

## 2.2.4 Nachhaltigkeit

### Wie Digitalisierung zur Sicherung existenzieller Menschenrechte und zur Klimagerechtigkeit beitragen kann

---

*Tilman Santarius*

Kann Nachhaltigkeit als Wert für den Digitalisierungsdiskurs und die Gestaltung der Digitalisierung fruchtbar gemacht werden? Nachhaltigkeit ist ein wertebasiertes Konzept, das unmittelbar relevant ist für das grundlegende Ziel des Gemeinwohls und für die Anliegen der Gerechtigkeit. Denn Nachhaltigkeit beruht schon per Definition auf normativen Zielen. Diese schließen die Erhaltung der planetaren Belastungsgrenzen ebenso ein (ökologische »Säule« der Nachhaltigkeit) wie intra- und internationale Gerechtigkeit und ein »Gutes Leben« auf individueller Ebene (soziale Dimensionen der Nachhaltigkeit).

In diesem Beitrag wird zunächst das Konzept der Nachhaltigkeit normativ festgeschrieben. Darauf aufbauend wird dann zum einen aufgezeigt, welche Nachhaltigkeitswerte eine gemeinwohlorientierte Gestaltung der Digitalisierung leiten sollten. Zum anderen wird skizziert, wie Digitalisierung dazu beitragen kann, globale Nachhaltigkeitsziele (etwa Klimaschutz) zu erreichen. Um hier eine noch spezifischere Fundierung einer werteorientierten Digitalisierung herauszuarbeiten, wird dabei ein Schwerpunkt auf vier Dimensionen der Klimagerechtigkeit gelegt und diskutiert, welche Chancen und Risiken Digitalisierung für Klimagerechtigkeit bereithält. Abschließend werden einige Politiken für eine nachhaltigkeitsorientierte Digitalisierung vorgestellt.

## Nachhaltigkeit als wertebasiertes Konzept

Der Begriff *Nachhaltigkeit* hat eine lange Geschichte. Erstmals wurde er von Hans Carl von Carlowitz im Jahr 1713 mit Bezug zur Forstwirtschaft verwendet. Holz und Wälder waren in Europa zunehmend knapp geworden, und eine nachhaltige Forstwirtschaft sollte dafür sorgen, dass nur noch so viel Holz geschlagen wird, wie auch nachwachsen kann. Dieser Gedanke erwies sich als bahnbrechend, und seine Bedeutung ist seit dem letzten Viertel des 20. Jahrhunderts bis heute angestiegen.<sup>1</sup> Inzwischen gilt der Grundgedanke der Nachhaltigkeit von Holz auch für alle anderen knappen natürlichen Ressourcen – von Frischwasser über saubere Luft (z.B. in Städten, Industriegebieten) bis hin zu Seltenen Erden und anderen knappen Metallen, die für die Herstellung digitaler Geräte entscheidend sind. Er gilt aber auch für alle vom Verschleiß bedrohten, lokalen und globalen Ökosystemleistungen – allen voran den Erhalt des fragilen Klimasystems der Erde und die ökosystematischen lebenswichtigen Funktionen von Artenvielfalt.

Mit dem Report *Our Common Future*, dem sogenannten Brundtland-Bericht von 1987, wurde der Begriff der Nachhaltigkeit nicht nur auf die globale politische Agenda gesetzt, sondern zugleich seine bisher ausschließlich ökologischen Ziele um soziale und ökonomische Anliegen erweitert. Damit einher ging der wichtige Paradigmenwechsel insbesondere für die Länder des globalen Südens, statt *nachholender* Entwicklung nach dem Vorbild des Westens/Nordens nun eine *nachhaltige* Entwicklung anzustreben, die vor allem auf die Realisierung der Menschenrechte setzt.

Allerdings sorgt die Definition von Nachhaltigkeit als Drei-Säulen-Modell im Brundtland-Bericht bis heute für begriffliche Verwirrung und Verwässerung: Ökologie, Soziales und Ökonomie sollten gleich gewichtet und integriert behandelt werden. Doch während sich für die Säulen Ökologie (etwa Klimaschutz, Artenvielfalt) und Soziales (etwa Gerechtigkeit, Einkommenssicherheit) klare Ziele definieren lassen, konnte nie abschließend geklärt werden, welches Ziel eigentlich die ökonomische Säule verkörpern sollte. Das Verständnis, dass damit *anhaltendes Wirtschaftswachstum* (*sustained growth*) gemeint sei, hat sich früh im Diskurs durchgesetzt, stellt genau betrachtet aber keinen Zweck, sondern allenthalben ein Mittel zur Erreichung von Zielen dar.

---

1 Vgl. Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs, München: Kunstmann 2010.

Die Verwechslung von Mittel und Zweck hat bis heute fatale Folgen: Seit Jahrzehnten hemmen Politiken und Maßnahmen, die das Wirtschaftswachstum anfachen, oft die Erlangung ökologischer Nachhaltigkeit.<sup>2</sup> Das zeigt sich nicht nur, aber besonders deutlich in Krisenzeiten, etwa während der Weltwirtschafts- und Finanzkrise 2007-2009 oder während der Corona-Lockdowns 2020 und 2021, als wachstumsorientierte staatliche Ausgabenprogramme eine sozial und ökologisch motivierte Politik an den Rand gedrängt haben. Während viele noch immer denken, Wachstum sei ein probates Mittel, um soziale Ziele wie Gerechtigkeit oder gute Arbeit zu erreichen, ist dieser Zusammenhang für den globalen Süden bereits früh kritisiert worden. In Zeiten zunehmender sozialer Polarisierung und Verarmung bestimmter Bevölkerungsschichten verliert der Wachstumsfetischismus auch in den Ländern des globalen Nordens zunehmend seine Gültigkeit.<sup>3</sup>

Die 1990er Jahre können als die *hohe Zeit* des Nachhaltigkeits-Diskurses bezeichnet werden. Insbesondere rund um den Erdgipfel von Rio de Janeiro (1992) war der Begriff stark umkämpft. Zugleich wurden dort eine Reihe wichtiger nationaler und internationaler Nachhaltigkeits-Politiken ins Leben gerufen, darunter die Lokale Agenda 21, die Klimarahmenkonvention (UNFCCC) und die Biodiversitätskonvention (CBD) sowie später die Millenniums-Entwicklungsziele. In Deutschland waren vor allem die beiden Berichte *Zukunftsfähiges Deutschland* des Wuppertal Instituts (1996; 2008) diskursprägend. Spätestens seit der Finanzkrise 2007 und den Debatten um grünes Wachstum (*green growth*) versus Postwachstum (beziehungsweise *degrowth*) im Kontext des 20. Jubiläums des Erdgipfels im Jahr 2012 hat der Begriff Nachhaltigkeit aber an Schlagkraft verloren. In Fachkreisen wurde er vom Begriff der *sozial-ökologischen Transformation* abgelöst,<sup>4</sup> der in der breiteren Öffentlichkeit bisher jedoch geringere Wirkmächtigkeit entfalten konnte. Nach wie vor basieren zahlreiche Politikprozesse auf dem Nachhaltigkeitsbegriff, so etwa die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, auf UN-Ebene die Sustainable Development Goals (SDGs) oder auf EU-Ebene der European

2 Vgl. Santarius, Tilman: Nachhaltigkeit. In: Braunmühl, Claudia von/Gerstenberger, Heide/Ptak, Ralf/Wichterich, Christa (Hg.): ABC der globalen (Un)Ordnung. Vom »Anthropozän« bis »Zivilgesellschaft«, VSA: Hamburg, 2019, S. 168-170.

3 Siehe u.a. Paech, Niko: Befreiung vom Überfluss, München: oekom 2012; Adler, Frank/Schachtschneider, Ulrich (Hg.): Postwachstumspolitiken Wege zur wachstumsunabhängigen Gesellschaft, München: oekom 2017.

4 Siehe z.B. WBGU 2011

Green Deal. Und seit einigen Jahren gibt es auch eine zunehmende Debatte darüber, welche Chancen und Risiken Digitalisierung für Nachhaltigkeit bereithält und wie Digitalisierung selber nachhaltiger gestaltet werden kann.<sup>5</sup> Haargenau 300 Jahre nach der ersten Begriffsnennung durch Carl von Carlowitz wurde im Jahr 2013 die erste internationale Konferenz zum Thema »ICT for Sustainability« in Zürich abgehalten.

## Ohne Ökologie keine Gerechtigkeit – ohne Gerechtigkeit keine Ökologie

Die Dimensionen Ökologie und Soziales im wertebasierten Konzept der Nachhaltigkeit belegen, wie bedeutsam es für Anliegen der Gerechtigkeit ist. Denn Soziales und Ökologie sind zwei unmittelbar miteinander verschränkte Ziele: Wenn die Ungleichheit zunimmt und immer weniger Menschen eine Chance auf ein Leben in Würde erhalten, dann schrumpfen die Bereitschaft und das (u.a. auch finanzielle) Vermögen, in den Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft zu investieren und nachhaltigere Formen von Produktion, Konsum, Mobilität und Wohnen zu praktizieren. Und wenn wiederum der Klimawandel, die Erosion fruchtbarer Böden, das Artensterben und die Übernutzung endlicher Ressourcen vulnerablen Gruppen im globalen Süden schon heute und nachfolgenden Generationen weltweit die Lebens- und Wirtschaftsgrundlagen entziehen, dann werden soziale Konflikte zunehmen und hierzulande wie global immer mehr Bevölkerungsgruppen von Arbeitsplatzverlusten, sozialer Ausgrenzung und Verarmung betroffen sein. Auf den Punkt gebracht heißt das: Ohne Gerechtigkeit wird kein Umweltschutz zu machen sein, und ohne Umweltschutz lässt sich keine soziale Gerechtigkeit erzielen.<sup>6</sup>

Gerechtigkeit muss indessen nicht nur unter dem Aspekt von Verteilungsfragen betrachtet, sondern auch im Sinne *absoluter Gerechtigkeit* beziehungsweise einer Gerechtigkeit als Anerkennung der grundlegenden Menschen-

5 Siehe z.B. Hilty, Lorenz M./Aebischer, Bernard: ICT Innovations for Sustainability, Cham/Heidelberg/New York/Dordrecht/London: Springer 2015; Lange, Steffen/Santarius, Tilman: Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit, München: oekom 2018; WBGU: Unsere gemeinsame digitale Zukunft, Berlin: WBGU 2019.

6 Vgl. Sachs, Wolfgang: Nach uns die Zukunft. Der globale Konflikt um Gerechtigkeit und Ökologie, Frankfurt a.M.: Brandes & Apse 2002.

rechte verstanden werden.<sup>7</sup> In der Menschenrechts-Charta der Vereinten Nationen von 1948 wird die Unantastbarkeit der Würde jeder einzelnen Erdenbürgerin und jedes einzelnen Erdenbürgers von fast allen Ländern der Welt anerkannt. Nach 1948 wurden die Allgemeinen Menschenrechte konkretisiert – zum einen als *politische und bürgerliche Menschenrechte*, zum anderen als *wirtschaftliche, soziale und kulturelle Menschenrechte* – und knapp zwei Jahrzehnte später entsprechend mit dem UN-Zivilpakt und dem UN-Sozialpakt verabschiedet.

## Zwei Stränge der Gerechtigkeit

Die Differenzierung in diese beiden *Stränge* der Menschenrechte (UN-Zivilpakt und UN-Sozialpakt) zeigt nicht nur den inneren Zusammenhang zwischen (ökologischer) Nachhaltigkeit und internationaler Gerechtigkeit auf, sondern ist auch für die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit aufschlussreich. Denn die Diskurse über Nachhaltigkeit einerseits und Digitalisierung andererseits konzentrieren sich auf je einen der beiden Stränge.

Ökologische Nachhaltigkeit zielt vor allen Dingen auf die Sicherung der Existenzrechte – etwa auf das Recht auf Nahrung, Trinkwasser und Gesundheitsfürsorge sowie das Recht auf einen auskömmlichen Lebensunterhalt. Diese Existenzrechte stellen gewissermaßen den elementaren Kern der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte dar. Sie sind heute nicht nur durch korrupte Eliten, Kriege und Konflikte in Gefahr, sondern auch durch den Klimawandel, den Verlust der Artenvielfalt und den Verschleiß der Funktionsfähigkeit globaler und lokaler Ökosysteme. Das betrifft vor allem, aber nicht nur, die Existenzgrundlage der zwei bis drei Milliarden Menschen auf der Erde, die direkt von der Natur leben und deren Ernten durch Dürren, Überschwemmungen oder die Verschmutzung von Böden oder Gewässern bedroht werden. Für die Verwirklichung der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte ist es daher unerlässlich, die Umweltzerstörung aufzuhalten und die Belastungsgrenzen des Planeten nicht zu überschreiten.

---

7 Vgl. Rawls, John: A theory of justice, Cambridge, MA: Belknap Press 1999; Sachs, Wolfgang/Santarius, Tilman (Hg.): Fair Future: Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit, München: C.H. Beck 2005.

Tatsächlich aber findet derzeit bekanntermaßen das Gegenteil statt: Die *transnationale Konsumentenklasse* in den Industriegesellschaften in Nord und Süd ist dabei, den blauen Planeten in eine ungestaltliche Wüste zu verwandeln, weil ihr Naturverbrauch und ihre Umweltbelastungen viel zu hoch sind. Die Kernforderung der Nachhaltigkeit lautet daher, die Ressourcenverbräuche und schädlichen Emissionen insbesondere in den Hochverbrauchsregionen der Erde in den nächsten Jahrzehnten circa um den Faktor zehn zu reduzieren.<sup>8</sup>

Kritische Diskussionen über Digitalisierung hingegen haben sich in den letzten Jahrzehnten vor allem auf den anderen Strang bezogen, auf die politischen und bürgerlichen Menschenrechte. Auch diese Menschenrechte werden in vielen Staaten und Regionen der Welt mit Füßen getreten. Und auch in liberalen und wohlhabenden Ländern wie Deutschland geraten sie zunehmend in Gefahr, beispielsweise durch wachsenden Populismus. Derzeit werden sie jedoch auch und in besonderem Maße durch Prozesse gefährdet, die direkt mit Digitalisierungseffekten zusammenhängen. Entsprechend fokussieren viele Akteure, die sich für eine gemeinwohlorientierte Digitalisierung einsetzen, auf spezifische politische und bürgerliche Menschenrechte – etwa auf das Recht auf Freiheit vor willkürlichen Eingriffen in die Privatsphäre, auf Informationsfreiheit, Meinungsfreiheit und Pressefreiheit.

Während in bisherigen Digitalisierungs-Debatten die Sicherung der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte kaum eine Rolle gespielt hat, sind wiederum die politischen und bürgerlichen Menschenrechte in den Debatten und Kämpfen für (ökologische) Nachhaltigkeit zwar nicht irrelevant, werden in den konkreten Analysen, Strategien oder Politiken jedoch oft nicht erwähnt. Versuche, im Rahmen des Konzepts der Nachhaltigkeit eine *politische Dimension* oder *Säule* zu reklamieren, konnten sich im Diskurs nicht durchsetzen. Auch deshalb ist der Nexus aus Digitalisierung und Nachhaltigkeit interessant: Eine Verbindung der Themenfelder, aber auch der Akteursnetzwerke hinter einerseits sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit und andererseits Digitalisierung birgt das Potenzial, die beiden Diskursstränge um

---

8 siehe z.B. Steffen, Will u.a.: »Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet«, in: *Science* 347 (2015); Rogelj, Joeri u.a.: »Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development«, in: IPCC (Hg.), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Switzerland: IPCC 2018, S. 93-174.

den UN-Zivilpakt und den UN-Sozialpakt stärker zusammenzuführen.<sup>9</sup> Und wie im nächsten Abschnitt gezeigt wird, ist die kritische Debatte über eine werteorientierte Digitalisierung tatsächlich gut beraten, auch die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte zu berücksichtigen.

## Digitalisierung, Ressourcenverbrauch und Existenzrechte

Um die Bedeutung der Digitalisierung für die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte in den Blick zu nehmen, müssen zuerst die hohen Ressourcen- und Energieverbräuche für die Herstellung digitaler Hardware angesprochen werden. Beispielsweise wurden allein für die Produktion der rund sieben Milliarden Smartphones, die in den zehn Jahren seit Einführung des ersten iPhones im Jahr 2007 auf den Markt kamen, schiere 38.000 Tonnen Kobalt, 107.000 Tonnen Kupfer, 157.000 Tonnen Aluminium und Tausende Tonnen weiterer Materialien verbaut. Diese riesigen Summen erschließen sich für die Nutzer\*innen nicht, weil ein einzelnes Smartphone im Schnitt nur 5 Gramm Kobalt, 15 Gramm Kupfer, 22 Gramm Aluminium enthält.<sup>10</sup> Diese und weitere knappe und seltene Rohstoffe werden teils unter erbärmlichen Sozial- und Umweltstandards in Konfliktregionen des globalen Südens abgebaut. Und Smartphones sind nur ein Gerät unter vielen: Auch der Aufbau und Betrieb der digitalen Infrastrukturen hat menschenrechtliche Implikationen – all die Datenkabel, Serverparks und Rechenzentren, die Nutzer\*innen selten zu sehen bekommen, ihnen aber erst den Zugang zum Internet ermöglichen, sind keinesfalls immateriell in der Cloud, sondern haben eine höchst materielle Basis. Auch deren Herstellung geht nicht nur mit direkten Beeinträchtigungen von Menschenrechten am Arbeitsplatz – von den Rohstoffminen bis zu den High-Tech-Fabriken – einher. Diese Rechte werden auch indirekt verletzt, weil die Emissionen aus den Hardware-Fabriken lokale Ökosysteme verschmutzen können und den Klimawandel anheizen, was beides die Lebensgrundlagen insbesondere von vulnerablen

9 Vgl. Santarius, Tilman/Kurz, Constanze: »Warum Bits und Bäume zusammengehören. Vier Gründe, um zwei Communities zu vernetzen«, in: Höfner, Anja/Frick, Vivian (Hg.): Was Bits und Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten, München: Oekom Verlag 2018, S. 8-11.

10 Vgl. Greenpeace: 10 Jahre Smartphone. Die globalen Umweltfolgen von 7 Milliarden Mobiltelefonen, Hamburg: Greenpeace 2017.

Bevölkerungsgruppen in den Ländern des globalen Südens gefährdet. Tatsächlich ist die Hardwareproduktion eine der wenigen Branchen weltweit, deren Energieintensität im vergangenen Jahrzehnt um rund 4 Prozent pro Jahr nicht ab-, sondern zugenommen hat.<sup>11</sup>

In der Nutzung verbrauchen digitale Geräte dann vor allem Strom. Schon heute entfallen rund 10 Prozent des weltweiten Stromverbrauchs auf alle mit dem Internet vernetzten Geräte und Rechenzentren – wobei die meisten Szenarien davon ausgehen, dass der Stromverbrauch in den nächsten Jahren sogar noch weiter ansteigen wird.<sup>12</sup> Zwar werden die Server einiger großer Plattformanbieter (wie Google, Apple) bereits zu guten Teilen mit Strom aus erneuerbaren Energien gespeist, was ohne Zweifel für die ganze Branche wünschenswert ist. Systemisch gesehen steht dieser erneuerbare Strom jedoch den anderen Produktions- und Konsumbereichen, die ebenfalls möglichst rasch mit 100 Prozent grüner Energie versorgt werden müssen, nicht zur Verfügung. Die stark expansiven Verbräuche digitaler Produkte und Dienstleistungen erschweren daher die Energiewende, da zur Zielerreichung von 100 Prozent erneuerbaren Energien insgesamt sinkende Verbräuche vonnöten sind.<sup>13</sup> Da ein schnelles Ende fossiler Brennstoffe – in Ländern wie Deutschland vorzugsweise bis zum Jahr 2035 – dringend geboten ist, um die globale Erwärmung unter einer gefährlichen Schwelle zu halten, wirken sich die wachsenden Stromverbräuche der Digitalisierung daher indirekt auf die Sicherung der wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Menschenrechte aus.

Um den Klimawandel und den Raubbau an Ökosystemen aufzuhalten, um den wachsenden Ressourcenverbrauch und die schädlichen Emissionen zu stoppen, gibt es für eine werteorientierte Gestaltung der Digitalisierung daher eine klare Schlussfolgerung: Nur wenn Informations- und Kommunikationstechnologien auch umgekehrt dafür eingesetzt werden, den überbordenden Energie- und Ressourcenverbrauch und die Emissionen der industriellen Zivilisation in allen Sektoren radikal zu verringern, wird die Digitalisierung einen Beitrag zur nachhaltigen Realisierung aller Menschenrechte leisten.

11 Vgl. The Shift Project: Lean ICT: Towards digital sobriety, Paris 2019. [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report\\_The-Shift-Project\\_2019.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf) (Stand: 19.03.2019).

12 Vgl. Lange, Steffen/Santarius, Tilman: Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit, München: oekom Verlag 2018.

13 Siehe z.B. die Annahmen für die deutsche Energiewende unter Bundesregierung: »Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende«.

Bevor ich im übernächsten Abschnitt beispielhaft an zwei Sektoren genau dieser Frage nachgehe – welche Potenziale Digitalisierung für eine Senkung von Naturverbrauch und Emissionen mit sich bringt –, möchte ich zunächst noch auf den zweiten Aspekt von Gerechtigkeit eingehen: die Verteilungsgerechtigkeit.

## Digitalisierung und Klimagerechtigkeit – vier Dimensionen

Ressourcenleichte Produktions- und Konsummuster sowie drastische Emissionsminderungen sind nicht nur für die Sicherung der absoluten Menschenrechte unabdingbar, sondern auch, um Verteilungsgerechtigkeit herzustellen. Im Diskurs über Nachhaltigkeit wird dies unter anderem durch Konzepte der ökologischen Gerechtigkeit oder – um hier einen spezifischeren Blick zu wählen – durch das Konzept der Klimagerechtigkeit angesprochen. Klimagerechtigkeit erkennt an, dass ein würdevolles Leben mit gesellschaftlicher Teilhabe nicht gänzlich ohne Emissionen zu haben ist. Es ist daher eine Frage der fairen Verteilung von Emissionsrechten, welche Menschen und Gesellschaften wie viel Emissionen emittieren dürfen. Grundsätzlich lassen sich vier Dimensionen der Klimagerechtigkeit unterscheiden: (1) die ungleiche Erzeugung und (2) die ungleichen Auswirkungen des Klimawandels sowie (3) die faire Lastenteilung und (4) die faire Chancenverteilung beim Klimaschutz.

(1) Die erste Dimension ist wohlbekannt im öffentlichen Diskurs. Heute emittieren die Industrieländer des globalen Nordens zwar weniger als die Hälfte aller weltweiten Treibhausgase. Werden aber die in der Atmosphäre akkumulierten Emissionen betrachtet – und für die Klimawirkung von beispielsweise CO<sub>2</sub> ist es unerheblich, ob eine Tonne des Gases aus einem Kohlekraftwerk heute oder bereits vor 50 Jahren emittiert wurde –, so entfallen rund Dreiviertel auf die Industrieländer. Diese und Menschen der transnationalen Konsumentenklasse in den Wohlstandinseln des globalen Südens tragen damit nach wie vor die weit überwiegende Verantwortung für die globale Erwärmung. Pro Kopf zeigt sich das durch sehr unterschiedliche Emissionsbilanzen: Durchschnittlich ist eine US-Amerikanerin für 16 Tonnen, ein Deutscher für 9 Tonnen, eine Chinesin für 8 Tonnen, ein Inder für 2 Tonnen

oder eine Bangladescherin für 0,6 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emission pro Kopf und Jahr verantwortlich.<sup>14</sup>

Die Emissionsbilanzen stehen nur in einem indirekten, aber deutlichen Zusammenhang zur Verbreitungsdichte von digitalen Geräten und der Online-Nutzung. Beispielsweise zeigen sich fast ebenso große Unterschiede in der Verbreitungsdichte von Smartphones wie in den Pro-Kopf-Emissionen – mit mehr als Dreivierteln der Bevölkerung, die ein Smartphone besitzen, in den USA und Deutschland, 55 Prozent in China, 27 Prozent in Indien und 16 Prozent in Bangladesch.<sup>15</sup> Die Verbreitungsdichte digitaler Geräte ist beileibe nicht die wichtigste Determinante der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf – beides wird maßgeblich vom finanziellen Wohlstand sowie dem allgemeinen nationalen Produktions- und Konsumniveau beeinflusst. Doch wie Abbildung 1 zeigt, macht der Anteil digitaler Geräte in Ländern wie Deutschland mittlerweile rund 7 Prozent der konsumbedingten Pro-Kopf-Emissionen aus.

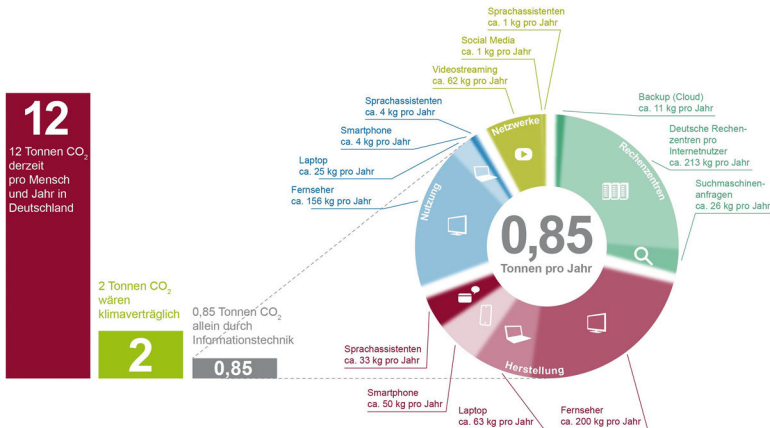
(2) Die zweite Dimension der Klimagerechtigkeit bezieht sich darauf, dass die Folgeschäden des Klimawandels Länder und Menschen weltweit höchst ungleich treffen. Ein Blick auf eine meteorologische Karte macht deutlich, welche Regionen durch zunehmende Extremwetterereignisse wie etwa Stürme und Überschwemmungen am meisten getroffen werden: Unregelmäßigkeiten im Monsun bedrohen in erster Linie die Länder Südostasiens; Überschwemmungen durch Sturmfluten oder angestiegene Flusswasserspiegel suchen vor allem die Bevölkerungen in den großen Deltagebieten der Erde heim, etwa in Bangladesch oder Indien; und der Anstieg des Meeresspiegels wird am stärksten die kleinen Inselstaaten treffen, etwa die unzähligen Eilande im Pazifik, oder auch Städte wie Mogadischu oder Dhaka, die auf Meeresspiegelniveau liegen. Ähnlich ungleich verteilt sind die Folgen für die

14 Vgl. European Commission. Joint Research Centre: Fossil CO<sub>2</sub> and GHG emissions of all world countries. 2020 report. LU: Publications Office 2020.

15 Vgl. Newzoo: Global Mobile Market Report 2019 – Light Version. <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-mobile-market-report-2019-light-version/> (Stand: 27.01.2021).

16 Hinweis: Die Abbildung geht von konsumbedingten Emissionen pro Kopf aus und schließt daher Emissionen ein, die in anderen Ländern zur Herstellung von importierten Produkten entstehen. Daher werden die Pro-Kopf-Emissionen für Deutschland hier mit 12 Tonnen angegeben, gegenüber den rund 9 Tonnen Emissionen, die die territorial in Deutschland erfolgten Pro-Kopf-Emissionen ausweisen.

Abbildung 1: Anteil digitaler Geräte und Anwendungen am CO<sub>2</sub>-Fußabdruck pro Kopf



Quelle: Gröger, Jens: »Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck unseres digitalen Lebensstils. Die Herstellung von Laptops, Fernsehern, Smartphones und Sprachassistenten verursacht den größten Teil der Treibhausgasemissionen«, in: Beitr. Standpunkte Aus Dem Ökoinstitut (2020). Die Zahlen beruhen auf Schätzungen und dienen zur Verdeutlichung der Größenordnung. Erklärung der Zahlen: <https://blog.oeko.de/digitaler-co2-fussabdruck/>. (CC BY-SA 2.0)<sup>16</sup>

Nahrungsmittelproduktion. Sie werden erstens ebenfalls durch Extremwetterbedingungen (Starkregen, Dürren), zweitens durch die Ausbreitung neuer Schädlinge in Regionen, in denen es diese bisher nicht gab, und drittens durch den allgemeinen globalen Temperaturanstieg beeinträchtigt. Für die meisten tropischen und subtropischen Regionen wird davon ausgegangen, dass die Erträge schon bei geringfügig höheren Temperaturen zurückgehen werden, weil die Pflanzen dort schon jetzt am Temperaturoptimum wachsen.

Was die Milderung beziehungsweise Anpassung an die Folgen (*climate change adaptation*) betrifft, hält Digitalisierung einige Chancen bereit. Digitale Werkzeuge für die Erdbeobachtung erleichtern es, Extremwetterbedingungen früh zu erkennen, Strategien für die Anpassung an den Klimawandel wissenschaftlich zu stützen und Erfahrungen aus den vielfältigen Anpassungsstrategien systematisch und rasch auszuwerten und zu verbreiten. Geografische Informationssysteme (GIS) leisten hier seit Längerem wichtige Beiträge. Zunehmend wird auch Sensorik zur Datenerhebung und zum ver-

besserten Management von Ökosystemen verwendet. Beispielsweise können digital-physische Systeme (Internet der Dinge) in der Forstwirtschaft dabei unterstützen, die Gesundheit von Spezies und Habitaten sowie die Holzproduktion zu beobachten, eine Bodenverschlechterung oder Dürren in Wäldern frühzeitig zu erkennen oder Waldbränden vorzubeugen. Auch im Bereich der Landwirtschaft werden große Hoffnungen auf sensorik- und datenbasierte Methoden gesetzt, mit denen gegebenenfalls der Einsatz von Pestiziden reduziert werden kann. Künftig dürften hier Anwendungen des maschinellen Lernens (künstliche Intelligenz) das Monitoring und die Entscheidungsfindung noch einmal verbessern – insbesondere wenn hierfür Datensätze aus den verschiedenen Weltregionen zusammengezogen und für Forschung und Management zugänglich gemacht werden, sodass eine Mustererkennung aus den Erfahrungen aller Klimaanpassungspraktiken erfolgen kann.<sup>17</sup>

(3) Die dritte Dimension nimmt Gerechtigkeit bei der Lastenverteilung in den Blick. Dabei wird davon ausgegangen, dass Klimapolitik zwar aus ökologischen und sozialen Gründen unbedingt notwendig ist, aber zunächst Geld kostet und daher ökonomische Belastungen mit sich bringt – jedenfalls gegenüber dem Status quo. Zwar bestehen in volkswirtschaftlicher Hinsicht wiederum wenig Zweifel, dass sich Klimaschutz »lohnt«, weil die langfristigen volkswirtschaftlichen Schäden die kurzfristigen Kosten für Klimaschutzmaßnahmen deutlich übersteigen werden. In den letzten Jahren betragen die weltweiten, auf den Klimawandel zurückzuführenden Schäden aus Extremwetterbedingungen mehr als 100 Milliarden US-Dollar jährlich; bis 2050 antizipieren Szenarien, dass sich die Kosten auf 8 Billionen aufsummieren könnten, was dann rund 3 Prozent des weltweiten Bruttoinlandsprodukts bedeuten würde.<sup>18</sup> Investitionen in Klimaschutz sowie eventuelle Einbußen des Bruttoinlandsprodukts aufgrund strenger Maßnahmen, darunter preisbeeinflussende wie Ökosteuern oder Emissionshandel, werden den Erwartungen gemäß deutlich geringer belastend sein.<sup>19</sup> Dennoch machen heutige Klimaschutz- und Klimaanpassungspolitiken Investitionen erforderlich, die zunächst bezahlt werden müssen und sich für die jeweiligen Akteure – seien

17 Vgl. Rolnick, David u.a.: »Tackling Climate Change with Machine Learning«, in: ArXiv190605433 Cs Stat 2019. <http://arxiv.org/abs/1906.05433>(Stand: 18.09.2019).

18 Vgl. Tol, Richard S.J.: »The Economic Impacts of Climate Change«, in: Review of Environmental Economics and Policy 12 (2018), S. 4-25.

19 Vgl. Stern, Nicholas H.: The economics of climate change. The Stern review, Cambridge, MA: Cambridge University press 2007.

es Unternehmen, Privatpersonen oder staatliche Institutionen – nicht unbedingt sichtbar »amortisieren« werden. Aus einer klimagerechten Perspektive stellt sich daher die Frage, wer diese Kosten eigentlich fairerweise tragen müsste. Zum Beispiel wurde vorgeschlagen, dass aufgrund ihrer großen historischen Verantwortung für die akkumulierten Treibhausgase in der Atmosphäre die Industrieländer auch einen erheblichen Anteil der Kosten übernehmen sollten, die in den Ländern des globalen Südens für Klimaschutz und -anpassung anfallen.<sup>20</sup> Nicht zuletzt daher gibt es im Rahmen der multilateralen Klimaverhandlungen Mechanismen für den Technologietransfer und für Finanztransfers, um Länder mit weniger Kapazitäten zu unterstützen.

Digitale Werkzeuge können auf doppeltem Wege zu einer fairen Lastenverteilung beitragen. Wie oben bereits ausgeführt, können sie erstens via verbessertem Monitoring und einer systematischen Auswertung von Politiken zur Klimaanpassung helfen, die Kosten der Schäden zu verringern. Und zweitens kann Digitalisierung die Kosten für Klimaschutzpolitiken vor allem durch Kosteneffizienzsteigerungen reduzieren. Grund für diese zweite Erwartung ist die Annahme, dass Digitalisierung den technischen Fortschritt sowie die wirtschaftliche Produktivität steigern kann. Laut explorativer Studien zum Beispiel der Global E-Sustainability Initiative kann Digitalisierung bis zum Jahr 2030 bis zu 20 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen helfen, zugleich aber 11 Billionen US-Dollar an ökonomischen Einsparungen und Wachstumseffekten hervorbringen.<sup>21</sup> Allerdings müssen digitale Produktivitätssteigerungen auch kritisch betrachtet werden: Die gleichzeitige Steigerung der *Karbonproduktivität* sowie der Kapital- und Arbeitsproduktivität können zu Rebound-Effekten (Einsparpotenziale von Effizienzsteigerungen werden durch erhöhten Konsum und Verbrauch nicht eingelöst) führen, die sich wiederum negativ auf die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen auswirken.<sup>22</sup>

20 Siehe hierzu z.B. Baer, Paul u.a.: »Greenhouse Development Rights: towards an equitable framework for global climate policy«, in: Cambridge Review of International Affairs 21 (2008), S. 649-669.

21 Vgl. GeSI, Accenture: Smarter 2030. ICT Solutions for 21st Century Challenges, Brussels 2015; siehe auch GeSI, Deloitte: Digital with Purpose: Delivering a SMARTer2030, Brussels 2019; BITKOM, Accenture: Klimaeffekte der Digitalisierung. Studie zur Abschätzung des Beitrags digitaler Technologien zum Klimaschutz, Berlin: BITKOM 2021.

22 Vgl. Santarius, Tilman: Digitalization, Efficiency and the Rebound Effect. Blogpost vom 16. Februar 2018 auf <https://www.degrowth.info/de/2017/02/digitalization-efficiency-and-the-rebound-effect/>

(4) Die vierte Dimension der Klimagerechtigkeit zielt auf eine möglichst faire Verteilung der Chancen des Klimaschutzes, in diesem Fall insbesondere der ökonomischen Chancen. Diese Chancen stellen sich nicht nur volkswirtschaftlich in der Verringerung von Schäden und der Einsparung von Kosten dar, sondern konkret auch betriebswirtschaftlich für jene Akteure, die Klimaschutztechnologien entwickeln und vermarkten. Weltweit stiegen die Exporte von Umweltschutztechnologien von 2002 bis 2015 um durchschnittlich 8,4 Prozent pro Jahr und damit deutlich stärker als das allgemeine Welthandelsvolumen und auch das globale Bruttoinlandsprodukt. Betrachtet man jedoch, welche Länder (und Unternehmen) hier die zentralen Nutznießer sind, beschränkt sich dies auf eine Hand voll Industrieländer sowie einige sehr wenige ausgesuchte Schwellenländer – darunter insbesondere China, aber zum Beispiel auch Indonesien, Malaysia und Mexiko. Deutschland nimmt einen Welthandelsanteil von 13,6 Prozent ein und ist damit nach China der zweitgrößte Exporteur weltweit, dessen Anteil sich seit 2002 mehr als verdreifacht hat.<sup>23</sup>

Während die Potenziale der Digitalisierung für Kostensenkungen zu einer faireren Lastenverteilung beitragen können (siehe oben), müssen die daraus erwachsenden ökonomischen Vorteile vor dem Hintergrund der vierten Dimension der Klimagerechtigkeit trotzdem kritisch reflektiert werden. Denn auch die digitalen Lösungen für den Klimaschutz in den Bereichen Mobilitäts- und Energietransformation, *smarte Landwirtschaft* (z.B. Precision Farming) oder auch im Bereich Wohnen (z.B. Smarthome-Systeme) werden derzeit vor allem in den High-Tech-Zentren der Welt entwickelt. Der Großteil jener Länder im globalen Süden, die vor allem unter den ungleichen Auswirkungen des Klimawandels leiden, hat damit wenig Aussicht auf einen fairen Anteil der ökonomischen Chancen aus digitalen Klimaschutz-Technologien. Es steht gar zu befürchten, dass die Technologie- und Finanztransfers, die aus Gründen der (3) fairen Lastenverteilung in erster Linie jenen Ländern des globalen Südens dienen sollten, die wenig zum Klimawandel beigetragen haben, über den Import technologischer Lösungen aus den High-Tech- und Hauptverursacher-Ländern des globalen Nordens letzteren mehr nutzen als ersteren. Daher bleibt als Fazit: Wenn Anwendungen für Klimaschutz und Klimaanpassung digitaler werden und die Entwicklung dieser Technologien vor allem in den wohlhabenden Regionen der Welt stattfindet, wird Digitalisierung die ungleiche Chancenverteilung eher noch verschärfen.

23 Vgl. Umweltbundesamt: Umweltwirtschaft und grüne Zukunftsmärkte, Dessau 2020.

In der Gesamtschau des Konzepts der Klimagerechtigkeit wird deutlich, dass Digitalisierung in allen Dimensionen eine Rolle spielen kann und sie sowohl Chancen als auch Risiken birgt. Die Chancen liegen vor allem in Kostensenkungen, besserem Monitoring, dem Austausch von Informationen (und Fähigkeiten) sowie neuen Steuerungsmöglichkeiten, zum Beispiel durch künstliche Intelligenz. Die Risiken liegen insbesondere in den Klima- und Menschenrechts-Implikationen der materiellen Basis (Hardware) der Digitalisierung, weiterem Wachstumsdruck (etwa durch Rebound-Effekte) und einer ungleichen Verteilung von Chancen durch die Entwicklung von klimabezogenen digitalen Technologien. Um diesen Risiken entgegenzuwirken und die Chancen zu nutzen, ist verstärkte politische Gestaltung vonnöten. Dies wird im weiteren Verlauf des Artikels ausgeführt.

## **Digitale Lösungen zur Senkung von Naturverbrauch und Emissionen – Beispiele Mobilität und Konsum**

Ungeachtet dieser Herausforderungen aus Sicht der Klimagerechtigkeit soll abschließend untersucht werden, inwiefern digitale Werkzeuge tatsächlich dazu beitragen können, Naturverbrauch und Emissionen zu verringern. Wie schon erwähnt, bieten sich in praktisch allen Sektoren – beim Konsum, in der Mobilität, bei der Energieversorgung, im Haushalt, in der Industrie etc. – Potenziale und Risiken. Beispielhaft und nur cursorisch sollen hier daher einige Aspekte der Bereiche Mobilität und Konsum betrachtet werden.

Die Nachhaltigkeitsziele in der Mobilitätswende sind vielfältig, lassen sich aber auf folgende Kernpunkte verengen: Es geht um den Wechsel vom privaten Pkw-Besitz zu nutzungsgeteilten und öffentlichen (Massen-)Verkehrsmitteln, die möglichst mit grünem Strom (oder anderen erneuerbaren Energieträgern) betrieben werden, sowie um eine kluge, digitalgestützte Raum- und Mobilitätsplanung, um Verkehrsströme insgesamt zu verringern – insbesondere den Flugverkehr. Die Digitalisierung bietet für diese Ziele etliche Chancen: Eine konsequente Nutzung von Video-Konferenzen kann viele Dienstreisen überflüssig machen. Die Nutzung öffentlicher Verkehrsträger – Busse, Sammeltaxen, Bahnen etc. – sowie das Sharing von Fahrrädern, Autos oder Mitfahrgelegenheiten ist dank der Digitalisierung bereits sehr viel einfacher, günstiger und bequemer geworden – auch wenn Car-Sharing alleine, insbesondere die flexiblen Free-Floating-Modelle (Fahrzeug kann innerhalb eines fest definierten Nutzungsgebiets auf jedem freien Parkplatz abgestellt wer-

den) in Innenstädten, kaum zu Verkehrsvermeidung führt. In Zukunft kann Digitalisierung weitere wertvolle Beiträge leisten, wenn integrierte »Mobility-as-a-Service«-Plattformen entstehen, die multimodale Mobilität (über mehrere Verkehrsträger hinweg) per Mausklick und *on-the-go* ermöglichen. Dann können Nutzer\*innen schnell und günstig mehrere öffentliche Verkehrsträger miteinander kombinieren – etwa von zu Hause ein Leihrad zur nächsten öffentlichen Haltestelle nehmen, dort per ÖPNV durch die Stadt fahren und sich schließlich für die letzte Strecke einen Roller mieten.

Allerdings birgt Digitalisierung im Mobilitätsbereich auch Risiken. Denn die Vision für einen multimodalen, öffentlichen Verkehr ist weder die einzige noch die dominante in der gegenwärtigen Debatte über digitale Mobilitätsstrategien. Große IT- und Automobilkonzerne stellen stattdessen in Aussicht, in selbstfahrenden Autos von Robotern chauffiert zu werden – ein attraktives Narrativ, das die ökologisch und sozial verhängnisvolle »Liebe zum Automobil« in der Gesellschaft neu entfachen könnte. Währenddessen treibt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur den Ausbau des 5G-Mobilfunkstandards und das »Testfeld digitale Autobahn« voran, um datenintensiven Assistenzsystemen im Straßenverkehr zum Durchbruch zu verhelfen. Diese Art von Effizienz- und Komfortsteigerungen birgt jedoch die Gefahr erheblicher Rebound-Effekte, die die Einsparpotenziale konterkarieren können.

Ähnlich lassen sich Chancen und Risiken der Digitalisierung für eine Konsumwende feststellen. Aus Nachhaltigkeitssicht wäre es einerseits notwendig, das Konsumniveau zu senken, zumindest in den reichen Hochverbrauchsländern, sowie andererseits von konventionellen zu nachhaltiger erzeugten Produkten und Dienstleistungen zu wechseln. Digitale Werkzeuge bieten Chancen, um beides zu fördern: Gebrauchthandels-Plattformen (Ebay & Co) machen es leicht, auf Neukauf zu verzichten. Über Peer-to-Peer-Sharing lassen sich Rasenmäher, Autos, Bohrmaschinen, aber auch Nachbarschaftshilfe teilen. Und der Einkauf von nachhaltigen Waren – ob FSC-zertifizierte Möbel oder faire Kleidung – ist im Prinzip genauso leicht per Mausklick möglich wie der Erwerb der nicht-nachhaltigen Massen-Produkte. Doch diese Potenziale werden durch einen mächtigen Gegentrend unterlaufen. Die allzeitige Verfügbarkeit von Online-Shopping-Optionen, die ständige Optimierung personalisierter Werbung und ein omnipräsentes Marketing auf Suchmaschinen und in sozialen Medien treiben die Umsätze des E-Commerce kontinuierlich in die Höhe. Und auch in diesem Bereich bergen Zeit- und Komfortgewinne durch Online-Shopping das Risiko von Rebound-Effekten, die sich in einem

gestiegenen Konsumniveau niederschlagen.<sup>24</sup> Bedauerlicherweise ist das Geschäftsfeld der großen Plattformanbieter wie Facebook, Google, Amazon und andere darauf ausgerichtet, den hohen und nicht nachhaltigen Massenkonsum mittels digitaler Optimierung von Werbung noch weiter anzukurbeln, anstatt das Sharing und die Vermarktung alternativer Produkte voranzubringen.

## Politiken für eine nachhaltigkeitsorientierte Gestaltung der Digitalisierung

Wie oben beschrieben, wirken sich große ökologische Fußabdrücke aus der Herstellung digitaler Geräte und Infrastrukturen direkt auf die Existenzrechte und indirekt auf die Klimagerechtigkeit aus. Ein wichtiger, und doch oft übersehener Ansatz für eine nachhaltigere Gestaltung der Digitalisierung sind daher das Design und die Standards für nachhaltige Herstellungsbedingungen. Zentral ist die Entwicklung einer Design-Richtlinie für IT-Geräte, zum Beispiel anknüpfend an bestehende Design-Richtlinien auf EU-Ebene. Darin könnten Standards gesetzt werden, dass Geräte möglichst schadstoffarm und energiesparend hergestellt werden, zudem mit erneuerbarer Energie. Ferner sollten Geräte grundsätzlich modular aufgebaut und reparierbar konzipiert werden. Auch könnte eine Ausdehnung der Herstellergarantien vorgeschrieben werden wie auch die Anforderung, dass Hersteller grundsätzlich bis zum Ende der Lebensdauer von Geräten Softwareupdates bereitstellen müssen. Damit würde der Berg des digitalen Elektroschrotts pro Jahr langsamer anwachsen, während eine Regulierung von Recyclingquoten vorschreiben könnte, möglichst viele knappe Rohstoffe in den Produktionskreislauf zurückzuführen.

Ferner könnte als Richtlinie eine Politik des »one person, one device« erwo-gen werden. Eine solche Politik kann zum einen dazu beitragen, die materielle Basis der Digitalisierung und ihre Folgen für Existenzrechte auf einem möglichst niedrigen Niveau zu halten. Zum anderen kann sie als Richtschnur

---

24 Vgl. Santarius, Tilman: »Auf dem Weg in die vernetzte (Verbraucher-)Zukunft – Widersprüche der Digitalisierung für den nachhaltigen Konsum«, in: Blättl-Mink, Birgit/Kenning, Peter (Hg.): Paradoxien des Verbraucherverhaltens. Dokumentation der Jahreskonferenz 2017 des Netzwerks Verbraucherforschung, Wiesbaden: Springer Gabler 2019, S. 101-111.

dienen, die digitale Kluft zwischen Nord und Süd zu verringern und eine fairere Verteilung der Chancen und Risiken der Digitalisierung zu erzielen. Mit dem Prinzip des »one person, one device« würden nicht nur die politischen und bürgerlichen Menschenrechte für Erdenbürger\*innen verbessert, die derzeit noch gar keinen Internet-Zugang genießen, sondern es würden zugleich die schädlichen Nebeneffekte eines *digitalen Hochverbrauchs* insbesondere der reichen Erdenbürger\*innen auf die Existenzrechte weltweit reduziert.

Mit Blick auf die steigenden Stromverbräuche bei der Nutzung digitaler Geräte, die für die kommenden Jahre erwartet werden und die sich ebenfalls indirekt auf die Realisierung der Existenzrechte sowie direkt auf die Realisierungschancen der Energiewende auswirken, könnten Energiestandards für Rechenzentren und Endgeräte festgeschrieben werden. Zum einen könnten dies Effizienzstandards sein, die im Zeitverlauf dynamisch verschärft werden – ähnlich des Top-Runner-Ansatzes, bei dem der beste technische Standard heute schon wenige Jahre später zum Mindeststandard für die ganze Branche gemacht wird. Doch neben Effizienzstandards sollten auch *Suffizienzstandards* erwogen werden; beispielsweise Labels, die den absoluten (und nicht nur relativen) Energieverbrauch von Geräten angeben, oder Anforderungen an eine Mindest-Auslastung von Rechenzentren sowie Bedingungen für den Neubau von Rechenzentren, die eine Nutzung der Abwärme als Ressource für andere Prozesse (Fernwärme, gewerbliche Prozesse) vorschreiben.

Darüber hinaus wird eine nachhaltigkeitsorientierte Digitalpolitik die Effizienzpotenziale der Digitalisierung zu heben versuchen – aber zugleich mit klugen Maßnahmen flankieren, um sicherzustellen, dass die Einsparpotenziale bei Energie und Ressourcen nicht durch Nachfragewachstum (wie Rebound-Effekte) wieder aufgefressen werden. Zum einen kann hier mit ökonomischen Instrumenten eine *Globalsteuerung* angestrebt werden. So kann eine »digital-ökologische Steuerreform«<sup>25</sup> Rahmenbedingungen für die gesamte Wirtschaft setzen, sodass Strom- und Spritverbräuche kontinuierlich teurer werden, während gleichzeitig umweltfreundlichere Alternativen und der Faktor Arbeit durch die Einnahmen entlastet werden. Zum anderen kann eine *sektorspezifische Feinsteuerung* erfolgen: Im Verkehrsbereich sollte die Entwicklung von »Mobility-as-a-Service«-Plattformen mit öffentlichen Mitteln unterstützt und zudem eine Daten-Governance aufgebaut werden,

---

25 Lange, Steffen/Santarius, Tilman: *Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit*, München: oekom Verlag 2018.

die einer transformativen Lenkung von Verkehrsströmen vom Individualverkehr zum öffentlichen und nutzungsgeteilten Verkehr dient. Da hierdurch jedoch der ÖPNV digital optimiert und das Sharing von Verkehrsträgern kostengünstiger und einfacher werden und deren Effizienz gehoben wird, sollte parallel der motorisierte und gegebenenfalls bald automatisierte Individualverkehr durch aktive Politiken unattraktiver gemacht werden, etwa durch Parkraumverteuerung, Straßenberuhigung, Mautgebühren und anderes, um Rebound-Effekten vorzubeugen. Im Bereich Konsum und E-Commerce sollte vor allem das Tracking von Online-Kaufentscheidungen und die Personalisierung von Werbung eingehegt werden. Da die Vermarktung von Daten für Zwecke Dritter derzeit nicht ausreichend geregelt wird, bedarf es einer konsequenten Weiterentwicklung der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), um neue Rechtsvorschriften zum Prinzip der Datensparsamkeit und des Kopplungsverbots einzuführen und Vollzugsdefizite zu verringern. Ferner sollte eine selektive Beschränkung von Online-Werbung in Betracht gezogen werden: Äquivalent zum Verbot von Werbung in öffentlichen Räumen wie Schulen könnten werbefreie Räume im Internet errichtet werden, vor allem auf Suchmaschinen und in sozialen Medien. Diese Maßnahmen würden nicht nur ganz direkt bürgerliche und politische Menschenrechte sicherstellen, sondern indirekt auch zur Verbesserung der wirtschaftlichen Menschenrechte und der Existenzrechte beitragen. Denn eine auf Überwachungskapitalismus basierende Personalisierung von Werbung steigert effektiv den Konsum<sup>26</sup> und trägt damit zur Übernutzung knapper Ressourcen und der Belastungsgrenzen des Planeten bei.

Ferner kann öffentliche Forschungspolitik und -förderung die Entwicklung von nachhaltigkeits- oder klimaschutzorientierten digitalen Technologien voranbringen. Gefördert werden sollten beispielsweise die Entwicklung von Anwendungen und Infrastrukturen für smarte dezentrale Stromnetze

---

26 Vgl. Santarius, Tilman: »Auf dem Weg in die vernetzte (Verbraucher-)Zukunft – Widersprüche der Digitalisierung für den nachhaltigen Konsum«, in: Blättel-Mink, Birgit/Kenning, Peter (Hg.): Paradoxien des Verbraucherverhaltens: Dokumentation der Jahreskonferenz 2017 des Netzwerks Verbraucherforschung, Wiesbaden: Springer Gabler 2019, S. 101-111; Frick, Vivian/Matthies, Ellen: »Everything is just a click away. Online shopping efficiency and consumption levels in three consumption domains«, in: Sustain. Prod. Consum. 23 (2020), S. 212-223; Frick, Vivian u.a.: »Do online environments promote sufficiency or overconsumption? Online advertisement and social media effects on clothing, digital devices, and air travel consumption«, in: J. Consum. Behav. 2020.

(z.B. *micro grids*); suffiziente Energiemanagementsysteme zur Steuerung von Heizungsanlagen; grüne Apps, die nachhaltigen Konsum erleichtern; E-Commerce-Plattformen, die lokalen und regionalen Anbietern einen Vorteil gegenüber den globalen Shopping-Plattformen verschaffen oder Peer-to-Peer-Sharing-Plattformen, die eine regionale Vernetzung von Produzent\*innen und Konsument\*innen unterstützen. Hierzu können nationale oder kommunale Regierungen Inkubatoren-Programme (Gründerzentren) und Accelerator-Camps (Beschleunigungsprogramme) etablieren oder auch Vernetzungs-Plattformen für den Austausch und eine kollaborative Entwicklung von Projekten bieten. Zudem können offene IT-Produkte auf Basis offener Hard- und Software gefördert werden, indem eine gezielte Vergabe öffentlicher Aufträge ihre Priorisierung erlaubt. Staatliche Aufträge können ferner hohe Standards für Datenschutz, ein möglichst ökologisches Produktdesign der digitalen Geräte (Green IT) und einen minimalen Energieverbrauch der Geräte im Betrieb fordern.

Es ist erfreulich festzustellen, dass wenigstens einige dieser Politiken für eine nachhaltigkeitsorientierte Digitalisierung bereits von politischen Akteuren angestoßen wurden. 2019 hat das Bundesumweltministerium ein Eckpunktepapier sowie 2020 eine umfangreiche »Umweltpolitische Digitalagenda« vorgelegt, die nun etliche konkrete Politiken und Maßnahmen zur Gestaltung einer nachhaltigeren Digitalisierung plant.<sup>27</sup> Zugleich wurde im European Green Deal der EU-Kommission angekündigt, die Themen Digitalisierung und Klimaschutz prioritär zu behandeln, und im Dezember 2020 wurde eine europäische Agenda für eine nachhaltige Digitalisierung durch Beschlüsse des EU-Ministerrats skizziert.<sup>28</sup> Es bleibt abzuwarten, inwiefern diese Politiken in den nächsten Jahren tatsächlich und mit ambitionierten Zielen und Standards umgesetzt werden und ob Regierungen anderer Länder ähnliche Agenden entwickeln.

---

27 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Umwelt in die Algorithmen! – Eckpunkte für eine umweltpolitische Digitalagenda des BMU, Berlin: BMU 2019; siehe kritisch dazu Kern, Florian/Santarius, Tilman: »Digitalisierung als Treiber einer sozial-ökologischen Transformation?«, in: *Ökologisch Wirtschaften* 33 (2020), S. 8–9.

28 Rat der Europäischen Union: Digitalisierung zum Wohle der Umwelt. Schlussfolgerungen des Rats der Europäischen Union. 2021.