sup> Vgl. Behrendt / Tobias 2005

Verpflichtung für die Nutzung erneuerbarer Energien? Gibt es hier einen klaren, messbaren Plan, in welchem Zeitraum das Unternehmen vollständig auf fossile Energie verzichtet? Welche Maßnahmen werden ergriffen, um Energie einzusparen? Was wird dafür getan, um die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren? <sup>400</sup>

Dem Vorstandsvorsitzenden des Energieversorgers NRG, Marktführer auf Ebene erneuerbarer Energie in den USA, schwebt vor, dass der Umgang mit Energie eines Unternehmens durch einen "moralischen Filter" betrachtet werden muss - so, wie es auch mit Arbeitsbedingungen von Angestellten oder Investitionen im Ausland inzwischen der Fall ist<sup>401</sup>.

Die US-amerikanische Journalistin Elisabeth Woyke fordert ebenfalls mehr Transparenz von den Unternehmen – vor allem bei den Smartphone-Herstellern. Ihr schwebt eine 'Smartphone Bill of Rights'<sup>402</sup> vor. Sie soll den Kund\*innen die grundsätzlichen Rechte dazu einräumen, Informationen über die Preispolitik, die Lohnpolitik für Arbeiter\*innen in der Zuliefererkette und den Umgang mit dem Datenschutz zu erhalten.

Die erhöhte Transparenz verschiebt das Machtgefälle zwischen Unternehmen und Kund\*innen hin zu einer demokratischeren Beziehung auf dem Markt. Das erfüllt jedoch seinen Zweck nur, wenn die Kund\*innen auch Gebrauch von ihren Rechten machen - so, wie das im Rahmen einer Demokratie auch sonst der Fall ist.

Angesichts der teilweise verheerenden Folgen, die der Rohstoffabbau mit sich bringt auf Ebene sozialer Verwerfungen und Umweltschäden müssen IKT-Unternehmen auch mehr Verantwortung übernehmen. Hersteller müssen deutlich mehr Sorgfalt walten lassen, woher die Rohstoffe bezogen werden. Wird dies dem/den Kund\*innen proaktiv kommuniziert, ist das einerseits eine Marketingchance und eine Chance zur Positionierung am Markt, andererseits wird so auch bei den Konsument\*innen ein Bewusstsein für gänzlich unbekanntes Problemlagen geschaffen.

---

<sup>400</sup> Vgl. Cook / Pomerantz / Rohrbach et al. 2015

<sup>401</sup> So if having the audacity to rely on grid power now puts a company at risk for public shaming, then the day is coming when every company's energy usage will be viewed through a moral filter – similar to how its labor practices and foreign investments are viewed today. Crane 2014

<sup>402</sup> Diese besteht aus den zehn Zusatzartikeln der Verfassung der Vereinigten Staaten. Sie sichern den Einwohnern im Rahmen einer freien und demokratischen Gesellschaft bestimmte unveräußerliche Grundrechte zu.

## **12.2. Handlungsempfehlungen für private Anwender\*innen**

Die beschriebenen Handlungsempfehlungen richten sich hauptsächlich an Politik und wirtschaftliche Interessenvertreter. Aber wichtig ist auch zu beachten, was auf Haushaltsebene getan werden kann, um die individuelle Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie, z.B. der täglichen Internet-Nutzung zu verbessern:

### **12.2.1. Mobiles Internet: Wie lässt sich mobil energiesparend surfen?**

Wie beschrieben, geht der größte Anteil des Internetverkehrs inzwischen von mobilen Geräten (Smartphones, Tablets, Laptops...) aus<sup>403</sup>. Wichtig hierbei ist, dass mobile Internetnutzung mit höherer Energieintensität (Energie pro Datenmenge) verbunden ist, als ein Zugang per Kabel<sup>404</sup>. Zudem besitzen die verschiedenen Methoden des mobilen Internetzugangs unterschiedliche Energieintensitäten. So ist der mobile Zugang über WLAN mit einer deutlich geringeren Energieintensität als per Mobilfunk verbunden<sup>405</sup>.

Sinnvoll ist es daher, im Alltag die meist kostenlosen WIFI-Hotspots zum mobilen Surfen zu nutzen, die in Zügen, Bahnhöfen, Flughäfen, Cafés etc. zur Verfügung stehen, anstatt den Zugang über den Mobilfunk zu nutzen. Das spart Energie für die Bereitstellung, aber auch Energie in den Geräten (längere Akkulaufzeit) und reduziert je nach Vertragsmodell die monatliche Mobilfunkrechnung.

### **12.2.2. Mobilfunk: Wie spare ich Kosten und verhalte mich nachhaltiger?**

Bei Mobiltelefonen wird der/die Kund\*in von Mobilfunkanbietern in der Regel durch die Preisgestaltung animiert, bei Vertragsverlängerung das Gerät zu ersetzen.<sup>406</sup> Mobilfunkverträge, die den Kund\*innen gegen Einwilligung der Verlängerung ein neues Smartphone vor Vertragsende anbieten, sind schon lange Standard. Von den Vertragsnehmer\*innen werden meist mehrere Dinge übersehen:

A) Das neue Telefon ist keineswegs günstig oder sogar kostenlos. Verträge mit einem Smartphone kosten mehr als ohne, obwohl das Gerät im Angebot teilweise für 'nur 1€' zu haben ist. Die Kund\*innen zahlen das Gerät im Rahmen der monatlichen Mobilfunkrechnung

---

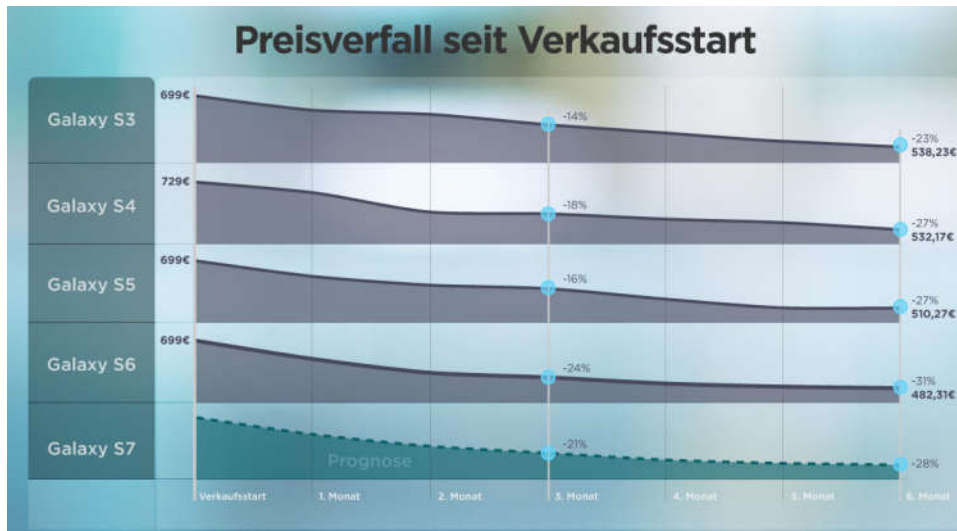
<sup>403</sup> Vgl. [cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html)

<sup>404</sup> Vgl. Centre for Energy-Efficient Telecommunications 2013b

<sup>405</sup> Vgl. Centre for Energy-Efficient Telecommunications, University of Melbourne 2013a

<sup>406</sup> Vgl. Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

ab. Ein regulärer Mobilfunkvertrag läuft in der Regel 24 Monate. Innerhalb dieser zwei Jahre verliert das Mobiltelefon immens an Wert – vor allem direkt in den ersten Monaten nach Markteinführung.



Darstellung des Preisverfalls der Smartphones der populären Galaxy S-Reihe von Samsung<sup>407</sup>

Entscheidet sich der/die Kund\*in jedoch, einen Mobilfunkvertrag mit einem Smartphone abzuschließen, wird das Telefon 24 Monate lang auf Höhe des Einführungspreises abbezahlt. Daher lohnt es sich aus zwei Gründen, ein Mobiltelefon selbst - vorzugsweise längere Zeit nach der Markteinführung - und nicht in Verbindung mit einem Mobilfunkvertrag zu kaufen: Der Preis ist günstiger und der Mobilfunkvertrag ebenfalls.

Das hat jedoch auch Bewandnis in Bezug zur Nachhaltigkeit: Viele Mobilfunkkund\*innen denken, dass das Mobiltelefon, das sie mit einem Vertrag zusammen kaufen, nur einen geringen Wert auf Höhe der ersten Zahlung bei Abschluss des Vertrags hat<sup>408</sup>, obwohl es ja über die Vertragslaufzeit abbezahlt wird. Daher fristen unzählige Mobiltelefone nach der Erstnutzungsphase ihr Dasein in der Schreibtischschublade - meist deswegen, weil die Mobilfunkanbieter vor Vertragsende ein neues Telefon anbieten als Anreiz für die Verlängerung des Vertrags. Zum Beispiel gibt es in Großbritannien ca. 85 Millionen ungenutzte Mobiltelefone. Und die Herstellung ist der Anteil eines Smartphone-Lebenszyklus ist der CO<sub>2</sub>-intensivste<sup>409</sup>. Die genannten 85 Millionen ungenutzten Geräte enthalten ca. 4,5 Tonnen Gold. Dieser Rohstoff könnte an anderer Stelle gebraucht werden. Zwar wurde im Abschnitt über

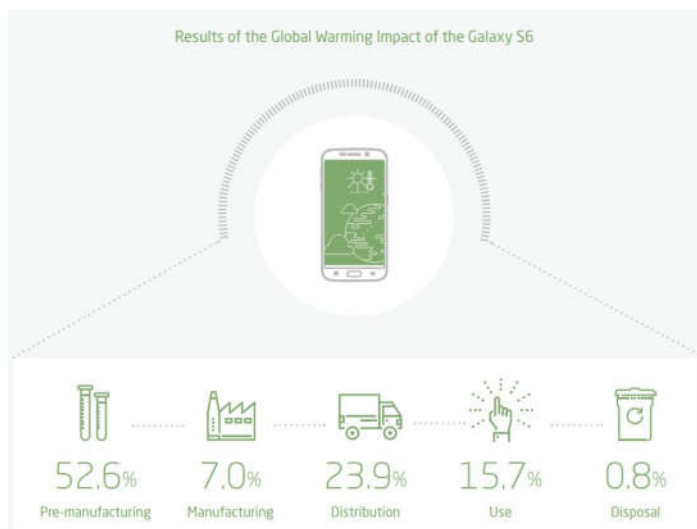
<sup>407</sup> Dille 2016

<sup>408</sup> Vgl. Woyke 2014

<sup>409</sup> Vgl. Diep 2015

Recycling von Smartphones beschrieben, dass viele seltene Erden nicht recycelt werden können und unwiederbringlich bei der Herstellung eines Geräts verloren gehen<sup>410</sup>. Trotzdem können Gold und andere Mineralien aus Altgeräten extrahiert werden.

Es gibt daher drei Möglichkeiten, was mit einem alten Smartphone zu tun ist: Die am wenigsten nachhaltige Option ist das Recycling. Deutlich nachhaltiger ist, das Telefon für Länder der Dritten Welt zu spenden. Drittens ist es grundsätzlich sinnvoll Telefone länger zu nutzen, da deren Ökobilanz während der Nutzungsphase am günstigsten ist. Die Option eines Weiterverkaufs beinhaltet das ebenfalls.



Quelle<sup>411</sup>

Die Firma Samsung stellt in ihrem Nachhaltigkeitsbericht von 2016 dar, zu welchem Zeitpunkt der Existenz ihres damaligen Flaggschiff-Geräts Galaxy S6 der größte Einfluss für das Erdklima (= der größte Energieverbrauch) erzeugt wird. Hier ist klar ersichtlich, dass Vorproduktion (Auswahl der Materialien und Zulieferern, Herstellung von Prototypen in kleiner Auflage etc.), Endproduktion und Transport der Geräte fast 85% des Energieaufwands eines Smartphones erzeugen bevor das Gerät das erste Mal durch den/die Endverbraucher\*in angeschaltet worden ist.

### 12.2.3. Smartphones und Laptops länger nutzen für mehr Nachhaltigkeit

Die technische Entwicklung von Smartphones - wie im Kapitel über Obsoleszenz beschrieben - verlangsamt sich. Die Steigerungsraten auf Ebene von Prozessorgeschwindigkeit, RAM-Größen, Display-Auflösung etc. sind lange nicht mehr so groß wie vor einigen Jahren. Dasselbe

<sup>410</sup> Vgl. Koebler 2017a

<sup>411</sup> Samsung Sustainability Report 2016

gilt für Laptops und andere Computer. Aktuell steigt die Rechenkapazität von Computern sehr langsam<sup>412</sup>. Das bedeutet, dass sich die Geräte aus technischer Sicht deutlich länger nutzen lassen können. Für viele Smartphone-User\*innen ist aber ein Wechsel auf ein neues Gerät dadurch begründet, dass auf einem neuen Smartphone auch die neueste Version des Betriebssystems läuft<sup>413</sup>. Eine jüngere Version der zwei dominanten Betriebssysteme Android und iOS bietet neue Fähigkeiten und eine höhere Sicherheit. Auf ältere Geräte werden meist nach kurzer Zeit die neuen Versionen nicht mehr ausgeliefert. Die Pixel-Telefone von Google haben bspw. eine vergleichsweise lange Update-Garantie von zwei Jahren nach Markteinführung<sup>414</sup>. Andere Hersteller lassen die Käufer\*innen meist im Unklaren, wie lange neue Software-Versionen für ihr Gerät ausgeliefert werden. In der Regel ist das jedoch lediglich ein bis anderthalb Jahre der Fall.

Zumindest für Android-User\*innen gibt es einfache Möglichkeiten, auch auf einem alten Gerät eine neue Version eines Betriebssystems zu nutzen, ohne vom Hersteller abhängig zu sein. Da Android ein 'Open-Source'-Betriebssystem ist, ist es kostenlos erhältlich. Auch in der neuesten Version. Eine Gemeinschaft von Programmierer\*innen passen neue Versionen des Betriebssystems für eine Vielzahl von Android-Smartphones an und bieten diese ebenfalls kostenlos oder gegen eine freiwillige Spende zum Download und zum Aufspielen auf das eigene Gerät an. In Entwickler-Foren wie xda-developers.com kann man diese sogenannten 'Custom-Roms' beziehen und findet Unterstützung und Hilfe bei Fragen und Problemen. Das am weitesten verbreitete Custom-Rom, Lineage OS (ehemals Cyanogen Mod<sup>415</sup>) bietet bspw. sogar einen automatischen Installationsvorgang an, der selbst Laien die Option der Nutzung eines Custom Roms bietet.

Auf diese Art lässt sich ein vergleichsweise altes Smartphone noch einige Jahre mit einem frischen Betriebssystem nutzen. Vorteile ergeben sich hier auch, da durch die Nutzung eines Custom-Roms es dem/der User\*in möglich ist, die Berechtigungen von Apps, die bspw. Standort-Daten oder die Kontaktliste auslesen wollen, beschränken zu können.

Dasselbe gilt auch für alte Computer. Da hier jedoch vor allem die Betriebssysteme wie Windows von Generation zu Generation deutlich anspruchsvoller auf Ebene der Ressourcen wie Prozessor-Geschwindigkeit und Arbeitsspeicher werden<sup>416</sup>, ist der Zeitraum für Updates

---

<sup>412</sup> vgl. Kapitel 11.2.

<sup>413</sup> Vgl. Brodersen 2016

<sup>414</sup> Vgl. Whitwam 2015

<sup>415</sup> Vgl. [download.lineageos.org/](https://download.lineageos.org/)

<sup>416</sup> "Software Bloat: Higher hardware performance entices software developers to create inefficient



begrenzt. Doch es gibt eine andere Möglichkeit, teilweise auch zehn Jahre alte Laptops weiter zu benutzen: Chromium OS.

Hierbei handelt es sich ebenfalls um ein Open-Source-Betriebssystem, das minimale Ansprüche an die Kapazität des Geräts stellt. Es lässt sich kostenlos beziehen und auf sehr einfache Art und Weise installieren<sup>417</sup>. Auf diese Art kann auch ein alter Computer nach wie vor sinnvoll genutzt werden.

Nebenbei: Bei diesen alternativen Betriebssystemen zeigt sich erneut die Stärke der Shared Economy bzw. des Non-Profit-Sektors. Gemeinschaftlich erzeugt, genutzt und millionenfach geteilt werden die Open-Source-Betriebssysteme Chromium OS und Android in Form von Custom Roms von einer kleinen Gemeinde von Entwickler\*innen frei zur Verfügung gestellt – jede\*r kann beitragen und sich beteiligen. Das einzige, was investiert werden muss, ist Zeit.

#### **12.2.4. Modulare Geräte und 'Faire' Geräte**

Ein neuer Trend in der Smartphone-Industrie sind modulare Geräte, die quasi eine ständige Aktualität des technischen Standards ermöglichen, allerdings stets auf derselben Plattform. Das einstmals von Motorola erdachte Projekt "Ara" (inzwischen eingestellt), befasste sich mit der Problematik der großen Menge ungenutzter Telefone, die aufgrund einer Neuentwicklung der Hardware gegen ein neues Gerät getauscht wurden. Ara sollte die Möglichkeit bieten, Hardwareteile wie Kamera, Ram-Speicher, Prozessor etc. einzeln auszubauen und ähnlich einem Lego-Stein durch ein anderes Bauteil zu ersetzen<sup>418</sup>. Ähnliche Konzepte verfolgen die Moto Z-Reihe von Motorola oder das G5 von LG: Hier können an bzw. in das Gerät Erweiterungen angebracht werden, die deren Funktion erweitern, indem sie z.B. die Akkulaufzeit verbessern<sup>419</sup>.

Der beschriebenen Problematik, dass sich in modernen Smartphones defekte Teil - vor allem Verschleißteile wie das Akku - nicht oder nur mit hohem Aufwand tauschen lassen, nimmt sich das 'Fairphone' an. Der Hersteller bietet einen extra Shop für Ersatzteile an und das Gerät lässt sich mit wenig Aufwand öffnen, um defekte Einzelteile auszuwechseln. Das Gerät ist auch auf anderen Ebenen auf Nachhaltigkeit konzipiert: Zur Herstellung wurde auf die Verwendung von

---

implementations.": Hilty 2008: 90

<sup>417</sup> Vgl. [neverware.com/freedownload](http://neverware.com/freedownload)

<sup>418</sup> Vgl. [atap.google.com/ara/](http://atap.google.com/ara/)

<sup>419</sup> Vgl. Thiel 2016

konfliktfreien Mineralien geachtet und es ist besonders robust gebaut.<sup>420</sup>

#### **12.2.5. Bookmarks und die History des Browsers nutzen**

Wie im Kapitel über den Stromverbrauch des Internet beschrieben, erzeugen auch Anfragen bei Suchdiensten CO<sub>2</sub>. Denn die Anfrage wird durch ein Rechenzentrum bearbeitet, das Energie benötigt für die enthaltenen Server und deren Kühlung. Bei Google-Suchanfragen entstehen pro Anfrage ca. 0,2g CO<sub>2</sub>. Das mag wenig sein, aber wenn man sich vor Augen hält, dass Google innerhalb einer Sekunde weltweit ca. 3,5 Millionen Suchanfragen bearbeitet, entstehen auf diese Art über 300 Milliarden Anfragen pro Tag. Viele Suchanfragen entstehen dadurch, dass Seiten gesucht werden, die bereits besucht worden sind. In solch einem Fall lässt sich die persönliche Nachhaltigkeit dadurch verbessern, indem man zunächst in der 'History' des genutzten Browsers nach der Seite sucht oder interessante Webseiten jeweils mit einem Lesezeichen ('Bookmark') versieht, um sie später wieder zu finden. Lesezeichen lassen sich mit einem Klick setzen und in Ordnern und Unterordnern sehr differenziert und organisiert aufbewahren. So lassen sich unnötige Suchanfragen und damit zusätzlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduzieren.

#### **12.2.6. Datensparsamkeit**

Allgemein ist eine einfache Form der Suffizienz die Datensparsamkeit. Das beinhaltet die Überlegung beim Versenden von Fotos oder Videos die Qualität zu begrenzen, so dass weniger Kapazität verbraucht wird. Auch bei Streaming-Diensten lässt sich meist eine Qualitätsbegrenzung einstellen. Reduzierte Qualität – sei es nun bei einem Bild oder bei Audiodaten – bedeutet stets weniger Energieverbrauch und in Folge Emissionen.

#### **12.2.7. Psychologische und geplante Obsoleszenz vermeiden**

In den Kapiteln über Obsoleszenz wurde beschrieben, mittels welcher Strategien die Hersteller von Informations- und Kommunikationstechnologie um Kund\*innen werben, bspw. durch aufwendig inszenierte Präsentationen neuer Geräte oder der Abbildung von computergenerierten Bildern statt eines echten Geräts in der Plakat- und Fernsehwerbung. Um die eigene Nachhaltigkeit als Konsument\*in zu verbessern, lässt sich beim Kauf auf folgende objektive Punkte achten, so dass ein neues Gerät eine längere Nutzungsphase und damit eine bessere Ökobilanz besitzt:

---

<sup>420</sup> Vgl. [shop.fairphone.com/](http://shop.fairphone.com/)

- Hohe Qualität zu kaufen. Anstatt beim Preis Kompromisse zu machen besser zu einem hochwertigen, aber ggf. auch teureren Produkt greifen, das länger hält.

- Anerkennen der eigenen Verantwortung. Als Käufer\*in sollte das Bewusstsein herrschen, dass ein Kauf eine Botschaft an Hersteller und Anbieter sendet. Vergleichbar mit der eigenen, einzelnen Stimme an der Wahlurne, hat das Individuum an dieser Stelle trotzdem die Option, Verantwortung zu übernehmen. Als Konsument\*in besteht stets die Option, Geräte eines Herstellers zu wählen, der bspw. nachweislich nachhaltiger produziert, oder sich um die Verbesserung der sozialen Verhältnisse in den Ländern, aus denen die Rohstoffe stammen, kümmert.

Zum verantwortungsvollen Konsum gehört auch, sich in (unabhängigen) Medien über ein Produkt zu informieren - konkret bspw. Organe der Verbraucherzentralen, Stiftung Warentest etc.

- Extreme Designs vermeiden. 'Klassische' Designs von Produkten sind nicht ohne Grund klassisch. Sie haben meist diverse Zeitepisoden überlebt, in denen andere Stilrichtungen populär waren und es inzwischen nicht mehr sind. Das bedeutet, dass man beim Kauf eines Produkts danach schauen sollte, dass dieses nicht extrem dem aktuellen Stilbewusstsein entspricht, um bereits nach sehr kurzer Zeit wieder ein Anachronismus zu sein.

- 'Insellösungen' vermeiden: Geräte aus dem Bereich der IKT passen sich häufig in eine Peripherie ein: Ein MP3-Player muss an einen Computer angeschlossen werden, ein Bluetooth-Lautsprecher benötigt ein Gerät zur Kopplung, das denselben Bluetooth-Standard besitzt, Anschlusskabel eines alten Geräts könnten auch für ein neues Gerät weiter genutzt werden. Hier ist auf Kompatibilität zu achten, um nicht beim Kauf bspw. eines neuen Geräts viele Kabel oder andere Peripheriegeräte besitzt, die nicht mehr verwendet werden können.

#### **12.2.8. Der Umgang mit Fake News**

Nutzer\*innen der sozialen Netzwerke haben die beste Möglichkeit, die Gefahr von Falschmeldungen einzudämmen. Hier sind einige Punkte, die dabei helfen, Fake News schnell

zu erkennen, um sie nicht weiter zu teilen oder melden zu können<sup>421</sup>:

- Extreme Überschriften meiden

In den seltensten Fällen besitzt ein ernstzunehmender Artikel eine Überschrift, die eine undifferenzierte Aussage macht wie "Studie belegt: Alle Fußballfans sind Hooligans". Auch muss überdacht werden, wie wahrscheinlich eine Überschrift einen fundierten Artikel enthält, die bspw. "Polizei verhaftet Merkel" lautet. Im günstigsten Fall handelt es sich um 'Clickbait' - also den Versuch, User\*innen nicht auf eine Nachrichtenseite, sondern z.B. auf eine Seite zu locken, die Produkte verkauft. Im ungünstigsten Fall ist es einfach eine fingierte Meldung.

- Wie heißt die Domain, von der der Artikel stammt? Handelt es sich um eine bekannte, vertrauenswürdige Quelle? Oder handelt es sich bspw. um eine Domain, die absichtlich bekannte Nachrichtensender oder Zeitungen verunglimpft oder imitiert?

- Falsche Grammatik, Orthographie

- Offensichtlich gefälschte Fotos

- Fehlende Angabe wie Veröffentlichungsdatum, Autor\*in, Quellen, etc.

Des Weiteren helfen folgende Strategien, um Falschmeldungen nicht weiter zu verbreiten:

- Artikel sollten nicht nur auf Basis ihrer Überschriften geteilt werden

- Inhalte gegenprüfen: melden auch andere Medien eine Nachricht, ggf. mit der Berufung auf andere Quellen?

- Quellen der Meldung überprüfen: Ist die Quelle verlässlich oder selbst dafür bekannt, Fehlinformationen zu verbreiten?

- Autor\*in überprüfen: Wo veröffentlicht sie/er außerdem? Gibt es diese Person überhaupt?

- Bildersuche: Abbildungen per Bildersuche verifizieren, um eine Manipulation festzustellen

- Raus aus der 'Filter-Blase': Wie schreiben andere Medien über das Thema?

- Allgemein: Meldungen, die nicht mit der eigenen Meinung übereinstimmen, sind nicht unbedingt falsch

### **12.3. Grüne Software: Optimierungsbedarf für die Betreiber von Rechenzentren**

Nachdem es im vorangegangenen Teil um die Transparenz von IKT-Unternehmen gegenüber

---

<sup>421</sup> Vgl. Gu / Kropolov / Yarockkin 2017

der Öffentlichkeit ging, folgt ein sehr konkreter Abschnitt darüber, auf welcher Ebene eine Selbstverpflichtung hin zur Nachhaltigkeit große Vorteile für den Energieverbrauch eines Unternehmens bewirken kann.

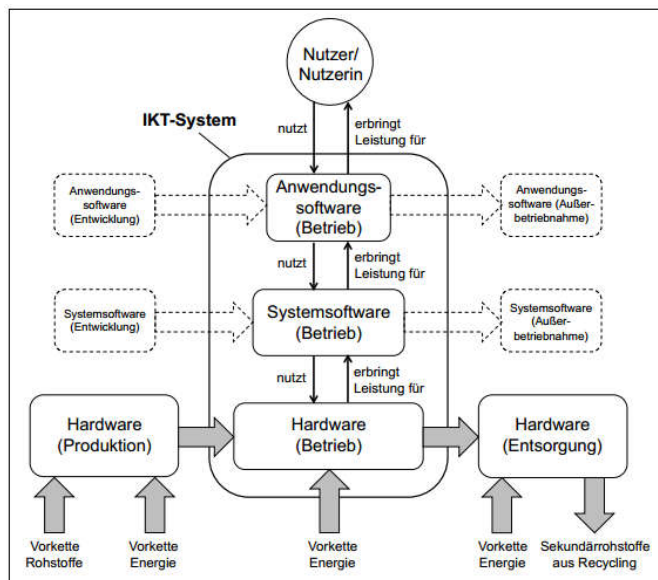


Abbildung aus Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

Zentraler Teil der Digitalisierung ist Software. Dieser Aspekt wurde auf den vergangenen Seiten eher impliziert als ausgeführt. Aber gerade auf Ebene der Software gibt es Optimierungsbedarf in Sachen Nachhaltigkeit. Der Zusammenhang zwischen Software und Nachhaltigkeit ist zunächst nicht ganz offensichtlich, schließlich ist Software etwas Immaterielles. Vielmehr ist es die Funktion der Software in ihrer vermittelnden Position (vgl. Abbildung), die bspw. regelt, wie viel elektrische Energie in Endgeräten, Netzwerken und Rechenzentren verbraucht wird.<sup>422</sup> Wie zuvor beschrieben, ist der Energieverbrauch durch die Nutzung des Internet im Allgemeinen und der zugehörigen Rechenzentren immens. Daher ist die Überlegung nahe liegend, dass ein kleineres Rechenzentrum auf zwei Ebenen Vorteile auf Ebene der Nachhaltigkeit besitzt: Weniger Energieverbrauch und weniger Hardware - in Folge weniger Rohstoffverbrauch und weniger Elektroschrott. Wie lässt sich also der Wachstumsfaktor eines Rechenzentrums beeinflussen?

Vergleichbar ist der Wachstumsfaktor eines Rechenzentrums mit dem Wachstum eines Stromnetzes. Der dominierende Faktor ist der "Load Factor". Dies ist das Verhältnis der

<sup>422</sup> Vgl. Lohmann / Hilty / Behrendt et al. 2015

Durchschnittsleistung zur Spitzenleistung über einen bestimmten Zeitraum. Energieanbieter sind daran interessiert, dieses Verhältnis stets möglichst gering zu halten, da die vom Netz angeforderte Spitzenleistung das System dazu zwingt zu wachsen. D.h. gleichmäßige Netzauslastung über den Tag verteilt ist das Ziel mit einem absoluten Minimum an Unterproduktion.<sup>423</sup>

Ähnlich verhält es sich bei Rechenzentren: Diese sind nur dann ökonomisch effizient, wenn sie rund um die Uhr sehr gleichmäßig ausgelastet sind. Bei Unterkapazität ist die verbaute Hardware nutzlos und eine ungenutzte Investition, trotzdem erzeugt sie Kosten durch Wartung o.ä. Der Auslastungsgrad ist ein Treiber, der das Wachstum eines Rechenzentrums auf Ebene der Hardware bestimmen kann - wird ein suboptimaler Auslastungsgrad erreicht, kann Software als moderierender Faktor, die flexibel auf große Amplituden zwischen hoher und niedriger Auslastung steuernd reagiert, die Notwendigkeit eines Ausbaus durch Überbelastung ggf. verhindern. Das reduziert in Folge Ressourcenbedarf auf Ebene von Energie, aber auch in Form von Rohstoffen für die Herstellung weiterer Servereinheiten. Operative Maßnahmen zur Verbesserung der Auslastung und der Lastadaptivität aller Bereiche des Rechenzentrums versprechen verhältnismäßig große Einsparpotenziale<sup>424</sup>.

Es besteht also die Notwendigkeit auf Seite der großen Rechenzentren-Betreiber, ggf. höhere Investitionen in komplexere Software zu akzeptieren, um längerfristig nachhaltiger operieren zu können.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist aber auch die Optimierung von Software, die auf Rechenzentren und -damit verbunden - Mobilfunknetze zugreift. Bspw. nutzen viele Smartphone-Apps Push- und Pull-Dienste zur Aktualisierung von Informationen<sup>425</sup>. Hier muss das Thema Energieeffizienz verankert werden, da diese Dienste in den Mobilfunknetzen zur sehr ineffizientem Signalisierungsverkehr führt, der weitere Energiesparmechanismen der Netze einschränkt<sup>426</sup>.

---

<sup>423</sup> Vgl. Hughes 1983

<sup>424</sup> Vgl. Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015

<sup>425</sup> Wenn bspw. eine App, die Wetter-Informationen liefert, die Wetterlage von einem Datenzentrum bezieht (Pull), um dann dem/der NutzerIn eine diesbezügliche Meldung auf sein/ihr Telefon zu schicken (Push).

<sup>426</sup> Vgl. Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015

#### 12.4. *Ökologische Maßnahmen als Anforderungen an die Politik*

‘E-Waste’ ist - wie zuvor beschrieben - ein großes Problem auf ökologischer Ebene und für die Gesundheit der Menschen in den betroffenen Regionen. E-Waste birgt jedoch ebenfalls eine große Menge an wertvollen Rohstoffen. Ähnlich eines Allmende<sup>427</sup>-Dilemmas müssen an dieser Stelle politische Maßnahmen das Anfallen, die Verwertung und die Entsorgung nachhaltiger gestalten.

Zur Lösung eines Allmende-Dilemmas sind grundsätzlich institutionelle Regeln notwendig<sup>428</sup>. Wie bei anderen Allmenden kommen auch hier zunächst dem Monitoring und der Sanktionierung<sup>429</sup> zentrale Rollen zu. Zum Beispiel wäre die Überwachung von Stoffströmen einhergehend mit erhöhter Transparenz von Zuliefererketten eine sinnvolle Maßnahme: Zuliefererfirmen müssen Herkunft und Richtung der verwerteten Rohstoffe offenlegen und ebenfalls für eine Wiederverwertung ausgesonderter Mikroelektronik verantwortlich sein. Dieser Schritt wäre ökologisch und ökonomisch sinnvoll und würde verhindern, dass wertvolle Rohstoffe verloren gehen und Schadstoffe in die Umwelt gelangen. Hier ist auch eine Initiative auf Ebene des Produktdesigns notwendig: Produkte müssen sich möglichst einfach öffnen

---

<sup>427</sup> Eine Allmende ist eine von mehreren Parteien gemeinsam genutzte Weide. Ein Allmendegut bzw. auch ‚unreines öffentliches Gut‘ oder schlicht ‚Gemeingut‘ genannt, bezeichnet in der Volkswirtschaftslehre einen Gegenstand oder ein Gebiet, das endlich ist, von mehreren Akteuren genutzt wird und von dessen Nutzung niemand ausgeschlossen werden kann (Wiese 2005; Olson 1965).

Die Problematik der Situation besteht darin, dass durch Mangel klar zugewiesener Eigentumsrechte bei einem gemeinsam genutzten Gut durch Übernutzung die Regenerationsmöglichkeiten eingeschränkt werden. Mit Übernutzung wird für gewöhnlich übermäßige Entnahme (z.B. Abbau endlicher Ressourcen) verbunden. Genauso kann jedoch auch das Gegenteil zutreffen: Zerstörung durch Ergänzung (z.B. Reduzierung der Ozonschicht durch Treibhausgase). Der Begriff ‚Allmende‘ steht sinnbildlich für die Problematik der Umweltverschmutzung (vgl. Hardin 1968: 1245).

Häufig wird, in Bezugnahme auf den Ursprung des Worts, die Allmende als Weide dargestellt: Ein Farmer, der einen privaten Weidegrund besitzt, kann sein Vieh so lange weiden lassen, bis der Punkt erreicht ist, an dem sich die Weide noch regenerieren kann. Bei einer gemeinsam genutzten Weide ist der Sättigungspunkt meist nach oben verschoben. Ein Farmer, der mehr Vieh besitzt als Tragekapazität vorhanden ist, verursacht für sich selbst nur geringe Kosten durch Überweidung. Die restlichen Kosten treffen die anderen Nutzer. Ein zusätzliches Tier frisst wenigen eigenen, aber vielen fremden Tieren das Gras weg. In das persönliche Nutzenkalkül des Farmers gehen aber nur die Kosten ein, die für ihn persönlich anfallen. Und dies gilt für alle Nutzer, weswegen diese Handlungslogik, die Überweidung, für alle Akteure kurzfristig von Vorteil ist. Folgen die anderen Farmer diesem Prinzip, ist die Weide in kürzester Zeit übernutzt (vgl. Diekmann und Preisendörfer 2001; Hardin 1968: 1244f.; Wiese 2005). Die Reduzierung der Nutzung würde die Gruppenkosten senken und die Farmergemeinschaft näher an das Pareto-Optimum rücken. Da die Nutzung aber nicht reguliert ist, steht der Maximierung des persönlichen Nutzens keine Form der Sanktionierung entgegen. Das Ergebnis ist suboptimal, da die persönliche Maximierung der Akteure alle Beteiligten schädigt, so dass der Gruppengewinn unterhalb der Summe liegt, die sich bei Kooperation der Akteure und Reglementierung des Zugriffs ergäbe (vgl. Olson 1965; Axelrod 1984; Wiese 2005).

<sup>428</sup> Vgl. Diekmann / Preisendörfer 2001: 84

<sup>429</sup> Vgl. Ebd.: 92f.

lassen, um die Möglichkeit des Recyclings zu verbessern<sup>430</sup>. Ordnungspolitische Maßnahmen mit hohen Strafzahlungen bei Verstoß als Sanktionierungsmaßnahme würden ebenfalls disziplinierend hin zu einer Einhaltung der Regeln wirken.

Hinzu kommt die größtmögliche Vermeidung des Einsatzes seltener Rohstoffe bzw. die Gewinnung von Rohstoffen aus nachhaltigen Quellen: Hersteller und Zulieferer müssen - ähnlich wie beim Versand von CO<sub>2</sub>-neutrale Sendungen, bei denen ein Teil des Portos zur Aufforstung von Regenwald verwendet wird, zur Errichtung von Sozialeinrichtungen und Schulen in den Herkunftsregionen verpflichtet werden. Das berücksichtigt Nachhaltigkeitsaspekte sowohl auf ökologischer und sozialer Ebene.

Da bei den vorgeschlagenen Prinzipien Kontrollgremien, Überwachungsinstrumente und -regularien einzuhalten sind und eine Vielzahl an Stakeholdern beteiligt ist, müssen diese Regeln auf Augenhöhe ausgefochten werden. Daher führt kein Weg an Partizipationsrechte für alle Beteiligten bei der Festlegung der Regeln vorbei. Ebenfalls muss im Konfliktfall Rückgriff auf unabhängige Konfliktregulierungsparteien möglich sein. Ist dies alles gewährleistet, steht auch einer Sanktionierung bei Verstoß gegen kollektiv konzipierte Regeln nichts im Wege.

Jedoch muss von politischer Seite hier der erste Schritt für solche Regelungen erfolgen. Die Hersteller und Zulieferer haben in der Regel kein Interesse an Selbstverpflichtungen für ökologische oder soziale Maßnahmen.

Zuletzt gibt es als wichtiges Regularium für Allmende-Dilemmata das Verursacherprinzip, welches im Fall der Digitalisierung jedoch kaum einsetzbar ist. Da bei Informations- und Kommunikationselektronik in der Regel eine unüberschaubare Anzahl von Komponenten miteinander agiert, besteht ein Problem, das sich weder mathematisch noch juristisch beherrschen lässt. Welche Komponente aus welchem Peripherie-Gerät bspw. einen besonders hohen Energieverbrauch erzeugt, ist daher kaum festzustellen. Mit dem Einsatz von Pervasive Computing, die sich teilweise auch der bewussten Nutzung eines/einer User\*in entzieht, steigt die Komplexität zusätzlich<sup>431</sup>.

### **12.5. Integriertes Roadmapping und die Notwendigkeit eines Narrativs**

Roadmapping ist ein Tool zur Technologiefrüherkennung, das inzwischen recht weit verbreitet

---

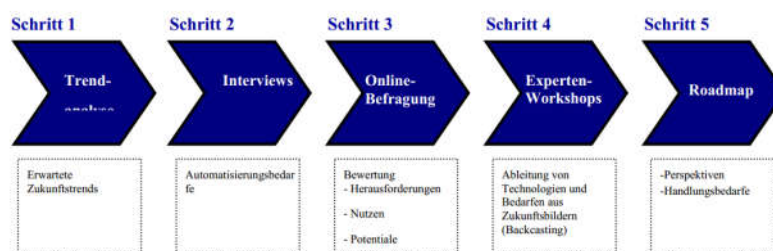
<sup>430</sup> Vgl. Behrendt / Hilty / Erdmann 2003

<sup>431</sup> Vgl. ebd.



und anerkannt ist. Es handelt sich um ein "kreatives Analyseverfahren, mit dem die Entwicklungspfade von Produkten, Dienstleistungen und Technologien in die Zukunft hinein analysiert, prognostiziert und visualisiert werden. Das Roadmapping zielt auf eine systematisierte Erfassung und Bündelung von Expertenwissen, wobei durch die Abstimmung divergierender Meinungen und Erwartungen in gruppendynamischen Prozessen die zukünftigen Entwicklungen in einem Handlungsfeld vorhergesagt und bewertet werden."<sup>432</sup> Ursprünglich fokussiert Roadmapping in erster Linie auf Technologien und ist in der Praxis weitestgehend technologiegetrieben ohne Inbezugnahme von sozio-ökonomischen und sozio-ökologischen Zusammenhängen. Daher wirken die Technikbilder, die hier durch entstehen, häufig autistisch. Sie orientieren sich ausschließlich am technisch Machbaren und klammern den Menschen als Komponente und zentralen Dreh- und Angelpunkt aus<sup>433</sup>. Gesellschaftliche Bedarfe und Bedürfnisse von Kund\*innen werden - ähnlich wie in Design-Thinking-Prozessen - in einer erweiterten Version des Roadmapping berücksichtigt, die sich Integriertes Roadmapping nennt.

Abbildung 6-1: Vorgehensweise bei der Erstellung der Roadmap



Aus: Berehndt / Erdmann 2006

Da Politik und Wirtschaft beim Thema Digitalisierung vermehrt an einem gemeinsamen Strang ziehen müssen, um die Transformation nachhaltig zu gestalten, ist das integrierte Roadmapping eine besonders geeignete Methode, um verschiedenste Fragen für die beteiligten Parteien zu klären. Dabei gilt es besonders auf Verunsicherung, Ängste, Akzeptanzfallen und Bedürfnisse der Gesellschaft Rücksicht zu nehmen. Gleichzeitig ergibt der Einsatz der Methode der Wirtschaft Sicherheit, vor Markteinführung von Innovationen das Risiko von Geschäfts- und Erlösmodellen zu minimieren. Zusätzlich sind die Ergebnisse nicht wie bei regulären Roadmaps technologisch verengt, sondern bieten bei Nachhaltigkeitsfragen

<sup>432</sup> Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Roadmapping

<sup>433</sup> Vgl. Behrendt / Erdmann 2006

Lösungen für sozial integrierte, technologische Konzepte.

Wichtig für den Erfolg einer integrierten Roadmap sind u.a.

- Einbindung eines/einer unabhängigen Prozessmoderator\*in mit Nachhaltigkeitskompetenz
- Einbindung engagierter Branchenexpert\*innen und hochrangiger Entscheidungsträger\*innen
- Integration von Anwender\*innen und Expert\*innen
- Generierung von Wissen aus verschiedenen Blickwinkeln
- Einsatz von Zukunftsbildern und Wild Cards im Umgang mit Unsicherheiten bei der Bewertung von Trends und Entwicklungsverläufen
- Berücksichtigung möglicher Nebenfolgen und Risiken (Technikfolgenabschätzung)
- Nutzung verschiedener Visualisierungsformen als Kommunikationsinstrument
- Öffnung des Roadmappings gegenüber Stakeholdern
- Aktiver und zielgruppenorientierter Transfer der Roadmapergebnisse<sup>434</sup>

Aufgabe der Politik muss es im Rahmen der Digitalisierung sein, das Netz offen und demokratisch zu bewahren. Sicherheit, Resilienz und Datenschutz sind wichtige Themen, deren Bestand und Umgang geklärt werden müssen. Auch Cyberkriminalität und -terrorismus fallen in diese Kategorie der potenziellen Bedrohungen. Die Wirtschaft muss dabei ein starker Partner auf Augenhöhe sein, den die Politik mit in das Boot nehmen muss. Weder Technokratie oder Technikdeterminismus, noch eine Form reaktionärer Abwehr werden helfen, die Vorteile der Digitalisierung sozialverträglich in die Gesellschaft zu integrieren und den erforderlichen Ausbau zu gewährleisten.

Was die Politik dabei vermitteln muss, ist eine Vision und ein Narrativ, damit das Netz, das für Beteiligung und Zusammenarbeit konzipiert wurde, offen und demokratisch bleibt.

Das passiert bisher nicht und ist längst überfällig. Die Wirtschaft ist dabei der Politik voraus (siehe z.B. gelockerte Anwesenheitsregeln für Arbeitnehmer\*innen).

Die Gesellschaft fühlt sich von der technischen Entwicklung häufig verängstigt und ausgeliefert, weil sie die Veränderungen und die Beschleunigung des eigenen Lebens sehen -

---

<sup>434</sup> Vgl. ebd.

aber von politischer Seite aus kommen janusköpfige Aussagen: Einerseits gibt es große Pläne, Deutschland an die Weltspitze der Digitalisierung zu setzen, andererseits gibt es weltfremde Aussagen des Arbeitsministeriums, dass die Digitalisierung keinen Einfluss auf die Arbeitnehmer\*innen habe oder ergebnisoffene Diskurse. Es muss klar sein, dass Technologie stets und ausschließlich sozial eingebettet funktioniert. Es ist stets der Mensch, der Technologie nutzt, anwendet, interpretiert. Technologie ist kein eigenständiges, mächtiges System, das außerhalb der Gesellschaft und parallel zur Gesellschaft ein verdecktes, unkontrollierbares Eigenleben führt.

Ein gemeinsames Narrativ von Politik und Wirtschaft muss vermitteln, wie Digitalisierung das Leben von vielen Menschen in neuer und umfassender Art und Weise verbessern und formen kann.

Teilweise gibt es einen Diskurs in bestimmten Nischen der Gesellschaft, die die neuen Optionen selbstverständlich nutzen und anwenden. Was es braucht ist ein breiterer, gesellschaftsweiter Diskurs, der anerkennt, dass sich das Wirtschaftssystem verändert, große Chancen für mehr Umweltfreundlichkeit entstehen und dass im Rahmen der Digitalisierung eine demokratischere Art des Wirtschaftens entstehen kann. Dafür muss die Politik auch die Grundlage für mehr Self Governance legen. Wie im Vorwort beschrieben basiert das Netz auf Referentialität, also die Einschreibung des Einzelnen in die Kultur selbst, Gemeinschaftlichkeit, also das Tragen eines kollektiven Bezugsrahmens, sowie Algorithmizität, also die Reduktion des Informationsüberflusses in eine von Maschinen und Menschen verarbeitbare Form.<sup>435</sup> Und der Diskurs über die Digitalisierung muss diese drei Ebenen auch enthalten: Rücksicht auf den Einzelnen, kollektive Lösungen und zielgruppenorientierte Kommunikation.

### ***12.6. Empfehlungen für den Bereich Bildung im Rahmen der Digitalisierung***

Wie im Kapitel "Bildung" bereits anhand verschiedener Studien dargestellt wurde, besteht in Deutschland ein Defizit im Bereich Bildung hinsichtlich eines fortschreitenden Prozesses und einer gesellschaftsweiten Transformation durch die Digitalisierung. Bildung ist dabei ein zentraler Faktor in der Annahme, u.a. durch zukünftig zunehmende Automatisierung eine deutliche Umwandlung am Arbeitsmarkt zu erleben.

Angesichts der dargestellten Studienlage besteht dringender Bedarf, das Leistungsniveau der

---

<sup>435</sup> Stalder 2016: 5f.

Jugendlichen in Deutschland zu erhöhen, um internationale Anschlussfähigkeit zu sichern. Ebenfalls muss der Anteil von Schülerinnen und Schülern, die nur über rudimentäre Fertigkeiten oder basale Wissensstände im unteren Kompetenzbereich verfügen, reduziert werden. Schließlich gibt es inzwischen so gut wie keine Berufe mehr, in denen nicht mindestens ein geringer Umgang mit Computern zu den arbeitstäglichen Inhalten gehört. Auch in der restlichen Lebenswelt ist Informationstechnologie ubiquitär. IT-Kompetenz ist daher nicht nur eine Frage der beruflichen Qualifikation sondern auch der gesellschaftlichen Teilnahme.

Zentral ist die Ausbildung der Lehrkräfte auf zwei Ebenen: Die Studie "International Computer and Information Literacy Study" stellt einen engen Zusammenhang zwischen der Kompetenz der Lehrkräfte im IT-Bereich und dem Einsatz von digitalen Medien im Unterricht dar. Um den Einsatz zu erhöhen, müssen die entsprechenden Kompetenzen bei den Lehrer\*innen vorhanden sein. Die zweite Ebene betrifft die Art und Weise der Einbindung digitaler Medien in den Unterricht: Damit dies auf sinnvolle, pädagogische und den Unterricht unterstützende Art geschieht, müssen hier auch praxisnahe Inhalte an die Lehrkräfte vermittelt werden.

Für den Erwerb der Medienkompetenz empfiehlt oben genannte Studie allgemein mehr IKT im Unterricht einzusetzen. Ohne diesen Schritt wird ein Aufstieg aus dem unteren Mittelfeld des Bewertungsfeldes für Deutschland in absehbarer Zeit nicht möglich sein. Kinder und Jugendliche entwickeln Medienkompetenz in der Auseinandersetzung mit digitalen Medien, für die Vermittlung eines differenzierten, kritischen Blicks bedarf es dafür aber eines schulischen Rahmens - besonders, wenn Unterstützung durch das Elternhaus fehlt bzw. wenn herkunftsbedingte Ungleichheiten bestehen<sup>436</sup>.

Neben der Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte bedarf es einerseits der strukturellen Verankerung sowie der IT-Bildungsinfrastruktur und des -Supports. Der Erwerb digitaler Kompetenzen mit Hilfe digitaler Medien muss deutschlandweit in den Rahmen- und Bildungsplänen strukturell verankert durch Maßnahmen der Qualitätssicherung abgesichert werden. Bislang gibt es gute Ansätze, die jedoch auf der Initiative einzelner Schulen beruhen und auch zwischen den Bundesländern sehr unterschiedlich stark Unterstützung finden. Länderübergreifende Standards müssen erarbeitet und entsprechend in den Rahmenplänen hinterlegt werden. Dazu gehören qualitätssichernde Maßnahmen, durch welche die

---

<sup>436</sup> Vgl. Bos / Eickelmann / Gerick et al. 2014

Bildungseinrichtungen ihren individuellen Spielraum und Flexibilität ermöglicht werden. Politisch muss eine vollständige Aufhebung des Kooperationsverbots erfolgen. Die geforderten Rahmenpläne sind eine Koordinationsaufgabe auf Bundesebene. Zusätzlich dreht es sich ja um deutschlandweit zu etablierende Standards, für die die Länder Eingriffe zur Ermöglichung qualitativer, digitaler Bildung akzeptieren müssen<sup>437</sup>.

Eine große Zahl von Überstunden für Lehrer\*innen, die neben ihrer regulären Tätigkeit als System-Administrator tätig sind, sind nicht zielführend und sind vom Umfang her nicht zumutbar. Notwendig ist eine zeitgemäße und flexibel nutzbare IT-Ausstattung an Schulen, die professionell betreut wird. Dazu gehören leistungsfähige Internetzugänge, WLAN-Netzwerke, eine ausreichende Anzahl an Endgeräten sowie eine sofort ansprechbarer, reibungsloser technischer Support, wie es ihn in Behörden und Unternehmen selbstverständlich gibt<sup>438</sup>.

Die Finanzierungsfrage muss gesellschaftlich diskutiert und schließlich politisch entschieden werden. Möglichkeiten bestehen bspw. in einer sozialverträglich gestalteten Finanzierung durch die Eltern. Notwendig ist auch die Prüfung einer Kooperation mit IKT-Unternehmen oder Firmen wie Google, die ohnehin im Sektor Schule engagiert sind. Daraus ergäbe sich auch eine bessere Steuerung, wie weit diese Unterstützung pädagogisch vorteilhaft ist und wann die Unterstützung durch einen solchen Konzern negative Konsequenzen erzeugt.

### ***12.7. Zusammenarbeit zwischen Politik und Wirtschaft als Basis für eine nachhaltige Digitalisierung***

Digitalisierung ist ein Bereich, in dem eine Zusammenarbeit zwischen Politik und Wirtschaft eine besonders hohe Wichtigkeit besitzt. Die Politik muss u.a. darauf achten, dass technische Entwicklungen in verantwortlicher und nachhaltiger Art und Weise in die Gesellschaft Eingang finden und muss Rücksicht auf Befürchtungen der Zivilgesellschaft nehmen.

Ebenen, auf denen die Politik und ökonomische Stakeholder sich im Namen der Nachhaltigkeit besser vernetzen müssen, sind Arbeit, ökologische Maßnahmen und die Abstimmung eines gemeinsamen Narrativs - bspw. durch integriertes Roadmapping.

---

<sup>437</sup> Vgl. Initiative D21 2016

<sup>438</sup> Vgl. Schaumburg 2015

Bereiche, in denen Kooperation dringend notwendig ist, sind

A) Bildung: Wie im gleichnamigen Abschnitt beschrieben, drängen u.a. Internetriesen wie Google inzwischen auch in den deutschen Schulbereich. Das hat für die Ausstattung der Schulen mit Endgeräten und den Weiterbildungsbereich der Lehrer\*innen deutlich Vorteile, da hier die Finanzierungsfrage geklärt ist. Eine Kooperation mit der Politik muss hier jedoch klare Randbedingungen festlegen, die eine Mitwirkung großer Konzerne zu einem pädagogischen Vorteil für die Schüler\*innen, nicht ausschließlich zu einem ökonomischen Vorteil der Konzerne werden lässt.

B) Netzausbau: Eine Kooperation zwischen den Netzbetreibern in Deutschland und der Politik ist notwendig, um die Pläne der Bundesregierung für den Ausbau von schnellen Internetanschlüssen schneller und effizienter umzusetzen. Eine Forderung von 50Mbit/s für alle Haushalte Deutschlands sind auch über ohnehin existierende Kupferleitungen zu realisieren. Lediglich ein Glasfaserausbau und die Nutzung von WLAN-Technologie, die die Verlegung von Glasfaserleitungen nicht an jeden einzelnen Verteilerkasten notwendig macht, machen höhere Geschwindigkeiten möglich. Für Betriebe, die in Sachen Digitalisierung vorankommen wollen, sind Gigabitleitungen grundlegend.

C) Rohstoffe: IKT-Hersteller und die Politik müssen Vereinbarungen über die Nutzung von Rohstoffen, insbesondere den Konfliktmineralien finden. Zertifizierungen über Herkunft und der Unbedenklichkeit müssen nach und nach Pflicht innerhalb der EU werden. Da viele zur Herstellung von Geräten der IKT eingesetzte seltene Erden bislang als einzigartig gelten, muss hier ebenfalls mit der Forschung kooperiert werden, um alternative Werkstoffe bzw. technische Lösungen zum Einsatz von alternativen Werkstoffen zu finden.

D) Recycling und Konstruktion: Die Komplexität der Zusammensetzung von elektrischen und elektronischen Produkten gestaltet das Recycling und die Reparatur dieser Geräte besonders schwierig. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen sind häufig schwer zu trennen. Beim Recycling sind häufig konfligierende Interessen am Werk: Die Rückgewinnung

mancher Substanzen kann zum Verlust anderer führen<sup>439</sup>. Die komplexe Konstruktion, große logistische Herausforderungen und suboptimale Organisation in der Reihenfolge der Recycling-Arbeitsschritte macht Recycling ökonomisch unattraktiv. Daraus folgend werden viele elektrische und elektronische Geräte als illegaler E-Waste in Länder der Dritten Welt exportiert.

Auch hier müssen Auflagen von Seiten der Gesetzgeber die Hersteller zur Optimierung der Recyclingprozeduren zwingen. Die Endgeräte müssen so konstruiert werden, dass eine Reparatur z.B. nicht durch spezielle Schrauben unmöglich gemacht wird. Zusätzlich muss das Wechseln von Verschleißteilen als Auflage grundsätzlich möglich gemacht werden.

### **12.8. Allgemeine Handlungsempfehlungen für verschiedene Ansprechpartner in den Bereichen Politik, Wirtschaft, Einzelhandel und Verbraucher\*innen**

- Die Europäische Ökodesign-Richtlinie und das Energieeffizienzlabel müssen kontinuierlich weiterentwickelt und für neue Produktbereiche Anwendung finden. Durch stetige und zukünftig wachsende Verbreitung von neuen Produktbereichen muss das im Bereich der Smart Home-Geräte, bei Netzwerktechnik im Heim- und Bürobereich sowie bei Rechenzentren bzw. deren beinhaltender Technik geschehen.
- In diesem Zusammenhang gilt es ebenfalls, Verbraucherinformationen aufgrund der schnellen Technikentwicklung regelmäßig anzupassen und potenziellen Missverständnissen bspw. durch Energieeffizienzklassen einzudämmen.
- Das Thema „Grüne Software“ besitzt wie im gleichnamigen Abschnitt beschrieben, eine tragende Rolle was den Energieverbrauch von umgebender Hardware angeht. Daher muss dieses Themenfeld in der Ausbildung und in den Arbeitsfeldern der Softwareentwickler\*innen eine besondere Beachtung finden. Besonders im Bereich der Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge versteckt sich eine große Menge an Energiesparpotenzialen, welche bislang kaum Beachtung und Nutzung finden.
- Verkäufertrainings im Einzelhandel sollten ebenfalls durch Themen wie Energieeffizienz ergänzt werden, um Konsument\*innen diesbezüglich kompetent beraten zu können.
- Für Rechenzentren in Deutschland gilt, dass hier aufgrund des vergleichsweise hohen Strompreises Energieeffizienz eine besonders attraktive Rolle für den wirtschaftlichen Betrieb zukommt <sup>440</sup> . Hier bietet sich ein großes Potenzial, Kooperationen mit

---

<sup>439</sup> Vgl. Sepulveda / Schlupe / Hagelüken et al. 2010

<sup>440</sup> Vgl. Stobbe / Proske / Zedel et al. 2015

Softwareentwickler\*innen, Forschung und Unternehmen anzustoßen, um hier die möglichen Potenziale zu nutzen was Standortgestaltung oder die Nutzung natürlicher Ressourcen angeht (Windkraft, Strömung, Nähe zu Pumpkraftwerken etc.)

- Nutzung von offenen WLANs: Richtig ist, dass die Nutzung von WLANs deutlich weniger energieintensiv ist als die Nutzung des Mobilfunknetzes. Offene WLANs - z.B. in U-Bahn-Schächten etc. ermöglichen mobilen Internetzugriff, wo das sonst nicht möglich war. Hier gilt es, den Nutzer\*innen den Rebound-Effekt, der durch eine übermäßige Nutzung besteht, nahe zu bringen. Zwar wird hier Energie gespart, da es sich um die Nutzung eines WLAN handelt - aber eine Datenverbindung wäre ohne die Existenz des WLAN in einem U-Bahn-Schacht zuvor mittels Mobilfunk gar nicht möglich gewesen. Hier bieten sich ggf. auch technische Lösungen an, die die MAC-Adressen der Endgeräte auslesen und diesen Nutzer\*innen pro Gerät nur ein begrenztes Datenvolumen pro Tag zuzugestehen.

### **12.9. Demokratie: Schutz und Erhaltung. Handlungsempfehlungen an die Politik in Bezug auf den Umgang mit den sozialen Medien**

Die deutsche Politik tut sich im Umgang mit den sozialen Netzwerken schwer. Im Kapitel "Bewahrung der Demokratie" wurden die Gesetzgebungsprozesse in Bezug auf 'Hate Speech' und volksverhetzende Inhalte in den sozialen Medien beschrieben. Schwerfällig und der Komplexität nicht gerecht wirkt das Vorgehen. Das verweist auf ein Unwissen der Führungskräfte in den Ministerien, die notwendiger Weise digitale Kompetenzen aufbauen müssen<sup>441</sup>. Mit Gesetzgebung wie dem "Netzwerkdurchsetzungsgesetz" zeigt sich, dass sich die deutsche Politik nach wie vor in der analogen Zeitrechnung befindet. Aber aktuelle gesellschaftliche Trends sprechen eine eindeutige Sprache:

Es wird mehr Transparenz und Partizipation auf allen Ebenen des politischen Lebens erwartet und gefordert. Offene und partizipative Prozesse werden in vielen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen eingeführt. Autoritätsverlust droht den Hierarchien, wenn sie nicht inhaltlich begründet sind bzw. sich nicht auf eine breite Legimitation vieler Beteiligter berufen können <sup>442</sup> . "In einer vernetzten Welt verliert triviales Machtgefälle seine Existenzberechtigung<sup>443</sup>." Weltweit wünschen sich 76% der Menschen mehr Autonomie und

---

<sup>441</sup> Vgl. Münchner Kreis e.V. 2014

<sup>442</sup> Vgl. Beckert / Schuhmacher 2013

<sup>443</sup> Zitat von Peter Kruse, in: Hermes 2012: 5



weniger Abhängigkeit und Kontrolle von externen Autoritäten<sup>444</sup>. Es sieht eher danach aus, als würden die sozialen Medien größer und mächtiger und als müsste die Politik einsehen, dass sie Macht eingebüßt aber dafür einen 'Kopfhörer' gewonnen hat. Dieser Kopfhörer lässt hören, was in den Köpfen der Bevölkerung - zumindest bei denjenigen, die sich beim dem digitalen Diskurs beteiligen - vorgeht. Das ist neu und einzigartig und in seiner überhöhten Komplexität schwer zu durchdringen. Ein Lösungsansatz, sich sicher in einem komplexen System zu bewegen, ist Intuition. Diese macht es möglich, die Komplexität der Diskurse, der Strukturen und des Netzes aus Erfahrungswissen heraus in seiner Komplexität zu reduzieren, indem ganzheitliche Zusammenhänge erkannt und verstanden werden. Sozialen Medien mit Gesetzen wie dem Netzwerkdurchsetzungsgesetz zu begegnen konzentriert sich auf Fragmente, teilt die Komplexität in Teile und der Blick oder die Möglichkeit des Verstehens für die Gesamtheit gehen verloren<sup>445</sup>. Aus einem komplexen Ganzen ist ein Wirrwarr komplizierter Einzelteile geworden. Der Schlüssel dafür, zu verstehen, was die Bevölkerung bewegt, was von der Politik verlangt wird, ist Beteiligung in den sozialen Netzwerken und zwar auf Augenhöhe. Sonst kann keine Intuition, Empathie oder Resonanz entstehen. Das Wichtigste dabei ist, darzustellen, dass es der Politik darum geht, DABEI zu sein, sich zu beteiligen und zuzuhören anstatt zu versuchen die Dynamik zu beherrschen und kontrollieren zu wollen. "...das Wichtigste ist, dass man selbst ein Teil der Dynamik - also ganz dicht an den Themendriffs der Netzwerke ist und bleibt. Nur, wer sich in einer Kultur bewegt, gewinnt ein Gefühl dafür, wo sich die Kultur hin entwickelt<sup>446</sup>."

Was bedeutet das konkret? Die große Chance der Politik besteht darin, die Wünsche und Probleme der Wähler\*innen in den sozialen Netzwerken mit zu bekommen. Dafür braucht die Politik einen großen Stab an User\*innen, die sich als Sprachrohr und Ansprechpartner der Politik beteiligen. Diese politischen Gesandten dürfen nicht versuchen, die Themenhoheit zu behalten. Es muss dabei darum gehen, zu verstehen, worum es den Menschen geht um dann operativ die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu gestalten. Sind die Spielplätze in Bad Salzdetfurt ständig beschmiert? Haben die Leute Angst vor Altersarmut und sind zu wenig darüber informiert, was sich selbst dagegen tun lässt? Wenn man diese Themen aufgreift und auf die (kommunale) Agenda setzt, sind die sozialen Netzwerke eine Entlastung für die Politik

---

<sup>444</sup> Vgl. Ipsos Global Trends

<sup>445</sup> Vgl. Hermes 2012

<sup>446</sup> Kruse 2009

- kein Angriff. Partizipation ist keine Basisdemokratie. Trotzdem geht sie mit der teilweisen Abgabe von Macht einher. Auf diese Art bestimmen die 'Kund\*innen' und nicht die 'Wirt\*innen', was auf die politische Aufgabenliste muss<sup>447</sup>. Das muss die Politik als Chance begreifen und wirkt einer gefühlt allgegenwärtigen Abwendung von der Politik oder 'Politikverdrossenheit' entgegen.

Genauso kann und muss ein solcher Stab von User\*innen sich in propagandistischen Diskussionen beteiligen und mit Fakten und Relativierung die stille Menge aktivieren und informieren. Denn die Meisten beteiligen sich nicht, lesen aber mit und sind daher ansprechbar und empfänglich für radikalisierte Propaganda. Dass ein solches Vorgehen aktuell nicht als wichtig erachtet wird, zeigt sich daran, dass sich von Seiten der EU lediglich ein elfköpfiges Team mit dem Problem von Fake News im Internet beschäftigt. Dieses Team hat innerhalb von 20 Monaten bis Mitte 2017 über 3000 Falschmeldungen identifiziert. Die deutsche Bundesregierung sieht es nicht als wichtig an, sich an dieser wichtigen Angelegenheit - besonders im Jahr einer Bundestagswahl - finanziell zu beteiligen<sup>448</sup>. Das muss geändert werden. Social Bots, Fake News, Hassreden, Volksverhetzung etc. sind alle als Angriff gegenüber der Demokratie zu verstehen und bedürfen der Regulierung. Rechtsdurchsetzung ist eine öffentliche Aufgabe und kann nicht den privaten Anbietern der sozialen Netzwerke überlassen werden. Wahrung der Demokratie auch im Internet - auch das ist Nachhaltigkeit!

---

<sup>447</sup> Vgl. Kruse 2009

<sup>448</sup> Vgl. Bröker / Kampf 2017

### 13. Nachhaltigkeit durch Digitalisierung

Im Folgenden wird Forschungsfrage 3 beantwortet: Worin bestehen die Möglichkeiten, durch die Digitalisierung ein höheres Maß an Nachhaltigkeit zu erreichen?

Mehr Nachhaltigkeit durch die Prozesse, Logiken und Werkzeuge, die die Digitalisierung mit sich bringt ist möglich. Es existiert ein zentrales Paradoxon im Themenfeld Digitalisierung und Nachhaltigkeit - ein Widerspruch, angesichts der vorangegangenen Seiten, die sich hauptsächlich Nachhaltigkeitsdefiziten widmeten, die relativ unmittelbar in Zusammenhang mit Digitalisierung stehen. Paradox ist der Umstand, dass Digitalisierung allgemein und IKT im Speziellen durch die integrierte ständige Effizienzsteigerung zwar zwangsläufig zu Rebound-Effekten neigt aber gleichzeitig zur Nachhaltigkeit beitragen kann und Nachhaltigkeitsprozesse sogar über ein Maß steigern kann, das vor dem digitalen Zeitalter noch nicht möglich gewesen wäre.

Möglich ist das, wenn man das Paradoxon auflöst und den Prozess der Digitalisierung von einer höheren Warte aus betrachtet. Dafür muss Digitalisierung zusammen mit anderen Akteuren, der Gesellschaft und der Politik, in Interaktion gesehen werden. Das bedeutet, dass der Kontext entscheidend ist. Die technologische Entwicklung ist zum Erreichen einer größeren Nachhaltigkeit notwendig, aber nicht hinreichend. Hinreichend ist die Einbettung der technologischen Entwicklung in eine gesteuerte, kontrollierte, politische und kulturelle Form, die die positiven Aspekte der digitalen Revolution nutzt und die negativen Auswirkungen reduziert bzw. vermeidet.



Eigene Darstellung

Digitalisierung muss so genutzt werden, dass die Einsparungen auf Ebene von

Energieverbrauch und Materialfluß durch die Digitalisierung größer sind als der Verbrauch durch ihren Einsatz<sup>449</sup>. Bedeutet: Technologische Lösungen müssen physische Lösungen, die einen hohen Energieverbrauch haben und/oder mit viel Materialeinsatz entstehen, entweder ersetzen (z.B. PDF statt Papier) oder optimieren<sup>450</sup> (z.B. Verkehrsleitsysteme).

Gesellschaftliche und politische Prozesse erzeugen Randbedingungen, innerhalb denen Digitalisierung sehr nachhaltig oder sehr unnachhaltig wirken kann. Die Sharing Economy bietet eine große Menge Arbeitsplätze und kann bei der Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch große Wirkung erzielen. Dafür werden im folgenden Wege beschrieben, die ein nachhaltiges Wirken unter Einwirkung der Digitalisierung zeigen.

### **13.1. Dematerialisierung**

Wie beschrieben beinhaltet die Digitalisierung eine inhärente Logik, basierend auf empirischen Prozessen wie Moore's Law, die mit einer stetigen Steigerung an Effizienz und damit zu Potenzialen von Dematerialisierung und Miniatisierung führen. Jedoch tritt empirisch keine Senkung von Energie- und Materialfluss ein. Vielmehr steigt der Energieverbrauch von Elektrogeräten sowie Abbau und Transport von Rohstoffen ständig und die steigende Menge an E-Waste beweist eine Erhöhung des Materialverbrauchs. Die fortschreitende technologische Entwicklung ist eine notwendige aber nicht hinreichende Komponente, um den Grad der Dematerialisierung und damit der Nachhaltigkeit für eine vermehrte Nachhaltigkeit bzw. über das Niveau eines Rebound-Effekts hinaus zu steigern.

#### **13.1.1. Ersatz-Strategien**

Digitalisierung besitzt das Potenzial zur Dematerialisierung - zu sehen bspw. daran, welche Funktionen ein Smartphone abdecken kann: Navigationsgerät, Telefon, Anrufbeantworter, (Video-)Kamera, Fernglas, Taschenrechner, Wasserwaage, Radio, Spielekonsole und vieles mehr. Alle diese Funktionen werden durch ein einzelnes Gerät abgedeckt<sup>451</sup>, womit das Potenzial eröffnet wird, dass ein/e Besitzer\*in eines Smartphones all diese Geräte nicht zusätzlich zu erwerben braucht.

In deutlich größerem Umfang können solche Einsparungen folgendermaßen realisiert werden.

---

<sup>449</sup> Vgl. Hilty 2008

<sup>450</sup> Vgl. Smith 2013

<sup>451</sup> Vgl. Minter 2017

Als Beispiel soll eine Konferenz dienen: Viele Gäste reisen an den Austragungsort und erhalten eine große Menge an Unterlagen über die Sessions, Workshops und Vorträge in den kommenden Tagen sowie eine häufig eine Tragetasche im Design der Veranstaltung. Das verbraucht viel Papier, Druckertoner, elektrische Energie und erzeugt viel CO<sub>2</sub> durch die Anreisen der Teilnehmenden. Der Energieverbrauch und ein großer Anteil der Emissionen kann durch folgende Maßnahmen eingespart werden: Die Unterlagen der Vorträge werden als CD-Rom oder Download zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise können die Teilnehmenden lediglich die Unterlagen ausdrucken, die sie benötigen: Die Vorträge werden als Videokonferenzen abgehalten und das reduziert den größten CO<sub>2</sub>-Faktor: Die Anreisen<sup>452;453;454</sup>.

In diesem Zusammenhang, dem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Transporten, ist auch die Dematerialisierung von Medieninhalten per Streaming-Services ein deutlicher Vorteil auf Ebene der Nachhaltigkeit: Der Transport von CDs, DVDs oder Blu-rays - nicht deren Herstellung - macht den Gebrauch von Streaming-Angeboten deutlich nachhaltiger<sup>455</sup>.

Für Schwellenländer und Länder der Dritten Welt ist der Ausbau von Mobiltelefonie statt dem klassischen Verlegen von Telefonkabeln deutlich nachhaltiger da energiesparender. Das Ziel - der Ausbau der Telekommunikation für die Bevölkerung - wird erreicht mittels des Überspringens eines ressourcenintensiven, manuellen Arbeitsschritts. Wie im Kapitel über die Netzausbau-Strategien der Deutschen Bundesregierung beschrieben, wäre der Ausbau von WLAN-Hotspots ebenfalls einfacher, schneller und ökologischer im Vergleich zur Verlegung von Glasfaserkabeln.

### **13.1.2. Optimierungs-Strategien**

Videokonferenzen, Streaming von Medien, Mobiltelefonie statt der Nutzung von 'Landleitungen' sind drei Beispiele, wie Digitalisierung durch Ersatz einer physischen, materiell aufwendigen Sache, nachhaltig wirken kann. Digitalisierung kann ebenfalls durch Optimierungen Nachhaltigkeit erzeugen: Gerade für genannte Länder gilt, dass lokale, dezentrale alternative Energieerzeugung durch intelligente Vernetzung einen

---

<sup>452</sup> Vgl. Murugesan 2010

<sup>453</sup> Vgl. Smith 2013

<sup>454</sup> Vgl. Hilty 2002

<sup>455</sup> Vgl. Shehabi / Walker / Masanet 2014

Nachhaltigkeitsvorteil bringen, da der ressourcenintensive Transport der Energie aus zentralen und emissionsintensiven Kohlekraftwerken vermieden werden kann<sup>456</sup>. Dafür wird eine effektive Steuerung der Verteilung und Erzeugung benötigt, die für den Einsatz digitaler Strategien ein breites Einsatzfeld bietet.

Intelligente Vernetzung kann auch auf Mobilität optimierend wirken und erzeugt einen deutlichen Nachhaltigkeitsvorteil. Individuelle Mobilität in Städten ist, angesichts der starken Urbanisierung ein essenzieller Faktor, bei dem selbst kleine Optimierungen in Summe große Vorteile erzeugen. Erstmals in der Geschichte lebt heute über die Hälfte (aktuell 54%) der Weltbevölkerung in Städten<sup>457</sup>, rund um den Globus ziehen Menschen vom Land in die Stadt. Ziele für die individuelle, intermodale Mobilität müssen daher Sicherheit, Komfort, Erschwinglichkeit und die Schonung natürlicher Ressourcen inklusive der Reduzierung von Emissionen sein. Aus kommunaler Perspektive kommt auch ökonomische Effizienz hinzu. Hier bietet sich eine große Menge an Möglichkeiten, durch digitale Strategien die drei erforderlichen Ziele der urbanen Mobilität effizient und mit maximaler Nachhaltigkeit zu erreichen: Vermeidung von Verkehr (z.B. Reduzierung von Wegen), Verlagerung von Verkehr (z.B. intermodale Lösungen) und Kontrolle des Verkehrs (optimierte Ausnutzung der Fläche mit Verkehrsvolumen<sup>458</sup>).

### **13.2. Entkopplung durch Digitalisierung**

Spätestens Ende der 1950er Jahre haben sich die Industrienationen nach der Leitlinie des Wachstums orientiert. Und in einem kapitalistischen Wirtschaftssystem ist Wachstum eine der essenziellen Grundlagen: wesentliche wirtschaftliche Prozesse und gesellschaftliche Beziehungen sind im Kapitalismus auf die Anwendung und Verwertung von Kapital mit dem Ziel der fortwährenden Kapitalvermehrung ausgerichtet<sup>459</sup>. Daher ist "stetiges und angemessenes Wirtschaftswachstum"<sup>460</sup> seit 1967 als Staatsziel der Bundesrepublik im Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft verankert.

Dieses implizite, ubiquitäre Wachstumsprinzip führt aber, wie gezeigt, zu Rebound-Effekten. Einsparungen verfehlen ihre Wirkung zumindest zu Teilen durch nachfolgende Expansion. Folglich ist im Rahmen eines Systems, das auf der Logik des Wachstums operiert, auch

---

<sup>456</sup> Vgl. Laufer 2017

<sup>457</sup> Vgl. UN Habitat 2016: Worlds Cities Report 2016

<sup>458</sup> Vgl. Boltze / Tuan 2016

<sup>459</sup> Vgl. Hillmann 1994, Stichwort Kapitalismus

<sup>460</sup> [gesetze-im-internet.de/stabg/\\_\\_\\_1.html](http://gesetze-im-internet.de/stabg/___1.html)

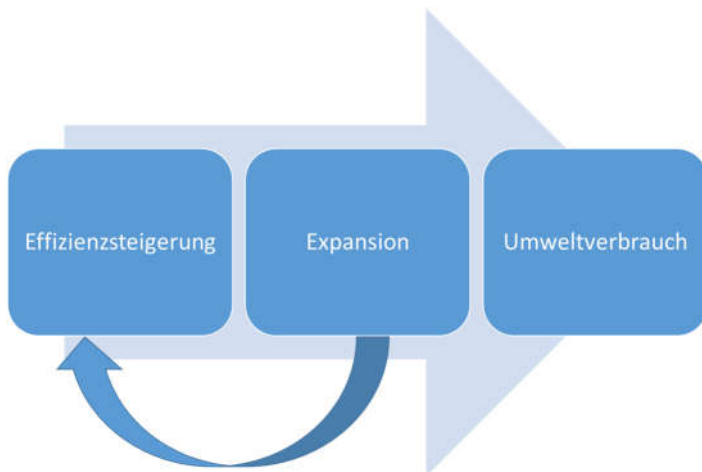
Nachhaltigkeit nicht zu erreichen. Denn wie eingangs beschrieben besteht Nachhaltigkeit aus der Gleichzeitigkeit von Effizienz und Suffizienz. Wenn die Effizienz ihre Wirkung durch nachfolgende Wachstumsprozesse verfehlt und durch ökonomische Selbstbegrenzungen (z.B. Einschränkungen des Lebensstils) keine Anpassungsleistung vollbracht wird, wird Nachhaltigkeit als Prinzip verfehlt. Die Schädigung der Umwelt, der Verbrauch von Ressourcen, das Verfehlen von gesteckten Klimazielen erscheint als unabdingbarer Teil eines Wirtschaftssystems, das als Grundprinzip ein stetiges Wachstum erfordert. Lediglich eine Abkehr vom Wachstumsparadigma würde ermöglichen, freigegebene Kapazitäten als Freiräume zu nutzen anstatt neue Wachstumseffekte auszulösen. Das Wachstumsparadigma ist jedoch ein fester Teil des kapitalistischen Wirtschaftssystems. Jedoch liegt die Veröffentlichung des Club of Rome "Ende des Wachstums" bereits mehr als 40 Jahre zurück. Dennis Meadows, der 1972 an der Veröffentlichung "Grenzen des Wachstums" mitgewirkt hat, hat 2004 in einer Revision der Studie beschrieben, dass das Wirtschaften nach dem Wachstumsprinzip, also einer Fortführung des aktuellen Kurses, bis 2030 zu einem kompletten Kollaps der Weltwirtschaft führen wird<sup>461</sup>.

Eine Entkopplung zwischen wirtschaftlichem Wachstum und dem Umweltverbrauch kann nur durch reduziertes oder Null-Wachstum des Volkseinkommens erreicht werden. "Wer glaubt, das Bruttoinlandsprodukt (BIP) könne ohne zusätzliche Umweltschädigung immer weiter wachsen, muss an zwei Wunder glauben: an die ökologische Unbedenklichkeit zunehmenden Konsums und an die Unschädlichkeit wachsender Produktion. Beides ist schwer vorstellbar, denn ein wachsendes BIP ist ohne eine zusätzliche Warenproduktion nicht möglich. Zugleich lässt wirtschaftliches Wachstum das verfügbare Einkommen von mindestens einem Teil der Bevölkerung steigen, woraus zusätzlicher Konsum entsteht. Beides, Produktion wie Konsum, verbrauchen Ressourcen oder belasten die Umwelt."<sup>462</sup>

---

<sup>461</sup> Vgl. Meadows / Randers / Meadows 2004

<sup>462</sup> Paech 2012



Eigene Darstellung

Wie auf den vergangenen Seiten verschiedentlich beschrieben wurde, passt sich die Digitalisierung quasi als Symptom der gesamtgesellschaftlichen Konzentration auf Effizienz- und Expansionssteigerung in das Wachstumsparadigma ein und erzeugt ihrerseits Beschleunigung, Steigerung, ständige Entwertung von vor kurzem erst Erreichtem, Konsumsteigerung, mehr Ressourcenverbrauch und in diesem Zuge auch viele soziale Probleme.

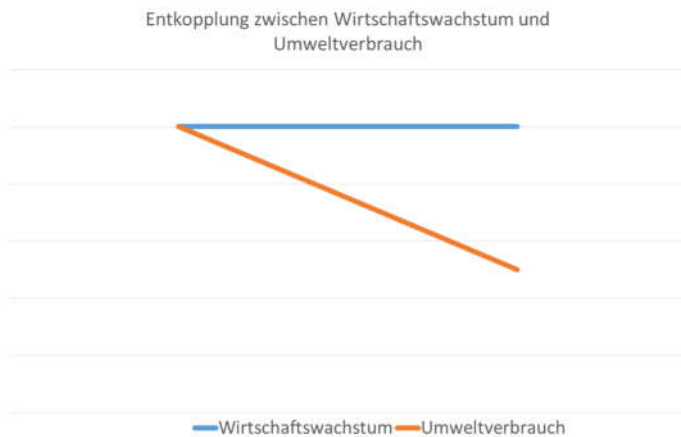


Eigene Darstellung

Jedoch wurde im Vorwort auch beschrieben, dass die Lösung der Probleme, die die Digitalisierung erzeugt, in der Digitalisierung selbst zu finden seien und sogar ein höheres Maß an Nachhaltigkeit zu erzeugen vermag. Der Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Wachstum und dem Verbrauch von Ressourcen wurde bisher dargestellt.



Genau die notwendige Entkopplung zwischen diesen zwei Faktoren vermag die Digitalisierung zu erzeugen.



Eigene Darstellung

Die Digitalisierung beinhaltet das Potenzial, eine wirtschaftliche Stagnation zu erzeugen und den 'Postkapitalismus' einzuläuten. Durch die Informationstechnologie und deren Beschleunigung wächst anwendbares Wissen in jedem Moment des Tages und ermöglicht durch ihre ubiquitäre Verfügbarkeit die Herstellung von Gütern und Dienstleistungen zu Grenzkosten, die gen null tendieren<sup>463</sup>.

Und da die notwendigen Informationen in solcher Menge zur Verfügung stehen, stört das das klassische Prinzip eines Markts, in dem Preise auf Basis der Knappheit von Gütern festgelegt werden<sup>464 ; 465</sup>. Dabei dreht es sich hierbei nicht nur um Musik oder Filme, die von Konsumenten, die zu Prosument\*innen geworden sind, im Rahmen der Digitalisierung im Handumdrehen produziert und vertrieben werden können<sup>466</sup>. Durch Entwicklungen wie 3D-Druck lassen sich selbst Produkte zu minimalen Kosten herstellen. Wenn die Grenzkosten für viele Produkte gegen null gehen, versagt die klassische Wirtschaftstheorie, und der Kapitalismus verliert seine Grundlage. Autoren wie Paul Mason ("Postkapitalismus"), Niko Paech und Jeremy Rifkin ("Die Null Grenzkosten-Gesellschaft") sehen die Zukunft in Bereichen

<sup>463</sup> Vgl. Scheu 2016

<sup>464</sup> Vgl. Von Thadden 2016

<sup>465</sup> Vgl. Rhensius 2016

<sup>466</sup> Vgl. Klassen 2015

wie der Sharing Economy und dem kooperativen Non-Profit-Sektor - z.B. Wikipedia. Hier stellen zehntausende Freiwillige ehrenamtlich Wissen kostenlos für jeden anderen zur Verfügung<sup>467</sup>.

Es wirkt paradox: Die Digitalisierung kann zur Entkopplung einen essenziellen Beitrag liefern. Reduzierung des Wirtschaftswachstums durch reduzierte Wertschöpfung auf Basis minimierter Grenzkosten findet bereits heute auf vielen Ebenen statt, die erst durch die Mittel der Digitalisierung sich verbreiten konnten und es zunehmend erfolgreich tun<sup>468</sup>.

Digitalisierung ermöglicht einen niedrighwelligen, schnellen Zugang zu Sharing Economy, zur Wiederverkaufskultur, Self-Repair-Werkstätten und vielen anderen Wirtschaftszweigen, die Wirtschaftswachstum begrenzen und dabei helfen, gesamtgesellschaftliche Rebound-Effekte zu vermeiden. Der Einsatz der Digitalisierung ermöglicht ebenfalls einen intelligenten und sparsamen Einsatz von Ressourcen im Rahmen der Circular Economy, wie dies vor kurzer Zeit noch nicht möglich gewesen wäre.

### 13.2.1. Teilen statt besitzen – die Sharing Economy<sup>469</sup>

Die Ökonomie des Teilens wächst und bringt wichtige Bauteile mit, die bei der Konstruktion der Vision des zur Entkopplung benötigten Post-Kapitalismus<sup>470</sup> benötigt werden. Unter 1000 befragten Bundesbürger\*innen hat knapp die Hälfte bereits ein Angebot der Sharing Economy genutzt.

Da der Begriff nicht einheitlich genutzt wird, wird die Definition von Rachel Botsman, einer der bekanntesten Autor\*innen zu diesem Thema verwendet: "Die Sharing Economy ist eine Wirtschaftsform, in der sich Individuen und Gruppen in Form von Distributionsnetzwerken organisieren. Dieses Konzept grenzt sich gegenüber zentralisierten Institutionen ab und transformiert die Art, wie wir erzeugen, konsumieren, finanzieren und lernen<sup>471</sup>." Sie unterscheidet dabei Wiederverkaufsmärkte wie eBay, Kollaborationen wie Mila<sup>472</sup> und

---

<sup>467</sup> Vgl. Von Thadden 2016

<sup>468</sup> Vgl. Eichorst / Spermann 2015

<sup>469</sup> Auch: 'Shared Economy', 'Share Economy', 'Collaborative Consumption' oder 'Collaborative Economy'

<sup>470</sup> Begrifflich zu finden z.B. bei Mason, Paul 2015: Postcapitalism. A Guide to our Future, Penguin: London oder Santarius, Tilman 2015: Der Rebound-Effekt, Metropolis: Marburg. Niko Paech verwendet den Begriff der Postwachstumsökonomie; Paech, Niko 2012: Befreiung vom Überfluss: Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie, Oekom: München

<sup>471</sup> Vgl. Botsman 2013 (übersetzt durch den Autor)

<sup>472</sup> Mila ist ein europaweites Vermittlungsportal. "Wir vermitteln Personen mit hohem technischen Wissen an Personen, die bei der Einrichtung ihrer Technik selbst nicht weiterkommen oder ein anderes Technikproblem haben."; mila.com

Dienstleistungsservices wie Airbnb oder Carsharing.

### **13.2.2. Wiederverkaufsmärkte**

Starke Umweltentlastungspotenziale bieten Auktionsmärkte und Handelsplattformen im Internet und ermöglichen einen nachhaltigeren Konsum. Deren Potenzial besteht in der Möglichkeit, den Lebenszyklus von Gütern zu verlängern und so zusätzliche Umweltbelastungen durch

Neuanschaffungen und erneute Herstellung zu vermeiden.

Während es vor der Selbstverständlichkeit des Internets häufig mit hohen Transaktionskosten verbunden war, auf Ebene privater Haushalte Waren zu (ver)kaufen und zu tauschen, ist die Begrenzung auf regionale Märkte vollständig aufgehoben.

Hierbei muss differenziert betrachtet werden, wie sich die ökologische Bilanz des Online-Handels mit Gebrauchsgütern

auswirkt: Je nach Gut kann sich eine Lebensdauererlängerung negativ auswirken, wenn die ökologische Belastung hauptsächlich in der Nutzungsphase entsteht (bspw. eine Waschmaschine mit hohem Energie- und Wasserverbrauch). Bei IKT ist das anders: Hier ist der Betrieb deutlich weniger energieintensiv. Den höchsten Energieverbrauch erzeugt IKT bei der Herstellung<sup>473</sup>. Daher ist es aus Perspektive der Nachhaltigkeit von besonderem Wert, IKT weiter zu verkaufen bzw. gebraucht zu erwerben.

Kritisch muss jedoch hinterfragt werden, ob z.B. der Kauf von gebrauchten Produkten Neukäufe ersetzt oder diese additiv hinzukommen und ob durch den Online-Einkauf private Einkaufsfahrten ersetzt werden oder das Internet nur als eine weitere Bezugsquelle hinzukommt<sup>474</sup>.

### **13.2.3. Carsharing und Mitfahr-Dienste**

Das Mobilitätsverhalten ändert sich merklich in den vergangenen Jahren: Insbesondere in den Städten geht es weniger um den Besitz eines Fahrzeugs<sup>475</sup>, sondern um ressourcensparend und flexibel sein Ziel zu erreichen. Klassische Statussymbole wie das Auto verändern ihren

---

<sup>473</sup> Vgl. Prakash / Liu / Schischke et al. 2012

<sup>474</sup> Vgl. Behrendt / Blätzel-Mink / Clausen 2011

<sup>475</sup> Vgl. Goletz / Heinrichs / Feige 2016

Stellenwert<sup>476; 477; 478</sup>, gleichzeitig verbreitet sich das Carsharing und digital vermittelte Mitfahrgelegenheiten. Aufgrund der Notwendigkeit einer erhöhten Flexibilität im Beruf steigt die Mobilität gleichzeitig. Die Digitalisierung senkt dabei die Transaktionskosten für das Leihen eines Fahrzeugs oder dem Finden einer Mitfahrgelegenheit. Per App sind Standort und Kilometerstand eines Leihwagens sofort erfahrbar oder eine Mitfahrgelegenheit gefunden. Das vereinfacht das Konzept für Nutzer\*innen und Fuhrparkmanager\*innen<sup>479</sup>. Zeit und Aufwand, ein fahrbereites Auto zu finden sind inzwischen Vergangenheit. Inzwischen nutzen in Deutschland über 380.000 Menschen stationäres Carsharing. 2014 konnten stationäre Anbieter laut Bundesverband Carsharing 18,8 Prozent Nutzer\*innen hinzugewinnen. Noch schneller wächst die Form des ‚Free Floating‘ Carsharings<sup>480</sup>. Innerhalb von fünf Jahren konnten die Anbieter ihren Kundenstamm bis 2014 auf 660.000 Nutzer ausbauen<sup>481</sup>.

Wie nachhaltig ist diese Form der Shared Economy? Zunächst besteht die Nachhaltigkeit im in der höheren Nutzungsdichte der Fahrzeuge: Carsharing-Fahrzeuge werden durchschnittlich 12 Stunden pro Tag genutzt, private PKW stehen in Deutschland sonst durchschnittlich 23 Stunden<sup>482</sup> pro Tag ungenutzt. Offensichtlich handelt es sich um eine Steigerung der Effizienz: Mehr Nutzung pro Fahrzeug. Fragwürdig ist jedoch, inwieweit der Faktor Suffizienz zum Tragen kommt. Wird bspw. die Gesamtzahl privater PKW durch Nutzung von Carsharing gesenkt? Häufig scheint Carsharing eine Ergänzung zu sein und kein Ersatz – zumindest beim Free Floating Carsharing. Der Verkehr und damit die Umweltbelastung wird erhöht und nicht gesenkt: Ein Ergebnis der WiMobil-Studie ist die Analyse der DriveNow-Kundschaft: 57 Prozent der Kund\*innen besitzen ein eigenes Auto, 18 Prozent gaben sogar an, sich in Zukunft eines kaufen zu wollen<sup>483</sup>. Nimmt man beide Formen des Carsharings – stationäres und Free Floating – zusammen, zeigt sich empirisch kein Rebound-Effekt durch insgesamt erhöhte Mobilität per PKW. Carsharing-Nutzer\*innen tendieren u.a. zur Abschaffung eines eigenen Autos, was zur

---

<sup>476</sup> Vgl. Kruse 2009a

<sup>477</sup> Vgl. Kruse 2009b

<sup>478</sup> Vgl. Rammler 2017

<sup>479</sup> Vgl. Klassen 2015

<sup>480</sup> Die Fahrzeuge können in bestimmten Stadtbereichen kostenlos überall auf öffentlichen Parkflächen oder in Parkhäusern abgestellt werden.

<sup>481</sup> Vgl. Wadhawan 2016

<sup>482</sup> Vgl. carsharing-news.de

<sup>483</sup> Vgl. o.V. 2015c

Verringerung der Gesamtzahl von Fahrzeugen in den städtischen Bereichen führt<sup>484</sup>. Digitalisierung trägt hier in Abhängigkeit der Art des Service zur Nachhaltigkeit bei. Free Floating Carsharing ist durch die Flexibilität sehr viel beliebter und trägt zur Erhöhung des Verkehrsaufkommens bei, da Angebote des ÖPNV bspw. in Folge weniger genutzt werden. Politische Überlegungen, den ÖPNV insgesamt kostenlos anzubieten könnten diesem Trend entgegenwirken. Es zeigt sich: Digitalisierung bedarf einer kulturellen, politischen und gesellschaftlichen, sinnvollen Einbettung. Weder trägt sie per se zur Nachhaltigkeit oder erzeugt Nachhaltigkeitsdefizite in diesen Zusammenhängen von sich aus.

Durch Digitalisierung wird auch die Vermietung privater Zimmer über Dienste wie 'Airbnb' in den Transaktionskosten gesenkt. Andere Sharing-Dienste bieten bspw. Fahrräder, Kleidung, Spielzeug, Werkzeug oder Gemüsegärten.

Leihläden ermöglichen das Ausleihen von Geräten und Vermeiden damit die Notwendigkeit einer eigenen Anschaffung<sup>485</sup>. Das Verleihen von Gegenständen ist auch unter dem Begriff "Product as a service"<sup>486</sup> bekannt und ist ein wichtiger Bestandteil der Circular Economy - siehe unten.

#### **13.2.4. Kollaborationen**

Wie im Kapitel über geplante Obsoleszenz beschrieben, sind im Bereich der IKT Reparaturen komplex und teuer. Da der Markt für elektronische Geräte sehr großen Innovationsraten unterworfen ist, sind defekte Computer, Fernseher, Smartphones etc. häufig 'wirtschaftliche Totalschäden'. Trotzdem ist es nicht ganz unwahrscheinlich, dass man Spezialist\*innen auf Plattformen wie Mila, in Repaircafés oder offenen Werkstätten findet. Repaircafés sind kostenlose Treffen, bei denen die Teilnehmer\*innen zusammen mit Fachleuten Dinge reparieren können. Offenen Werkstätten sind auf das Teilen der notwendigen Materialien zum Selbermachen wie Räume, Werkzeuge und vor allem Wissen ausgerichtet<sup>487</sup>. Diese Orte stellen weitere Möglichkeiten dar, Neuanschaffungen und damit auch (vor allem elektronischen) Müll zu vermeiden. Die Digitalisierung unterstützt hier durch die Informationen, wer im Schadensfall helfen kann oder wo und wann bspw. der nächste

---

<sup>484</sup> Vgl. carsharing.de

<sup>485</sup> Nach Eigenaussage des Leihladens 'Leila' handelt es sich um "...eine Leihplattform für Gegenstände aller Art. Damit nichts als Staubfänger oder gar im Mülleimer endet. Damit du beim Leihen Geld sparst, wie in einer Bibliothek. Damit wir alle einfach besser mit den Ressourcen unserer Erde umgehen." leila.innovationspolitik.de

<sup>486</sup> Lacy / Rutqvist / Buddemeier 2015

<sup>487</sup> Vgl. Reuß / Dannoritzer 2013: 194f.

Repaircafé-Treff stattfindet. In der oben beschriebenen Definition von Rachel Botsman werden Kollaborationen in die Shared Economy miteinbezogen. Es gibt jedoch gerade in diesem Bereich eine deutliche Überschneidung zur Circular Economy.

### **13.2.5. Circular Economy**

Die Circular Economy (CE), oder Kreislaufwirtschaft, setzt wiederverwertbare Ressourcen in einer geschlossenen Wertschöpfungskette ein<sup>488</sup>. Es geht darum, das Problem begrenzter Ressourcen, das durch steigende Bevölkerungszahlen und zunehmenden Konsum verschärft wird unter Vermeidung des linearen Wachstumsmodells zu lösen. Das Wegwerf-Prinzip wird durch ein Prinzip der Wiederverwendung in derselben oder einer anderen Form ersetzt. Der Einsatz vorwiegend biologischer Rohstoffe, die sich wiederverwerten lassen und biologisch abbaubar sind, soll das ermöglichen. Werden nichterneuerbare Rohstoffe verwendet, sollten diese so beschaffen sein, dass diese ohne Einbußen von Qualität und Wert über lange Zeit eingesetzt werden können. Wie für die Sharing Economy gilt auch für die Circular Economy, dass die Digitalisierung hier einen zentralen Faktor ausmacht, um ein hohes Maß an Effizienz und Konsistenz zu erzeugen<sup>489</sup>. Innerhalb der deutschen Industrielandschaft ist hier ein hohes Maß an Optimierungsbedarf gegeben. Im Jahr 2010 belief sich der Wert der verarbeiteten Rohstoffe insgesamt auf 138 Milliarden Euro. 110 Milliarden stammten dabei aus Importen, lediglich 10 Milliarden Euro betrug der Wert recycelter Materialien<sup>490</sup>.

Zum Erreichen des Ziels, eine zirkuläre, möglichst rückstandsfreie Wertschöpfungskette zu erzeugen, gibt es verschiedene Eigenarten und Regeln, die für die CE charakterisierend sind.

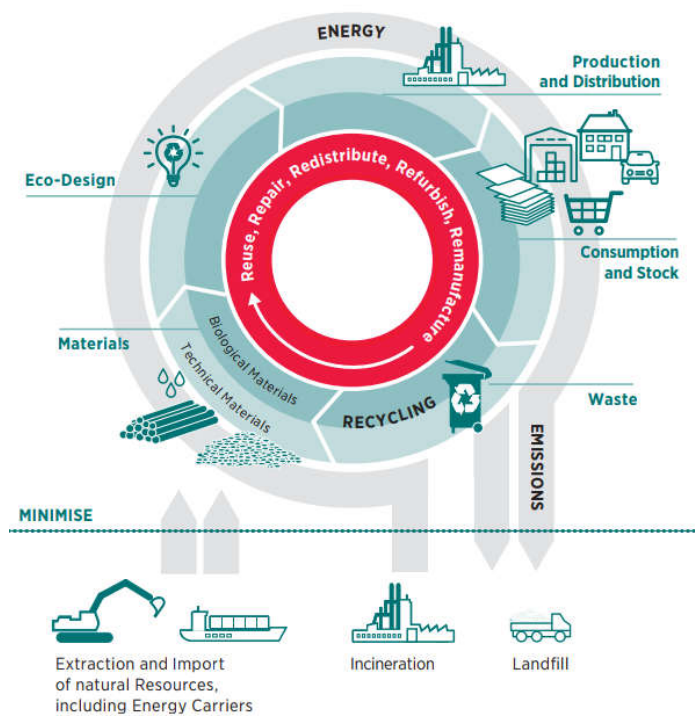
---

<sup>488</sup> Vgl. Lacy / Rutqvist / Buddemeier 2015

<sup>489</sup> Vgl. Reuter 2016

<sup>490</sup> Vgl. IHK 2012

### The Concept of Circular Economy



Das Konzept der Circular Economy<sup>491</sup>

#### 13.2.6. Circular Supply Chain

Prozessoptimierungen und Effizienzsteigerungen reichen nicht aus, um eine intelligente Lieferkette im Sinne der CE zu erzeugen<sup>492</sup>. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist bspw. die Zusammenarbeit von Firmen, um Über- oder Unterkapazitäten zu vermeiden und umverteilen zu können.

Denkbar zukünftig wäre auch der Einsatz einer Blockchain. Ein solches Verfahren eignet sich, wenn viele Erzeuger mit vielen Abnehmern zusammenarbeiten. Der Standort, Beschaffenheit und Menge eines Materials, das als Überkapazität bei einem Hersteller angefallen ist, wird anderen Herstellern angeboten. Ein oder mehrere andere Hersteller, die dieses Material benötigen und selbst produzieren müssten, könnten es günstig erwerben. Die Bezahlung erfolgt direkt, dezentral und schnell per Blockchainverfahren.

#### 13.2.7. Wiederverwertung und Recycling

Einer der wichtigsten Gründe für den Einsatz der CE sind die schwindenden Rohstoffreserven.

<sup>491</sup> Europäische Kommission 2015

<sup>492</sup> Vgl. Lacy / Rutqvist / Buddemeier 2015

Deswegen kommt der Wiederverwendung eingesetzter Materialien und insbesondere die im Produktionsprozess anfallenden Abfälle besondere Beachtung zu. Dies hat nicht nur ökologische sondern auch ökonomische Vorteile: Für Produzenten können so Kosten für Entsorgung entfallen und mit dem Verkauf der Abfallprodukte neue Geschäftsmodelle erschaffen werden. Der US-amerikanische Fahrzeughersteller General Motors betreibt bspw. inzwischen über 150 Standorte, die ohne eigene Mülldeponie auskommen. Nach dem 'Zero-Waste'-Prinzip werden anfallende Abfälle recycelt, wiederverwendet, weiterverkauft oder in neue Energie gewandelt<sup>493</sup>.

### **13.2.8. Lebenszyklusverlängerung**

Wie im Kapitel 6.1.1. (Herstellung von IKT) beschrieben wurde, ist die Produktion von Informations- und Kommunikationstechnologien der Anteil des Lebenszyklus, der die meiste Energie benötigt. Bei Smartphones ist das über 80%<sup>494</sup>. Das bedeutet, dass eine Verlängerung des Lebenszyklus, sprich: die längere Nutzung eines Produkts, eine große Menge Energie spart. Hersteller, die ihre Geschäftsmodelle an den Ideen der Kreislaufwirtschaft orientieren wollen, müssen ihre Kund\*innen als Nutzer\*innen, nicht lediglich als Konsument\*innen sehen. Das bedeutet die Vermeidung geplanter Obsoleszenz<sup>495</sup> und die Gestaltung des Geschäftsmodells mit der Möglichkeit, dass die Kund\*innen eventuelle Schäden schnell und günstig reparieren lassen können<sup>496</sup>.

### **13.2.9. Konzentration auf die Digitalisierung**

Die Digitalisierung bietet viele Optionen dabei, Firmen im Rahmen einer Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft zu unterstützen. Momentan ist ein besonders günstiger Zeitpunkt dafür: Während sich die Industrie hin zur Industrie 4.0 bewegt, können hier grundlegende Prozesse, Strategien und Verfahrensweisen etabliert werden. Verzögerungen dabei würden später zu höheren Transaktionskosten und schwierigen Systemanpassungen führen. Zentral für einen Ausbau der CE sind Informationen: Die Qualität von Recyclingmaterialien, deren Quantität, umfangreiche Recherchen und intransparente Preisgestaltung sind Faktoren, die Hersteller von einer verstärkten Nutzung der Wiederverwertung zurückschrecken lassen<sup>497</sup>. Diese Informationen können mit offenen, zentralen Datenbanken zusammen getragen und

---

<sup>493</sup> Vgl. General Motors 2016

<sup>494</sup> Vgl. Samsung Sustainability Report 2016

<sup>495</sup> Vgl. Kapitel 7.3.

<sup>496</sup> Vgl. Golsteijn 2016

<sup>497</sup> Vgl. Wilts / Berg 2017



zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus gibt es weitere Optimierungsmöglichkeiten, z.B. im Bereich des Produktdesigns, in denen die Digitalisierung unterstützen kann. Produkte können auf Basis intelligenter Nutzung von Informationen über die verwendeten Materialien bereits im Gestaltungsprozess hin zu einer späteren Wiederverwendung oder einer einfachen Reparaturfähigkeit hin konzipiert werden. Dafür muss im Vorfeld bekannt sein, wie ein eingesetztes Material beschaffen ist und inwieweit es sich zur späteren erneuten Nutzung eignet.

### **13.2.10. Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit mittels Sharing und Circular Economy?**

Die Kritik, dass die Sharing Economy das genaue Gegenteil einer Kooperation auf der Basis reiner Uneigennützigkeit darstellt, die Vermietung ungenutzter Zimmer oder Autos lediglich dem normalen Kapitalismus entsprechen, muss differenziert betrachtet werden. Die Digitalisierung unterstützt dabei, die Materialintensität zu reduzieren. Kein zusätzlicher Wohnraum muss gebaut werden, es werden keine zusätzlichen Fahrzeuge gebaut und damit keine zusätzlichen Ressourcen verbraucht. Seltene Erden etc. müssen nicht aus dem Boden geholt und mit hohem Energieaufwand und damit einhergehender Umweltzerstörung gefördert werden. Und ein gebrauchtes Smartphone zu erwerben oder reparieren zu lassen, verschafft diesem Gerät ein Leben weit über die Grenzen der geplanten Obsoleszenz hinaus. Und je länger ein Smartphone, ein Computer oder ein sonstiges Stück IKT genutzt wird, desto besser ist dessen Ökobilanz. Längere Nutzung bedeutet auch, dass weniger Geräte produziert werden müssen, was der Eindämmung des Wirtschaftswachstums beiträgt. Das erzeugt einen Beitrag für die Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch. Trotzdem muss hier genau betrachtet werden, inwieweit der niedrighwellige Zugang zu diesen Angeboten und Dienstleistungen in Form eines Rebound-Effekts nicht einen Mehrkonsum erzeugt, indem bspw. Carsharing dazu führt, dass der ökologisch bessere ÖPNV oder das Fahrrad weniger genutzt werden. Auf höherer Ebene muss auch vor einer Euphorie durch die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft gewarnt werden. Konsistenz als ergänzenden Faktor zur Nachhaltigkeit hinzuzufügen verführt schnell zu einer 'weiter so'-Haltung. Auch 'grünes' Wachstum erzeugt Rebound-Effekte und verhindert eine Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch<sup>498</sup>.

---

<sup>498</sup> Paech, Niko 2012: "Grünes" Wachstum wäre ein Wunder, in: Die Zeit, 21.06.2012  
<http://www.zeit.de/wirtschaft/2012-06/wachstumskritik-paech>

#### **14. Zusammenfassung der Nachhaltigkeitsdefizite**

An dieser Stelle werden die vergangenen Seiten, die die Nachhaltigkeitsdefizite der Digitalisierung beschreiben, kurz zusammengefasst und Forschungsfrage 1 kompakt beantwortet: Worin bestehen die Nachhaltigkeitsdefizite der Digitalisierung in den Bereichen Politik, Bildung, Ökonomie, Ökologie und Soziales?

Der Nachhaltigkeitsbegriff stützt sich in allen Fällen auf die Definition der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung von 1987, die lautet

“Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährt, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende<sup>499</sup>.” Wichtig zu bemerken ist, dass diese Formulierung sowohl auf eine intergenerationale als auch auf eine intragenerationale Gerechtigkeit verweist. Das bedeutet, dass in dieser Studie Problemlagen beschrieben werden, die durch Entwicklungen und Nebenfolgen der Digitalisierung die gegenwärtig lebende und/oder künftige Generationen in ihren Möglichkeiten, ihre Bedürfnisse zu befriedigen Beschränkungen erleben. Das bezieht sich im Fall dieser Studie nicht nur auf die ökologische Nachhaltigkeit, sondern auch auf die politische, soziale und ökonomische Ebene. So beinhalten bspw. Nachhaltigkeitsdefizite auf politischer Ebene mangelhafte Bildungspolitik, die nicht zu einer Verbesserung der Medienkompetenz von Schüler\*innen führt. Ein sicherer und kritischer Umgang mit digitalen Medien ermöglicht ein Maximum an Freiheitsgraden für den heutigen Alltag und eine spätere Berufswahl junger Menschen. Wird Medienkompetenz durch die Schulen nicht vermittelt, werden Schüler\*innen, die auf Basis sozialer Ungleichheit diese Kompetenz nicht auf anderem Wege erwerben können, in ihrem Alltag und bei einer späteren Berufswahl in ihren Freiheiten beschränkt.

Der Megatrend der Digitalisierung weist auf vielen Ebenen deutliche Defizite im Bereich der Nachhaltigkeit auf. Nachhaltigkeit bedarf einer Gleichzeitigkeit von Konsistenz, Effizienz und Suffizienz. Konsistenz bedeutet hier, dass Produkte bei ihrer Herstellung, ihrem Betrieb und ihrer Entsorgung nach Ressourcen- und Umweltverträglichkeitsgesichtspunkten zu optimieren sind. Effizienz umfasst allgemein den sparsamen Einsatz eines Mittels (Geld, Zeit, Energie,

---

<sup>499</sup> un-documents.net

Material) zur Herstellung / Erbringung eines Ziels. Suffizienz beinhaltet die Forderung, den Energie- und Rohstoffverbrauch auf ein Mindestmaß einzuschränken und die Gleichsetzung von Lebensqualität und Lebensstandard aufzugeben<sup>500 ; 501 ; 502</sup>. Dabei ist besonders zu beachten, dass die Faktoren notwendigerweise jeweils gleichzeitig mit Suffizienz zum Tragen kommen müssen. Nur eine erhöhte Ökoeffizienz und/oder Konsistenz in Kombination mit gleichzeitigem, suffizienten Verhalten ist empirisch in der Lage, nennenswerte nachhaltige Effekte hinreichend zu bewirken. Konsistenz und Effizienz reichen nicht aus und sind lediglich notwendige Faktoren. Dies verweist auf Rebound-Effekte (vgl. unten), die durch Effizienz erzeugte Einsparpotenziale in Folge einen Mehrverbrauch erzeugen, der die Einsparungen zumindest teilweise tilgt.

Im Folgenden werden die wichtigsten Faktoren umrissen, die für die Digitalisierung ein deutliches Nachhaltigkeitspotenzial besitzen.

#### A) Emissionen

Der CO<sub>2</sub>-Footprint des Internets allein beträgt jährlich mehrere 100 Millionen Tonnen. Dieser wird zum größten Teil durch Streaming erzeugt, dem Versand und Empfang von audiovisuellen Daten wie Filmen und Musik aus Datenzentren (auch 'Clouds'). Streaming ist ein großer Trend und führt gleichzeitig aufgrund des niedrighwelligen Zugangs, einfach und mobil, zu einem Mehrkonsum audiovisueller Inhalte. Der Emissionsausstoß der Rechenzentren trägt zur anthropogenen CO<sub>2</sub>-Menge aktuell ungefähr so viel bei wie der Flugverkehr. Da die Popularität und Intensität der Internetnutzung und die Anzahl der User\*innen durch weitere Verbreitung wie dem Internet der Dinge (intelligente Geräte) zunehmen werden, ist eine Verpflichtung v.a. der Internetriesen, die die Datenzentren besitzen, wie Alphabet (Google), Facebook, Apple oder Amazon zum Einsatz erneuerbarer Energien entscheidend.

Digitalisierung ist durch Entwicklungen wie E-Commerce auch ein großer Treiber für die Logistikbranche. Die Folgen des steigenden Güterverkehrs sind ebenfalls vermehrte Emissionen (Treibhausgase, Lärm), aber auch weitere Faktoren wie erhöhtes Verkehrsaufkommen und Straßenabnutzung.

Die Herstellung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) erzeugt im

---

<sup>500</sup> Vgl. Zwick 2002

<sup>501</sup> Vgl. Huber 2000

<sup>502</sup> Vgl. Behrendt / Göll / Korte 2016

Gegensatz zu anderen Elektro-Geräten wie Waschmaschinen, Kühlschränken etc. bei der Herstellung die größte Umweltbelastung - nicht während der Nutzung. Der Energieaufwand für die Nutzung von IKT ist vergleichsweise gering. Während des Herstellungsprozess ist dieser deutlich größer - z.B. fallen über 80% des Energieverbrauchs eines Samsung Galaxy S6 Smartphones in den Phasen der Vorproduktion, Produktion und dem Transport der Geräte<sup>503</sup> an.

### B) Müll

Die enorm kurzen Lebenszyklen eines Großteils der IKT und die gänzliche Abwesenheit von intelligenten Stoffkreisläufen führen zu einem massiven Aufkommen von Elektroschrott. Smartphones werden bspw. im Schnitt nur 18 Monate genutzt, bevor sie durch ein neues Gerät ausgetauscht werden. Aktuell werden pro Jahr über 60 Millionen Tonnen des sogenannten E-Waste produziert. E-Waste kennzeichnet sich durch besondere Gefährlichkeit, da manche Komponenten der IKT in der Regel aus giftigen und ätzenden Materialien bestehen. Der Elektronikschrott wird zu großen Teilen, meist illegal, in Drittweltländer exportiert und belastet vor Ort die Bevölkerung und die Umwelt. Da IKT teilweise Komponenten aus wertvollen Elementen wie Gold enthält, werden diese von Einheimischen vor Ort in ihre Einzelteile zerlegt und auf Schrottmärkten verkauft. Dieses 'Recycling' geschieht direkt auf den Müllkippen, ohne Schutzkleidung oder Werkzeug. Plastikkomponenten werden verbrannt, um die wertvolleren Teile herauslösen zu können. Agbogbloshe in Ghana ist der weltweit größte Umschlagplatz für E-Waste. Durch die giftigen Materialien und dem Verbrennen des Plastiks ist dieser Ort aufgrund der schwer belasteten Böden, des Wassers und der Luft bekannt als der giftigste Ort der Welt - noch vor dem ukrainischen Tschernobyl<sup>504</sup>.

### C) Rohstoffe

Durch die kurzen Lebens- bzw. Produktzyklen und den schnellen Innovationsraten - besonders bei Smartphones, die zusammen mit Computern einen Großteil des E-Waste ausmachen - ist eine beträchtliche Nachfrage nach Rohstoffen vorhanden. Deren Abbau ist - ebenfalls in Drittwelt- und Schwellenländern - mit hohem Risiko für die Arbeiter\*innen verbunden, findet teilweise im Rahmen von Zwangsarbeit statt oder erzeugt beim Abbau ‚seltener Erden‘

---

<sup>503</sup> Vgl. Samsung Sustainability Report 2016

<sup>504</sup> Vgl. scientificamerican.com

extreme Umweltverschmutzung.

#### D) Soziale Probleme

Über die ökologischen Probleme hinaus beeinflusst der Rohstoffabbau auch die Nachhaltigkeit auf sozialer Ebene. Teilweise destabilisieren sich die volatilen politischen Zustände in den Abbauländern zusätzlich, bspw. durch die Übernahme des Rohstoffabbaus durch Rebellentruppen als Finanzquelle für den Erwerb von Waffen. Dies findet z.B. seit Jahrzehnten in der Demokratischen Republik Kongo statt. Als Folge flüchten viele Menschen aus dieser Region. Damit trägt der Rohstoffbedarf, den die Digitalisierung erzeugt, gleichzeitig zu Flüchtlingsbewegung bei. Die Zahl der registrierten Flüchtlinge aus der DRK überstieg im September 2015 eine Viertelmillion Menschen<sup>505</sup>.

Auch bei den Zuliefererfirmen, die in der Produktion von IKT beteiligt sind, existieren soziale Problemlagen. Arbeitsbedingungen, Arbeitsrecht, Hygienestandards werden in Hinblick mit dem Ziel höherer Margen der Auftraggeber unzulänglich beachtet. Zuliefererfirmen stehen durch minimale Gewinnspannen unter dem Zwang, sehr hohe Stückzahlen produzieren zu müssen, was den Druck auf die Angestellten erzeugt. Die Folgen sind schwere gesundheitliche Auswirkungen durch die Arbeitsbelastung, schlechte Unterbringung, langen Arbeitszeiten und minimalem Urlaub.

#### E) (Wirtschafts-)Wachstumsprozesse können von Umweltverbrauch nicht entkoppelt werden

Auf Basis von stark beschleunigten Innovationszyklen - besonders im Bereich der IKT - zusammen mit absatzsteigernden Maßnahmen wie geplanter und psychologischer Obsoleszenz werden für Konsument\*innen Anreize für häufige Neukäufen gesetzt. Durch sinkende Produktlebenszyklen und hochfrequente Neukäufe steigen Materialdurchsatz, Rohstoffbedarf, Energieverbrauch für Herstellung und Betrieb der Geräte und E-Waste.

Digitalisierung birgt ein enormes Effizienzpotenzial. Prozesse in der Arbeitswelt wie im Privatleben werden schneller und einfacher - bspw. auf Ebene der Kommunikation. Steigende Effizienz erzeugt empirisch meist Rebound-Effekte: Freiräume, die durch Effizienz erzeugt wurden, werden häufig durch ein infolge steigendes Wachstum zumindest teilweise kompensiert. Ein indirekter Rebound-Effekt entsteht bspw., wenn die eingesparten Energiekosten durch die Neuanschaffung eines energieeffizienteren Kühlschranks in andere

---

<sup>505</sup> Vgl. data.unhcr.org

Dienstleistungen oder Produkte, z.B. zusätzliche Elektrogeräte, investiert werden. Kurz: Das Einsparungspotenzial wird auf anderer Ebene kompensiert. Effizienz erzeugt Expansion. Für Nachhaltigkeit ist jedoch die Gleichzeitigkeit von Konsistenz und/oder Effizienz und Suffizienz nötig. Eine Einsparung erzeugt nur dann einen Mehrwert (hier: Einsparung von Energie), wenn sie nicht danach wieder verpufft.

Das Beispiel des Kühlschranks ist auf eine Haushaltsgröße reduziert und der Anschaffung eines einzelnen Elektrogeräts. Derselbe Zusammenhang ergibt sich jedoch ebenfalls höher skaliert: Auf struktureller, wirtschaftsweiter Ebene stellt sich dieses Phänomen entsprechen raumgreifender und problematischer dar: Ein erhöhtes Brutto-Inlandsprodukt (BIP) führt zu steigenden Einkommen, zu mehr Nachfrage und steigendem Wirtschaftswachstum. Das Problem des (Wirtschafts-)Wachstums ist die Kopplung an den Umweltverbrauch - Wachstum geht Hand in Hand mit einer Steigerung von Energienachfrage, welche zu mehr Emissionen, Nutzung von Landflächen, Verschmutzung etc. führt. Eine relative Entkopplung zwischen BIP und dem Umweltverbrauch wäre möglich, wenn die Summe aller Rebound-Effekte unter 100% liegt. Angesichts von zu erreichenden Klimazielen und der Vielfältigkeit der Rebound-Effekte auf unterschiedlichsten Ebenen stellt sich jedoch die Frage, ob eine relative Entkopplung rasch genug erfolgen kann<sup>506</sup>. Anzustreben ist eine absolute, hinreichende Entkopplung unter Reduzierung des Wirtschaftswachstums. Dies kann Einsparpotenziale tatsächlich realisieren. Wie das Volkseinkommen ohne Wirtschaftswachstum stabil gehalten werden bzw. Schrumpfen kann und Gesellschaften dabei trotzdem florieren können, ist eine der wichtigsten Fragen für die Zukunft<sup>507</sup>.

#### F) Unnachhaltiges Handeln auf politischer Ebene

Der Netzausbau: Sämtliche Fraktionen im Bundestag der achtzehnten Legislaturperiode sind sich einig: Die Digitalisierung zwingt zu einem möglichst schnellen, umfassenden Netzausbau. Nur durch einen massiven Ausbau schneller Internetanschlüsse für sämtliche bundesdeutschen Haushalte können, so die Fraktionen, extrem negative wirtschaftliche Folgen abgewendet werden. Trotzdem gibt es für dieses Ansinnen keinen konkreten Plan. Die Europäische Union verfolgt aktuell das Ziel, 100Mbit/s für 50% aller Haushalte in den Europäischen Mitgliedsländern bis 2020 zu erreichen. Die deutsche Bundesregierung hält an

---

<sup>506</sup> Vgl. Santarius 2015: 284f.

<sup>507</sup> Vgl. Santarius 2012

der digitalen Agenda von 2014 fest, die einen Ausbau von 50Mbit/s-Anschlüssen für sämtliche deutsche Haushalte vorsieht. Betont wird auch die Wichtigkeit des Ausbaus von Glasfasernetzen. 50Mbit/s zwingt allerdings die deutschen Netzbetreiber nicht dazu, den Glasfaserausbau voran zu treiben, da sich diese Geschwindigkeit auch auf Basis der alten Kupfertechnologie erreichen lässt. Deutschland hinkt im weltweiten Vergleich im Glasfaserausbau dadurch stark hinterher mit einem 28. Platz der 32 OECD-Staaten. Mitte 2016 sprach Sigmar Gabriel, zum damaligen Zeitpunkt noch Vizekanzler, davon, in Deutschland bis 2025 die beste digitale Internetinfrastruktur der Welt mit Gigabitgeschwindigkeiten aufbauen zu wollen.

Für all diese Pläne wird deutlich zu wenig Geld investiert und ein konkretes, abgestimmtes und einheitliches Konzept wird auch nicht verfolgt. Eine Kooperation hinsichtlich einer gemeinsamen Strategie mit den Netzbetreibern findet z.B. nicht statt und angesichts der Prognosen namhafter IKT-Hersteller wie Cisco wird der kabelgebundene Zugang zum Internet ohnehin immer weniger wichtig werden. Anstatt sich Gedanken über den Ausbau öffentlicher WLANs, Mesh-Netzwerken und Repeater—Technologie für Stadtviertel und Dörfer zu machen, 'profitieren' lediglich 1,4% der Haushalte in den ländlichen Gebiete in Deutschland von einem Glasfaseranschluss.

## 2.) Arbeitsmarkt der Zukunft und (Aus)Bildung:

Dass die Digitalisierung einen disruptiven Charakter besitzt, zeigt sich häufig in ihren Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Hier gibt es sehr unterschiedliche Schätzungen, wie viele Arbeitsplätze durch Automatisierung verloren gehen werden. Hohe Schätzungen sprechen von 48% aller Arbeitsplätze bis 2055<sup>508</sup>. Allgemein wird von den Arbeitnehmer\*innen zunehmend mehr auf Ebene von IT-Kompetenzen gefordert. Aufgrund dieser Trends müssen Ausbildungsstrategien und Bildungspläne konzipiert werden, die junge Menschen auf den Arbeitsmarkt der Zukunft vorbereiten. Auch Wirtschaftsunternehmen klagen bereits jetzt über einen Fachkräftemangel. Leider findet sich auch hier von politischer Seite keine umfassende, ganzheitliche Strategie. Die im Kapitel "Bildung" ausführlich dargelegte Studienlage zeigt, dass a) Deutschland bspw. bei der IT-Kompetenz von Schüler\*innen der 8. Klasse das untere Mittelfeld belegt und b) ein klarer Zusammenhang zwischen der IT-Kompetenz des Lehrkörpers und dem Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht herrscht. Woher soll also die

---

<sup>508</sup> Vgl. Manyika / Chui / Miremadi et al. 2017

IT-Kompetenz und umfassender: die Medienkompetenz<sup>509</sup> der Schüler\*innen kommen? Es mangelt an grundlegenden Aus- und Fortbildungsprogrammen für Lehrer\*innen sowie Endgeräten und Netzwerken für die Schulen. Da Bildung in Deutschland 'Ländersache' ist, gibt es sehr heterogene Rahmenpläne, wie eine 'digitale Bildung' für Schüler\*innen auszusehen hat und wie sehr sich das Bundesland auf diesem Gebiet engagiert. Hinter politischen Vorstößen wie bspw. der "Digitalpakt#D" von Bildungsministerin Johanna Wanka stecken keine durchdachten, nachhaltigen Strategien. Fünf Milliarden Euro sollen für Computer und WLAN für die 40.000 Schulen in Deutschland bereitgestellt werden. Dabei ist weder die Finanzierung noch die Personalfrage für Installation und Wartung geklärt, die Summe ist deutlich zu niedrig angesetzt, außerdem steht bei vielen Schulen der Sanierungsbedarf deutlich höher auf der Liste von notwendigen Schritten als die Digitalisierung. Konkrete Inhalte des Digitalpakts sollen ohnehin erst in der nächsten Legislaturperiode verhandelt werden.

Vage Pläne als Ergebnis langwieriger Dialogprozesse beherrschen auch die aktuelle Arbeitswelt. Die Wirtschaft klagt über den Fachkräftemangel und erfolgreiche Weiterbildungskonzepte könnten nach Vorbild der dänischen Nachbarn etabliert werden. Stattdessen wird über "innovative Weiterbildungskonzepte" gesprochen - allerdings ohne zu erwähnen, wie diese genau aussehen sollen. Neue Quellen einer großen Menge potenzieller Arbeitsplätze wie der Shared Economy und dem Crowdsourcing leiden unter zu langsamer Anpassung von arbeitsrechtlichen Randbedingungen und sozialer Absicherung. Der Dialog mit den Gewerkschaften und Arbeitgebern wird von Seiten der Politik kaum gesucht, obwohl von Seiten der Gewerkschaften sinnvolle Konzepte existieren. Und so bleiben diese neuen Formen der Arbeit, die die Digitalisierung erst ermöglicht, aufgrund zu langsamen Prozessen weit hinter ihrem Potenzial zurück.

## **15. Fazit und Ausblick**

### **15.1. Überblick**

"Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährt, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende <sup>510</sup>."

---

<sup>509</sup> Dieser Begriff umfasst eine Nutzungs- und eine Kognitionsebene. Nutzung bedeutet hier die Fähigkeit, mit Computer, Tablet, Smartphone, Software etc. umgehen zu können. Die Kognitive Komponente bezieht sich darauf, bspw. im Internet recherchieren zu können, zu verstehen, wie bestimmte Inhalte entstehen und diese kritisch zu hinterfragen

<sup>510</sup> un-documents.net



formulierte 1987 die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen. In dieser Studie werden viele Gesichtspunkte beschrieben, bei denen die Digitalisierung die im obigen Zitat betonten Elemente - intergenerative und intragenerative Gerechtigkeit verfehlt - Ressourcenverbrauch, Umweltverschmutzung, politisches Zögern, Erzeugung sozialer Problemlagen.

Wir alle stehen an einem Scheideweg. Strategien für eine nachhaltige Entwicklung im Bereich der Digitalisierung werden stets scheitern, wenn diese nicht gleichzeitig ökologische, ökonomische, politische und soziale Aspekte berücksichtigen. Aus diesem Grund ist es eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit, einen Weg für eine nachhaltige technologische Entwicklung<sup>511</sup> zu finden.

Auf den vergangenen Seiten wurden die Hintergründe und Treiber für Nachhaltigkeitsdefizite im Rahmen der Digitalisierung beleuchtet. Abstrakt wurden gesellschaftliche Prozesse betrachtet: Die Steigerungslogik der Technik und zunehmende Beschleunigung auf Ebene des sozialen Wandels, der technischen Entwicklung und des Lebenstempos. Damit zusammenhängend existieren rein empirische, ökonomische Gesichtspunkte, aus denen heraus Nachhaltigkeitsdefizite entstehen. Beispiele aus der Smartphone-Industrie wurden beschrieben und ihre Mechanismen dargestellt. Hier werden Arbeitsbedingungen, Arbeitsrecht, Hygienestandards bei Zuliefererfirmen in Hinblick auf höhere Gewinnmargen der Auftraggeber missachtet. Die IKT-Hersteller sind Moderatoren zwischen geplanter Obsoleszenz und beschleunigenden Innovationsraten. Beschleunigung, Steigerung und neue technische Möglichkeiten der Digitalisierung erzeugen zwar eine große Menge an Effizienz, diese führt jedoch a) aufgrund mangelnder Suffizienz nicht zu mehr Nachhaltigkeit und b) ist Effizienz häufig ein Treiber für weiteres Wachstum. Rebound-Effekte fressen zumindest teilweise erzeugte Freiräume und Einsparungen durch Erzeugung neuen Wachstums wieder auf: Breitbandanschlüsse mit höherer Geschwindigkeit werden durch einen erhöhten Datendurchsatz kompensiert. Energiesparende Flachbildfernseher haben eine verkürzte Lebenserwartung und werden daher sehr viel häufiger ersetzt. Die Industrie 4.0 spart durch intelligente Geräte und Prozesse Rohstoffe, durch steigenden Einsatz dieser modernen Formen der Produktion steigt jedoch der Rohstoffverbrauch. Und der größte Energieverbrauch von IKT entsteht bei der Produktion - nicht beim Gebrauch. Dadurch und durch die ständig sinkenden Lebenszyklen ist IKT selbst ein Rebound-Effekt: Das Potenzial zur

---

<sup>511</sup> Vgl. Hilty 2002: 305ff.

Dematerialisierung, zur Energieeinsparung durch höhere Rechengeschwindigkeit wohnt all diesen Geräten selbst inne - nur werden sie nicht realisiert, denn a) wächst die Nachfrage, es werden also mehr Geräte hergestellt, die insgesamt bei Produktion und Nutzung wieder mehr Energie verbrauchen und b) werden dadurch wieder insgesamt mehr Rohstoffe benötigt. Das Dematerialisierungspotenzial wird ebenfalls nicht realisiert.

Das Potenzial ist also da - ein MEHR an Nachhaltigkeit ist möglich. Digitalisierung ist keine 'böse Übermacht' - ihre Wirkung muss differenziert betrachtet werden und muss im Rahmen durchdachter Rahmenbedingungen in 'saubere' Bahnen gelenkt werden. Dann kann Nachhaltigkeit entstehen.

Nach wie vor erleben wir die Auswirkungen einer großen ökonomischen Krise. Dies sind aber Symptome einer dahinter verborgenen, tieferen und schwerwiegenderen Krise. Bei dieser Krise handelt es sich um die Beziehung zwischen den Industrienationen und der Umwelt. Der volkswirtschaftliche Traum des unendlichen Wachstums auf einem endlichen Planeten ist biophysikalisch unmöglich<sup>512</sup>. Eine Fortsetzung des Weges in Richtung Wachstumssteigerung führt nicht nur zum globalen wirtschaftlichen Kollaps<sup>513</sup>, sondern zur Vernichtung unserer Lebensgrundlage. "Die Tragfähigkeit der Biosphäre kann nur gewahrt – bzw. wieder hergestellt! – werden, wenn das Volkseinkommen aufhört weiter zu wachsen. Dann, in einer Wirtschaft ohne Wachstum, können Effizienz- und Konsistenzstrategien einen uneingeschränkt positiven Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten und ihre technisch möglichen Einsparpotentiale realisieren<sup>514</sup>."

Nun bietet die Digitalisierung durch ihren disruptiven Charakter der Gesellschaft und der Wirtschaft die Möglichkeit, den Weg des vermeintlich immer währenden Wachstums zu verlassen. Nachhaltigkeit kann nur durch eine grundlegende Veränderung im Lebensstil erreicht werden, da für Nachhaltigkeit die Gleichzeitigkeit von Effizienz und Suffizienz stattfinden muss. Und diese Suffizienz kann bspw. folgendermaßen beziffert werden: Laut eines Sondergutachtens und Berechnungen des wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung von 2008 dürfte jeder Mensch pro Kopf und Jahr ein Maximum von 2,7 Tonnen CO<sub>2</sub> erzeugen, damit das Ziel des Pariser Klimaabkommens erreicht wird, die Erderwärmung auf 2°C zu begrenzen. <sup>515</sup>. Zum Vergleich: Ein Hin- und Rückflug für eine

---

<sup>512</sup> Vgl. Ahmed 2015

<sup>513</sup> Vgl. Meadows / Randers / Meadows 2004

<sup>514</sup> Vgl. Santarius 2013

<sup>515</sup> Vgl. wbgü.de

Einzelperson von Deutschland nach Australien erzeugt bereits 12,5 Tonnen CO<sub>2</sub> <sup>516</sup>

Die notwendige Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch kann durch die Digitalisierung erzeugt werden. Dafür werden folgende Randbedingungen benötigt:

### **15.2. Ein freier Zugang zu einem offenen Netz**

“In den vergangenen Jahrzehnten haben wir die Vernetzung der Welt dramatisch erhöht und damit alles dafür getan, dass Wirkungen nahezu keine Reichweitenbegrenzungen mehr haben. Die Vernetzungsdichte ist geradezu explodiert. Das führt automatisch zu einer Erhöhung der Komplexität von Problemstellungen und Lösungsnotwendigkeiten. **Wir sind ein bisschen wie die Zauberlehrlinge.** Es ist relativ leicht, eine vernetzte Welt zu erzeugen. Aber es ist bei Weitem nicht so leicht, auch angemessen mit den Auswirkungen dieser Vernetzung umzugehen. [...] Entscheider[Innen] - ob nun in der Wirtschaft oder in der Politik - stehen vor dem Problem, dass sie auf der einen Seite die Mengen an Information kaum noch hinreichend erfassen können und es schwieriger wird, Zusammenhänge zu verstehen, während andererseits die Auswirkungen ihres Tuns durch die Vernetzung immer unüberschaubarer werden. Dieses Auseinanderdriften von Entscheidungsgrundlage und Entscheidungskonsequenzen baut enormen Druck auf. Die Entscheider[Innen] geraten zunehmend in eine Komplexitätsfalle<sup>517</sup>.”

Das Internet bietet zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte die Möglichkeit eines globalen Bewusstseins. Nicht nur auf Ebene des Internets, sondern auch auf anderen Ebenen wie der Energieversorgung, der Lebensmittelproduktion oder dem Finanzsektor breiten sich aktuell mehr und mehr Prinzipien der Machtaufteilung, Empathie, Ethik, Vergemeinschaftung und Dezentralisierung aus. Mitspracherecht wird vorausgesetzt und Autoritäten benötigen mehr Legitimierung als früher.

Die Zeit der künstlichen Verknappung von Informationen ist vorbei. Verzweifelte Versuche von einzelnen Staaten durch temporäre Blockaden sozialer Netzwerke die Zivilgesellschaft zu lähmen, zeigen genau das. Der arabische Frühling fand auf den Straßen genauso wie auf Twitter statt. Freie Information kennt keine Nationalgrenzen, die Kommunikation ist längst dezentralisiert. Die Abkehr vom Zentralismus zeigt sich im Energiesektor, wenn Versorgergemeinschaften mit alternativer Energieerzeugung den Oligopolen und deren kostenaufwendiger Versorgung mit fossilen Brennstoffen den Rücken kehren. Der

---

<sup>516</sup> Vgl. [co2-emissionen-vergleichen.de](http://co2-emissionen-vergleichen.de)

<sup>517</sup> Peter Krause zitiert in Hermes 2012

Finanzsektor wird durch Entwicklungen wie Kryptowährungen, die mittels dezentralisierter Netzwerke auf Basis von Blockchains in Frage gestellt. Genauso betrifft das den Nahrungsmittelsektor: Problembewusstsein über das, was man isst und das, was die Nahrungsmittelproduktion ökologisch anzurichten vermag, macht Versorgergemeinschaften, lokale Stadtteilmärkte, Bio-Kisten-Lieferanten oder Eigenanbau populär. Vermittlung, Organisation und Information über das Wie sind frei zugänglich und per Digitalisierung mit minimalen Transaktionskosten zu organisieren. Die Digitalisierung demokratisiert Information und Kommunikation. Dadurch verlagern sich die Machtverhältnisse vom den Anbietenden zu den Nachfragenden.

Und noch mehr ermöglicht die Digitalisierung: Die vielen Formen der Sharing Economy ermöglichen die Abkehr vom Wachstumsgedanken und ermöglichen so die dringend notwendige Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch, während sie gleichzeitig für viele neue Arbeitsplätze sorgt. Die Automatisierung, die Millionen von Jobs zerstören wird, wird viele Arbeitsplätze erzeugen, in denen menschliche Fähigkeiten wie Empathie und Kreativität im Vordergrund stehen. Besonders lebensfeindliche, gefährliche Arbeiten werden die Maschinen in Hoch- und Tiefbau, in Schächten und Gruben, Fabrikhallen und Schlachtereien, in Kontakt mit Gefahrstoffen und schweren Gewichten übernehmen. Als Nebenfolge wird das der Menschheit die Chance für einen großen Schritt der kulturellen Evolution bieten: Denn Automatisierung wird hauptsächlich Jobs übernehmen, die durch ein männliches Rollenbild besetzt sind und zu 95% von Männern ausgeübt werden. Arbeitsfelder hingegen, die stark von einem weiblichen Rollenbild besetzt sind und von Frauen ausgeübt werden, wachsen derzeit aus demografischer Notwendigkeit und werden zunehmend attraktiver werden - weil es dort die Arbeitsinhalte gibt, die Maschinen nicht beherrschen: Pflege, Betreuung, Einfühlungsvermögen, Erziehung. Eine mögliche Verwischung der stereotypen Geschlechterrollen in der Arbeitswelt wäre ein großer Schritt in der kulturellen Evolution der Gesellschaft. Eine wünschenswerte Verbesserung in Bereichen sozialer Ungleichheit wie der Gender Pay Gap, der ungleichen Bezahlung in Abhängigkeit vom Geschlecht<sup>518</sup> könnte folgen.

---

<sup>518</sup> Vgl. Penny 2017

### **15.3. Bewertung und Resonanz**

All diese Beispiele verweisen auf ein verändertes Wertesystem hin zu mehr Gemeinschaft, Mitsprache, Demokratie und Empathie und ebnen den Weg hin zu mehr Nachhaltigkeit. Das obige Zitat von Peter Kruse beschreibt, wie extrem sich die Vernetzung der Welt verstärkt hat. Diese starke Vernetzung birgt ein enormes Anregungspotenzial: Inzwischen ist nicht mehr absehbar, welche Themen durch Trends in den Twitter-Hashtags, Memes oder der Timeline in Facebook, explodieren und wie aus dem Nichts plötzlich im Bewusstsein Vieler sind.

Als das Internet neu war, war die Möglichkeit der einfachen Kommunikation mit der ganzen Welt eine reizvolle, neue Erfahrung. Vielleicht war das eine Art Kindheit und das Erlernen der ersten Schritte. Dann kamen mit dem 'Web 2.0' und den sozialen Netzwerken die Möglichkeit, das Internet als Ebene der Selbstdarstellung zu nutzen. Vernetzung und Anregung sind dadurch vorhanden. Aber die Internet-Gemeinschaft steckt nach einer unschuldigen Kindheit offenbar noch in der Pubertät, was sich an vielen negativen Nebenfolgen und dem hohen Missbrauchspotenzial der Vernetzung zeigt. Was zu einem intelligenten System fehlt, sind Bewertung und Resonanz. Und eine große Vision, verbunden mit der Hoffnung nach einer Phase des Sturms und Drangs ein globales Bewusstsein zu erleben, an dem jeder beteiligt sein kann. Resonanz ist nicht der Versuch, bspw. künstlich einen Hype als Marketingtrick zu erzeugen. Resonanz bedeutet, sich als Teil der Dynamik des Netzwerks zu bewegen, die Regeln der Kommunikation instinktiv zu erlernen und anzuwenden, teilzunehmen, Eigenes zu schaffen, auszutauschen, zu kritisieren und zu liken. Bewertung ist ein zentraler Teil der Medienkompetenz und bedeutet zunächst, Wichtiges von Unwichtigem trennen zu können. Das ist angesichts der Menge an Information, die auf uns inzwischen täglich einströmt, vielleicht eines der größten Kunststücke, ist aber notwendig, um die Nutzung des Internet nicht als puren, narzistischen Freizeitvertreib zu verstehen, sondern als Möglichkeit daran teilzunehmen, die Welt zu reparieren. Denn Bewertung bedeutet noch mehr. Sie ist ein Maß, das dazu dient zu beurteilen, wohin wir uns als Weltgemeinschaft bewegen - und das besonders auf Ebenen wie Demokratie, Freiheit und dem Umweltschutz. Besonders hier gibt es eine große Menge klarer Parameter, die eine Bewertung strukturiert und konkret möglich machen. Konkrete Ansätze, die das Wissen um die Fragilität unserer natürlichen Umwelt für jeden Einzelnen verbessern gibt es bspw. in folgender Form: Die US-Regierung sammelt und bündelt weltweit offene Daten zum Klima und stellt diese Softwareentwicklern zur

Verfügung<sup>519</sup>. Diese haben dann die Möglichkeit, diese Daten in Applikationen zu verwenden, um den Klimawandel in das tägliche Bewusstsein der Menschen zu bringen - quasi als zeitexaktes Monitoring für jeden Einzelnen und als handlungsrelevanten Anhaltspunkt. Offene Daten bedeutet, dass jede\*r User\*in selbst Daten beitragen kann - bspw. über die Luftqualität am eigenen Wohnort, Feinstaubbelastung oder Wasserstände. Und an diesem Punkt kann die Digitalisierung erneut zur Nachhaltigkeit beitragen. Sie ermöglicht den Austausch und die Kommunikation, aber auch Anwendungen wie Umweltinformationsverarbeitung. Der Fortschritt der Rechenkapazität trägt einen unschätzbaren Wert dazu bei, biologische, chemische und physikalische Prozesse in der Umwelt zu analysieren und zu simulieren. Diese Datenverarbeitung ist eine grundlegende Hilfe für den öffentlichen und politischen Sektor, wenn es um Planung und Entscheidungshilfe geht<sup>520</sup>. Voraussagen über die Smog-Belastung in Innenstädten und Simulationen auf Basis alternativer Szenarios sind dafür Beispiele. Auch der private Sektor profitiert von diesen Informationen, bspw. durch die Möglichkeit, die Ökobilanz des eigenen, täglichen Handelns zu analysieren und Dinge zu vermeiden, um den persönlichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu optimieren<sup>521</sup>.

Ermöglicht wird das durch ein offenes, demokratisches Netz und Netzneutralität. Wir alle haben die Verantwortung – wie in jeder anderen Demokratie auch – diese Freiheit zu nutzen und gemeinschaftlich zu ihrer Erhaltung beizutragen. Wenn sich die Macht von den Anbietenden zu den Nachfragenden verschiebt - was im Rahmen der Digitalisierung passiert - verschiebt sich auch die Verantwortung. Aber für ein freies Netz bedarf es auch die Vermeidung von Gesetzen wie dem Netzwerkdurchsetzungsgesetz - einem guten Beispiel dafür, wie Resonanz NICHT aussieht<sup>522</sup>. Die Privatisierung der Rechtsdurchsetzung führt im Zweifelsfall zu Zensur und zum Verstummen des Dialogs.

#### **15.4. Überwindung der Digital Divide**

Für ein globales Bewusstsein muss es auch darum gehen, die digitale Kluft zu überwinden. Die Chancen auf einen Zugang zum Internet und anderen Informations- und Kommunikationstechnologien sind global sehr unterschiedlich verteilt und stark von Faktoren wie Alphabetisierungsrate, Sprachkenntnissen und anderen Kategorien sozioökonomischen

---

<sup>519</sup> Vgl. Howard 2014

<sup>520</sup> Vgl. Hilty 2008: 25ff.

<sup>521</sup> Vgl. ders.: 31

<sup>522</sup> Vgl. Kapitel 8.2.10.

Niveaus abhängig. Dadurch entstehen und verstärken sich Wissensklüfte. Der Zugang zu modernen Kommunikationstechniken verbessert soziale und wirtschaftliche Entwicklungschancen und ist für die Entstehung eines globalen Bewusstseins essenziell<sup>523</sup>. Infrastruktur und kostengünstiger Zugang für breite Gesellschaftsschichten muss also gewährleistet sein. Schulungen für den Umgang mit IKT und dem Internet muss es geben sowie regionale Netzangeboten, die in der lokalen Sprache und nicht nur auf Englisch angeboten werden, um auch einheimische Bevölkerungsgruppen einzubinden<sup>524</sup>.

Die UN unternimmt Schritte in die richtige Richtung: Der UN-Menschenrechtsrat verurteilt in einer Resolution alle Länder, die einen Zugang zum Internet blockieren oder diesen zensieren. Der Beschluss sieht vor, dass Meinungsfreiheit, sei sie offline oder online, gleichermaßen schützenswert sind. Der UN-Rat verurteilt ferner "offensichtliche Maßnahmen die darauf abzielen, einen Zugang zum Internet zu verhindern oder die Verbreitung von Information online zu stören". Für den Rat stellt das eine Verletzung des Menschenrechts dar<sup>525</sup>.

### ***15.5. Der Kopf gehört nicht in den Sand***

Ende April 2016 erschien in der taz ein Artikel über ein neues Buch des deutschen Soziologen Harald Welzer. Ein Abgesang auf die Digitalisierung soll es sein, "eine antidigitale Bewegung <sup>526</sup> " solle man zusammenschließen. Bei einer vorangegangenen Genossenschaftsversammlung der taz soll Welzer unter großem Beifall die Anwesenden aufgefordert haben "Werft Euer iPhone weg". Dass diese Sentenz im besten Fall selbstgefällig und im ungünstigsten Fall als ignorant wahrgenommen werden muss, haben die vorangegangenen Seiten deutlich dargestellt. Zunächst lässt sich sachlich festhalten, dass die Herstellung eines Smartphones die ressourcenintensivste Phase dessen Existenz darstellt. Daher ist eine Verlängerung der Produktlebenszeit das Beste, was man tun kann. Letztlich dreht es sich darum, eine Neuanschaffung zu vermeiden und den anfallenden Elektronikschrott zu reduzieren. Da kann das neue Ersatz-Telefon so schick 'unsmart' sein wie es will. Wegwerfen ist also keinerlei Lösung, sondern nur eine Vergrößerung des Problems. Aber auch in deutlich größerem Rahmen ist die Abkehr von der Digitalisierung die falsche Taktik.

Während die Mitte des 17. bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts vom Zeitalter der Aufklärung

---

<sup>523</sup> Vgl. Zillien/ Haufs-Brusberg 2014

<sup>524</sup> Vgl. Hilty 2002

<sup>525</sup> Vgl. article19.org

<sup>526</sup> Vgl. Unfried 2016

gesprochen wurde, ist die Weltbevölkerung heute vielmehr im Zeitalter der Verflechtung angekommen. Durch die Macht, die die Erfindung und die Nutzung des Mikroprozessors vermittelte, trieb die Menschheit den Geist der Aufklärung auf die Spitze: Kritisches und unabhängiges Denken, Kontrolle *über* und Formbarkeit *von* natürlichen Prozessen, um sich von diesen unabhängig zu machen. Durch ein Streben nach Kontrolle, Unabhängigkeit und Wissen haben wurden mächtige Wesen konstruiert. Diese werden dann ggf. irgendwann so mächtig, dass gerade sie diese Früchte der Aufklärung wieder entreißen. Vielleicht ist das eine neue Form der Abhängigkeit. Diesmal nicht von der Natur sondern von den Maschinen<sup>527</sup>. Aber wie zuvor beschrieben<sup>528</sup> bedeutet ein Abwenden, den Prozess der Digitalisierung sich selbst - ungesteuert - zu überlassen. Dann erfüllt sich die Angstphantasie der Digitalisierung als techniddeterministische Übermacht. Und Apropos Angstphantasie: Es gibt verschiedene plausible Szenarien. Häufig wird eher davon ausgegangen, dass sich eine zunehmende, allumfassende Digitalisierung durchsetzen wird. Genauso gut könnte es aber auch anders kommen - Resilienz ist ein Thema, dass viel zu oft ignoriert wird. Wenn sich Hacker-Angriffe mehren, die bspw. Strom- und Wasserversorgung oder Lebensmittelproduktion außer Kraft setzen oder Ransomware weiter wichtige Institutionen des öffentlichen Lebens lahm legt - Krankenhäuser, Verwaltung, Versicherungen, Streitkräfte, Öffentliche Sicherheit? - dann könnte die Digitalisierung mehr und mehr in Frage gestellt und auf ein geringeres Maß der Verbreitung reduziert werden. Wahrscheinlicher ist jedoch eine digitale Transformation der Gesellschaft auf sämtlichen Ebenen. Und genau dann ist eine Abkehr, den Kopf in den Sand zu stecken, den Prozess zu ignorieren, die denkbar schlechteste Strategie. Die Digitalisierung wird uns so schnell oder vermutlich nie verlassen. Dann geht es doch darum, ihre Potenziale für Verständigung, Demokratisierung und Nachhaltigkeit zu nutzen und sie als Chance zu begreifen.

Denn größtenteils wird sie von großen Konzernen vorangetrieben. Hierbei geht es nicht nur um die Riesen Alphabet (Google), Facebook usw., die uns einerseits praktische Services anbieten, die wir letztendlich aber mit unseren persönlichen Daten bezahlen und dabei darauf achten müssen, wieviel wir bereit sind, zu zahlen. Nein, es geht auch um unzählige Firmen, die mit IKT ihr Geld verdienen und möglichst vielen Menschen ein neues, smartes Gerät anbieten, dessen technischer Stand bereits kurz nach dem Kauf wieder überschritten sein kann. Der

---

<sup>527</sup> Vgl. Hillis 2016

<sup>528</sup> Vgl. Kapitel 5.



Rebound-Effekt der globalisierten Wirtschaft kann nur reduziert werden, wenn angepasste gesellschaftliche und ökologische Richtlinien von politischer und gesellschaftlicher Seite als Bestandteil der Weltwirtschaft geschaffen und durchgesetzt werden. Diese 'Spielregeln' müssen lokal in Form nationaler und regionaler Randbedingungen implementiert werden.<sup>529</sup> Und jeder ist aufgerufen, sein Teil beizutragen.

Die Digitalisierung verschiebt die Macht von den Anbietenden zu den Nachfragenden. Das bedeutet für jeden von uns mehr Verantwortung für den Erhalt von Freiheit, Umwelt, Demokratie - aber auch für die Steuerung der Digitalisierung selbst. Alles liegt in unserer Hand.

---

<sup>529</sup> ISF - Information Society Forum, Forum Info 2000

## 16. Quellen

[actions.sumofus.org/a/planned-obsolescence-is-why-apple-isn-t-a-green-company?sp\\_ref=191884103.99.163566.t.515376.2&source=tw](https://actions.sumofus.org/a/planned-obsolescence-is-why-apple-isn-t-a-green-company?sp_ref=191884103.99.163566.t.515376.2&source=tw)  
abgerufen am 05.07.2017

Afhüppe, Sven 2016: „Beste digitale Infrastruktur der Welt“ bis 2025;  
[handelsblatt.com/politik/deutschland/sigmar-gabriel-beste-digitale-infrastruktur-der-welt-bis-2025/13492280.html](https://handelsblatt.com/politik/deutschland/sigmar-gabriel-beste-digitale-infrastruktur-der-welt-bis-2025/13492280.html)  
abgerufen am 14.06.2017

Ahmed, Nafeez 2015: The End of Endless Growth: Part 1;  
[motherboard.vice.com/read/endless-growth-part-1](https://motherboard.vice.com/read/endless-growth-part-1)  
abgerufen am 10.06.2017

Albers, Markus 2008: Wie wir uns aus dem Büro befreien – und dem Chef damit einen Gefallen tun;  
[wiwo.de/erfolg/arbeitswelt-wie-wir-uns-aus-dem-buero-befreien-und-dem-chef-damit-einen-gefallen-tun/5459016.html](https://wiwo.de/erfolg/arbeitswelt-wie-wir-uns-aus-dem-buero-befreien-und-dem-chef-damit-einen-gefallen-tun/5459016.html)  
abgerufen am 18.05.2017

Allcott, Hunt / Gentzkow, Matthew 2017: Social Media and Fake News in the 2016 Election, in:  
Journal of Economic Perspectives, Volume 31, Number 2, Spring 2017, 211-236  
[arbeitenviennull.de/dialogprozess/weissbuch/zusammenfassung-der-ergebnisse.html](https://arbeitenviennull.de/dialogprozess/weissbuch/zusammenfassung-der-ergebnisse.html)  
abgerufen am 18.06.2017

Aristoteles 349 v. Chr: Nikomachische Ethik, übersetzt von Eugen Rolfes 1911, Leipzig

Arndt, Wulf-Holger 2012: Städtischer Wirtschaftsverkehr. Gegenstand, Probleme, Maßnahmen,  
Technische Universität Berlin, Zentrum Technik und Gesellschaft, Vortrag 21.06.2012; [tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/vip/.../wiv\\_2012.pdf](https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/vip/.../wiv_2012.pdf)  
abgerufen am 23.06.2017

[article19.org/data/files/Internet\\_Statement\\_Adopted.pdf](https://article19.org/data/files/Internet_Statement_Adopted.pdf)  
abgerufen am 14.06.2017

[atap.google.com/ara/](https://atap.google.com/ara/)  
abgerufen am 11.07.2017

Atkinson, Anthony 2016: Ungleichheit. Was wir dagegen tun können, Stuttgart

Axelrod, Robert 1984: The Evolution of Cooperation, Cambridge, Massachusetts  
[basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx](https://basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx)  
abgerufen am 11.06.2017

Bauer, Bianca 2016: Aktuelle YouGov Umfrage: Deutsche Schüler fühlen sich von Lehrern nicht auf die digitale Arbeits- und Lebenswelt vorbereitet; [news.microsoft.com/de-de/aktuelle-yougov-umfrage-deutsche-schueler-fuehlen-sich-von-lehrern-nicht-auf-die-digitale-arbeits-und-lebenswelt-vorbereitet/](https://news.microsoft.com/de-de/aktuelle-yougov-umfrage-deutsche-schueler-fuehlen-sich-von-lehrern-nicht-auf-die-digitale-arbeits-und-lebenswelt-vorbereitet/)  
abgerufen am 17.06.2017

Baurmann, Jana Gioia / Rudzio, Kolja 2016: Die neuen Heimwerker, in: Die Zeit, Nr. 18/2016

Beck, Ulrich / Giddens, Anthony / Lash, Scott 1994: Reflexive Modernisierung. Eine Kontroverse,  
Frankfurt am Main

- Beckert, Bernd / Schuhmacher, Jana 2013: Szenarien für die Gigabitgesellschaft - Wie die Digitalisierung die Zukunft verändert, Stuttgart
- Beckert, Bernd 2017: Ausbaustrategien für Breitband in Europa. Was kann Deutschland vom Ausland lernen? Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) im Auftrag der Bertelsmann Stiftung; bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Smart\_Country/Breitband\_2017\_final\_170515.pdf abgerufen am 22.06.2017
- Behrendt, Hilty, Erdmann 2003: Nachhaltigkeit und Vorsorge - Anforderungen der Digitalisierung an das politische System, in: Aus Politik und Zeitgeschichte Bd 45 / 2003
- Behrendt, Siegfried / Blättel-Mink, Birgit / Clausen, Jens 2011: Wiederverkaufskultur im Internet: Chancen für nachhaltigen Konsum am Beispiel von eBay. Berlin/Heidelberg
- Behrendt, Siegfried / Erdmann, Wolfgang 2006: Integriertes Technologie-Roadmapping zur Unterstützung nachhaltigkeits-orientierter Innovationsprozesse, Endbericht des Projektes Innovationspfade für eine nachhaltige Informationsgesellschaft im Rahmen der Sozial-ökologischen Forschung des BMBF, Berlin
- Behrendt, Siegfried / Göll, Edgar / Korte, Friederike 2016: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy, Inputpapier, März 2016; Borderstep Institut, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Adelphi; evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green\_inputpapier\_effizienz\_konsistenz\_suffizienz.pdf abgerufen am 20.08.2017
- Behrendt, Siegfried / Hilty, Lorenz / Erdmann, Lorenz 2003: Nachhaltigkeit und Vorsorge - Anforderungen der Digitalisierung an das politische System, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Band 42/2003
- Behrendt, Siegfried / Tobias, Mario 2005: Nachhaltigkeit in der Informations- und Kommunikationsindustrie. Das Bewusstsein steigt, in: Ökologisches Wirtschaften, 4/2005; izt.de/fileadmin/downloads/pdf/OEkologisch\_Wirtschaften\_2005\_Behrendt\_Tobias\_421-421-1-PB.pdf abgerufen am 14.09.2017
- Beiersmann, Stefan 2015: Bericht: Google Play Store hat mehr Apps als Apples App Store; zdnet.de/88215969/bericht-google-play-store-hat-mehr-apps-als-apples-app-store/ abgerufen am 27.07.2017
- Belk, Russell 1988: Possessions as the Extended Self, in: Journal of Consumer Research 15(2):139-68 · February 1988
- Belk, Russell 2013: Extended Self in a Digital World, in: Journal of Consumer Research, Vol. 40, No. 3 (October 2013), 477-500
- Belliger, Andréa / Krieger, David J. 2006: Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie, in: Belliger, Andréa / Krieger, David J. (Hrsg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Bielefeld
- Bender, Justus / Oppong, Marvin 2017: Frau Petry und die Bots, in: Frankfurter Allgemeine vom 07.02.2017; faz.net/aktuell/politik/digitaler-wahlkampf-frauke-petry-und-die-bots-14863763.html abgerufen am 22.07.2017

[berlingazette.de/digitalisierung-reflektion-relevanz/](http://berlingazette.de/digitalisierung-reflektion-relevanz/)  
abgerufen am 12.10.2016

Binder, Beate 1999: Elektrifizierung als Vision. Zur Symbolgeschichte einer Technik im Alltag,  
Tübingen

Bleckmann, Paula 2014: Kleine Kinder und Bildschirmmedien. KiTa-Fachtexte; kita-  
fachtexte.de/uploads/media/KiTaFT\_Bleckmann\_2014.pdf  
abgerufen am 21.06.2017

Blossfeld, Hans-Peter / Bos, Wilfried / Daniel, Hans-Dieter et al. 2017: Bildung 2030 - veränderte  
Welt. Fragen an die Bildungspolitik. Aktionsrat Bildung; aktionsrat-  
bildung.de/fileadmin/Dokumente/ARB\_Gutachten\_gesamt\_16.05.2017.pdf  
abgerufen am 27.07.2017

[bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html](http://bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html)  
abgerufen am 17.06.2017

[bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/digitale-strategie-  
2025,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf](http://bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/digitale-strategie-2025,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf)  
abgerufen am 02.09.2017

[bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/entwicklung-des-ikt-bedingten-strombedarfs-in-deutschland-  
abschlussbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/entwicklung-des-ikt-bedingten-strombedarfs-in-deutschland-abschlussbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3)  
abgerufen am 14.09.2017

Boltze, Manfred / Tuan, Vu Anh 2016 : Approaches to Achieve Sustainability in Traffic Management,  
in: Procedia Engineering, Volume 142, 205-212

Borup, Mads / Brown, Nik / Konrad, Kornelia / van Lente, Harro 2006: Expectations in Science and  
Technology, in: Technology Analysis & Strategic Management Vol 18, 285-299

Bos, Wilfried / Eickelmann, Birgit / Gerick, Julia et al. 2014: Computer- und informationsbezogene  
Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich,  
Münster, New York

Botsman, Rachel 2013: The Sharing Economy Lacks a Shared Definition;  
[rachelbotsman.com/work/the-sharing-economy-lacks-a-shared-definition-fastco-exist/](http://rachelbotsman.com/work/the-sharing-economy-lacks-a-shared-definition-fastco-exist/) - 21.11.2013  
abgerufen am 16.06.2017

Branchenverband Carsharing; [carsharing.de/carsharing-ist-umweltfreundlich](http://carsharing.de/carsharing-ist-umweltfreundlich)  
abgerufen am 01.07.2017

Breit, Lisa 2017: Welche Jobs die Digitalisierung bringt, in: Der Standard 16.01.2017;  
[mobil.derstandard.at/2000050687320/Welche-Jobs-die-Digitalisierung-bringt](http://mobil.derstandard.at/2000050687320/Welche-Jobs-die-Digitalisierung-bringt)  
abgerufen am 22.09.2017

Brinda, Torsten 2016: Stellungnahme zum KMK-Strategiepapier "Bildung in der digitalen Welt"; fb-  
iad.gi.de/fileadmin/stellungnahmen/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-strategie-digitale-bildung.pdf  
abgerufen am 27.06.2017

Brodersen, Björn 2016: Warum muss es immer das neueste Android sein?;  
[areamobile.de/news/38160-umfrage-warum-muss-es-immer-das-neueste-android-sein](http://areamobile.de/news/38160-umfrage-warum-muss-es-immer-das-neueste-android-sein)  
abgerufen am 22.06.2017

Bröker, Anja / Kampf, Lena: Meinungsmache gegen Geld, Tagesschau.de 13.06.2017;  
[tagesschau.de/ausland/fake-news-eu-101.html](http://tagesschau.de/ausland/fake-news-eu-101.html)  
abgerufen am 24.06.2017

Bulow, Jeremy 1986: An economic Theory of planned Obsolescence, in: The Quarterly Journal of Economics (1986)101 (4): 729-749

[bundestag.de/Content/DE/Rede/2017/03/2017-03-19-rede-merkel-cebit.html](http://bundestag.de/Content/DE/Rede/2017/03/2017-03-19-rede-merkel-cebit.html)  
abgerufen am 17.06.2017

[bundestag.de/Content/DE/Rede/2017/06/2017-06-13-rede-merkel-digital-gipfel-2017.html](http://bundestag.de/Content/DE/Rede/2017/06/2017-06-13-rede-merkel-digital-gipfel-2017.html)  
abgerufen am 27.07.2017

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015:  
Umweltbewusstsein in Deutschland 2014. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage,  
Berlin

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2013: Informations- und  
Kommunikationstechnologien (IKT). Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige Entwicklung,  
Strategiepapier 2/2013, 6

[bundestag.de/presse/hib/2014\\_09/-/296142](http://bundestag.de/presse/hib/2014_09/-/296142)  
abgerufen am 14.06.2017

Burchard, Amory / Vieth-Entus, Susanne / Warnecke, Tilmann 2016: Milliarden für das Ende der  
Kreidezeit; [tagesspiegel.de/wissen/digitalisierung-an-deutschlands-schulen-milliarden-fuer-das-ende-der-kreidezeit/14673782.html](http://tagesspiegel.de/wissen/digitalisierung-an-deutschlands-schulen-milliarden-fuer-das-ende-der-kreidezeit/14673782.html)  
abgerufen am 29.05.2017

Burmeister, Klaus 2007: Zukunft 2020 – Chance oder Niedergang im ländlichen Raum? Welche  
Prognosen und Entwicklungen weisen uns den Weg? Vortrag am 24.01.2007 in Mittenaar-Bicken

Butterwege, Christoph 2015: Das bedingungslose Grundeinkommen zerstört den Wohlfahrtsstaat, in:  
Bundeszentrale für politische Bildung, Netzdebatte: Risikogesellschaft;  
[bpb.de/dialog/netzdebatte/217778/das-bedingungslose-grundeinkommen-zerstoert-den-wohlfahrtsstaat](http://bpb.de/dialog/netzdebatte/217778/das-bedingungslose-grundeinkommen-zerstoert-den-wohlfahrtsstaat)  
abgerufen am 18.10.2017

[bvg.de/de/Aktuell/BVG-Wi-Fi](http://bvg.de/de/Aktuell/BVG-Wi-Fi)  
abgerufen am 17.06.2017

Carnau, Peter 2011: Nachhaltigkeitsethik: Normativer Gestaltungsansatz für eine global  
zukunftsfähige Entwicklung in Theorie und Praxis, Augsburg

[carsharing-news.de/cambio-fahrzeuge-sind-bis-zu-12-stunden-tag-unterwegs/](http://carsharing-news.de/cambio-fahrzeuge-sind-bis-zu-12-stunden-tag-unterwegs/)  
abgerufen am 01.07.2017

Centre for Energy-Efficient Telecommunications, University of Melbourne 2013b: Jahresbericht 2013;  
<http://www.ceet.unimelb.edu.au/publications/ceet-annualreport-2013.pdf>  
abgerufen am 22.06.2017

Centre for Energy-Efficient Telecommunications, University of Melbourne 2013a: The Power of  
Wireless Cloud. An analysis of the impact on energy consumption of the growing popularity of  
accessing cloud services via wireless devices; [ceet.unimelb.edu.au/publications/ceet-white-paper-](http://ceet.unimelb.edu.au/publications/ceet-white-paper-)

wireless-cloud.pdf

abgerufen am 22.06.2017

chemie.de/lexikon/Benzol.html

abgerufen am 03.07.2017

chip.de/artikel/Abschaltung-analoges-Satelliten-TV-Das-muessen-Sie-wissen\_55426341.html

abgerufen am 04.07.2017

cicero.de/berliner-republik/digitalisierung-ein-neuer-ruck-fuer-deutschland

abgerufen am 22.06.2017

cisco.com/c/dam/assets/sol/service-provider/vni-complete-forecast/vnide.html

abgerufen am 20.07.2017

cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-

vni/VNI\_Hyperconnectivity\_WP.html

abgerufen am 16.06.2017

cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html

abgerufen am 22.06.2017

Clauß, Ulrich 2011: Das Internet als Klimakiller;

m.welt.de/print/die\_welt/wissen/article13392674/Das-Internet-als-Klimakiller.html

abgerufen am 21.07.2017

co2-emissionen-vergleichen.de/verkehr/Flugzeug/CO2-Emission-Flugzeug.html

abgerufen am 14.06.2017

Computing at School Working Group: Computer Science – A curriculum for schools, 2012;

computingatschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf

abgerufen am 21.06.2017

Cook, Gary / Pomerantz, David / Rohrbach, Kassie et al. 2015: Clicking Clean: A Guide to Building the Green Internet, May 2015; greenpeace.org/usa/wp-

content/uploads/legacy/Global/usa/planet3/PDFs/2015ClickingClean.pdf

abgerufen am 26.06.2017

Coy, Wolfgang 2004: Was ist Informatik?, in: Hellige, Hans Dieter (Hrsg.): Geschichten der Informatik,

Berlin: Springer, 473-497

Crane, David 2014: A century since its inception, the American power industry is facing a disruptive change that few within it could have anticipated... ; virgin.com/virgin-unite/leadership-and-

advocacy/carbon-is-the-new-competitive-playing-field-for-companies

abgerufen am 28.03.2017

data.unhcr.org/drc/regional.php

abgerufen am 19.07.2017

de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenuutzer-in-deutschland-seit-2010/

abgerufen am 27.07.2017

de.statista.com/themen/3112/retouren-im-online-handel/

abgerufen am 20.06.2017

Degele, Nina 2002: Einführung in die Techniksoziologie, München

Dennehy, Kevin 2013: For metals of the smartphone age, no Plan B;  
[news.yale.edu/2013/12/02/metals-smartphone-age-no-plan-b](http://news.yale.edu/2013/12/02/metals-smartphone-age-no-plan-b)  
abgerufen am 18.06.2017

Dettmers, Jan / Vahle-Hinz, Tim / Friedrich, Niklas et al. 2012: Entgrenzung der täglichen Arbeitszeit - Beeinträchtigungen durch ständige Erreichbarkeit bei Rufbereitschaft, in: Fehlzeiten-Report. Gesundheit in der flexiblen Arbeitswelt: Chancen nutzen - Risiken minimieren, Cham, 53-60

Deutsche Post 2009: Delivering Tomorrow. Zukunftstrend Nachhaltige Logistik. Wie Innovation und „grüne“ Nachfrage eine CO2-effiziente Branche schaffen, Bonn; [dp-dhl.com/content/dam/logistik\\_populaer/trends/](http://dp-dhl.com/content/dam/logistik_populaer/trends/)  
abgerufen am 03.06.2017

Devine, Patricia G. / Hirt, Edward R. / Gehrke Elizabeth M. 1990: Diagnostic and confirmation strategies in trait hypothesis testing, in: Journal of Personality and Social Psychology, Volume 58, Juni 1990, 952-963

Diekmann, Andreas / Preisendörfer, Peter 2001: Umweltsoziologie – eine Einführung, Hamburg

Diep, Francie 2015: The best Way to reduce your smartphone's impact on the environment;  
[psmag.com/environment/reduce-reuse-recycle-cellphones#.gcqnwh7qo](http://psmag.com/environment/reduce-reuse-recycle-cellphones#.gcqnwh7qo)  
abgerufen am 22.06.2017

Dille, Annika 2016: PROGNOSE: SCHNELLER PREISVERFALL BEIM SAMSUNG GALAXY S7;  
[idealo.de/magazin/2016/02/18/prognose-schneller-preisverfall-beim-samsung-galaxy-s7/](http://idealo.de/magazin/2016/02/18/prognose-schneller-preisverfall-beim-samsung-galaxy-s7/)  
abgerufen am 22.06.2017

DIN EN 62402:2008-1: Anleitung zum Obsoleszenzmanagement (IEC 62402:2007); Deutsche Fassung EN 62402:2007, Berlin: Beuth Verlag

Dolata, Ulrich 2011a: Wandel durch Technik. Eine Theorie soziotechnischer Transformation, Frankfurt/New York

Dolata, Ulrich 2011b: Soziotechnischer Wandel als graduelle Transformation", in: Berliner Journal für Soziologie, 21:265-294

[download.lineageos.org/](http://download.lineageos.org/)  
abgerufen am 11.07.2017

[dq756f9pzlyr3.cloudfront.net/file/2016\\_internet\\_trends\\_report\\_final.pdf](http://dq756f9pzlyr3.cloudfront.net/file/2016_internet_trends_report_final.pdf)  
abgerufen am 09.08.2017

[dsm5.org/documents/eating%20disorders%20fact%20sheet.pdf](http://dsm5.org/documents/eating%20disorders%20fact%20sheet.pdf)  
abgerufen am 17.07.2017

Duranton, Gilles und Turner, Matthew A. 2009: The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US cities. NBER Working Paper No. 15376, erschienen im September 2009

[nber.org/papers/w15376.pdf](http://nber.org/papers/w15376.pdf)  
abgerufen am 18.05.2017

[dvb-t2hd.de/regionen](http://dvb-t2hd.de/regionen)  
abgerufen am 04.07.2017

[dvb-t2-portal.de/DVB-T2-HD-Empfangsgebiete/4/](http://dvb-t2-portal.de/DVB-T2-HD-Empfangsgebiete/4/)  
abgerufen am 04.07.2017

[dvb-t2-portal.de/Fragen-und-Antworten/3/](http://dvb-t2-portal.de/Fragen-und-Antworten/3/)  
abgerufen am 04.07.2017

[dvb-t-portal.de/Empfangsgeraete/](http://dvb-t-portal.de/Empfangsgeraete/)  
abgerufen am 04.07.2017

[dvb-t-portal.de/Fragen/?faqID=56](http://dvb-t-portal.de/Fragen/?faqID=56)  
abgerufen am 04.07.2017

[ec.europa.eu/digital-single-market/en/wifi4eu-kostenloses-wlan-fur-alle](http://ec.europa.eu/digital-single-market/en/wifi4eu-kostenloses-wlan-fur-alle)  
abgerufen am 17.06.2017

Eichorst, Werner / Spermann, Alexander 2015: Sharing Economy - Chancen, Risiken und Gestaltungsoptionen für den Arbeitsmarkt, IZA Research Report No. 69

Elmer, Greg / Langlois, Ganaele / Redden, Joanna 2015: Compromised Data. From Social Media to Big Data, London

Europäische Kommission 2015: Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. COM(2015) 614 final, Brüssel

[europarl.europa.eu/atyourservice/de/displayFtu.html?ftuid=FTU\\_5.9.3.html](http://europarl.europa.eu/atyourservice/de/displayFtu.html?ftuid=FTU_5.9.3.html)  
abgerufen am 14.06.2017

Exner, Andreas / Rätz, Werner / Zenker, Birgit 2007: Grundeinkommen. Soziale Sicherung ohne Arbeit, Wien

[fairphone.com/2013/08/01/whats-in-a-life-cycle-assessment/](http://fairphone.com/2013/08/01/whats-in-a-life-cycle-assessment/)  
abgerufen am 14.06.2017

Faltenbacher, Sofia und Litschel, Laura-Solmaz 2016: "Es läuft nicht mehr so wie früher", in: Die Zeit, 15/2016, 31.03.2016, 62

Fedewa, Joe 2016: 8 biggest announcements from Google I/O 2016; [phandroid.com/2016/05/19/8-big-announcements-google-io-2016/](http://phandroid.com/2016/05/19/8-big-announcements-google-io-2016/)  
abgerufen am 21.07.2017

Fichter, Klaus / Hintemann, Ralph / Behrendt, Siegfried et al. 2012: Gutachten zum Thema „Green IT – Nachhaltigkeit“ für die Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft des Deutschen Bundestages

Finley, Kent 2015: Your Binge-Watching is Making the Planet Warmer; [wired.com/2015/05/binge-watching-making-planet-warmer/](http://wired.com/2015/05/binge-watching-making-planet-warmer/)  
abgerufen am 21.07.2017

[foe.co.uk/news/smartphones-good-bad-ugly](http://foe.co.uk/news/smartphones-good-bad-ugly)  
abgerufen am 18.06.2017

[forbes.com/powerful-brands/list/](http://forbes.com/powerful-brands/list/)  
abgerufen am 01.07.2017



Forschungsunion / Acatech 2013: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

fotomagazin.de/technik/die-entwicklung-der-handyfotografie  
abgerufen am 08.12.2016

Fraillon, Julian / Ainley, John / Schulz, Wolfram et al. 2014: Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International and Information Literacy Study, International Report: Springer Open

Füller, Christian / Greiner, Lena 2016: „Ich möchte keine Laptopklassen“;  
spiegel.de/lebenundlernen/schule/johanna-wankas-digitalpakt-ich-moechte-keine-laptopklassen-a-1116226.html

abgerufen am 19.07.2017

Funder, Maria 2011: Soziologie der Wirtschaft: Eine Einführung, München

Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Big Data;  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2046774198/big-data-v5.html>  
abgerufen am 23.06.2017

Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Roadmapping;  
[wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82815/roadmapping-v7.html](http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82815/roadmapping-v7.html)  
abgerufen am 11.07.2017

[gate4logistics.de/logistik-branche/logistikwirtschaft.html](http://gate4logistics.de/logistik-branche/logistikwirtschaft.html)  
abgerufen am 03.06.2017

General Motors 2016:  
[generalmotors.green/product/public/us/en/GMGreen/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2016/dec/1214-landfill.html](http://generalmotors.green/product/public/us/en/GMGreen/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2016/dec/1214-landfill.html)  
abgerufen am 20.08.2017

Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur 2016: Stellungnahme der Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur (GMK) zum Strategie-Papier der KMK "Bildung in der digitalen Welt" (vom 27.04.2016); [gmk-net.de/fileadmin/pdf/GMK-Stellungnahme\\_zum\\_KMK-Strategie-Entwurf.pdf](http://gmk-net.de/fileadmin/pdf/GMK-Stellungnahme_zum_KMK-Strategie-Entwurf.pdf)  
abgerufen am 17.06.2017

[gesetze-im-internet.de/stabg/\\_1.html](http://gesetze-im-internet.de/stabg/_1.html)  
abgerufen am 14.06.2017

[gfk-entertainment.com/news/meilenstein-der-chartgeschichte-streaming-wird-in-offizielle-deutsche-album-charts-integriert/3050-meilenstein-der-chartgeschichte-streaming-wird-in-offizielle-deutsche-album-charts-integriert.html](http://gfk-entertainment.com/news/meilenstein-der-chartgeschichte-streaming-wird-in-offizielle-deutsche-album-charts-integriert/3050-meilenstein-der-chartgeschichte-streaming-wird-in-offizielle-deutsche-album-charts-integriert.html)  
abgerufen am 17.07.2017

Gibbs, Samuel 2016: Samsung Galaxy Note 7: airlines across Asia, the US and Europe ban exploding smartphone; [theguardian.com/technology/2016/oct/17/samsung-galaxy-note-7-airlines-asia-us-europe-ban-exploding-smartphone](http://theguardian.com/technology/2016/oct/17/samsung-galaxy-note-7-airlines-asia-us-europe-ban-exploding-smartphone)  
abgerufen am 18.06.2017

Goldstein, Daniel G. / Gigerenzer, Gerd 2002: Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic, in: Psychological Review 2002, Volume 109, No. 1, 75-90

[golem.de/news/bundeswirtschaftsminister-gabriel-will-weltweit-beste-internet-infrastruktur-1604-120516.html](http://golem.de/news/bundeswirtschaftsminister-gabriel-will-weltweit-beste-internet-infrastruktur-1604-120516.html)

abgerufen am 08.08.2017

Goletz, Mirko / Heinrichs, Dirk / Feige, Irene 2016: Mobility Trends in Cutting-Edge Cities. Final Report, Institute for Mobility Research

Golsteijn, Laura 2016: Five ways to circular economy: Product life extension; [simapro.com/2016/five-ways-to-circular-economy-and-lca-product-life-extension/](http://simapro.com/2016/five-ways-to-circular-economy-and-lca-product-life-extension/)

abgerufen am 20.08.2017

Gombert, Philipp 2016: Android vs. iOS: Wie Google die Konkurrenz dominiert; [giga.de/apps/ios/news/android-vs.-ios-wie-google-die-konkurrenz-dominiert/#utm\\_source%3Dgiga%26utm\\_medium%3Dfeed%26utm\\_term%3Dandroid](http://giga.de/apps/ios/news/android-vs.-ios-wie-google-die-konkurrenz-dominiert/#utm_source%3Dgiga%26utm_medium%3Dfeed%26utm_term%3Dandroid)

abgerufen am 05.07.2017

[googleblog.blogspot.de/2009/01/powering-google-search.html](http://googleblog.blogspot.de/2009/01/powering-google-search.html)

abgerufen am 10.04.2017

[graphics.wsj.com/blue-feed-red-feed/](http://graphics.wsj.com/blue-feed-red-feed/)

abgerufen am 27.07.2017

[greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/electronics/the-e-waste-problem/](http://greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/electronics/the-e-waste-problem/)

abgerufen am 14.06.2017

Gregory, Robin / Flynn, James / Slovic, Paul 1995: Technological Stigma, in: Slovic, Paul (Hrsg.) 2000: The Perception of Risk, London, Washington

Groshak, Jacob / Bronda, Serena 2016: How social media can distort and misinform when communicating science; [theconversation.com/how-social-media-can-distort-and-misinform-when-communicating-science-59044](http://theconversation.com/how-social-media-can-distort-and-misinform-when-communicating-science-59044)

abgerufen am 27.07.2017

[gsmarena.com/mobile\\_phone\\_usage\\_survey-review-592p2.php](http://gsmarena.com/mobile_phone_usage_survey-review-592p2.php)

abgerufen am 09.05.2017

[gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=energiewende-wird-in-taiwan-anders-betrieben,did=1008798.html](http://gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=energiewende-wird-in-taiwan-anders-betrieben,did=1008798.html)

abgerufen am 18.06.2017

Gu, Lion / Kropolov, Vladimir / Yarockkin, Fyodor 2017: The Fake News Machine. How Propagandists Abuse the Internet and Manipulate the Public, Trend Micro, A TrendLabs Reseach Paper; [documents.trendmicro.com/assets/white\\_papers/wp-fake-news-machine-how-propagandists-abuse-the-internet.pdf](http://documents.trendmicro.com/assets/white_papers/wp-fake-news-machine-how-propagandists-abuse-the-internet.pdf)

abgerufen am 11.07.2017

Häder, Michael / Häder, Sabine 2014: Delphi-Befragung, in: Bauer, Nina / Blasius, Jörg (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden, 587-592

Hardin, Garrett 1968: The Tragedy of the Commons, in Science, Vol. 162, Nr. 3892, 1243 – 1248

Hayes, Karen / Burge, Richard 2003: Coltan Mining in the Democratic Republic of Congo: How tantalum-using industries can commit to the reconstruction of the DRC, Cambridge, UK

Hegelich, Simon 2016: Invasion der Meinungs-Roboter, in: Analysen & Argumente, Konrad Adenauer-Stiftung, September 2016, Ausgabe 221

- Heinen, Richard / Kerres, Michael 2015: Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht, im Auftrag der Bertelsmann Stiftung; bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie\_IB\_iFoerderung\_digitale\_Medien\_2015.pdf  
abgerufen am 21.06.2017
- Helbing, Dirk / Frey, Bruno S. / Gigerenzer, Gerd et al. 2015: Digitale Demokratie statt Datendiktatur, in: Spektrum der Wissenschaft, Januar 2016  
  
help.netflix.com/en/node/87  
abgerufen am 17.07.2017
- Hermes, Vera 2012: Wir Zauberlehrlinge. Interview mit Peter Kruse, in: vernetzt! Das Magazin der Gordleik AG, Ausgabe 6, Halbjahr 2/2012: 4-7
- Heuzeroth, Thomas 2016: Das Ende des Free-TV in Deutschland naht; welt.de/wirtschaft/article156077022/Das-Ende-des-Free-TV-in-Deutschland-naht.html  
abgerufen am 14.09.2017
- Hilbert, Martin 2012: How much information is there in the "information society"?, in: Significance, Volume 9, August 2012, 8-12
- Hillis, Danny 2016: The Enlightenment is Dead, Long Live the Entanglement, in: Journal of Design and Science, Februar 2016; pubpub.org/pub/enlightenment-to-entanglement  
abgerufen am 14.06.2017
- Hillmann, Karl-Heinz 1994: Wörterbuch der Soziologie, Stuttgart
- Hilty, Lorenz / Arnfalk, Peter / Erdmann, Lorenz et al. 2006: The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability - A prospective simulation study, in: Environmental Modelling and Software, November 2006
- Hilty, Lorenz 2001: Sustainable Development and the Information Society, in: Hilty Lorenz / Gilgen, Paul (Hrsg.): Sustainability in the Information Society, 15th International Symposium Informatics for Environmental Protection, Zürich 2001, Marburg  
sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld  
abgerufen am 20.06.2017
- Hilty, Lorenz 2002: Sustainable Development and the Information Society, in: Brunstein, Klaus und Berleur, Jacques (Hrsg.): Human Choice and Computers, The International Federation for Information Processing, Volume 98, Heidelberg, 305-315
- Hilty, Lorenz 2008: Information Technology and Sustainability: Essays on the Relationship between Information Technology and Sustainable Development, Norderstedt: Books on Demand
- Hintemann, Ralph / Clausen, Jens 2016: Green Cloud? The current and future development of energy consumption by data centers, networks and end-user devices, Conference Paper
- Howard, Alex 2014: How open climate data can improve community resilience against climate change; techrepublic.com/article/how-open-climate-data-can-improve-community-resilience-against-climate-change/  
abgerufen am 14.06.2017

Howe, Jeff 2006: The Rise of Crowdsourcing, in: Wired, 01.06.2006; [wired.com/2006/06/crowds/](http://wired.com/2006/06/crowds/)  
abgerufen am 22.06.2017

Huber, Joseph 2000: Industrielle Ökologie : Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung. Konferenzbeitrag. Baden Baden, 2000. URN: nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ss0ar-121622

abgerufen am 21.05.2017

Hughes, Thomas P. 1983: Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880 – 1930, Baltimore and London

Hulverscheidt, Claus 2017: Google drängt ins Klassenzimmer, in: Süddeutsche Zeitung 16.06.2017; sueddeutsche.de/bildung/digitales-lernen-klick-ins-klassenzimmer-1.3544183

abgerufen am 19.07.2017

idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41216716

abgerufen am 27.04.2017

IHK / Deutscher Industrie und Handelskammertag 2012: Faktenpapier nicht-energetische Rohstoffe; [https://www.ihk-niederrhein.de/downloads/ihk/Nicht\\_energetische\\_Rohstoffe-data.pdf](https://www.ihk-niederrhein.de/downloads/ihk/Nicht_energetische_Rohstoffe-data.pdf)

abgerufen am 10.05.2017

Initiative D21 2016: Sonderstudie "Schule Digital". Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte, Kantar TNS; bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/D21\_Schule\_Digital2016.pdf

abgerufen am 21.06.2017

inside.bahn.de/wlan-im-ice/

abgerufen am 27.07.2017

Ipsos Global Trends ; ipsosglobaltrends.com/overwhelmed-by-life-what-changes-in-consumer-behaviours-can-tell-us-about-navigating-modern-life/

abgerufen am 24.06.2017

ISF - Information Society Forum, Forum Info 2000: Challenges 2025 - On the Way to a Sustainable World-Wide Information Society, FAW Ulm 1998

itwissen.info/definition/lexikon/Mooresches-Gesetz-Moores-law.html

abgerufen am 08.07.2017

Jakat, Lena 2017: "Facebook und Twitter bringen mehr Gutes als Schlechtes hervor", in: Süddeutsche Zeitung, 08. April 2017; sueddeutsche.de/digital/philip-howard-facebook-und-twitter-bringen-mehr-gutes-als-schlechtes-hervor-1.3453891

abgerufen am 22.07.2017

Jevons, William Stanley 1865: The Coal Question. An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines, Second Edition 1866, London

Kafka, Peter 2016: The app boom is over; recode.net/2016/6/8/11883518/app-boom-over-snapchat-uber

abgerufen am 27.07.2017

Kahneman, Daniel / Tversky, Amos 1979: Prospect theory: An analysis of decision under risk. In: Econometrica Band 47, Nr. 2, 263–291

Kahneman, Daniel 2011: Thinking, fast and slow, London

Kaminski, Andreas 2010: Technik als Erwartung. Grundzüge einer allgemeinen Technikphilosophie, Bielefeld

Kano, Noriaki / Seraku, N. / Takahashi, F. 1984: Attractive Quality and Must-be Quality; Journal of the Japanese Society for Quality Control, 14(2), 147-156

Kemp, René 1994: Technology and the Transition to Environmental Sustainability, in: Futures, 26, 1023-1046

Kind, Sonja / Bovenschulte, Marc / Ehrenberg-Silies, Simone et al. 2017: Social Bots. Thesenpapier zum öffentlichen Fachgespräch "Social Bots - Diskussion und Validierung von Zwischenergebnissen" am 26.01.2017 im Deutschen Bundestag; bundestag.de/blob/488564/4a87d2d5b867b0464ef457831fb8e642/thesenpapier-data.pdf abgerufen am 22.07.2017

King, Bertel Jr. 2016: Over 600 Android Phones Launched In The Last Year, 65 Billion Apps Installed, And Other Numbers; androidpolice.com/2016/05/18/over-600-android-phones-launched-in-the-last-year-65-billion-apps-installed-and-other-numbers/ abgerufen am 27.07.2017

Kläden, Tobias 2014: Beschleunigung, in: Gärtner, Stefan / Kläden, Tobias / Spielberg, Bernhard [Hrsg.], Praktische Theologie in der Spätmoderne. Herausforderungen und Entdeckungen [Studien zur Theologie und Praxis der Seelsorge 89], Würzburg, 53-58

Klassen, Ralf 2015: Jeremy Rifkin über die Zukunft der Arbeit: "Es wird noch ein harter Weg"; spielraum.xing.com/2015/03/jeremy-rifkin-ueber-die-zukunft-der-arbeit-es-wird-noch-ein-harter-weg/ abgerufen am 19.06.2017

Klassen, Rolf 2015: Jeremy Rifkin über die Zukunft der Arbeit: "Es wird noch ein harter Weg"; spielraum.xing.com/wp-content/uploads/2015/03/die-null-grenzkosten-gesellschaft-rifkin-de-22866.pdf abgerufen am 24.06.2017

Klinke, Harald 2011: Apples Design-Strategie: Verführung mit Methode; spiegel.de/netzwelt/gadgets/apples-design-strategie-verfuehrung-mit-methode-a-790318.html; 05.07.2013 abgerufen am 03.06.2017

kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung\_digitale\_Welt\_Webversion.pdf abgerufen am 17.06.2017

Koebler, Jason 2015: How to fix everything; motherboard.vice.com/en\_us/article/how-to-fix-everything abgerufen am 18.06.2017

Koebler, Jason 2016a: Almost Nothing About the 'Apple Harvests Gold From iPhones' Story Is True; motherboard.vice.com/en\_us/article/apple-does-not-melt-iphones-into-gold abgerufen am 01.07.2017

Koebler, Jason 2016b: Instead of a Recycling Robot, Apple Should Sell Screwdrivers That Open iPhones; motherboard.vice.com/en\_us/article/instead-of-a-recycling-robot-apple-should-sell-screwdrivers-that-open-iphones abgerufen am 05.07.2017

- Koebler, Jason 2017a: Apple Forces Recyclers to Shred All iPhones and MacBooks; [motherboard.vice.com/en\\_us/article/apple-recycling-iphones-macbooks](https://motherboard.vice.com/en_us/article/apple-recycling-iphones-macbooks) abgerufen am 01.07.2017
- Koebler, Jason 2017b: Apple Is Lobbying Against Your Right to Repair iPhones, New York State Records Confirm; [motherboard.vice.com/en\\_us/article/apple-is-lobbying-against-your-right-to-repair-iphones-new-york-state-records-confirm](https://motherboard.vice.com/en_us/article/apple-is-lobbying-against-your-right-to-repair-iphones-new-york-state-records-confirm) abgerufen am 05.07.2017
- Könneker, Carsten 2016: Wie Social Bots den Brexit verursachten, in: Spektrum - Die Woche 38/2016
- Kontio, Carina 2013: E-Commerce-Boom: Die Schattenseiten des Online-Handels; [handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/e-commerce-boom-die-schattenseiten-des-online-handels/8186932.html](https://handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/e-commerce-boom-die-schattenseiten-des-online-handels/8186932.html) abgerufen am 10.07.2017
- Koomey, Jonathan / Berard, Stephen / Sanchez, Marla et al. 2011: Implications of Historical Trends in the Electrical Efficiency of Computing, in: IEEE Annals of the History of Computing, vol. 33, no. 3, pp. 46-54, March 2011
- Koomey, Jonathan / Naffziger, Samuel 2015: Moore's Law Might Be Slowing Down, But Not Energy Efficiency, in: IEEE Spectrum, 31.05.2015; [spectrum.ieee.org/computing/hardware/moores-law-might-be-slowing-down-but-not-energy-efficiency](https://spectrum.ieee.org/computing/hardware/moores-law-might-be-slowing-down-but-not-energy-efficiency) abgerufen am 08.07.2017
- Kruse, Peter 2009a: Der letzte Tanz ums Goldene Kalb. Das Auto als Kultobjekt und klassisches Statussymbol hat ausgedient, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 124, 02.06.2009
- Kruse, Peter 2009b: Ein Kultobjekt wird abgewrackt, in: GDI Impuls 79/2009
- Kruse, Peter 2009c: Rechts, Links, Mitte - Raus! Vom politischen Wagnis der Partizipation. Interview von Ulrike Reinhard, in: Heuermann, Hendrik / Reinhard, Ulrike (Hrsg.) 2009: Reboot D - Digitale Demokratie. Alles auf Anfang, whois: Oldenburg
- Kuhn, Thomas 2017: "Wenn der Weg ins Netz nur ein Trampelpfad ist", [Wirtschaftswoche.de; wiwo.de/technologie/digitale-welt/digitales-desaster-unternehmen-haben-andere-anforderungen-als-haushalte/19821722-2.html](https://wirtschaftswoche.de/wiwo.de/technologie/digitale-welt/digitales-desaster-unternehmen-haben-andere-anforderungen-als-haushalte/19821722-2.html) abgerufen am 14.06.2017
- Kuper, Jo / Hojsik, Martin 2008: Poisoning the Poor, [Greenpeace.org; greenpeace.org/denmark/global/denmark/p2/other/report/2008/poisoning-the-poor-electroni.pdf](https://greenpeace.org/denmark/global/denmark/p2/other/report/2008/poisoning-the-poor-electroni.pdf) abgerufen am 11.06.2017
- Kuttner, Julia 2017: Warum Falschmeldungen im Netz funktionieren; [faktenfinder.tagesschau.de/hintergrund/interview-falschmeldungen-101.html](https://faktenfinder.tagesschau.de/hintergrund/interview-falschmeldungen-101.html) abgerufen am 29.07.2017
- Lacy, Peter / Rutqvist, Jakob / Buddemeier, Philipp 2015: Wertschöpfung statt Verschwendung, München
- Lapowsky, Issie 2016: The 2016 Election Exposes the Very, Very Dark Side of Tech; [wired.com/2016/11/2016-election-exposes-dark-side-tech/](https://wired.com/2016/11/2016-election-exposes-dark-side-tech/) abgerufen am 21.06.2017
- Latour, Bruno 2007: Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft, Frankfurt am Main

Laufer, Nora 2017: Wir bezahlen mit unseren Daten. Interview mit Tilman Santarius, in: Der Standard 14.05.2017; [derstandard.at/2000057458583/Digitalisierung-Wir-bezahlen-mit-unseren-persoelichen-Daten](http://derstandard.at/2000057458583/Digitalisierung-Wir-bezahlen-mit-unseren-persoelichen-Daten)  
abgerufen am 17.06.2017

Le Quéré, Corinne / Andres, Robert Joseph / Boden, Thomas, A. et al. 2012: The global carbon budget 1959–2011." *Earth System Science Data Discussions* 5, no. 2 (2012): 1107-1157

Lee, Jude 2017: You did it! Samsung will finally recycle millions of Galaxy Note 7s; [greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/you-did-it-samsung-will-finally-recycle-milli/blog/59045/](http://greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/you-did-it-samsung-will-finally-recycle-milli/blog/59045/)  
abgerufen am 18.06.2017

[leila.innovationspolitik.de/so-gehts/](http://leila.innovationspolitik.de/so-gehts/)  
abgerufen am 16.06.2017

Leimeister, Jan Marco / Durward, David / Zogaj, Shkodran 2016: Crowd Worker in Deutschland. Eine empirische Studie zum Arbeitsumfeld auf externen Crowdsourcing-Plattformen, Band 323 der Reihe 'Study', Hans-Böckler-Stiftung

Leimeister, Jan Marco 2015: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12.Auflage. Berlin: Gabler Verlag

[linksfraktion.de/fraktion/abgeordnete/profil/herbert-behrens/](http://linksfraktion.de/fraktion/abgeordnete/profil/herbert-behrens/)  
abgerufen am 22.06.2017

Lohmann, Wolfgang / Hilty, Lorenz / Behrendt, Siegfried et al. 2015: Grüne Software - Schlussbericht zum Vorhaben: Ermittlung und Erschließung von Umweltschutzpotenzialen der Informations- und Kommunikationstechnik (Green IT), TV3: Potenzialanalyse zur Ressourcenschonung optimierter Softwareentwicklung und -einsatz, Dessau-Roßlau

Lorenz, Philippe 2017: Innovative Weiterbildungskonzepte braucht das Land, in: B.A.U.M. Jahrbuch 2017 - Digitalisierung und Nachhaltigkeit, 36-38

[lowtechmagazine.com/2015/10/can-the-internet-run-on-renewable-energy.html](http://lowtechmagazine.com/2015/10/can-the-internet-run-on-renewable-energy.html)

Luchtman, Morten 2016: Kleines Gerät, großer Gewinn; [sueddeutsche.de/wirtschaft/apples-iphone-kleines-geraet-grosser-gewinn-1.2936865](http://sueddeutsche.de/wirtschaft/apples-iphone-kleines-geraet-grosser-gewinn-1.2936865)  
abgerufen am 01.07.2017

Luhmann, Niklas 1984: Soziale Systeme, Frankfurt am Main

Luhmann, Niklas 1986: Ökologische Kommunikation: Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?, Berlin, Heidelberg, Wiesbaden

Manyika, James / Chui, Michael / Miremadi, Mehdi et al. 2017: A Future that works: Automation, Employment and Productivity. McKinsey Global Institute

Margolin, Madison 2016: The Periodic Table of iPhone Elements; [motherboard.vice.com/en\\_us/article/the-periodic-table-of-iphone-elements](http://motherboard.vice.com/en_us/article/the-periodic-table-of-iphone-elements)  
abgerufen am 18.06.2017

Martin-Jung, Helmut 2015: Müllkippe statt Mine; [sueddeutsche.de/digital/alte-handys-muellkippe-statt-mine-1.2553381](http://sueddeutsche.de/digital/alte-handys-muellkippe-statt-mine-1.2553381)  
abgerufen am 18.06.2017



Mason, Paul 2015: Postcapitalism. A Guide to our Future, London

McCormick, Rich 2017: Humans watch a billion hours of YouTube every single day;  
[theverge.com/2017/2/27/14759102/youtube-billion-hours-watch-every-day](https://theverge.com/2017/2/27/14759102/youtube-billion-hours-watch-every-day)  
abgerufen am 17.07.2017

McCracken, Grant 1986: Culture and Consumption: A Theoretical Account of the Structure and Movement of the Cultural Meaning of Consumer Goods, in: Journal of Consumer Research, Vol. 13, June 1986, 71-84

McNeely, Jeffrey A. 2003: Conserving Forest Biodiversity in Times of Violent Conflict, IUCN

Meadows, Donella / Randers, Jorgen / Meadows, Dennis 2004: Limits to Growth. The 30 Year Update, Hartford, Vermont

Meeker, Mary 2016: Internet Trends 2016 - Code Conference. Kleiner Perkins Caufiel Byers  
[dq756f9pzlyr3.cloudfront.net/file/2016\\_internet\\_trends\\_report\\_final.pdf](https://d1756f9pzlyr3.cloudfront.net/file/2016_internet_trends_report_final.pdf)  
abgerufen am 16.06.2017

Mersmann, Florian / Braun, Marcel 2013: Der Emissionshandel, Bundeszentrale für politische Bildung Online, Stand 05.06.2013 [bpb.de/themen/EX975S,,0,Der\\_Emissionshandel.html](http://bpb.de/themen/EX975S,,0,Der_Emissionshandel.html)  
abgerufen am 01.07.2017

Metzler, Marco 2016: "Millionen Arbeitsplätze verschwinden", in: Neue Züricher Zeitung am Sonntag, 09.01.2016; [nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/erik-brynjolfsson-millionen-arbeitsplaetze-verschwinden-ld.4065](http://nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/erik-brynjolfsson-millionen-arbeitsplaetze-verschwinden-ld.4065)  
abgerufen am 13.05.2017

[mila.com/about](http://mila.com/about)  
abgerufen am 16.06.2017

Minter, Adam 2017: The Environmental Case for the iPhone;  
[motherboard.vice.com/en\\_us/article/a3ddjz/the-environmental-case-for-the-iphone](http://motherboard.vice.com/en_us/article/a3ddjz/the-environmental-case-for-the-iphone)  
abgerufen am 12.07.2017

Molitor, Andreas 2012: Wenn Freiheit keine Angst mehr macht, in: Brand Eins, Ausgabe 4/2012

Mottschall, Moritz 2015: Online shoppen oder beim lokalen Händler?;  
<https://www.oeko.de/aktuelles/2015/online-shoppen-oder-beim-lokalen-haendler/>  
abgerufen am 20.06.2017

Moynihan, Tim 2017: Samsung Finally Reveals Why the Note 7 Kept Exploding;  
[wired.com/2017/01/why-the-samsung-galaxy-note-7-kept-exploding/](http://wired.com/2017/01/why-the-samsung-galaxy-note-7-kept-exploding/)  
abgerufen am 18.06.2017

Müller, Claudio 2016: E-Mail-Verbot für den Chef: Gesetz soll Feierabend-Mails verhindern  
[chip.de/news/E-Mail-Verbot-fuer-den-Chef-Gesetz-soll-Feierabend-Mails-verhindern\\_94585482.html](http://chip.de/news/E-Mail-Verbot-fuer-den-Chef-Gesetz-soll-Feierabend-Mails-verhindern_94585482.html)  
abgerufen am 08.04.2017

Münchener Kreis e.V. 2014: Digitalisierung. Achillesferse der deutschen Wirtschaft? Zukunftsstudie  
Münchener Kreis Band VI  
[tns-infratest.com/wissensforum/studien/pdf/zukunftsstudie\\_muenchner\\_kreis\\_2014.pdf](http://tns-infratest.com/wissensforum/studien/pdf/zukunftsstudie_muenchner_kreis_2014.pdf)  
abgerufen am 12.05.2017

Munir, Kamal A. und Phillips, Nelson 2005: The Birth of the Kodak Moment: Institutional Entrepreneurship and the Adoption of New Technologies, in: Organisation Studies 26 (11), 1665-1687

Murugesan, San 2010: Strategies for Greening Enterprise IT: Creating Business Value and Contributing to Environmental Sustainability, in: Unhelkar, Bhuvan: Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives, IGI Global: 51-64

Naess, Petter et al. 2001: Wider roads, more cars, in: Natural Resources Forum 25, S.147-155

[netzoekonom.de/2015/01/12/deutschland-faellt-im-breitband-wettbewerb-weiter-zurueck/](http://netzoekonom.de/2015/01/12/deutschland-faellt-im-breitband-wettbewerb-weiter-zurueck/)  
abgerufen am 14.06.2017

[netzpolitik.org/wp-upload/2017/03/1703014\\_NetzwerkDurchsetzungsG.pdf](http://netzpolitik.org/wp-upload/2017/03/1703014_NetzwerkDurchsetzungsG.pdf)  
abgerufen am 01.04.2017

[neverware.com/freedownload](http://neverware.com/freedownload)  
abgerufen am 11.07.2017

Newman, Nic / Fletcher, Richard / Levy, David A. L. et al. 2017: Reuters Institute Digital News Report 2016, University of Oxford; [reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/Digital-News-Report-2016.pdf](http://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/Digital-News-Report-2016.pdf)  
abgerufen am 27.07.2017

Nickerson, Raymond S. 1998: Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises, in: Review of General Psychology, Volume 2, Juni 1998, 175-220

Nye, David 2006: Technology matters, Cambridge, Massachusetts

[nysenate.gov/legislation/bills/2017/s618](http://nysenate.gov/legislation/bills/2017/s618)  
abgerufen am 05.07.2017

Oertel, Britta / Behrendt, Siegfried / Sonk, Matthias 2017: WWF-Real-Time-Delphi "Digitalisierung und Nachhaltigkeit", Ergebnisüberblick. IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH, Berlin

o.V. 2010: What's the carbon footprint of... the Internet?;  
[theguardian.com/environment/2010/aug/12/carbon-footprint-internet](http://theguardian.com/environment/2010/aug/12/carbon-footprint-internet)  
abgerufen am 16.06.2017

o.V. 2012: Interviewt Peter Kruse. Vom Ich und Du zum Wir., in: Link, Ausgabe 01/2012, Deloitte

o.V. 2014a: Arbeiten bis zum Zusammenbruch; [sueddeutsche.de/digital/missstaende-bei-apple-zulieferern-arbeiten-bis-zum-zusammenbruch-1.2276469](http://sueddeutsche.de/digital/missstaende-bei-apple-zulieferern-arbeiten-bis-zum-zusammenbruch-1.2276469)  
abgerufen am 03.07.2017

o.V. 2014b: Microsofts Mitarbeiter können arbeiten, wo sie wollen;  
[faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/microsoft-schafft-anwesenheitspflicht-fuer-beschaeftigte-ab-13195180.html](http://faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/microsoft-schafft-anwesenheitspflicht-fuer-beschaeftigte-ab-13195180.html)  
abgerufen am 18.05.2017

o.V. 2015a: Apple will Ausbeutung bei Zulieferern bekämpfen;  
[sueddeutsche.de/wirtschaft/sozialbericht-apple-will-ausbeutung-bei-zulieferern-bekaempfen-1.2348546](http://sueddeutsche.de/wirtschaft/sozialbericht-apple-will-ausbeutung-bei-zulieferern-bekaempfen-1.2348546)  
abgerufen am 03.07.2017

o.V. 2015b: Kabinett läutet Ende von DVB-T ein; [spiegel.de/netzwelt/web/dvb-t-kabinett-entscheidet-zugunsten-des-mobilen-internets-a-1017968.html](http://spiegel.de/netzwelt/web/dvb-t-kabinett-entscheidet-zugunsten-des-mobilen-internets-a-1017968.html)  
abgerufen am 04.07.2017

- o.V. 2015c: Pressemitteilung der Studie WiMobil vom 16.10.2015: Carsharing bringt nachhaltige Mobilität in den Innenstädten urbaner Ballungsgebiete voran; erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2016-09/151015\_PM\_WiMobil\_Carsharing\_konsolidiert\_v2.pdf abgerufen am 02.06.2017
- o.V. 2016a: Nahles will grundlegend flexiblere Arbeitswelt; sueddeutsche.de/news/karriere/arbeitsnahles-will-grundlegend-flexiblere-arbeitswelt-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-160315-99-220677 abgerufen am 13.05.2017
- o.V. 2016b: Fünf, neun, vierunddreißig Milliarden; faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/streit-um-milliardenprogramm-von-johanna-wanka-fuer-schul-it-14477742.html abgerufen am 17.06.2017
- o.V. 2016c: Verkaufszahl von 4K-TVs steigt: Ultra HD auf dem Vormarsch; digitalfernsehen.de/Verkaufszahl-von-4K-TVs-steigt-Ultra-HD-auf-dem-Vormarsch.143037.0.html abgerufen am 14.09.2017
- o.V. 2017; spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/facebook-heiko-maas-stellt-gesetz-gegen-hasskriminalitaet-vor-a-1138637.html ; 14.03.2017 abgerufen am 15.03.2017
- Oehme, Ines 2015: Faktencheck - Erkenntnisse aus einer Studie zur Obsoleszenz von Elektro- und Elektronikgeräten; umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/04\_oehme.pdf abgerufen am 03.07.2017
- oeko.de/forschung-beratung/themen/nachhaltiger-konsum/it-und-telekommunikation/ abgerufen am 21.07.2017
- Olson, Mancur 1965: The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups, Cambridge, Massachusetts, London
- Osietzki, Maria 2001: Die allegorischen Geschlechter der Energie, in: Spilker, Rolf 2001 (Hrsg.): Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900, Bramsche
- Paech, Niko 2012: "Grünes" Wachstum wäre ein Wunder, in: Die Zeit, 21.06.2012; zeit.de/wirtschaft/2012-06/wachstumskritik-paech abgerufen am 29.06.2017
- Paech, Niko 2012: Befreiung vom Überfluss: Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie, Oekom: München
- Palmer, Danny 2017: Ransomware: WannaCry was basic, next time could be much worse; zdnet.com/article/ransomware-wannacry-was-basic-next-time-could-be-much-worse/ abgerufen am 18.06.2017
- Pangert, Barbara / Schüpbach, Heinz 2013: Die Auswirkungen arbeitsbezogener erweiterter Erreichbarkeit auf Life-Domain-Balance und Gesundheit, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, Berlin, Dresden
- baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd76.pdf?\_\_blob=publicationFile&v=5 abgerufen am 18.05.2017
- Patel, Nilay 2016: Taking the headphone jack off phones is user-hostile and stupid; theverge.com/platform/amp/circuitbreaker/2016/6/21/11991302/iphone-no-headphone-jack-user-

hostile-stupid

abgerufen am 05.07.2017

[pcmag.com/article2/0,2817,2102888,00.asp](http://pcmag.com/article2/0,2817,2102888,00.asp)

abgerufen am 14.06.2017

Penny, Laurie 2017: Men Will Lose The Most Jobs To Robots, And That's OK; [wired.com/story/men-will-lost-the-most-jobs-to-robots/](http://wired.com/story/men-will-lost-the-most-jobs-to-robots/)

abgerufen am 14.06.2017

Peterman, Amber / Palermo, Tia / Bredenkamp, Caryn 2001: Estimates and Determinants of Sexual Violence Against Women in the Democratic Republic of Congo, American Public Health Association

Pfliegl, Konstantin 2017: Das sind die bedeutendsten neuen Digitalberufe, [internetworld.de; internetworld.de/technik/digitalisierung/bedeutendsten-neuen-digitalberufe-1187844.html](http://internetworld.de/internetworld.de/technik/digitalisierung/bedeutendsten-neuen-digitalberufe-1187844.html)

abgerufen am 22.09.2017

Pierce, David 2016: How Apple Taught the World to Smartphone; [wired.com/2016/06/apple-taught-world-smartphone/](http://wired.com/2016/06/apple-taught-world-smartphone/)

abgerufen am 03.06.2017

[pitchfork.com/news/67861-kanyes-life-of-pablo-becomes-first-streaming-only-album-to-go-platinum/?mbid=social\\_twitter](http://pitchfork.com/news/67861-kanyes-life-of-pablo-becomes-first-streaming-only-album-to-go-platinum/?mbid=social_twitter)

abgerufen am 17.07.2017

Prakash, Siddharth / Liu, Ran / Schischke, Karsten et al. 2012: Zeitlich optimierter Ersatz eines Notebooks unter ökologischen Gesichtspunkten. Öko-Institut/Fraunhofer IZM. Commissioned by the German Federal Environmental Agency, text 44/2012, environmental research plan of the Federal Ministry of Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, FKZ 363 01 322; UBA-FB 001666, Berlin

Prentiss, Karl 1958: Brooks Stevens: He has Designs on your Dough", in: True: The Man's Magazine, April 1958

Pufé, Iris 2014: Nachhaltigkeit, Konstanz, München

Raffée, Hans und Wiedmann, Klaus-Peter 1980: Die Obsoleszenzkontroverse - Versuch einer Klärung, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 32. Jg. (1980)

Rammler, Stephan 2017: Digital Fuel for the Mobility Revolution: The opportunities and Risks of Applying Digital Technologies to the Mobility Sector, in: Osburg, Thomas / Lohrmann, Christine (Hrsg.): Sustainability in a Digital World, Cham

Rampell, Catherine 2013: Planned Obsolescence, as Myth or Reality;

[economix.blogs.nytimes.com/2013/10/31/planned-obsolescence-as-myth-or-reality/?\\_r=1](http://economix.blogs.nytimes.com/2013/10/31/planned-obsolescence-as-myth-or-reality/?_r=1)

abgerufen am 03.07.2017

Redman, Charles / Kinzig, Ann 2003: Resilience of past landscapes: resilience theory, society, and the longue durée, in: Conservation Ecology 7(1): 14

Reiter, Anja 2014: Die ganze Welt als Konkurrenz, in: Die Zeit, Nr. 47/2014

Reuß, Jürgen und Dannoritzer, Cosima 2013: Kaufen für die Müllhalde. Das Prinzip der geplanten Obsoleszenz, Freiburg: Orange Press, 194f.

- Reuter, Markus 2016: Digitalizing the Circular Economy. The Minerals, Metals & Materials Society and ASM International;  
[researchgate.net/profile/Markus\\_Reuter3/publication/304668781\\_Digitalizing\\_the\\_Circular\\_Economy\\_-\\_Circular\\_Economy\\_Engineering\\_defined\\_by\\_the\\_metallurgical\\_Internet\\_of\\_Things\\_-\\_2016\\_TMS\\_EPD\\_Distinguished\\_Lecture\\_Award\\_httplinkspringercomarticle101007s11663-016-073/links/57de297608ae5292a37cb91c/Digitalizing-the-Circular-Economy-Circular-Economy-Engineering-defined-by-the-metallurgical-Internet-of-Things-2016-TMS-EPD-Distinguished-Lecture-Award-http-linkspringercom-article-101007-s11663-01.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Markus_Reuter3/publication/304668781_Digitalizing_the_Circular_Economy_-_Circular_Economy_Engineering_defined_by_the_metallurgical_Internet_of_Things_-_2016_TMS_EPD_Distinguished_Lecture_Award_httplinkspringercomarticle101007s11663-016-073/links/57de297608ae5292a37cb91c/Digitalizing-the-Circular-Economy-Circular-Economy-Engineering-defined-by-the-metallurgical-Internet-of-Things-2016-TMS-EPD-Distinguished-Lecture-Award-http-linkspringercom-article-101007-s11663-01.pdf)  
abgerufen am 20.05.2017
- [reuters.com/article/us-germany-merkel-socialbots-idUSKBN13J1V0](https://www.reuters.com/article/us-germany-merkel-socialbots-idUSKBN13J1V0)  
abgerufen am 22.07.2017
- Reynolds, Matt 2017: Ransomware attack hits 200,000 computers across the globe;  
[newscientist.com/article/2130983-ransomware-attack-hits-200000-computers-across-the-globe/](https://www.newscientist.com/article/2130983-ransomware-attack-hits-200000-computers-across-the-globe/)  
abgerufen am 18.10.2017
- Rhensius, Philipp 2016: Verleiht Eure Rasenmäher, in: Die taz, 18.04.2016
- Richter, Christian 2017: DVB-T2 HD Kosten und Frequenzen: Tipps zum Fernsehen mit freenet TV;  
[giga.de/extra/dvb-t/specials/dvb-t2-hd-kosten-und-frequenzen-tipps-zum-fernsehen-mit-freenet-tv/](https://www.giga.de/extra/dvb-t/specials/dvb-t2-hd-kosten-und-frequenzen-tipps-zum-fernsehen-mit-freenet-tv/)  
abgerufen am 14.09.2017
- Rogers, Kaleigh 2017: The Town That Had Free Gigabit Internet;  
[motherboard.vice.com/en\\_us/article/xwzj9q/the-town-that-had-free-gigabit-internet](https://motherboard.vice.com/en_us/article/xwzj9q/the-town-that-had-free-gigabit-internet)  
abgerufen am 17.06.2017
- Rosa, Hartmut 2005: Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne, Frankfurt am Main
- Rosa, Hartmut 2008: Im Wirbel der Beschleunigungsspirale, in: Spektrum der Wissenschaft (2/2008) 82–87
- Rosenbach, Marcel / Traufetter, Gerald 2017: Betreiben von Social Bots soll unter Strafe stehen, in: Spiegel Online vom 21.01.2017; [spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/social-bots-laender-wollen-gegenmeinungsroboter-im-internet-vorgehen-a-1130937.html](https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/social-bots-laender-wollen-gegenmeinungsroboter-im-internet-vorgehen-a-1130937.html)  
abgerufen am 22.07.2017
- Rudzio, Wolfgang 2003: Das politische System der Bundesrepublik Deutschland, Opladen
- Ruffing, Reiner 2009: Bruno Latour, Paderborn
- Ryan, Liz 2017: The Real Reason You're Not Allowed To Work from Home, Forbes Online, 15.03.2017;  
[forbes.com/sites/lizryan/2017/03/15/the-real-reason-youre-not-allowed-to-work-from-home/#5bbfac2e7084](https://www.forbes.com/sites/lizryan/2017/03/15/the-real-reason-youre-not-allowed-to-work-from-home/#5bbfac2e7084)  
abgerufen am 13.05.2017
- Samsung Sustainability Report 2016;  
[samsung.com/us/aboutsamsung/sustainability/sustainabilityreports/download/2016/2016-samsung-sustainability-report-eng.pdf](https://www.samsung.com/us/aboutsamsung/sustainability/sustainabilityreports/download/2016/2016-samsung-sustainability-report-eng.pdf)  
abgerufen am 22.06.2017
- Santarius, Tilman 2012: Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. Impulse zur Wachstumswende, Wuppertal; [santarius.de/wp-](http://santarius.de/wp-)

content/uploads/2012/03/Der-Rebound-Effekt-2012.pdf  
abgerufen am 08.07.2017

Santarius, Tilman 2013: Rebound-Effekte vereiteln eine hinreichende Entkopplung;  
postwachstum.de/rebound-effekte-vereiteln-eine-hinreichende-entkoppelung-20131021  
abgerufen am 10.06.2017

Santarius, Tilman 2015: Der Rebound-Effekt, Marburg

Saß, Susann o. J.: Zahlen & Fakten. Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland  
e.V. (bevh); bevh.org/markt-statistik/zahlen-fakten/  
abgerufen am 02.06.2017

Koesch, Sascha / Magdanz, Fee / Stadler, Robert 2008: Handys bedrohen Gorilla-Bestand. In: Spiegel  
Online. 27. April 2008; spiegel.de/netzwelt/mobil/rohstoff-abbau-handys-bedrohen-gorilla-bestand-  
a-549781.html  
abgerufen am 14.06.2017

Schaumburg, Heike 2015: Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische  
und -didaktische Perspektiven. Im Auftrag der Bertelsmann-Stiftung; bertelsmann-  
stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie\_IB\_Chancen\_Risiken\_digita  
le\_Medien\_2015.pdf  
abgerufen am 21.06.2017

Scheu, René 2016: Nach dem Kapitalismus ist vor dem Kapitalismus, in: Neue Züricher Zeitung,  
27.04.2016; nzz.ch/feuilleton/paul-mason-postkapitalismus-nach-dem-kapitalismus-ist-vor-dem-  
kapitalismus-Id.16312  
abgerufen am 19.06.2017

Schiller et al. (2016): Development of the Social Network Usage in Germany since 2012,  
Working Paper TU Darmstadt; [https://www.emarkets.tu-  
darmstadt.de/fileadmin/user\\_upload/download/Development\\_of\\_the\\_Social\\_Network\\_Usage\\_in\\_G  
ermany\\_\\_Feb2016.pdf](https://www.emarkets.tu-darmstadt.de/fileadmin/user_upload/download/Development_of_the_Social_Network_Usage_in_Germany__Feb2016.pdf)  
abgerufen am 11.06.2017

Schot, Johan / Hoogma, Remco / Elzen, Boelie 1994: Strategies for Shifting Technological Systems -  
The Case of the Automobile System, in: Futures 26, 1060-1076

Schultz, Irmgard / Orland, Barbara / Reusswig, Fritz et al. 1992: Abfallvermeidung und Konsum. Die  
Relevanz des Konsumverhaltens für Abfallvermeidungsstrategien, Materialien Soziale Ökologie, Nr. 7,  
Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt a.M.

Schulze, Gerhard 2003: Die beste aller Welten. Wohin bewegt sich die Gesellschaft im 21.  
Jahrhundert?, Frankfurt am Main

scientificamerican.com/article/e-waste-dump-among-top-10-most-polluted-sites/  
abgerufen am 11.06.2017

Sepulveda, Alejandra / Schlupe, Mathias / Hagelüken, Christian et al. 2010: A Review of the  
Environmental Fate and Effects of Hazardous Substances Released from Electrical and Electronic  
Equipments during Recycling: Examples from China and India, in: Environmental Impact Assessment  
Review, Januar 2010

Shehabi, Arman / Walker, Ben / Masanet, Eric 2014: The energy and greenhouse-gas implications of internet video streaming in the United States; [iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/5/054007/pdf](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/5/054007/pdf)  
abgerufen am 18.05.2017

Shibata, Mari 2015: Inside the World's Biggest E-Waste Dump; [motherboard.vice.com/en\\_us/article/inside-the-worlds-biggest-e-waste-dump](https://motherboard.vice.com/en_us/article/inside-the-worlds-biggest-e-waste-dump)  
abgerufen am 11.06.2017

[shop.fairphone.com/](https://shop.fairphone.com/)  
abgerufen am 11.07.2017

[si.cdn.dell.com/sites/content/corporate/corp-comm/en/Documents/dell-laptop-carbon-footprint-whitepaper.pdf](https://si.cdn.dell.com/sites/content/corporate/corp-comm/en/Documents/dell-laptop-carbon-footprint-whitepaper.pdf)  
abgerufen am 12.08.2017

Simon, Herbert A. 1959: Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science, in: The American Economic Review, Volume 49, Issue 3, Juni 1959, 253-283

Simone Schlindwein, Dominic Johnson: Wie das Blut vom Erz gewaschen wird. In: die tageszeitung. 4./5. Juli 2009

Singleton, Micah 2016: Apple recovered nearly \$40 million in gold through its recycling program last year; [theverge.com/2016/4/15/11438840/apple-recovered-nearly-40-million-in-gold-through-its-recycling](https://theverge.com/2016/4/15/11438840/apple-recovered-nearly-40-million-in-gold-through-its-recycling)  
abgerufen am 01.07.2017

Smith, Bud E. 2013: Green Computing: Tools and Techniques for Saving Energy, Money and Resources, CRC Press: 54

Sonntag, Herbert 2015: Wirtschaftsverkehr in Metropolräumen – Herausforderungen und Lösungsansätze. IWIT Konferenz – Effizienter Wirtschaftsverkehr durch Verkehrsinformation und Telematik, Vortrag: Wildau 23.06.2015; [iwit.info/wp-content/uploads/2015/06/2\\_HS.pdf](https://iwit.info/wp-content/uploads/2015/06/2_HS.pdf)  
abgerufen am 23.06.2017

Sorge, Petra 2017: Für ein paar Cent, in: der Freitag, Nr. 15, 13.03.2017  
[spieltheorie.de/anwendungen-spieltheorie/benzinpreis/](https://spieltheorie.de/anwendungen-spieltheorie/benzinpreis/)  
abgerufen am 18.05.2017

Stalder, Felix 2016: Kultur der Digitalität, Frankfurt am Main  
[statista.com/topics/2702/subscription-video-on-demand/](https://statista.com/topics/2702/subscription-video-on-demand/)  
abgerufen am 17.07.2017

Stobbe, Lutz / Proske, Marina / Zedel, Hennes et al. 2015: Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland, Abschlussbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Projekt Nr. 29/14

Straubhaar, Thomas 2017: Sozialstaat neu denken - Grundeinkommen als Lösung?, in: , in: B.A.U.M. Jahrbuch 2017 - Digitalisierung und Nachhaltigkeit, 44-46

Streitmayer, Sven 2011: Blickpunktthema Seltene Erden; rohstoff-welt.de/news/artikel.php?sid=26375&seite=2  
abgerufen am 18.06.2017

Strobel, Hannes 2013: Auswirkungen von ständiger Erreichbarkeit und Präventionsmöglichkeiten, iga.Report 23; iga-info.de/fileadmin/redakteur/Veroeffentlichungen/iga\_Reporte/Dokumente/iga-Report\_23\_Staendige\_Erreichbarkeit\_Teil1.pdf  
abgerufen am 18.05.2017

stromauskunft.de/die-klimaschuetzer/co2-emissionen/  
abgerufen am 02.02.2017

StudieSustainableLogistics/dpdhl\_delivering\_tomorrow\_studie.pdf  
abgerufen am 03.06.2017

Sullivan, Ben 2017: Facebook's Internal Moderator Policies Should Have Been Published Years Ago; motherboard.vice.com/en\_us/article/facebook-internal-moderator-policies-should-have-been-published-years-ago  
abgerufen am 22.07.2017

sustainabledevelopment.un.org/sdgs  
abgerufen am 11.05.2017

Sutherland, Ewan 2001: Coltan, the Congo and your cell phone, University of the Witwatersrand  
t3n.de/news/merkel-cebit-806693/  
abgerufen am 12.04.2017

Thiel, Rafael 2016: LG G5 vs. Moto Z vs. Project Ara: Welches modulare Konzept überzeugt?; giga.de/smartphones/project-ara/specials/lg-g5-vs.-moto-z-vs.-project-ara-welches-modulare-konzept-ueberzeugt/#utm\_source%3Dgiga%26utm\_medium%3Dfeed%26utm\_term%3Dandroid  
abgerufen am 11.07.2017

Thüringer Lehrerverband 2016: Digitaler Unterricht: Ohne die Lehrer geht gar nichts / tlv mahnt anlässlich der KMK-Tagung zu "solider Basisarbeit"; verbaende.com/news.php/Digitaler-Unterricht-Ohne-die-Lehrer-geht-gar-nichts-tlv-mahnt-anlaesslich-der-KMK-Tagung-zu-solider-Basisarbeit?m=113252  
abgerufen am 17.06.2017

Toor, Amar 2016: Paris isn't happy about Amazon's one-hour delivery service; theverge.com/2016/6/20/11975404/amazon-prime-now-paris-mayor-delivery  
abgerufen am 23.06.2017

Tröltzsch, Jenny 2012: Zwei Schritte vor, einer zurück. Der Rebound-Effekt schränkt die Wirkung von Effizienzprogrammen ein, in: Umwelt aktuell. Infodienst für europäische und deutsche Umweltpolitik, Ausgabe 02/2012, S.2-4; ecologic.eu/sites/files/attachments/Publications/2012/ua2012\_02\_themen\_troeltzsch.pdf  
abgerufen am 08.07.2017

Tversky, Amos / Kahneman, Daniel 1992: Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty. In: Kahneman, Daniel / Tversky, Amos (Hrsg.): Choices, values and frames, Cambridge, 44–66.

umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/anteil-erneuerbarer-energien-am-energieverbrauch  
abgerufen am 16.06.2017

umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/die-rotterdam-konvention  
abgerufen am 11.06.2017



[umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/stockholm-konvention](http://umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/stockholm-konvention)  
abgerufen am 11.06.2017

UN Habitat 2016: Worlds Cities Report 2016. Urbanization and Development. Merging Futures

UNCTAD 2014: Commodities at a glance Nr. 4, May 2014

[un-documents.net/our-common-future.pdf](http://un-documents.net/our-common-future.pdf)  
abgerufen am 27.07.2017

Unfried, Peter 2016: Werft euer iPhone weg!; [taz.de/!5296605/](http://taz.de/!5296605/)  
abgerufen am 05.05.2017

[unu.edu/media-relations/releases/step-launches-interactive-world-e-waste-map.html#info](http://unu.edu/media-relations/releases/step-launches-interactive-world-e-waste-map.html#info)  
abgerufen am 14.06.2017

US National Science Foundation 2010: Cyber-Physical Systems (CPS) (Proposal);  
[nsf.gov/pubs/2010/nsf10515/nsf10515.htm](http://nsf.gov/pubs/2010/nsf10515/nsf10515.htm)  
abgerufen am 05.05.2017

Usanov, Artur / De Ridder, Marjolein / Auping, Willem et al. 2013: Coltan, Congo and Conflict, The Hague Centre for Strategic Studies, Rapport No 21

Van Laak, Claudia 2017: Verhandlungen über den Digitalpakt. Wer gibt wieviel Geld?;  
[deutschlandfunk.de/verhandlungen-ueber-den-digitalpakt-wer-gibt-wie-viel-geld.680.de.html?dram:article\\_id=377765](http://deutschlandfunk.de/verhandlungen-ueber-den-digitalpakt-wer-gibt-wie-viel-geld.680.de.html?dram:article_id=377765)  
abgerufen am 17.06.2017

[vda.de/de/themen/wirtschaftspolitik-und-infrastruktur/verkehr/die-strasse-ist-verkehrstraeger-nr-1.html](http://vda.de/de/themen/wirtschaftspolitik-und-infrastruktur/verkehr/die-strasse-ist-verkehrstraeger-nr-1.html)  
abgerufen am 23.06.2017

Veblen, Thorstein 1958: Theorie der feinen Leute, Köln

Verbraucherzentrale Bundesverband 2016: Personalisierte Preise. Diskussionspapier des Verbraucherzentrale Bundesverbands;  
[vzbv.de/sites/default/files/vzbv\\_position\\_preisdifferenzierung\\_16-09-21\\_pdf.pdf](http://vzbv.de/sites/default/files/vzbv_position_preisdifferenzierung_16-09-21_pdf.pdf)  
abgerufen am 27.07.2017

Villas-Boas, Antonio 2015: The companies that make your smartphone batteries say they should barely last a year; [businessinsider.com/smartphone-batteries-are-only-meant-to-last-a-year-2015-10?IR=T](http://businessinsider.com/smartphone-batteries-are-only-meant-to-last-a-year-2015-10?IR=T)  
abgerufen am 05.07.2017

Volti, Rudi 1995: Society and Technological Change, New York

Von Gagern, Stefan 2015: Gesche Joost: "Die Politik versteht zu wenig von der Digitalisierung"; [spielraum.xing.com/2015/03/gesche-joost-die-politik-versteht-zu-wenig-von-der-digitalisierung/](http://spielraum.xing.com/2015/03/gesche-joost-die-politik-versteht-zu-wenig-von-der-digitalisierung/)  
abgerufen am 18.06.2017

Von Thadden, Elisabeth 2016: Gute Nachricht: Der Kapitalismus ist am Ende, sagt Paul Mason. Eine neue Ära beginnt!, in: Die Zeit, 16/2016, 07.04.2016

Vorgrimler, Daniel / Wübben, Dirk 2003: Due Delphi-Methode und ihre Eignung als Prognoseinstrument, in: Wirtschaft und Statistik, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden: 763-774

Wadhawan, Julia 2016: Die Revolution im Zuckeltempo, in. Die Zeit, Nr. 4/2016,  
zeit.de/2016/04/carsharing-deutschland-markt  
abgerufen am 02.06.2017

wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/sondergutachten/sn2009/wbgu\_sn2009  
.pdf  
abgerufen am 10.06.2017

Weber, Max 1919: Wissenschaft als Beruf; wsp-kultur.uni-  
bremen.de/summerschool/download%20ss%202006/Max%20Weber%20-  
%20Wissenschaft%20als%20Beruf.pdf  
abgerufen am 10.06.2017

Weidema, Bo Pedersen 2008: Sustainable Consumption and Production, Vortragstext der Konferenz  
"Bridging the Gap; Responding to Environmental Change – From Words to Deeds" 14-16.05.2008 in  
Portorož, Slovenien, lca-net.com/files/rebound.pdf  
abgerufen am 08.07.2017

Werner, Götz / Weik, Matthias / Friedrich, Marc 2017: Sonst knallt's! Warum wir Wirtschaft und  
Politik radikal neu denken müssen, Frankfurt am Main

whatsyourimpact.org/greenhouse-gases/carbon-dioxide-emissions  
abgerufen am 21.07.2017

Whitwam, Ryan 2015: Google Announces New Update Policy For Nexus Devices Including Monthly  
Security Patches For 3 Years And Major OTAs For 2 Years From Release;  
androidpolice.com/2015/08/05/google-announces-new-update-policy-for-nexus-devices-including-  
monthly-security-patches-for-3-years-and-major-otas-for-2-years-from-release/  
abgerufen am 11.07.2017

Wiens, Kyle 2016: Apple's Recycling Robot Needs Your Help to Save the World  
wired.com/2016/03/apple-liam-robot/  
abgerufen am 01.07.2017

Wiese, Harald 2005: Mikroökonomik, Berlin

Williamson, Judith 1978: Decoding Advertising, New York

Wilts, Henning / Berg, Holger 2017: The digital circular economy: can the digital transformation pave  
the way for resource-efficient materials cycles?, Wuppertal Institut in brief 04/2017;  
wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/publications/In\_Brief\_2017-4\_en.pdf  
abgerufen am 20.08.2017

Wolter, Marc Ingo / Mönning, Anke / Hummel, Markus et al. 2016: IAB-Forschungsbereich 13/2016:  
Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie;  
doku.iab.de/forschungsbericht/2016/fb1316.pdf  
abgerufen am 18.06.2017

Woyke, Elizabeth 20014: The Smartphone. Anatomy of an Industry, New York

xda-developers.com/killing-the-port-how-simple-is-changing-into-needlessly-complicated/  
abgerufen am 05.07.2017

Xing Spielraum 2015: Andrea Nahles: "Die Digitalisierung macht mir keine Angst";  
[spielraum.xing.com/2015/03/interview-andrea-nahles-die-digitalisierung-macht-mir-keine-angst/](http://spielraum.xing.com/2015/03/interview-andrea-nahles-die-digitalisierung-macht-mir-keine-angst/)  
abgerufen am 18.05.2017

Zillien, Nicole und Haufs-Brusberg, Maren 2014: Wissenskluft und Digital Divide,  
Reihe: Konzepte. Ansätze der Medien- und Kommunikationswissenschaft, Bd. 12

Zwick, Michael M. 2002: Umweltgefährdung, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten - Was  
erklären Wertorientierungen?, in: Rink, Dieter (Hrsg.): Lebensstile und Nachhaltigkeit, Springer:  
Berlin, Heidelberg, Wiesbaden, 95-116

## 17. Ergebnisse der Delphi-Befragung

### 17.1. Zeitrahmen, Teilnahme

Die Einladungsemails zur Teilnahme am Online-Delphi wurden am 29.09.2017 vom durchführenden IZT versendet. Angefragt wurden 25 Expert\*innen. Das Delphi lief bis zum 06.11. bis zu dem ein Reminder zur Teilnahme versendet wurde. Der Nettorücklauf betrug 19 Teilnehmende, die sämtliche Fragen des Delphi beantwortet haben. Ein/eine Teilnehmende\*r beantwortete nur die erste Hälfte der Fragen. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit lag bei 23 Minuten<sup>530</sup>, wobei hier in der Regel eine starke Abweichung von der Normalverteilung vorliegt, da in dieser Durchschnittsrechnung auch diejenigen Teilnehmenden eingerechnet sind, die sich ohne Ausfüllen durch den Fragebogen ‚durchgeklickt‘ haben.

### 17.2. Fragebogen und Ergebnisse

- 0) *Bitte benennen Sie zunächst den hauptsächlichen Inhalt Ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit in Bezug zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit in einem kurzen Satz*

Das Teilnehmer\*innenfeld war fachlich weit gesteckt, hatte jedoch stets Bezug zum Thema. Eine Auswahl von Bereichen waren Energie, Technologieforschung und –folgenabschätzung, Globalisierung, Innovation, Ökonomie und Soziologie

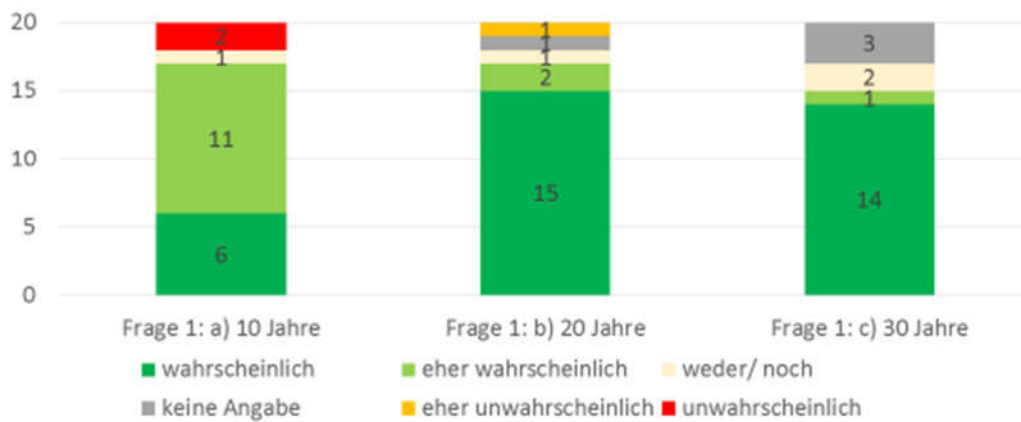
- 1) *Für wie wahrscheinlich halten Sie das Szenario einer gesellschaftsweiten, digitalen Transformation\* innerhalb der kommenden Jahre? Bitte tragen Sie Ihre Einschätzung bei a, b und c ein. (Begründung)*
- a. 10 Jahre
  - b. 20 Jahre
  - c. 30 Jahre

*\*Anmerkung zu Frage 1): „gesellschaftsweite, digitale Transformation“ beinhaltet eine weite Verbreitung von Themen wie Sensorik und Vernetzung, Tele-Medizin, dezentralen Arbeitsplätze, Virtual Reality, E-Learning, Sharing Economy, ein hohes Maß an Automatisierung sowohl im wirtschaftlichen wie im privaten Bereich, Smart Homes, autonomer und vernetzter Mobilität. Dies sind jedoch nur Beispiele mit unterschiedlichem Entwicklungsstand für eine umfangreiche Entwicklung hin zu einer in hohem Maße digitalisierten Gesellschaft.*

---

<sup>530</sup> Vgl. Oertel / Berehndt / Sonk 2017

Für wie wahrscheinlich halten Sie das Szenario einer gesellschaftsweiten, digitalen Transformation\* innerhalb der kommenden Jahre? Bitte tragen Sie Ihre Einschätzung bei a, b und c ein.



Diese und alle weiteren Diagramme stammen von Oertel / Berehdnt / Sonk 2017

Ein deutlicher Anteil der Teilnehmenden hält das Szenario einer gesellschaftsweiten, digitalen Transformation innerhalb der nächsten 20 und 30 Jahre für sehr wahrscheinlich. In den kommenden 10 Jahren ist der Anteil derjenigen, die die Transformation für „eher wahrscheinlich“ halten am größten.

- 2) *Aussage: „Es wird sich ein gesellschaftlicher Trend durchsetzen, der eine zunehmende Abkehr von der Digitalisierung beinhaltet aufgrund der Vulnerabilität von kritischen Infrastrukturen und Telekommunikationssystemen\*.“ Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)*

*\*Anmerkung zu Frage 2: Die Vulnerabilität wird durch Hacker-Angriffe, Malware etc. offenbar*

Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:

„Es wird sich ein gesellschaftlicher Trend durchsetzen, der eine zunehmende Abkehr von der Digitalisierung beinhaltet aufgrund der Vulnerabilität von kritischen Infrastrukturen und Telekommunikationssystemen.“ \*



\* Anmerkung: Die Vulnerabilität wird durch Hacker-Angriffe, Malware etc. offenbar.

Der größte Anteil der Befragten stimmte mit „teils/teils“ ab. In den offenen Antworten wurde auf Pfadabhängigkeiten und Lock-Ins verwiesen, also einer gewissen ‚Gezungenheit‘ des Prozesses. Dieser Zwang entsteht durch bereits vollzogene Schritte, die eine Fortentwicklung der Digitalisierung alternativlos nach sich ziehen. Auch ökonomische Interessen von Herstellern bzw. Internet-Konzernen wurde als Begründung herangezogen. Weitere Antworten verwiesen auf eine notwendige soziale Differenzierung: Kleinere Milieus werden sich einer digitalen Transformation verweigern (können) bzw. es versuchen.

3) *Allgemein: Bringt die Digitalisierung eher Vorteile oder eher Nachteile?  
(Bitte ein Satz zur Begründung)*

Diese Frage wurde absichtlich offen gehalten, um eine notwendige Differenzierung in den Antworten zu erlangen. Die meisten Teilnehmenden antworteten dementsprechend. Es gab eine Tendenz dazu, dass die Vorteile überwögen, dass allerdings eine Einbettung in politische und gesellschaftliche Prozesse notwendig sei. Andere Antwortende verwiesen auf die Neutralität von Technik, diese sei also weder vorteilhaft noch nachteilhaft. Eine kleine Gruppe sah die negativen Punkte im Vordergrund – den steigenden Energiebedarf, Rebound-Effekte und den Wegfall von Arbeitsplätzen.

**Block 2: Ökologie**

- 4) *Welche Möglichkeiten bestehen, angesichts der hohen Innovationsraten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien, den Rohstoffverbrauch zu reduzieren, die Dematerialisierung zu befördern und Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch zu erzielen?*

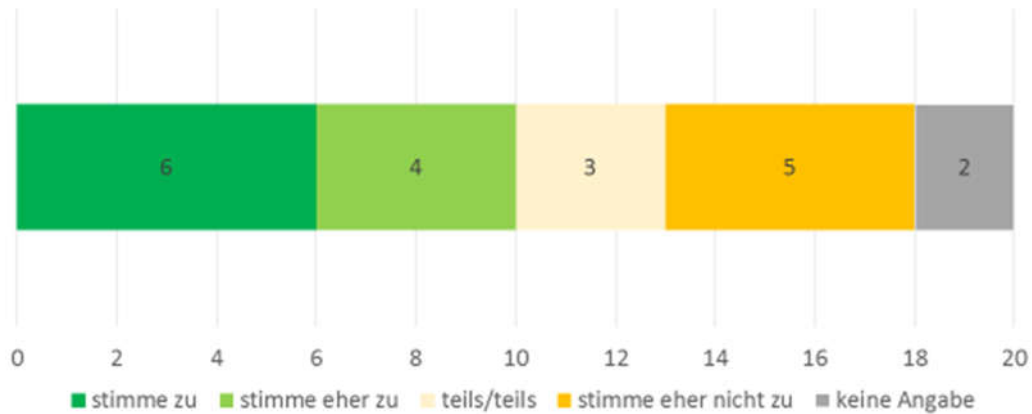
Auch diese Frage wurde absichtlich multidimensional gestellt, um eine Differenzierung in den Antworten zu erreichen. Die meisten Antworten fielen entsprechend ausführlich aus und verwiesen häufig auf die Nachhaltigkeitsebenen Konsistenz und Effizienz. Die Wichtigkeit einer Reduktion des Rohstoffbedarfs wurde häufig betont. Konkrete Prozesse, die genannt wurden, zum Erreichen der erwähnten Ziele waren u.a. Dematerialisierung, Miniatisierung, der Einsatz von Telemedizin sowie neue ökonomische Modelle wie die Sharing Economy. Auch wurde auf die Verantwortlichkeit der Entscheider\*innen in den Ebenen der Politik und der Ökonomie verwiesen.

- 5) *Durch welche Maßnahmen kann der Rebound-Effekt, der durch die starke Dominanz des Faktors Effizienz innerhalb der Digitalisierung entsteht, reduziert werden?*

Viele Teilnehmende verwiesen auf ihre bei der vorangegangenen Frage gegebenen Antworten. Erneut wurde die Wichtigkeit der Senkung des Rohstoffbedarfs genannt. Teilweise wurde die Begrifflichkeit des Rebound-Effekts kritisiert – hier sei eine genauere Definition vonnöten, auf welche Ebene sich dieser Effekt beziehen sollte. Ein Lösungsvorschlag zur Reduktion der Rebound-Effekte war die Internalisierung der Kosten von Rohstoffen, sprich: Die Rohstoffe so zu verteuern, dass deren Preise ihre tatsächlich verursachten Kosten inkl. Abbau, Transport, soziale und ökologische Schäden beinhalten.

- 6) *Aussage: „Die Digitalisierung bietet große Potenziale, Nachhaltigkeit zu steigern.“ Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)*

Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:  
 „Die Digitalisierung bietet große Potenziale, Nachhaltigkeit zu steigern.“

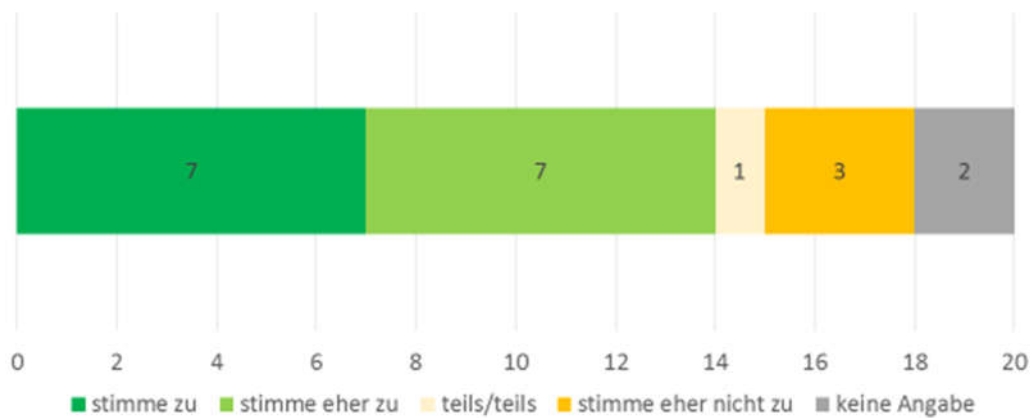


Tendenziell wurde die Aussage bejaht. Das Antwortspektrum war jedoch sehr breit. Als negative Faktoren wurden u.a. der Umweltverbrauch, der Elektroschrott oder soziale Probleme wie die ‚digitale Demenz‘ genannt. Positiv wurde das Potenzial des Ersetzens physischer Prozesse benannt. Ebenfalls wurde wie zuvor auf die Wichtigkeit der Rahmenbedingungen verwiesen, welche bestimmen, inwiefern die Digitalisierung Nachhaltigkeit zu steigern vermag.

- 7) *Aussage: „Es muss ein Gütesiegel für Produkte der Informations- und Kommunikationstechnologie und andere Hardware etabliert werden, wenn diese nur faire, d.h. konfliktfrei gewonnene Rohstoffe enthalten.“ Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)*



Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:  
 Es muss ein Gütesiegel für Produkte der Informations- und Kommunikationstechnologie und andere Hardware etabliert werden, wenn diese nur faire, d.h. konfliktfrei gewonnene Rohstoffe enthalten.“



14 von 20 Befragten stimmten zu bzw. eher zu. Manche Befragte nannten als bessere Lösung, Sanktionen zu verhängen oder eher ‚Negativ-Labels‘ zu vergeben. Zusätzlich wurde die Notwendigkeit einer empirischen Überprüfung, welchen Einfluss solche Labels hätten, empfohlen.

8) *Wie kann ein effektives Monitoring bzw. eine Sanktionierung aussehen, das die illegale Ausfuhr von E-Waste in Drittweltländer reduziert?*

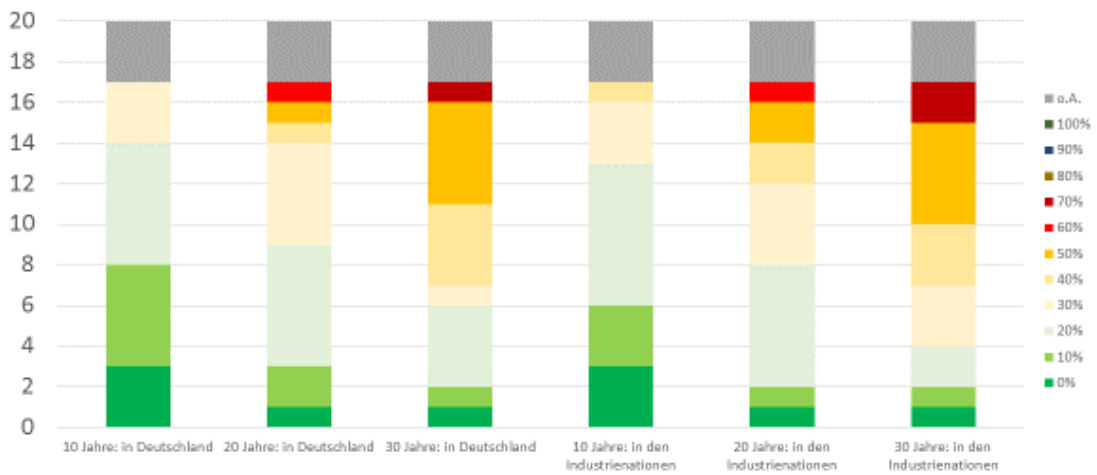
Hier teilten sich die Antworten in drei Gruppen: Während die erste Gruppe eine genauere Überprüfung der Container, Sanktionierung und eine enge Zusammenarbeit mit den Zollbehörden empfahl, sprach sich die zweite Gruppe für Anreize für Produktverbesserungen aus. Hier wurde ein IKT-Pfandsystem, eine Rücknahmeverpflichtung der Hersteller oder der Einsatz digitaler Signaturen zur Identifikation der Herkunft vorgeschlagen. Die dritte Gruppe sah die Notwendigkeit, in den Entwicklungs- und Schwellenländern Maßnahmen zu ergreifen. Hier wurden Recycling-Partnerschaften, aber auch die Bereitstellung von Technologie zur Extraktion verwertbarer Rohstoffe aus dem Elektroschrott genannt.

**Block 3: Ökonomie**

9) *Wie hoch schätzen Sie den prozentualen Verlust von existierenden Arbeitsplätzen durch die Digitalisierung innerhalb der nächsten Jahre?*

- a. *10 Jahre: in Deutschland*
- b. *20 Jahre: in Deutschland*
- c. *30 Jahre: in Deutschland*
- d. *10 Jahre: in den Industrienationen*
- e. *20 Jahre: in den Industrienationen*
- f. *30 Jahre: in den Industrienationen*

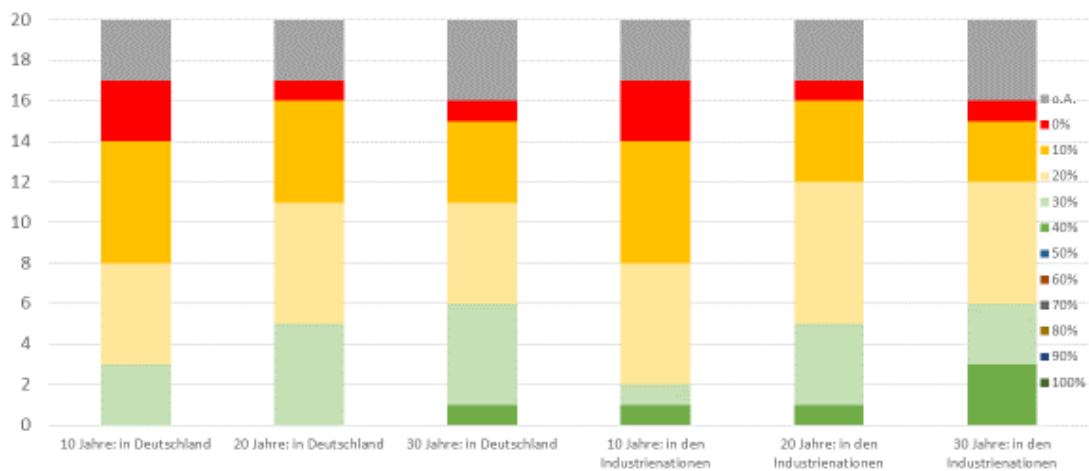
Wie hoch schätzen Sie den prozentualen Verlust von Arbeitsplätzen durch die Digitalisierung innerhalb der nächsten Jahre?



10) *Wie hoch schätzen Sie den prozentualen Hinzugewinn von neuen Arbeitsplätzen durch die Digitalisierung innerhalb der nächsten Jahre?*

- g. *10 Jahre: in Deutschland*
- h. *20 Jahre: in Deutschland*
- i. *30 Jahre: in Deutschland*
- j. *10 Jahre: in den Industrienationen*
- k. *20 Jahre: in den Industrienationen*
- l. *30 Jahre: in den Industrienationen*

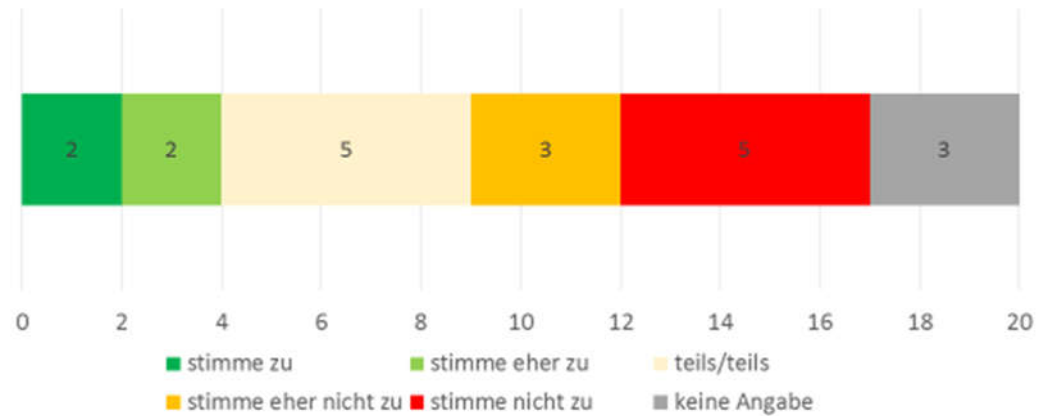
Wie hoch schätzen Sie den prozentualen Hinzugewinn von Arbeitsplätzen durch die Digitalisierung innerhalb der nächsten Jahre?



Diese zwei zusammenhängenden Fragen ergab ein relativ symmetrisches Antwortmuster. Eine kleine Abweichung ergab sich darin, dass in Deutschland kurzfristig ein geringerer Verlust von Arbeitsplätzen geschätzt wurde. Womit das zusammenhängt, wäre spekulativ. Möglich ist die Einschätzung, dass die Digitalisierung in Deutschland verglichen mit anderen Nationen ein langsamerer Prozess ist. Bei der zweiten Frage wurde längerfristig ein positiver Trend vermutet. Für den kurzfristigen Zeitraum lässt sich die Vermutung einer erwarteten ‚Arbeitslosigkeits-Blase‘ (vgl. Kapitel 7.4.2.) unterstellen. Arbeitskräfte, die durch Automatisierung ersetzt werden, können nicht kurzfristig in einem neu geschaffenen Arbeitsbereich arbeiten. Zusätzlich werden sich manche Arbeitsbereiche erst nach gewisser Zeit etablieren.

11) Aussage: „Die Sharing Economy bietet ein hohes Potenzial, das Wirtschaftswachstum zu reduzieren.“ Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)

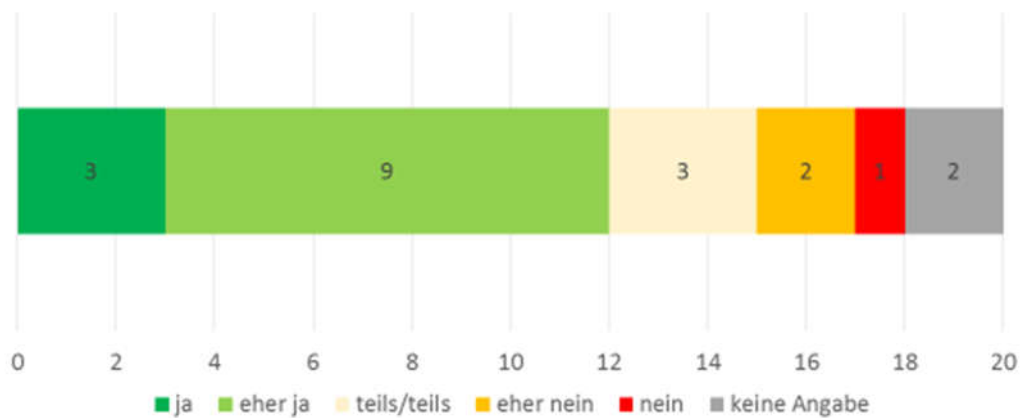
Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:  
 „Die Sharing Economy bietet ein hohes Potenzial, das Wirtschaftswachstum zu reduzieren.“



Hinter dieser Frage steckte die Überlegung von Möglichkeiten der Digitalisierung, durch eine Reduzierung des Wirtschaftswachstums eine Entkopplung zum Umweltverbrauch zu erzeugen. Ungefähr die Hälfte der Teilnehmer\*innen stimmten nicht zu oder eher nicht zu, war also nicht der Meinung, dass die Sharing Economy ein Potenzial habe, das Wirtschaftswachstum zu reduzieren. Ein Viertel antwortete mit teils/teils und ein Viertel stimmte tendenziell zu. Bei den offenen Anmerkungen wurde u.a. hinterfragt, inwieweit die Sharing Economy überhaupt in größerem Maße angenommen wird. Auch wurde auf die Interessenlagen der ökonomischen Stakeholder genannt, deren Interesse an ‚Sharing‘ zum größten Teil gering ausfallen dürfte. Kritisiert wurde, dass die Sharing Economy nicht per se Vorteile erzeugt. Beim Beispiel Carsharing würde der Kreis der Nutzer\*innen vergrößert – nicht verkleinert.

12) *Befürworten Sie in bedingungsloses Grundeinkommen? (ja/nein + Begründung)*

Befürworten Sie ein bedingungsloses Grundeinkommen?

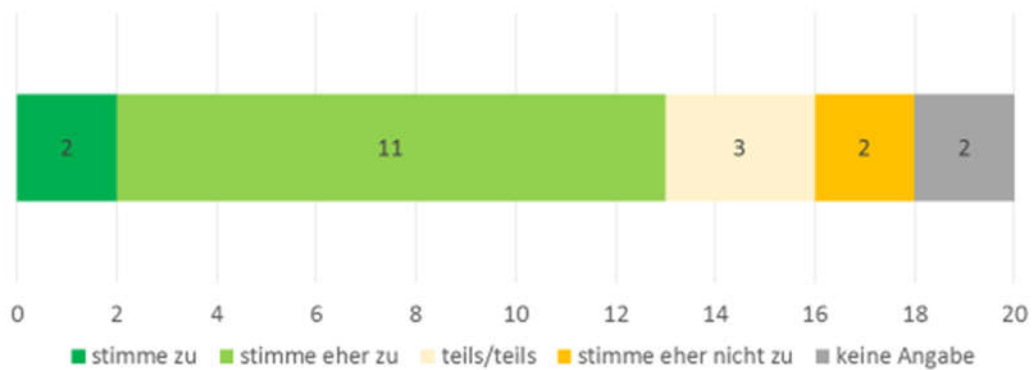


Diese Frage beantworteten nur drei Befragte mit nein bzw. eher nein. Die deutliche Zustimmung wurde in den Antworten jedoch deutlich differenziert. Es ergaben sich drei Gruppen der Teilnehmenden: Gruppe 1 sah in einem Grundeinkommen eine wichtige Lösungsoption für soziale Probleme und die Förderung von Ehrenämtern. Eine zweite Gruppe vermutete einen spaltenden gesellschaftlichen Effekt durch die Einführung. Empfohlen wurde eine Kopplung der Höhe des Grundeinkommens an ein erreichtes Qualifikationsniveau zur Vermeidung der Spaltung. Die dritte Gruppe verwies auf das mangelnde empirische Wissen und die dadurch mangelnde Basis für eine Entscheidung für eine Einführung.

#### Block 4: Politik

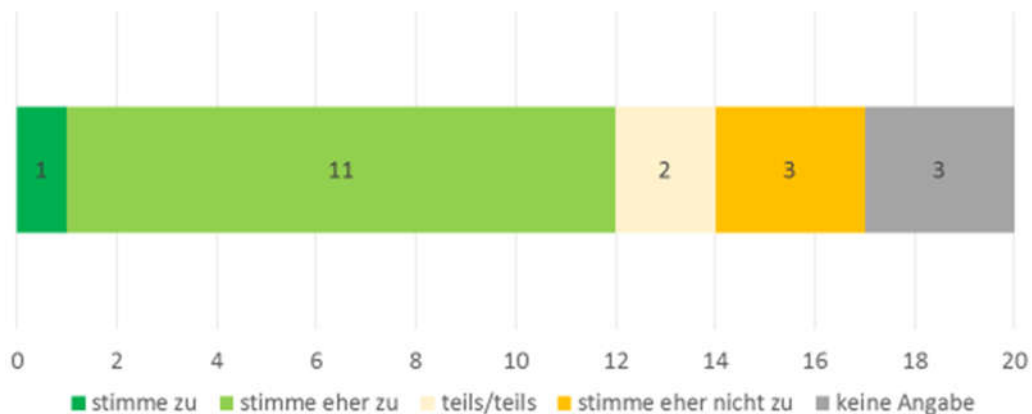
- 13) Aussage: „Die Demokratie wird durch die Algorithmisierung von Suchmaschinen und sozialen Netzwerken massiv gefährdet.“ Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)

Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:  
 „Die Demokratie wird durch die Algorithmisierung von Suchmaschinen und sozialen Netzwerken massiv gefährdet.“



14) Aussage: „Die Demokratie wird durch ‚Fake News‘ und Social Bots massiv gefährdet.“  
 Inwieweit stimmen Sie dieser Aussage zu? (Begründung)

Inwiefern stimmen Sie dieser Aussage zu:  
 „Die Demokratie wird durch ‚Fake News‘ und Social Bots massiv gefährdet.“

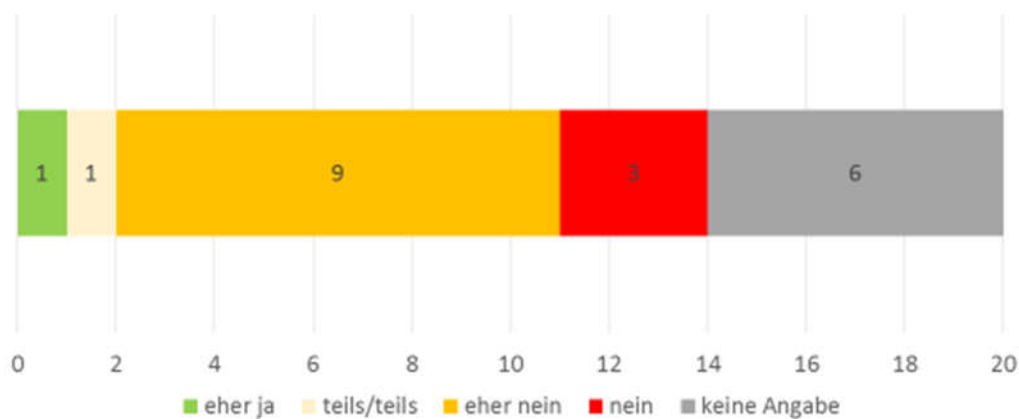


Bei den zusammenhängenden Fragen 13 und 14 ergaben sich in beiden Fällen eine Zustimmung von drei Vierteln der Expert\*innen. Differenziert wurde in den Antworten für Frage 13, dass Algorithmen nicht per se etwas Schlechtes seien, sondern die mangelnde Transparenz deren Funktionsweise und deren Ziel das Problem darstelle. Unabhängig vom Problem der Algorithmen wurde ein allgemein gestiegenes Anforderungsniveau für den Erhalt der Demokratie, für Politikvermittlung und den gesellschaftlichen Zusammenhalt

beschrieben. Vermutlich steckt hier die Überlegung einer zunehmenden Pluralisierung verstärkt durch eine Bildung vieler kleiner Subkulturen durch die Möglichkeiten der sozialen Medien dahinter. In den Antworten für Frage 14 wurde in den Antworten angegeben, dass Fake News ein vergleichsweise altes Phänomen und Propagandainstrument seien. Diese seien ein geringeres Problem als Algorithmen bzw. deren mangelnde Offenlegung. Diese Aussagen decken sich mit aktuellen Forschungsergebnissen (vgl. Kapitel 8.2.7.).

15) *Ist die deutsche Gesetzgebung im Bereich digitaler Medien angemessen? (Begründung)*

Ist die deutsche Gesetzgebung im Bereich digitaler Medien angemessen?

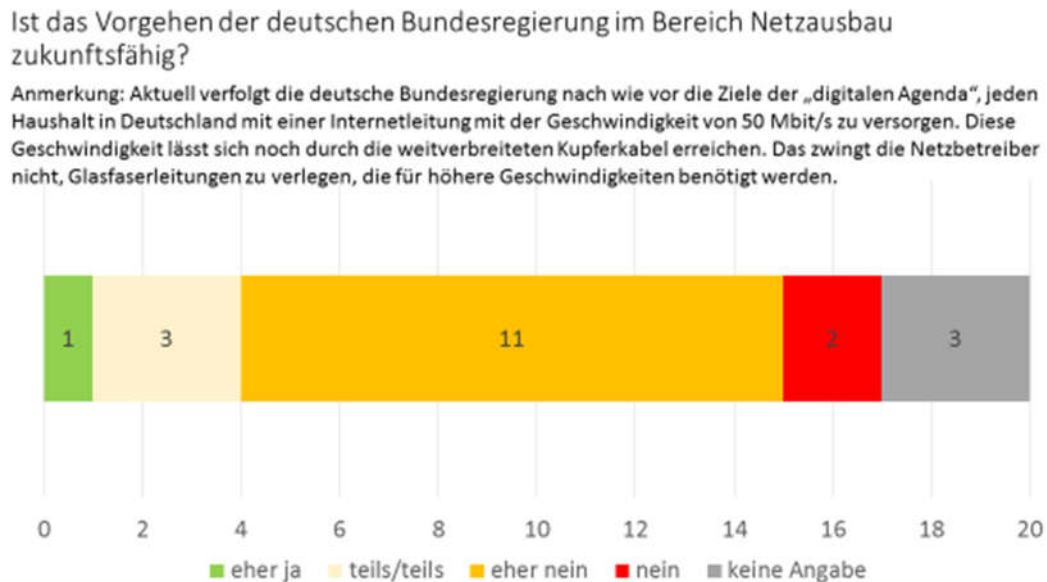


Die deutsche Gesetzgebung im Bereich digitaler Medien wurde von drei Vierteln der Expert\*innen als nicht bzw. eher nicht angemessen bewertet. In den Begründungen wurde die Gesetzgebung als zu langsam für die Geschwindigkeit der Prozesse beschrieben. Die Defizite bestünden einerseits in Ad-Hoc-Handeln und andererseits in der mangelnden Beschäftigung mit wichtigen Feldern wie Persönlichkeitsschutz und die mangelhafte Beschränkung der Macht internationaler Oligopole.

16) *Ist das Vorgehen der deutschen Bundesregierung im Bereich Netzausbau zukunftsfähig\*? (Begründung)*

*\*Anmerkung zu Frage 16: Aktuell verfolgt die deutsche Bundesregierung nach wie vor die Ziele der „digitalen Agenda“, jeden Haushalt in Deutschland mit einer Internetleitung mit der Geschwindigkeit von 50Mbit/s zu versorgen. Diese Geschwindigkeit lässt sich noch durch die weitverbreiteten*

*Kupferkabel erreichen. Das zwingt die Netzbetreiber nicht, Glasfaserleitungen zu verlegen, die für höhere Geschwindigkeiten benötigt werden.*



Ungefähr zwei Drittel beschrieben das Vorgehen als nicht bzw. eher nicht zukunftsfähig. In den Begründungen wurde der Glasfaserausbau allgemein befürwortet und die starke Rückständigkeit gegenüber anderen OECD-Staaten bemängelt (vgl. Kapitel 8.1.). Ergänzt wurde, dass andere Themen in Netzfragen wichtiger seien: Die Gleichmäßigkeit, die Daseinvorsorge für ländliche Gebiete sowie die Netzneutralität.

17) *Was muss die Politik tun, um ihre eigene Kompetenz in Sachen Digitalisierung zu stärken?*

In den Antworten gab es tendenziell zwei Gruppen. Gruppe eins betonte die Wichtigkeit der Wissenschaft. Ausschüsse müssten geschaffen werden, auch wurde sich für ein Digitalisierungsministerium ausgesprochen und eine Stärkung des Forschungsfeldes Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Die zweite Gruppe betonte eher systeminterne Prozesse, wie ein notwendiger Generationenwechsel in den Reihen des Bundestags und die Idee, Expert\*innen gezielt zu integrieren.

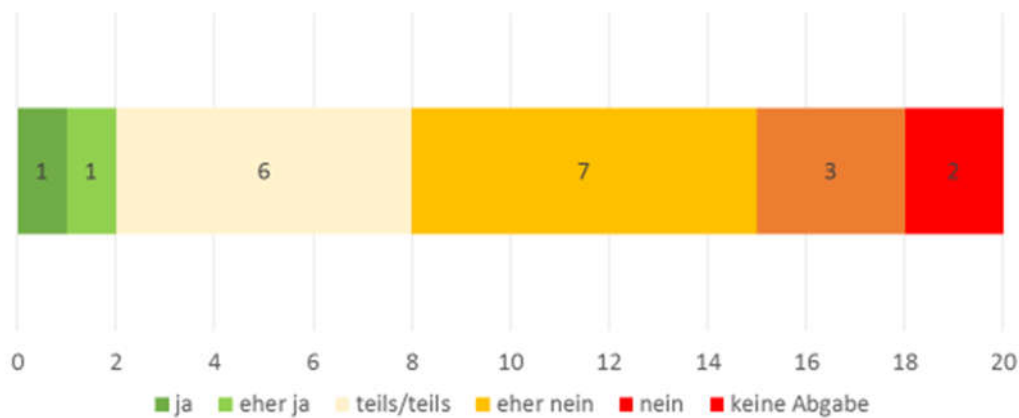
## Block 5: Soziales

18) *Eignet sich die Digitalisierung zu einer Reduzierung der sozialen Ungleichheit?*

*(ja/nein+Begründung)*



Eignet sich die Digitalisierung zu einer Reduzierung der sozialen Ungleichheit?



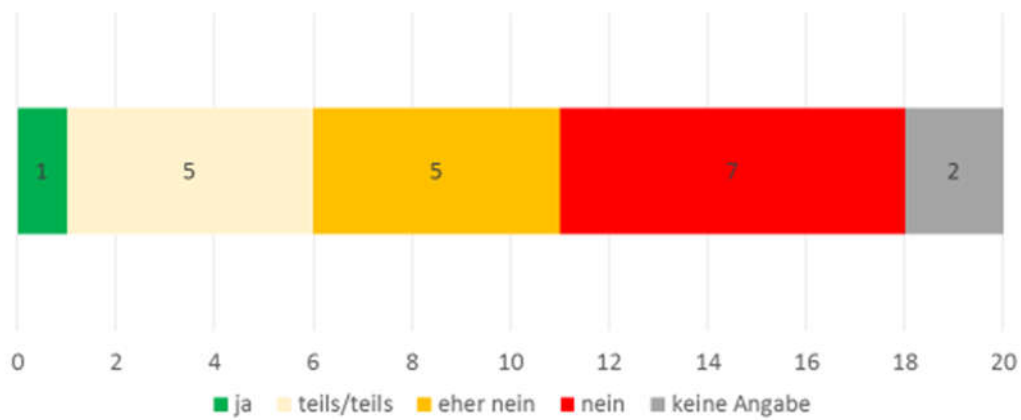
Ungefähr die Hälfte der Teilnehmenden antwortete mit nein oder eher nein. Die Frage wurde allgemein skeptisch aufgefasst und teilweise eher eine verstärkte Polarisierung vermutet. Erneut wurde auf die Randbedingungen verwiesen: Es sei Aufgabe der Politik, ökonomische Interessen und Konzentrationsprozesse zu erkennen und einzuschränken.

19) *In welcher Weise kann die Bildungspolitik die Medienkompetenz von Schüler\*innen und Lehrkräften verbessern? (Begründung)*

Die Antworten hier waren breit gestreut. Eine radikale Ausweitung der der Fortbildungsmaßnahmen wurde verschiedentlich gefordert. Dass Medienkompetenz sowohl konativ (Handlungswissen) als auch kognitiv gelehrt werden müsse wurde angemerkt (vgl. Kapitel 8.3.) und die übergreifende Einbindung der Informatik in verschiedenen Unterrichtsfächer vorgeschlagen. Zwei Anmerkungen beschrieben eher eine klare Abgrenzung: Digitalität solle im Unterricht stark minimiert werden. Es wurde auf die Gefahr durch digitale Demenz verwiesen und die Wichtigkeit der Vermittlung von Allgemeinbildung – diese sei nie wichtiger als heute gewesen.

20) *Sollte die Bildungspolitik zur Stärkung der Medienkompetenz von Schüler\*innen und Lehrkräften mit Technologiefirmen wie Google, Apple etc. zusammenarbeiten? (ja/nein+Begründung)*

Sollte die Bildungspolitik zur Stärkung der Medienkompetenz von Schüler\*innen und Lehrkräften mit Technologiefirmen wie Google, Apple etc. zusammenarbeiten?

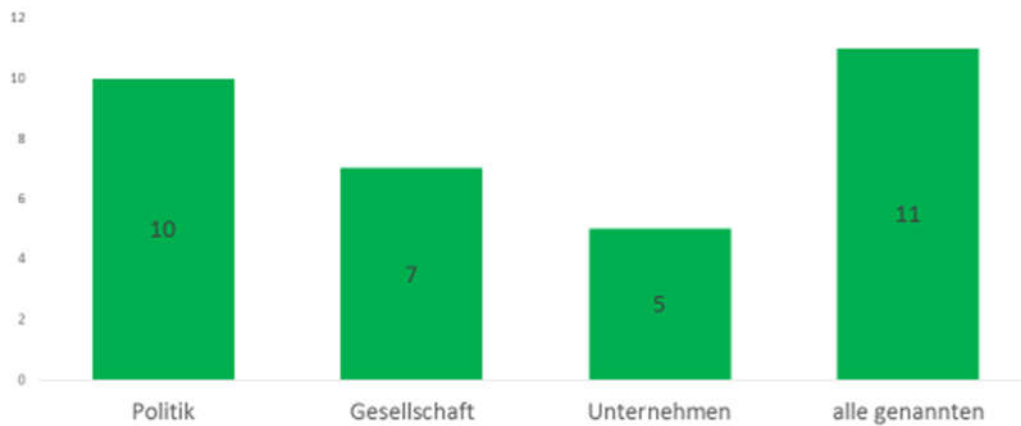


Auch hier ergaben sich zwei Gruppen unter den Befragten: Eine Gruppe machte sich für eine vorsichtige Zusammenarbeit stark zusammen mit einer deutlichen Überwachung des Prozesses. Die zweite Gruppe warnte deutlich vor einer Kooperation und warb für eine unabhängige Gewinnung von Medienkompetenz. Zusätzlich wurde die Gefahr einer Abhängigkeit von bestimmten softwareseitigen Ökosystemen gewarnt.

21) In wessen Verantwortungsbereich fällt die Schaffung von Randbedingungen, um das Nachhaltigkeitspotenzial der Digitalisierung zu nutzen? (Mehrfachauswahl)

- a. Politik
- b. Gesellschaft
- c. Unternehmen
- d. Alle genannten
- e. Außerdem: \_\_\_\_\_

In wessen Verantwortungsbereich fällt die Schaffung von Randbedingungen, um das Nachhaltigkeitspotenzial der Digitalisierung zu nutzen?



Die meisten Antwortenden sprachen bei dieser letzten Frage für die Verantwortlichkeit bei der Politik und allen genannten Ebenen aus. Außerdem wurde häufig Politik und Wissenschaft genannt. Weiterhin wurden Stiftungen, NGOs und Konsument\*innen sowie die internationale Ebene mit Institutionen wie die Vereinten Nationen erwähnt.

### 17.3. Fazit

Das Delphi-Verfahren war dank der sehr guten Rücklaufquote und dem hohen Engagement der Expert\*innen ein großer Erfolg. Die Teilnehmenden haben sich viel Mühe und Zeit gegeben, ausführlich und kompetent zu antworten. Auch nahmen mehrere Befragte mehrfach teil, um ihre ursprünglichen Antworten inspiriert durch andere Antworten zu modifizieren. Am wichtigsten jedoch ist, dass das Ziel für das Projekt erreicht wurde: Perspektiven der Studie wurden verifiziert und differenziert und es wurden wertvolle Ansätze für die Forschungsagenda erzeugt.

## 18. Abgeleitete Überlegungen und Inhalte einer Forschungsagenda zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit

### **Technologischer und kultureller Öffnungsprozess ins Ungewisse**

Entgegen dem von erstaunlich vielen Beiträgen von Vertreter\*innen der Politik und Unternehmen zur Digitaldebatte vermittelten Eindruck, man wüsste im Grunde wo es lang geht und welche technologiepolitischen Schlussfolgerungen aus dem äußerst dynamischen Digitalisierungstrend zu ziehen wären, möchten wir hier eine ganz andere Position vertreten. Sie speist sich aus den Forschungsarbeiten für diese hier vorliegende Studie zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit ebenso wie aus der langjährigen Beratungstätigkeit der Autoren zur digitalen Transformation in unterschiedlichen Branchen.

Sie lautet: Wir erleben mit der sogenannten Digitalisierung aller Lebensbereiche einen gigantischen ökonomischen, gesellschaftlichen und kulturellen Öffnungsprozess ins Ungewisse, von dem KEINER im Augenblick sicher sagen kann, wohin die darin sichtbar werdende komplexe und äußerst facettenreiche Überlagerung der vielfältigen Teilentwicklungen, Synergien, Widersprüche und Gefahren der digitalen Transformation unsere Gesellschaft führen wird - unsere Gesellschaft hier verstanden als Weltgesellschaft heute lebender Menschen in Verantwortung für kommende Generationen und die Zukunft der Zivilisation im Allgemeinen wie unsere konkrete deutsche Gesellschaft im Besonderen. Im Gegenteil wissen wir in Wirklichkeit sehr wenig und erwarten bzw. befürchten sehr viel. Und mitunter erwarten wir an der einen Stelle zu wenig und befürchten an einer anderen zu viel.

### ***18.1. Handeln und Entscheiden unter der Bedingung wachsender Zukunftungewissheit***

Der Substanz der Diskurse tut diese tatsächliche Unklarheit bei scheinbarer Gewissheit und Entschiedenheit über den richtigen politischen und unternehmerischen Weg nicht gut. Denn gleichzeitig wird natürlich bereits gehandelt, werden Entscheidungen getroffen und politische Strategien entworfen. Es ist ein Handeln und Entscheiden im tiefen Nebel der Ungewissheit und unter der Bedingung zunehmender Beschleunigung aller gesellschaftlichen und ökonomischen Prozesse. Dieses führt im Kern dazu, dass die Entscheidungen für morgen immer wieder aus der Rationalität, den Interessenmustern und der Pfadabhängigkeit der Vergangenheit heraus getroffen werden.

Hinzu kommt die zusätzliche Unsicherheit im Hinblick auf weitere Entwicklungspotentiale einzelner Teilinnovationspfade der Digitalen Transformation, wie etwa mit Blick auf die Entwicklung der künstlichen Intelligenz. Ein Beispiel: Allein bezüglich der Einführungsgeschwindigkeit des autonomen Fahrens unterscheiden sich die Erwartungen um viele Jahrzehnte, wobei beispielsweise langjährige Spezialisten in diesem Gebiet eher von einer langen zeitlichen Perspektive ausgehen, während marktnahe Unternehmen wie Start-Ups oder Unternehmen der Autoindustrie oder der großen Technologiefirmen Kaliforniens und Chinas ein ganz anderes Bild zeichnen und die Markteinführung des selbstfahrenden Autos quasi schon morgen erwarten.

Es wird also, metaphorisch formuliert, der neue Wein einer sehr mächtigen neuen Technik in die alten Schläuche der etablierten gesellschaftlichen und ökonomischen Muster und Interessen gegossen. Die Frage, ob und inwiefern mit den neuen Techniken z.B. auch völlig neue und sehr viel nachhaltigere Lebensstile, Raum- und Siedlungsstrukturen und politische Beteiligungsverfahren entstehen könnten, wird zu wenig bis gar nicht gefragt. Gefragt wird auch nicht, ob der neue Wein nicht alsbald so obergärig werden könnte, dass die alten Schläuche ohnehin nicht mehr zu gebrauchen sein werden.

So entsteht eine merkwürdige Verdrehung im öffentlichen Diskurs, der einerseits immer wieder formuliert, wie grundlegend, transformativ, ja disruptiv der Megatrend der Digitalisierung wirkt und andererseits – statt dann auch tatsächlich wirklich offen und neu zu denken – insinuiert, alles könne so bleiben wie es ist, wenn wir nur genügend schnell und hinreichend in die Technologie investieren und Infrastrukturen ausrollen.

## ***18.2. Das Missverständnis über das Verhältnis von Digitalisierung und Nachhaltigkeit***

Diese Studie hat in Ansätzen und mit einem gezielt breit ausgerichteten Blickwinkel aufgezeigt wo, wie und warum die Entwicklung der Digitalisierung äußerst dynamisch ist. Sie konnte viele offene Fragenkomplexe identifizieren und Risiken und Schattenseiten herausarbeiten. Vor allem wurde deutlich – auch das ist ein enormes Missverständnis im bisherigen Diskurs –, dass sich Digitalisierung und Nachhaltigkeit nicht wie selbstverständlich komplementär, sondern womöglich in Teilbereichen sogar äußerst antagonistisch zueinander verhalten. Hier – in der Abwägung von Risiken und Chancen digitaler Techniken für die nötige Nachhaltigkeitstransformation unserer modernen Gesellschaft liegen die unmittelbaren

Herausforderungen, wie sie auch in dem Themen- bzw. Fragenkatalog der abschließend dargestellten möglichen Forschungsagenda zum Ausdruck kommen.

Tiefer verborgen noch und unklarer erkennbar liegen technik- und gesellschaftswissenschaftliche, philosophische, politische und ökonomische Fragestellungen nach den Folgen für die *Conditio Humana* insgesamt und die Zukunft unserer Zivilisation. Zugespitzt anhand einigen Beispiel formuliert: Wir erleben gerade die Neuerfindung der kapitalistischen Marktwirtschaft als Plattform- und Monopolkapitalismus in Kalifornien zeitgleich zur Entstehung eines gigantischen Reallabors totalitärer Gesellschaftspraxis auf digitaler Basis in China. Wir erleben gerade, wie Mensch und Technik zunehmend zu transhumanen Hybriden verschmelzen, ganz im Sinne der Gehlenschen Trias der Technikentstehungszwecke der Organentlastung, des Organersatzes und der Organüberbietung. Der medizinisch wie kognitiv digitaltechnisch massiv überformte Mensch erscheint damit am Horizont. Wir erleben gerade, wie Smart Data unser Leben in vielerlei Hinsicht enorm viel bequemer macht und mit neuen Produkten und Services neue Wertschöpfung erzeugt wird und gleichzeitig Bürger wie Konsumenten immer transparenter werden.

Wo wird das alles hinführen? Und mit welchen Methoden und mit welchen Perspektiven ausgestattet wäre eine Erforschung der digitalen Lebenswelt der Zukunft möglich? Denn es ist ganz sicher klüger, die positiven wie negativen Folgen einer so mächtigen neuen Technik wenigstens annähernd einschätzen zu können, bevor man beginnt sie anzuwenden und auszurollen. Und womöglich sind die Fragen nach Reichweite und Grenzen offener demokratischer Gesellschaften, nach dem Entstehen einer völlig neuen Form von Ökonomie zwischen Plattformkapitalismus und Planwirtschaft und schließlich die Neudefinition dessen was Mensch und Menschlichkeit in der digitalen Zivilisation sein können, genauso bzw. noch sehr viel bedeutsamer als die Frage nach der Nachhaltigkeit und ihrer Umsetzung, denn diese Fragen berühren die Selbstregulationsfähigkeit moderner Demokratien – gerade auch im Hinblick auf die Nachhaltigkeitstransformation – zutiefst.

**18.3. *Institutionalisierte und gut ausgestattete Grundlagenforschung zur Zukunft der digitalen Zivilisation ist erforderlich: Ein „Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen in der digitalen Welt“ sollte die Perspektiven bündeln***

Forschungsbemühungen und Veröffentlichungen zu diesen grundlegenden und tiefgehenden Fragestellungen finden sich in der aktuellen Literatur allerdings auffallend wenig. Weder die Sozialwissenschaften (insbesondere die Techniksoziologie und sozialwissenschaftliche Technikgenese-Forschung), noch Philosophie, Kultur- und Medienwissenschaften, noch Politik- und insbesondere die Wirtschaftswissenschaften (sie wären angesichts der Herauentwicklung eines neuen Typus von Markt theoretisch besonders gefordert) liefern im Augenblick mengenmäßig wie qualitativ hinreichende Analysen. Vor allem keine solchen, auf die der gesellschaftliche Diskurs über grundlegende Ziele, Zwecke und Leitbilder der digitalen Transformation verlässlich aufbauen könnte. Hierzu braucht es im Kern Risikoeinschätzungen und Potentialbewertungen, die Bürgern, Unternehmen und Politik vor allem auch normative Abwägungen im Vorfeld privater, unternehmerischer oder technologiepolitischer Entscheidungen ermöglichen.

Anders war die Situation beispielsweise in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt war beispielsweise ein Institut in Starnberg, welches zur Erforschung genau dieser grundlegenden Fragestellungen in einer Zeit enorm beschleunigter technologischer Innovation in der Bundesrepublik gegründet worden war und in dieser Phase eine wichtige Rolle spielen konnte.

Unser erster und wichtigster Vorschlag in dieser Agenda ist vor diesem Hintergrund deswegen die Gründung eines unabhängigen transdisziplinären „Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen in der digitalen Welt“. Hier soll empirische, theoretische und anwendungsorientierte Grundlagenforschung zu den Folgen, Gestaltungschancen und Entwicklungsperspektiven der digitalen Transformation völlig unabhängig von unternehmerischen Interessen und politischen Mehrheiten über lange Forschungsphasen hinweg organisiert werden können.

#### *18.4. „Agora digitale Transformation“ – Eine Plattform für den politisch-öffentlichen Diskurs*

Gleichzeitig benötigen wir einen Ort, an dem im Spannungsfeld von Wissenschaftskommunikation und politischem Lobbying die wichtigen Diskurse über wahrscheinliche, mögliche und wünschenswerte digitale „Zukünfte“ geführt werden können.

In den Bereichen des Energie- und des Mobilitätssektors können die beiden Agoren Energie- und Verkehrswende diese Rolle für sich beispielsweise zunehmend erfolgreich in Anspruch nehmen. Ihre Themen gehören auch zu den im Augenblick sehr dynamischen Experimentier- und Anwendungsfeldern digitaler Techniken und Dienste. Insofern werden mindestens spezifische Digitalisierungsthemen hier mitbehandelt. Zugleich zeigt sich aber die analytische wie diskursive Einschränkung von teilsystemischen Digitalisierungsperspektiven immer deutlicher. Es geht doch heute so sehr ums Ganze wie noch nie. Deswegen schlagen wir als zweitwichtigste Maßnahme dieser Forschungsagenda die Einrichtung einer **„Agora Digitalisierung“** vor. Hier sollen künftig die Verknüpfung wissenschaftlicher Grundlagenfragen und ökonomischer wie politischer Anwendungsfragen - populärwissenschaftlich aufbereitet und übersetzt - dazu dienen, den zivilgesellschaftlich-politischen Diskurs über Wünschbarkeit und Strategien der digitalen Neuerfindung der modernen Gesellschaft möglich zu machen.

Die nun abschließend folgenden Ansätze und Hinweise zu einer Forschungsagenda der weiteren wissenschaftlichen Untersuchung des Verhältnisses von Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind vor dem Hintergrund dieser sehr viel breiteren wissenschaftlichen wie technologiepolitischen Perspektive zu verstehen und einzubetten.

Es ist kein vollständiger Katalog, sondern eine Ableitung der im begrenzten Rahmen dieser Sekundäranalyse besonders klar sichtbar werdenden Themen und der Rückmeldungen im Rahmen einer Delphi-Analyse von fachlich einschlägigen Wissenschaftlern.

#### *18.5. Fragestellungen für die Nachhaltigkeit in den Bereichen Ökologie, Ökonomie, Politik und Soziales*

##### **18.5.1. Ökologie**

- **Digitalisierung in industriellen Prozessen:** Gleichen sich der gesteigerte Materialaufwand (Sensoren, Prozessoren, Sender, Empfänger etc.) durch



Digitalisierung eine ggf. eine Ressourceneinsparung durch digitalisierte und damit auch effizientere Produktionsprozesse aus?

- Wie lassen sich die durch Effizienzsteigerung auftretenden **Rebound-Effekte** (zeitliche und finanzielle Technologierenditen) im Rahmen digitalisierter industrieller Prozesse kompensieren? Muss ggf. Digitalisierung zwangsläufig von einer Energie- bzw. Ressourcensteuer eingerahmt werden?
- **Akteursebene und Akteursanalyse:** Wer treibt die Digitalisierung eigentlich voran? Theoretisch natürlich Silicon Valley etc. - aber ist das wirklich der Fall? Wenn man techniksoziologisch davon ausgeht, dass Technologieentwicklung die Interessen der Akteure widerspiegelt, ist das ein wichtiger Ansatzpunkt, um Nachhaltigkeitsperspektiven in die Entwicklung zu integrieren und nicht nur Geschäftsmodelle zu verfolgen.
- **Energieeffizienzthese der Digitalisierung:** Digitalisierung kann Energieeffizienz befördern. Es fehlt an empirischen Untersuchungen, inwieweit eine smarte Vernetzung von Industrieanlagen im Kontext erneuerbarer Energien ökologische Vorteile erzeugen kann.
- **Wie wird die Ressourcenfrage gelöst?** Nach der fossilen Wirtschaft wird mit der Digitalisierung eine neue, ressourcenintensive Infrastruktur aufgebaut. Die Sicherung der Ressourcen steht grundsätzlich im Vordergrund. Die nächste Konsequenz wird die Sicherung des Ressourcenabbaus durch militärische Intervention sein. Fragestellungen des sozial-ökologischen Kontexts werden nicht gestellt. Insgesamt bedarf es einer Vielzahl von Ökobilanzberechnungen, um objektive Aussagen über die ökologischen Folgen der Digitalisierung machen zu können. Der bspw. vielzitierte Energiebedarf der Bitcoin-Blockchain erscheint riesig und muss durch einen Strukturwandel bewältigt werden – aber wie sieht es mit dem Energiebedarf der zentralisierten Finanzwelt und deren Rechenzentren aus? Wenn sich der Finanzsektor zukünftig vermehrt ebenfalls dezentralisiert könnte hier ein ökologischer Vorteil entstehen. Aber das muss genau

bilanziert werden. Genauso betrifft das Dematerialisierungsprozesse, wenn bspw. Videokonferenzen (großer Energiebedarf für die Datenübertragung) Konferenzreisen ersetzen (großer Energiebedarf für Reisen, Klimatisierung...).

- Ein Schwerpunkt in den Forschungsbemühungen sollten in Richtung von **Ersatzstrategien auf der Ebene der materiellen Zusammensetzung von IKT** eingesetzt werden. Hier könnten Rohstoffe wie seltene Erden oder Konfliktminerale ggf. ersetzt werden oder es besteht die Möglichkeit, die Zusammensetzung umweltfreundlicher zu gestalten, so dass durch den anfallenden E-Waste weniger Belastung für Mensch und Umwelt entsteht bzw. die Wiederverwertbarkeit erhöht wird.

#### 18.5.2. Ökonomie

- **Neue theoretische Ansätze zur Plattformökonomie** und zu neuen Bezahlverfahren (Blockchain) und Währungen (Bitcoin) sind nötig.
- Notwendig erscheint in diesem Zusammenhang eine Verbesserung der Studienlage, wer die ökonomischen **Akteure / Konstellationen für eine nachhaltige Digitalisierung** sind. Bspw. kollaborative (P2P) Plattformökonomien als Alternative zu den gewinn-/umsatzorientierten Plattformökonomien.
- **Digitalisierung im Energiesystem:** Hier wird zu wenig analysiert, in welchen Bereichen Digitalisierung sinnvoll / nicht sinnvoll ist. Häufig werden durch eine ‚weil es geht‘-Mentalität zusätzliche Funktionen bspw. bei Smart-Metern integriert, die wenig Informationsgehalt haben und nur zusätzlich Energie verbrauchen.
- **Thema Ressourcenverbrauch und Arbeitsplätze:** Angenommen, die externen Kosten der Digitalisierung werden internalisiert. Dadurch würden die Ressourcen sehr viel teurer werden. Die Folge wäre ein Interesse an Datensuffizienz, dem Unterhalt von sehr schlanken Systemen und der Programmierung/Nutzung sehr schlanker Software. Bestünde dann überhaupt ein Arbeitsplatzproblem, wenn es zu teuer ist, Industriestraßen mit Robotern zu besetzen?

- **Wie wird die Digitalisierung die Wertschöpfungsketten in den Schwellenländern beeinflussen?** Welche Einwirkungen entstehen auf Löhne, den Konsum und die Gesellschaft?
- Wie kann **Kreislaufwirtschaft** funktionieren im Kontext eines stetigen Wirtschaftswachstums und Konsumsteigerung? Ist es nicht erst die Digitalisierung, die vollumfänglich geschlossene Ressourcenkreisläufe ermöglicht? Wie findet die Verknüpfung in Zukunft statt?
- Warum nutzen Menschen die neuen Sharing-Angebote? Welche Potenziale gibt es für **Peer-to-Peer Sharing** außerhalb von Nischenanwendungen? Kann die **digitale Kultur des Teilens** insgesamt so weiterentwickelt werden, dass sie tatsächlich einen Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften leistet, etwa zu Ressourcenschonung und Klimaschutz? Welche Rahmenbedingungen braucht es dafür?
- Welche Potenziale bietet die Digitalisierung für das **Problem der ‚letzten Meile‘ von Logistikunternehmen?** Könnten hier autonome Packstationen, automatisierte Zustellung, Drohnenzustellung etc. die Belastung der Innenstädte deutlich reduzieren?
- Es gilt zu untersuchen, wie Hersteller dazu gezwungen werden können, **‚Negativlabels‘** auf ihre Produkte aufdrucken zu müssen und welchen Einfluss das auf das Konsumverhalten der Konsument\*innen hat. Diese Labels sollten darauf hinweisen, wie umwelt-/sozialschädlich die Rohstoffe für das Produkt gefördert wurden

### 18.5.3. Politik

- **Thema politische Aufklärung:** Wie lässt sich Resonanz im politischen System für eine nachhaltige Digitalisierung erzeugen? Hierfür wird zunächst eine Stärkung der Kompetenz in sämtlichen Ressorts benötigt. Wie lässt sich das erreichen?
- Wie kann das Thema einer nachhaltigen Digitalisierung überhaupt viel sichtbarer auf die **politische Agenda** gelangen?

- Was kann Politik leisten, von Unternehmen Transparenz zu fordern und eine **Nutzung von anfallenden Daten** nicht nur Absatzsteigerung, sondern auch zur Analyse ökologischer Impacts zu verwenden?
- Was kann die Politik tun, um den möglichen **Wegfall vieler Arbeitsplätze durch Automatisierung** sozialverträglich zu steuern? Wäre bspw. die Subventionierung von Arbeitsplätzen bei Unternehmen ein Anreiz?
- Wie können von politischer Ebene aus Anreize geschaffen werden, **Datensuffizienz** (Systeme mit weniger Datennutzung, ethische, ökologische Vorteile) als Ziel von Herstellern und Konzernen zu etablieren?
- Es besteht der **Bedarf eines politischen Narrativs**, das die Chancen der Digitalisierung abbildet und klare Lösungen aufzeigt, wie deren Gefahren für die Gesellschaft bewältigt werden können. Wie kann dieses Narrativ aussehen? In welcher Form kann es vermittelt werden?
- **Stichwort staatliches Gewaltmonopol**: Sollte der Besitz von Quantencomputern aufgrund der mit Ihnen verbundenen Vulnerabilität für Sicherheitsschranken im Bereich der IT den staatlichen Behörden vorbehalten sein?
- Wie kann möglichst schnell und effektiv eine **bundesweite Bildungsstrategie** eingeführt werden, um das vergleichsweise **niedrige Niveau der Medienkompetenz** deutscher Schüler\*innen zu verbessern?
- Welche politischen Maßnahmen werden ergriffen, um die **gesellschaftliche Teilhabe freiwillig oder unfreiwillig ‚digital Abgehängter‘** trotzdem zu ermöglichen?
- Wie könnte eine **globale Institution** für die Schaffung politischer Rahmenbedingungen zur Gestaltung einer nachhaltigen Digitalisierung entstehen?

- Wie kann eine Gesetzgebung aussehen, die die **Transparenz der Algorithmen** sozialer Netzwerke und Suchmaschinen intersubjektiv nachvollziehbar offenlegt?
- **Thema soziale Resilienz:** Bei zunehmender Automatisierung der Arbeit werden Entscheidungen bzgl. Besteuerung, Modelle der Arbeitszeitverkürzung und Grundeinkommen oder ähnlicher Konzepte<sup>531</sup> notwendig. Wie realistisch ist eine Entscheidung hier für diese Themen? Wie zeitnah kann diese erfolgen? Welche Regelungen sollen für Migrant\*innen gelten?

#### 18.5.4. Soziales

- Wie lässt sich das Thema Digitalisierung & Nachhaltigkeit in das gesellschaftliche Bewusstsein integrieren? Über welche Kanäle und in wessen Verantwortlichkeit steht hier eine '**Aufklärung**' der **Öffentlichkeit**? Ab wann könnte es schick und normal, den Fairtrade-Bio-Computer einem billigen No-Name-Produkt vorzuziehen?
- Damit verbindet sich die Frage, wie ein Bewusstsein über die **Eigenverantwortlichkeit der Gesellschaft** für den Weg der technologischen Entwicklung entstehen kann.
- **Akzeptanzfragestellung:** Besteht überhaupt gesellschaftliche Akzeptanz für eine weiträumige nachhaltige Transformation durch die Digitalisierung? Wo besteht eine Schwelle der Abwehr, die bspw. durch ethische Gesichtspunkte entsteht? Hier existiert

---

<sup>531</sup> *Varianten einer neuen Besteuerung:*

- Ausschließlich Konsum statt Einkommen besteuern, sprich: alle Steuern streichen bis auf eine gestaffelte Mehrwertsteuer, die bspw. bei Luxusgütern sehr hoch, bei Nahrungsmitteln sehr klein ausfällt.
- Kapitalerträge, Vermietung, Einkommen etc. mit demselben Satz besteuern. Niedrige, mittlere Gehälter niedriger besteuern, Steuersatz anheben von 42% auf bis 65%, um hohe Einkommen stärker zu besteuern.
- Einführung einer Maschinensteuer: Unternehmen werden zu Steuerzahlungen verpflichtet, um die Sozialkassen als Ausgleich für fehlende zu besteuern Einkommen aufzufüllen.
- Eine negative Einkommenssteuer (vergleichbar mit einem bedingungslosen Grundeinkommen): Jede\*r Bürger\*in ohne Einkommen erhält eine Unterstützungszahlung, die die Grundbedürfnisse deckt. Die Höhe dieser Zahlung sinkt mit zunehmendem Einkommen. Ab einer zu definierenden Armutsgrenze endet diese negative Einkommenssteuer und wird zu einer normalen steuerlichen Belastung. Die Armutsgrenze muss dabei das allg. Existenzminimum, Werbepauschalen sowie Freibeträge für Kinder, Weihnachten etc. enthalten.

das Beispiel der Gentechnik, bei der grüne Gentechnik in Bevölkerungsumfragen tendenziell befürwortet wird, rote Gentechnik aber meist deutlich abgelehnt wird.

- **Wie können ethische Fragestellungen hinsichtlich der Digitalisierung global bearbeitet werden**, wenn die technik-soziale Einstellung von Kultur zu Kultur so große Unterschiede aufweist? (Bspw. ist die Akzeptanz von neuen Entwicklungen wie Pflegerobotern in Japan deutlich offener als in anderen Kulturkreisen)
- Welche **Anpassungsreaktionen** lassen sich bei Menschen / Milieus beobachten, die sich der Digitalisierung prinzipiell und umfassend verweigern, dies im Alltag aber durch Alternativlosigkeit und Lock-Ins nicht vollständig verfolgen können (digitalisierte Ämter, biometrische Ausweisdokumente...)?
- **Szenarische Zukunftsbilder der digitalen Transformation im Spannungsfeld von Kapital und Diktatur** (digitale Neuerfindung des Kapitalismus in USA – digitale Neuerfindung der Diktatur in China) sind unbedingt wünschenswert, insbesondere vor dem Hintergrund der Frage nach einem möglichen „dritten Weg“ für Europa.
- **Digitale Stadt und Dorf 4.0:** Die Digitalisierung birgt neue Gestaltungsmöglichkeiten für das Leben in urbanen wie ländlichen Regionen. In beiden Welten gibt es wachsende Probleme. Während die Städte unter Dichtestress und den damit verbundenen gesundheitlichen Zumutungen und ökonomischen Herausforderungen leiden, geht es auf dem Land aufgrund des demographischen Wandels um den Erhalt einer finanzierbaren Daseinsvorsorge überhaupt. In beiden Welten könnten die digitalen Optionen und Marktformen im Verbund mit neuen Lebensstilen einen Beitrag zur Zukunftssicherung leisten. Tatsächlich liegen Möglichkeiten und Risiken, Anspruch und Wirklichkeit aber oft weit auseinander. Nicht jedes SmartCity- Konzept ist – bei aller technologischen Intelligenz – ein aus gesellschaftspolitischer Sicht kluges Lösungsangebot. Diese Debatte gilt es zu führen und in infrastruktur- und ordnungspolitische Konzepte zur Zukunftssicherung unserer Städte und Regionen einmünden zu lassen.

- **Resilienz und Reversibilität/Adaptivität als ergänzende Strategien der Nachhaltigkeitspolitik in Zeiten der Digitalisierung:** Durch die prinzipielle Angreifbarkeit, Manipulierbarkeit und Volatilität von digitalen Netzen bzw. digitalisierten Infrastrukturen wird schon heute die Resilienz zu einem zentralen Thema. Gleiches gilt für die Reversibilität bzw. reversible Gestaltung von Produkten Infrastrukturen und Systemen, da die extrem erhöhte Innovationsgeschwindigkeit der digitalen Welt sonst zu stetigen Anpassungsproblemen führen wird, und womöglich bessere spätere Lösungen aufgrund der alten Fixierungen und Pfadabhängigkeiten unterbleiben. Es ist also zu überlegen, Resilienz und Reversibilität sie als weitere Kernstrategien nachhaltiger Gesellschaftsgestaltung (neben Effizienz, Konsistenz und Suffizienz) hinzuzunehmen. Nicht zuletzt deswegen, weil auch der Klimawandel ganz ähnliche Herausforderungen an Siedlung- und Infrastruktursysteme stellt (bspw. Resilienz von Verkehrsinfrastrukturen gegenüber klimabedingten Starkwetterereignissen bzw. die Reversibilität/Adaptivität von Infrastrukturen mit Blick auf den steigenden Meeresspiegel. Hier sind Kriterien und weitere konzeptionelle Konkretisierungen nötig.