

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



Smart Living: nachhaltig, gerecht, selbstbestimmt?!

Ein Impulspapier zur politischen und gesellschaftlichen
Gestaltung der Digitalisierung am Beispiel von
Anwendungen im Wohnumfeld

Inhalt

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
Thematische Eingrenzung	4
<i>Smart, smarter, am smartesten?</i>	5
Digitale Suffizienz	6
2. Ressourcen	7
Spart <i>smartness</i> Ressourcen?	7
Versprechen unter der Lupe	7
Forderungen für ein ressourcenleichtes digitales Zuhause	9
3. Energie	10
Energieverbrauch im Griff dank Digitalisierung?	10
Der Energiehunger der Digitalisierung	10
Wieviel <i>smartness</i> braucht die Energiewende?	11
Forderungen für ein energiewendefreundliches digitales Zuhause	12
4. Daten	13
Neue Einblicke	13
Wer nutzt die Daten wofür?	13
Forderungen für ein sicheres digitales Zuhause	15
5. Erleichtert <i>Smart Living</i> den Alltag?	16
6. <i>Smart Living</i> – Nachhaltig, gerecht, selbstbestimmt!	18
Quellen	19

Zusammenfassung

Dieses Impulspapier zeigt am Beispiel *Smart Living*, warum aus ökologischer und sozialer Sicht ein Richtungswechsel in der politischen Gestaltung der Digitalisierung notwendig – und möglich – ist.

Denn der digitale Wandel ist keine unaufhaltsame Naturgewalt, sondern das Ergebnis gesellschaftlicher Aushandlungen. Aktuell treiben vor allem wirtschaftliche Akteur*innen den Markt rund um das *smarte* Zuhause an und sie erhalten dabei politische Unterstützung. Wirtschaftswachstum ist hier das vorrangige Ziel und ökologische Vorteile einzelner digitaler Anwendungen scheinen zum Teil dazu genutzt zu werden, den ganzen Absatzmarkt rund um *Smart Living* zu legitimieren. Stattdessen sollte und muss die (Zivil-)Gesellschaft und die Politik als ihre Interessensvertretung die Entscheidung darüber treffen, wie und wie viel digitale Technik im Alltag und Zuhause eingesetzt wird. Denn nur so rückt das Gemeinwohl

– statt betriebswirtschaftliche Einzelinteressen und eine auf Wachstum ausgerichtete Wirtschaftslogik – ins Zentrum der Entscheidungen.

Dieses Papier nimmt die Auswirkungen von *Smart Living* – das heißt der Digitalisierung des Wohnumfelds – anhand von drei Schwerpunkten unter die Lupe: Ressourcenverbrauch, Energiebedarf sowie Datensicherheit. Zudem beleuchtet es die Versprechen, den Alltag zu erleichtern.

Es werden Forderungen für die politische Gestaltung des Marktes rund um *Smart Living* formuliert, orientiert am Leitbild der „digitalen Suffizienz“. Ziel sollte ein nachhaltiges, gerechtes und selbstbestimmtes Lebensumfeld sein. Dies bedeutet, dass digitale Technik nur dort politisch unterstützt werden sollte, wo sie in Bezug auf dieses Ziel einen nachweislichen Mehrwert bringt.

1. Einleitung

Thematische Eingrenzung

Dieses Papier zeigt am Beispiel *Smart Living*, warum es aus Sicht der ökologischen und sozialen Zivilgesellschaft und Wissenschaft einen Richtungswechsel in der politischen Gestaltung der Digitalisierung des Alltags braucht.

Mit *Smart Home* beziehungsweise *Smart Living* beziehen wir uns in diesem Papier auf die kleinste Einheit, in der digitale Technik durch eine Vernetzung von Produkten, Möglichkeiten der Fernsteuerung, des digitalen Monitorings und der Automatisierung in unserem Alltag Einzug findet, nämlich auf Wohngebäude. Wir verwenden die Begriffe dabei synonym. *Smart Living* umfasst jedoch potenziell noch mehr als *Smart Home*. Laut der Wirtschaftsinitiative „Smart Living – Made in Germany“ ist mit *Smart Living* die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung des gesamten Lebensumfelds der Menschen gemeint, vom *smarten* Zuhause über die *smarte* Gesundheitsversorgung, die *smarte* Stadt und die *smarte* Verwaltung bis hin zur *smarten* Bildung.¹

Was die Diskussion um das *smarte* Zuhause herausfordernd macht: Es gibt eine große Bandbreite, welcher Grad an Ausstattung darunter zu verstehen ist. Von einfachen „Plug-and-Play“-Geräten, die man im Supermarkt erhält, *Smart-Speaker* wie Alexa von Amazon oder Google Assistant, die mit anderen Geräten im Haus vernetzt sind, bis hin zu komplexen und teuren Systemen findet sich alles wieder. Auch die Grenzen nach außen verschwimmen. Denn das *smarte* Zuhause kann durch die Vernetzung in direktem Zusammenhang mit den oben genannten weiteren Anwendungsfeldern des Begriffs *Smart Living* stehen und als Voraussetzung dafür verstanden und beworben werden.

Die Unschärfe der Begriffe und Systemgrenzen führt häufig zu Missverständnissen und unzulässigen Vereinfachungen, weil es „das“ *smarte* Zuhause so nicht gibt, sondern unter den Begriff sehr unterschiedliche Anwendungen und Qualitäten fallen. In diesem Papier wollen wir deshalb sowohl grundlegende Herausforderungen *smarter* Anwendungen darlegen, als auch zu einer differenzierten Sicht auf einzelne *smarte* Anwendungsfelder beitragen.

Ganz unabhängig davon, was genau unter die Begriffe *Smart Home* oder *Smart Living* fällt: Beide beziehen sich auf einen der privatesten Bereiche, in dem Digitalisierung unseren Alltag gestaltet. Er spiegelt alle großen Trends der Digitalisierung wider und fordert damit die großen Fragen heraus, die im Mittelpunkt der gesellschaftlichen Aushandlungen um die Digitalisierung stehen:

- Wie viel Technik wollen und brauchen wir?
- Wer darf unser Leben und unser Zuhause im Detail kennen?
- Welche Umweltfolgen lösen wir damit aus, im Positiven wie im Negativen?
- Welche gesellschaftlichen Probleme kann digitale Technik abfedern?
- Wo ist sie nur eine vermeintliche Lösung für Probleme, die vielmehr systemisch an der Wurzel gelöst werden müssten?

Smart Living in Wohngebäuden dient uns in diesem Papier somit als Beispiel und gleichzeitig als Brennglas für die ökologischen und sozialen Herausforderungen, welche die Digitalisierung hervorruft, und die nötigen Rahmenbedingungen, die in diesem Kontext ausgehandelt werden müssen.

Smart: clever, gewitzt (www.duden.de)

Wictionary hebt auch die abwertende Bedeutung des Begriffs hervor: geschickter Umgang mit Menschen, aber unter Beachtung der eigenen Vorteile. Genannt werden Synonyme wie durchtrieben, taktisch, raffiniert.

Produkte erhalten ihre *smartness* durch eine integrierte Elektronik oder Vernetzung.

Smart, smarter, am smartesten?

Die Botschaft von Werbe-Spots für eine *smarte* Wohnumgebung ist universell, ein optimistisches Zukunftsbild der Digitalisierung damit fast allgegenwärtig: Mit digitaler Technik lassen sich diesem Bild zufolge nach sowohl alltägliche als auch gesamtgesellschaftliche Probleme lösen, ohne größere oder unbequeme Eingriffe in die eigenen Gewohnheiten befürchten zu müssen. Den Gegenpol zu dieser Erzählung bilden häufig eine grundlegende Skepsis und Ablehnung des digitalen Wandels. Der Techniksoziologe Felix Sühlmann-Faul beschreibt diese polarisierte Wahrnehmung der Digitalisierung als „Technik als Magie“: Technik wird entweder als die universelle, zauberhafte Lösung aller Probleme wahrgenommen, oder als großer Fluch für die Gesellschaft.²

Diese gespaltene Wahrnehmung spiegelt die hohe Komplexität des digitalen Wandels wider. Dies liegt vor allem daran, dass die Digitalisierung in einer dynamischen Wechselbeziehung mit allen gesellschaftlichen Trends steht – insbesondere mit der Klimakrise, der Veränderung der Demokratien, der Verstärkung von Ungleichheit und der Globalisierung.

Auch im Bereich des *Smart Living* zeigt sich, dass die Realität komplexer ist, als beispielsweise die Werbung der Hersteller und der Wirtschaftsinitiative vermuten lassen. Dennoch setzt sich bisher insbesondere die von den Herstellenden vermarktete Erzählung des *smarten* Zuhauses als zauberhafter Problemlöser durch – trotz Risiken im Bereich des Daten-, Energie und Ressourcenschutzes.

Optimistische Diskussionen über Digitalisierung folgen häufig der Vorstellung, „die“ Digitalisierung bringe per se Fortschritte, und schließen deshalb die Forderung an, sie schnellstmöglich umzusetzen. Die dahinterliegende Erzählung, sogenannte Zukunftsbilder, sind verlockend: Sie versprechen, dass persönliche Belastungen und Zeitdruck im Alltag, Engpässe in der Pflege, Klimakrise und Ressourcenkrise einfach technisch gelöst werden können, gleichzeitig wird das Wirtschaftswachstum kräftig angekurbelt. Immerhin letzteres Versprechen scheint sich einzulösen: 2022 wurde der Umsatz auf dem deutschen *Smart-Home*-Markt auf fast 6 Milliarden geschätzt – mit der Er-

wartung, dass er bis 2026 auf über 9 Milliarden anwächst.³

Doch in allen Bereichen zeigt sich, dass die Digitalisierung zwar Möglichkeiten bietet, Krisen zu begegnen, aber ebenso das Potential birgt, sie zu verschärfen.⁴ Umso wichtiger ist es, sich zu verdeutlichen, welche große Wirkungsmacht diese technik-optimistischen Zukunftsbilder haben, auch auf die politische Gestaltung der Digitalisierung.⁵ Nur wenige Ministerien beschäftigen sich überhaupt explizit mit dem Thema *Smart Living*. Das

Das smarte Zuhause – Impressionen aus der Werbung

#1 Der Blick gleitet durch ein offenes, minimalistisch eingerichtetes Haus. Sanftes Morgenlicht dringt durch die weiten Fensterfronten. Auf dem Display des smarten Weckers springt die Zeit auf 7 Uhr. Vögel beginnen zu zwitschern, die Vorhänge summen nach oben, die zentrale Heizung stellt sich auf die „Komfort-Temperatur“ ein. Ein Mann streckt sich verschlafen im Bett und richtet sein erstes „Guten Morgen“ an Google. Der smarte Sprecher antwortet freundlich, verkündet das Wetter und die neuesten Nachrichten und kocht unserem Protagonisten einen Kaffee. Das ganze Haus macht ihm das Leben so einfach wie möglich – die Sicherheitsanlage aktiviert sich automatisch, wenn er zur Arbeit aufbricht, tagsüber stellt er über das Smartphone die Rasensprenger an und abends schlägt Google ihm das einfachste Rezept zum Abendessen vor.

#2 Eine ältere Dame lebt alleine in einem gemütlichen modernen Haus, aber muss die Fürsorge ihres Sohnes nicht missen: Der Teppich im Badezimmer verrät ihm, ob sie an diesem Morgen aufgestanden ist, und ruft den Notarzt, falls sie stürzt. Die smarte Pillenbox informiert ihren Sohn, falls sie eine Tablette vergessen hat, und weist sie darauf hin, wann die Medikamente knapp werden und sie ein neues Rezept braucht. Die Gesellschaft der smarten Geräte erlaubt ihr, alleine ohne die Unterstützung oder dauerhafte Anwesenheit einer anderen Person zu leben.

Bundeswirtschaftsministerium förderte die Marktentwicklung jedoch bereits im Rahmen der Wirtschaftsinitiative „Smart Living – Made in Germany“, über weitere Möglichkeiten der politischen Flankierung wird laut Aussagen auf der Homepage der Initiative aktuell diskutiert (Stand 07/2022).

Die Politik folgt bisher der Erzählung der Wirtschaft. Zusätzlich setzt sie größere Akzente auf Potentiale für den Klimaschutz. Die Forscher*innen Rohde und Quitzow⁶ kommen jedoch zu dem Schluss, „dass potenzielle ökologische Vorteile häufig als Legitimation genutzt werden, um Visionen voranzutreiben, die am Ende eher Partikularinteressen dienen und die nicht durch partizipative Mitgestaltung gekennzeichnet sind“. Die oben genannte Wirtschaftsinitiative wirbt unter anderem mit dem Slogan „Smart Living – besser und nachhaltiger leben“.

Mit positiven Zukunftsbildern des *Smart Living*, die von der Industrie und Teilen der Politik genutzt werden, landen so auch solche digitalen Hilfsmittel in unserer Wohnumgebung, die mehr versprechen, als sie halten, und negative Nebeneffekte auslösen können, die auf den ersten Blick nicht sichtbar sind.

In der Diskussion ist außerdem wichtig zu beachten: Immer mehr Menschen nutzen zwar *smarte* Anwendungen. Doch in einer Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums heißt es auch: „Die Entwicklung in den Märkten für *Smart-Living*-Anwendungen hat in den letzten Jahren an Dynamik zugenommen, ist allerdings bis heute noch in einem Stadium der Marktbildung und erst auf dem Sprung in die Wachstumsphase angelangt.“⁷ Ein guter Zeitpunkt also, die Entwicklung in Richtung Gemeinwohl umzulenken.

Digitale Suffizienz

Digitale Anwendungen sollten als Werkzeuge begriffen werden – und nicht als absolute, „magische“ Lösungen. Denn je nach Ziel und Geschick der Anwender*innen können sie Einzelnen und der Gesellschaft nutzen oder schaden. Die Politik sollte entsprechend in Zusammenarbeit mit der (Zivil-)Gesellschaft und der Wissenschaft Ziele klar benennen und gegeneinander abwägen, Vor- und Nach-

teile einer technischen Lösung von Problemen gleichermaßen beleuchten, alternative Wege diskutieren und klare Leitplanken für den Einsatz digitaler Technik definieren.

Bei der Formulierung solcher Leitplanken stellt das Prinzip der „digitalen Suffizienz“ im Sinne von Lange et al.⁸ einen Gegenentwurf zur oben beschriebenen Vision der Digitalisierung als Fortschrittsmotor dar. Laut diesem Prinzip sollten digitale Anwendungen ein Leben und Wirtschaften ermöglichen, das vorzugsweise auf lokalen Strukturen aufbaut sowie mit einem geringen Verbrauch natürlicher Ressourcen (inklusive Energie) und möglichst wenig Datenaufkommen auskommt. Der aktuell vorherrschende „Winner-takes-it-all“-Effekt, bei dem auch nur geringe Vorteile einzelner Produkte oder Leistungen zu Monopolen führen (wie zum Beispiel beim Messenger-Dienst „WhatsApp“), läuft dem Prinzip der digitalen Suffizienz beispielsweise zuwider.

Deswegen ist die Grundfrage: Wie viel *Smartness* im Wohnumfeld ist notwendig und sinnvoll, um ein nachhaltiges, gerechtes und selbstbestimmtes Leben zu gewährleisten?

Um diese Frage zu beantworten, orientiert sich dieses Papier an der digitalen Suffizienz und nimmt den Bereich des *Smart Living* anhand von drei Schwerpunkten – die für Umwelt und Gesellschaft am drängendsten sind – unter die Lupe: Ressourcen- und Energieverbrauch sowie Datenschutz. Zudem beleuchtet es, was an den Versprechen aus der Werbung der Herstellenden dran ist, *Smart Living* entlaste die Menschen zum Beispiel effektiv bei der Haushaltsarbeit.

Überall zeigt sich: Die zunehmende Digitalisierung unserer eigenen vier Wände hat positive Seiten, birgt jedoch auch vielfältige Risiken.

2. Ressourcen

Eine der zentralen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Umwelt ist der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung digitaler Geräte. So ziehen mit *Smart-Home*-Anwendungen auch diverse Rohstoffe in das Zuhause ein. Diese Rohstoffe stammen meist aus globalen Rohstofflieferketten. Das heißt sie wurden direkt abgebaut, da sie häufig schwer recycelt werden können beziehungsweise als vergleichsweise junge Technologierohstoffe in noch nicht ausreichender Menge in den von Menschen verursachten Stoffkreisläufen verfügbar sind.

Jedes Gerät mit *smarten* Funktionen enthält Akkus, Sensoren und Chips, die seine „Intelligenz“ ermöglichen. Mit dem digitalen Wandel – und somit mit der zunehmenden Verbreitung von *smarten* Haushaltsgeräten, Unterhaltungselektronik und Heimautomation – steigt deswegen der Bedarf an spezifischen Rohstoffen, die für digitale Hardware benötigt werden.

Dabei handelt es sich vor allem um Metalle, wie Kupfer, Lithium und seltene Erden, die zum Großteil im Globalen Süden gefördert werden.

Spart *smartness* Ressourcen?

Zwei große Versprechen der Digitalisierung sind Dematerialisierung und Effizienz: Beides soll dafür sorgen, dass bei der Produktion und Nutzung von Gütern und Dienstleistungen weniger Rohstoffe benötigt werden. Beispielsweise können Smartphones immer mehr Funktionen zusammenfassen, für die bisher mehrere Geräte notwendig waren. Dadurch können Ressourcen eingespart werden, da es nur die Rohstoffe für einen Akku, einen Bildschirm und einen Prozessor braucht, um viele Aufgaben zu erledigen. Dass *smarte* Geräte selbstständig Übernutzung feststellen können, die ihrer Hardware schadet, ist ein weiteres Beispiel, da diese Fehlerreports bei der Reparatur helfen können.

Darüber hinaus bieten insbesondere digitale Plattformen Potenziale für eine „Sharing Economy“ und das Prinzip „Nutzen statt besitzen“, indem Suchende und Anbietende von Alltagsprodukten leichter miteinander verbunden werden.

Versprechen unter der Lupe

In der Praxis kommen digitale Anwendungen dem Versprechen, den Ressourcenverbrauch und die Anzahl benötigter Geräte zu reduzieren, bisher jedoch nicht nach. Sharing Plattformen dienen bislang häufig kommerziellen Interessen anstatt soziale Innovationen zu fördern, ohne daraus Gewinne zu erzielen. Potenzielle Einsparungen durch Dematerialisierung und Effizienz werden durch verschiedene Rebound-Effekte (siehe Kasten) wettgemacht.

Das liegt unter anderem daran, dass *smarte* Gadgets häufig absichtlich darauf ausgelegt sind, nur kurze Zeit genutzt zu werden. So wollen die Herstellenden den Konsum weiterer Geräte ankurbeln. Insbesondere die sogenannte software-bedingte Obsoleszenz der Hardware führt zu einer kurzen Nutzungsdauer. Das bedeutet, dass zwar die Hardware des Geräts – also beispielsweise die *smarte* Lampe – an sich noch funktioniert, es aber keine Software oder Sicherheitsupdates mehr gibt, um sie sicher und in vollem Leistungsumfang zu betreiben. In diesem Fall könnte die Lampe leuchten, aber die App zur Bedienung ist nicht mehr verfügbar oder auf neuere Versionen der Lampe zugeschnitten. Damit wird die Lampe unbrauchbar und muss ersetzt werden.

Rebound-Effekte:

Der Begriff beschreibt das Phänomen, wenn die Effizienz von Geräten durch technische Neuerungen gesteigert wird, die Einsparpotentiale aber nicht erreicht werden, weil die Geräte wegen ihrer Effizienz häufiger genutzt werden, oder weil finanzielle Einsparungen dazu führen, dass in andere Produkte oder Dienstleistungen investiert wird, die den Rohstoff- und Energieverbrauch an anderer Stelle erhöhen.

Auch neue Versionen von *smarten* Geräten mit zusätzlichen Funktionen laden Nutzer*innen zu einem erneuten Kauf ein – beispielsweise wenn die neue Ausführung des Saugroboters noch besser in die Ecken kommt oder nicht mehr zufällig, sondern geplant die Küche saugen kann. Dieser Effekt wird in Fachliteratur auch als „psychologische Obsoleszenz“ diskutiert.⁹

Der größte Teil der Rohstoffe in neuen Geräten wurde während des Produktionsprozesses zum ersten Mal verarbeitet und nur 35 Prozent der Rohstoffe werden wieder recycelt. Das liegt daran, dass der Recyclingprozess häufig aufwendig, energieintensiv und kleinteilig ist.¹⁰ Aber obwohl auch Rohstoffe wie Kupfer, das insbesondere in Batterien verwendet wird, gut recycelt werden können, wird jedes zweite Gerät unrecycelt weggeworfen. So müssen neue Rohstoffe für ihre Nachfolger gewonnen werden.¹¹

In Deutschland werden bereits jetzt jedes Jahr pro Kopf über 20 Kilogramm Elektroschrott entsorgt – Tendenz steigend.¹² Die unbrauchbaren *smarten* Lampen und ausrangierten Saugroboter werden wie andere Hardware zu 90 Prozent im Globalen Süden entsorgt, häufig auf illegalen Mülldeponien. Dort stoßen sie über die Zeit giftige Schadstoffe wie Schwermetalle aus, welche die Umwelt und die Menschen vor Ort belasten.¹³ Zum Teil wird dieser Müll auch verschwelt: um wertvolle Metalle von Plastikgehäusen zu trennen, wird der Elektroschrott verbrannt und es gelangen gesundheitsschädliche Stoffe und Gifte in die Umwelt.¹⁴

Diese schnellen Zyklen betreffen nicht nur die Endgeräte. Die gesamte digitale Infrastruktur – wie Rechenzentren oder der Breitbandausbau – benötigt große Rohstoffmengen. Alleine die Nachfrage nach Kupfer wird sich bis laut Prognosen der Deutschen Rohstoffagentur bis 2035 um 45 Prozent erhöhen und die Nachfrage nach Tantal und Kobalt, zwei grundlegenden Rohstoffen zur Herstellung von Mikrochips, wird sich nach den Prognosen der DERA bis 2040 um 221 Prozent bzw. 391 Prozent anwachsen.¹⁵ Der Abbau dieser Rohstoffe in Ländern des Globalen Südens hat häufig schwerwiegende negative Auswirkungen für die Umwelt vor Ort und geht oftmals mit Menschenrechtsverletzungen einher.

Für Kupfer ist eines der erschreckendsten Beispiele der Dammbrechung eines Rückhaltebeckens der Mine Buenavista del Cobre in Mexiko, die Europa seit der Kolonialzeit mit Kupfer beliefert. Die Schlammlawine aus dem Becken zerstörte Felder, Trinkwasserquellen und Infrastruktur von über 20.000 Menschen. Bis heute haben die verantwortlichen Unternehmen keinerlei Unterstützung oder Entschädigung für den Wiederaufbau gezahlt.¹⁶

Beim Abbau von Lithium, die Basis von vielen Batterien, wird extrem viel Wasser benötigt. Im sogenannten Lithium-Dreieck zwischen Bolivien, Chile und Argentinien bedroht der intensive Abbau die Trinkwasserversorgung der Menschen, Böden drohen auszutrocknen. Dies und die umkämpften Zugriffsrechte auf die Abbaugelände führen zu Konflikten in der Region.¹⁷ Dies ist kein Einzelfall: Die Vereinten Nationen schätzen, dass fast die Hälfte aller weltweiten Konflikte in den letzten 60 Jahren mit dem Abbau und Handel von Rohstoffen in Verbindung stehen.¹⁸

Gleichzeitig ist der Nutzen dieses Rohstoffabbaus extrem ungerecht verteilt. Die Gewinne des Abbaus fließen größtenteils an die Eigentümer*innen der Minen – häufig ausländische Investor*innen aus Europa, Nordamerika und China. Also dort, wo auch der größte Teil der *smarten* Geräte genutzt wird. Die Menschen in den Abbaugeländen profitieren hingegen ungleich weniger von *smarten* Technologien. Sie leben in meist ländlichen Regionen mit schwacher digitaler Infrastruktur – im Gegensatz zu den digital durchdrungenen Industrieländern oder den urbanen Zentren der Abbauländer.

Somit zeigt sich hier eine extreme Globale Ungerechtigkeit sowohl bei der Verteilung von Komfort und Profit als auch bei den negativen ökologischen und sozialen Folgen digitaler Anwendungen.

Der Erdüberlastungstag, der jährlich nach vorne rückt, zeigt gleichzeitig, dass die Menschheit insgesamt mehr Ressourcen verbraucht, als der Planet zur Verfügung stellt. Weltweit gesehen beutet die Menschheit den Planeten so stark aus, als hätte sie mehr als anderthalb Erden zur Verfügung. Diese Ressourcenkrise verstärkt dabei auch die Klimakrise und das Artensterben, was besonders die Menschen im Globalen Süden spüren,¹⁹ aber langfristig die Lebensgrundlage der gesamten Menschheit bedroht. Auch hier zeigt sich wieder eine globale Ungerechtigkeit: Der Ressourcenverbrauch ist in den Ländern des Globalen Nordens am höchsten. Würden weltweit alle Menschen so leben wie in Deutschland, bräuchte es drei Erden, um den Ressourcenbedarf zu decken.

Forderungen für ein ressourcenleichtes digitales Zuhause

Nutzer*innen und Politik müssen die Komfort-Versprechen des *Smart Living* vor diesem Hintergrund und den später dargestellten Herausforderungen für den Energieverbrauch und den Datenschutz hinterfragen (siehe dazu auch Kapitel 5 Erleichtert Smart Living den Alltag?). Viele Erleichterungen, die Smart-Living-Verfechter*innen hervorheben, können auch auf anderem Wege – das heißt ohne die negativen Auswirkungen – erfüllt werden. Sei es durch eine einfache Fernbedienung oder das selbständige Ausschalten der Lichter (auch durch Bewegungsmelder). Viele Ressourcen könnten so eingespart werden.

Smart-Living-Geräte müssen langlebig und kompatibel mit Software-Updates sein. Eine mögliche Lösung wäre Software, die zwar für neue Geräte programmiert wird, aber trotzdem noch auf alte Geräte angewendet werden kann, sowie freie Software, die die Gesellschaft selbstständig weiterentwickeln und pflegen kann. Die Initiative Runder Tisch Reparatur fordert, dass Quellcodes nach Ablauf der Supportzeit offengelegt werden, sodass sie frei weiterentwickelt werden können.²⁰

Mit einem herstellerunabhängigen „Recht auf Reparatur“ müssen Hersteller dazu verpflichtet werden, Produkte reparierbar zu gestalten und Ersatzteile für eine festgesetzte Lebensdauer des Produkts zur Verfügung zu stellen. Die Reparatur muss dabei bezahlbar und einfach umsetzbar sein. Ersatzteile und Reparaturanleitungen müssen sowohl Reparaturbetrieben als auch ehrenamtlichen Reparatur-Initiativen und Verbraucher*innen zugänglich sein. Die EU-Ökodesignrichtlinie muss dahingehend gestärkt und auf weitere Produkte ausgeweitet werden.²¹

Zudem braucht es starke Regeln, um die Rohstoffe der sogenannten Zukunftstechnologien tatsächlich in der Zukunft nutzen zu können. Sie müssen recycelt und möglichst lange im Rohstoffkreislauf behalten werden. Unvermeidbarer Elektroschrott muss nach hohen Standards entsorgt werden, wozu es eine Reform des deutschen und europäischen Elektro- und Elektronikgesetzes bedarf. Langfristig sollte der

Rohstoffkreislauf geschlossen werden, sodass keine Entsorgung und kein weiterer Abbau von Rohstoffen mehr nötig ist.²²

Zudem sollte die Abwägung von Nutzen, Notwendigkeit und Kosten digitaler Technik in politischen Förderungsprogrammen beachtet werden. Das gilt auch dringend für die angekündigte weitere politische Flankierung der Wirtschaftsinitiative Wirtschaftsinitiative „Smart Living – Made in Germany“. Solche Initiativen und jegliche politische Unterstützung sollten an strengen Gemeinwohl- und Nachhaltigkeitskriterien ausgerichtet werden.

Dies bedeutet auch, dass nur solche Unternehmen eine wirtschaftliche Förderung erhalten sollten, die ihre Sorgfaltspflichten entlang der gesamten Lieferkette erfüllen. Dies ist bereits im Lieferkettengesetz von 2021 vorgesehen, muss jedoch auf alle Zuliefererstufen ausgeweitet werden und umweltbezogene Sorgfaltspflichten stärker einbeziehen. Zudem muss die Haftung für die Verletzung von Menschenrechten und Umweltschäden verpflichtend werden.²³

Öffentliche Förderprogramme sollten stärker darauf fokussieren, ökologisch vorteilhafte soziale Innovationen stärken, die durch digitale Technik erleichtert werden können (z. B. die Stärkung unkommerzieller Sharing-Plattformen), anstatt auf reine technische Innovationen zu setzen.

Zuletzt muss der gesamte Ressourcenverbrauch – nicht nur im digitalen Sektor – gesenkt werden. Rohstoffabbau, und damit die ungebremste Zuführung von Primärrohstoffen, ist angesichts der globalen Krisen nicht vertretbar. Hohe Rohstoffnutzung sollte teurer werden, etwa durch die Einführung einer Primärrohstoff- und Materialinputsteuer. Langfristig braucht es absolute Ressourcengrenzen. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Zugänge zu Ressourcen global gerecht verteilt sind. Der Zugang zu Ressourcen muss so gestaltet sein, dass alle Menschen am gesellschaftlichen Leben teilhaben können.²⁴

3. Energie

Es wird eine Vielzahl an digitalen Energiesparanwendungen für Wohngebäude angeboten, das *smarte* Zuhause unter anderem als energiesparend beworben. Zusätzlich gilt *Smart Living* als Voraussetzung für die individuelle Anpassung an das schwankende Angebot erneuerbarer Energien und für die aktive Beteiligung an der Energiewende durch eigene erneuerbare Energieanlagen. Was ist dran an diesen Versprechen?

Energieverbrauch im Griff dank Digitalisierung?

Wirksame Energiesparpotenziale liegen vor allem im Heizungsbereich. Modellrechnungen im Auftrag der Verbraucherzentrale NRW gehen von neun Prozent (Wohnung) bis 13 Prozent (Haus) Einsparung von Heizenergie gegenüber einem Referenzhaushalt aus, wenn *smarte* Produkte wie eine Rollladensteuerung, Heizkörperthermostatventile oder Fenster- und Türkontakte eingesetzt werden (Quack et al., 2019). Untersuchungen, die auch Rebound-Effekte mitberücksichtigen, bescheinigen der Steuerung von Heizungsanlagen in Mehrfamilienhäusern auf der Grundlage von Wetterprognosen und der digitalen Funktionsüberwachung von Heizungsanlagen eine positive Bilanz. Es werden Einspar-Potenziale in Höhe von zehn bzw. fünf Prozent errechnet.²⁵

Auch die Herstellung *smarter* Heizsysteme benötigt Energie. Um diese wieder wettzumachen, müsste über zwei Jahre (bezogen auf die Treibhausgasemissionen) beziehungsweise drei Jahre (bezogen auf die benötigte Energie) mindestens sechs Prozent Heizenergie eingespart werden.²⁶ Der Anteil dieser sogenannten grauen Energie ist also relevant und schmälert den Gesamteffekt. Dennoch ist er über die Lebensdauer positiv. Den Einsatz einer *smarten* Heizungssteuerung zu fördern kann also eine wirksame Ergänzung der Energiepolitik sein, darf jedoch keinesfalls als Ersatz für die flächendeckende und ehrgeizige energetische Modernisierung gesehen werden. Denn hier sind Einsparungen von bis zu 80 Prozent möglich.

Strom lässt sich mit intelligenten Stromzählern sparen: Der Energieverbrauch in Haushalten mit *Smart Meter* sinkt, wenn die Geräte die Informationen über den Stromverbrauch verständlich aufbereiten und regelmäßig zur Verfügung stellen – zumindest in Stichproben, in denen

die Bewohner*innen motiviert waren, einen *Smart Meter* auszuprobieren. Die zu erwartenden Effekte in der Breite liegen im unteren einstelligen Prozentbereich.²⁷

Der Einsatz einzelner *smarter* Geräte führt hingegen in der Regel nicht zu einer Verringerung des Stromverbrauchs. Im Gegenteil: Durch das vernetzte Standby übersteigt der Stromverbrauch die möglichen Einsparungen sogar leicht und auch die „graue“ Energie und der Ressourcenverbrauch wiegen hier im Verhältnis schwerer als bei der Heizenergie.

Der Energiehunger der Digitalisierung

Einzelne *smarte* Anwendungen können also durchaus dabei helfen, den Energieverbrauch in privaten Haushalten zu senken. Die Aussage, dass die Nutzung von *Smart-Living*-Anwendungen dazu generell geeignet sei, Energie zu sparen, ist jedoch nicht haltbar.

Problematisch ist, dass die individuellen Effekte sehr variieren. Aus Feldversuchen wird von Schwankungen des Energieverbrauchs zwischen minus und plus 30 Prozent im Vergleich zu dem Energieverbrauch vor Einführung *smarter* Anwendungen berichtet.²⁹

Darüber hinaus ist nur ein kleiner Teil der *smarten* Anwendungen dazu gedacht, Energie zu sparen. Der größte Teil dient der Unterhaltung, Sicherheit oder Komfortsteigerung, wie Marktdaten deutlich belegen.³⁰ Jedes weitere Gerät, das nicht der Energieeinsparung dient, treibt den Energieverbrauch in die Höhe, sowohl im Haushalt selbst als auch bei der Datenübertragung und bei der Herstellung.

Bei einer umfassenden Ausstattung mit *smarten* Geräten – das heißt weit über den Heizungsbereich hinaus – ist durch die kontinuierliche Empfangsbereitschaft der Geräte mit einem Anstieg des Stromverbrauchs um bis zu 19 Prozent pro Haushalt und Jahr zu rechnen.³¹ Dies geht mit Mehrkosten in Höhe von 100 Euro und mehr einher. Damit können solche Produkte gerade für Menschen mit geringem Einkommen auch schnell zu einer Kostenfalle werden. Gleichzeitig stehen einkommensarmen Haushalten häufig nicht die Anwendungen zur Verfügung, mit

denen sie tatsächlich Kosten sparen könnten, unter anderem weil sie teuer in der Anschaffung sind oder sie als Mieter*innen wenig Einfluss auf die Gebäudeausrüstung haben (siehe auch Kapitel 5 Erleichtert *Smart Living* den Alltag?).

Schätzungen gehen von einem europaweiten jährlichen Mehrverbrauch in Höhe von 14 Terrawattstunden bis 2025 durch das vernetzte Standby aus, was dem jährlichen Stromverbrauch aller Haushalte Tschechiens entspricht.³² Problematisch ist außerdem der Trend zu immer mehr Funktionen, zu größeren Bildschirmen und mehr Auflösung. Im Jahr 2010 hatten neu gekaufte Fernsehgeräte im Durchschnitt eine Bildschirmdiagonale von 90 cm, 2019 waren es im Schnitt 130 cm.³³ Da der Abstand zwischen Sofa und Gerät nicht automatisch mitwächst, erfordern große Bildschirme eine höhere Bildauflösung. Die immer weiter verbreiteten Ultra-HD/4k-Geräte verbrauchen außerdem rund ein Drittel mehr Strom als vergleichbare Geräte in HD-Qualität.³⁴ Während 2010 nur fünf Prozent der verkauften Geräte internetfähig waren, waren 2020 bereits 89 Prozent der Fernseher *smart*.³⁵ Die Bildauflösung schlägt sich damit unmittelbar in der Menge des Datenverkehrs nieder.

Dieser Trend im Unterhaltungsbereich zu mehr Vernetzung und höherer Auflösung steigert so auch den Energiebedarf beim Generieren, Transportieren und Speichern von Daten. Pro Person entspricht der Energieverbrauch des digitalen Alltagskonsums in Deutschland, der in Rechenzentren und Übertragungsnetzen anfällt, im Schnitt ungefähr 100 Kilowattstunden pro Jahr. Das entspricht dem Energieverbrauch eines kleinen Kühlschranks. Der größte Teil geht dabei auf das Streamen von Videos zurück. Die Nutzung von Streamingdiensten steigerte sich rasant in den letzten Jahren, der Anteil an Inhalten in hoher Auflösung wächst stetig. Neben Unterhaltungsangeboten kann hier auch die Sicherheitstechnik zu einem hohen Datenverkehr beitragen, wenn Kameras mit kontinuierlicher Videoübertragung eingesetzt werden.

Der mit Abstand größte Teil des Energieverbrauchs, der durch eine zunehmend *smarte* Wohnumgebung entsteht, fällt bei der Herstellung von Geräten an.³⁷ Dies bezieht sich

auf die gesamte Hardware. Die Komponenten, die eine Vernetzung untereinander oder mit dem Internet ermöglichen, sind dabei weniger entscheidend. Die neuen *smarten* Funktionen verleiten jedoch dazu, immer wieder neue Geräte anzuschaffen und machen die Geräte selbst anfälliger für Störungen (siehe auch Kapitel 2 Ressourcen).

Der Fußabdruck unseres privaten digitalen Alltags beträgt im Schnitt 740 Kilogramm Treibhausgase pro Person und Jahr.³⁸ Das entspricht der Klimabelastung eines Hin- und Rückflugs von München nach Madrid. Bei Menschen mit vielen Geräten und viel Datenverkehr summiert sich die Klimabelastung sogar auf rund eine Tonne. Damit wird das *smarte* Zuhause zu einer relevanten Größe bei der Frage, wie ein klimaverträglicher und energiesparender Alltag gelingen kann.

Wieviel *smartness* braucht die Energiewende?

In einem 100 Prozent erneuerbaren Energiesystem müssen Energieangebot und -nachfrage zeitlich und örtlich in Einklang gebracht werden. Dafür ist die Digitalisierung eine zentrale Voraussetzung. So ermöglicht sie beispielsweise ein Lastmanagement: Der Energieverbrauch wird – wo möglich – auf Zeiten verlegt, in denen besonders viel erneuerbarer Strom zur Verfügung steht, weil die Sonne scheint oder der Wind weht. Dies geschieht bestenfalls automatisiert.

Relevante Potenziale, um so mit Digitalisierung die Energiewende voran zu treiben, liegen vor allem in Unternehmen und großen öffentlichen Liegenschaften. In privaten Haushalten sind solche Steuerungen bei Wärmepumpen und beim Laden von Elektroautos denkbar. Bei Elektroautos liegt jedoch das weitaus größere Potenzial für die Energiewende darin, für ein Weniger an Autos zu sorgen.

Smart im Sinne der Energiewende sind somit also zum Beispiel digitale Dienste, die verschiedene öffentliche Verkehrsmittel miteinander in Verbindung setzen oder Mitfahrgelegenheiten vermitteln, um sowohl in der Stadt, als auch auf dem Land ohne eigenes Auto mobil zu sein. Auch die systematische Vermeidung von Pendelverkehr durch mobiles Arbeiten gilt es auszuloten. Diese Potenziale werden noch zu wenig genutzt.³⁹

Um die Energiewende zu demokratisieren und Gestaltungsmöglichkeiten und finanzielle Vorteile in die Hand von Bürger*innen zu geben, sind Konzepte wie Prosuming, Energy Sharing Communities und Mieter*innenstrom geeignet. Diese Konzepte zielen darauf ab, Bürger*innen bei der

Stromerzeugung mit einzubeziehen. Digitale Zähler ermöglichen Menschen ihren Strom gemeinschaftlich zu produzieren, zu verbrauchen und zu teilen (Energy Sharing). Es gilt in diesem Kontext unter anderem zu prüfen, in welcher Auflösung die Erfassung von Verbrauchsdaten notwendig ist.

Forderungen für ein energiewendedenliches digitales Zuhause

Der Fokus der Energie-Politik sollte darauf liegen, das Energiesystem durch Einsparungen zu entlasten und eine dezentrale Energiewende in Bürger*innenhand zu ermöglichen. Eine **bedingungslose Wirtschaftsförderung** von Anbietern smarterer Lösungen ist **inakzeptabel**, denn sie läuft diesem Ziel in vielen Fällen entgegen.

Forschung und Förderung dürfen nur in Projekte fließen, die – mit möglichst geringem Technikeinsatz und möglichst wenigen persönlichen Daten – einen **nachgewiesenen Mehrwert** für dezentrale Energieversorgungs- und Energiehandelsmodelle, eine optimale Netzauslastung, Energieeinsparungen oder weitere ökologische oder soziale Ziele bringen. Dabei sind der **gesamte Lebenszyklus** sowie mögliche **Rebound-Effekte** zu berücksichtigen.

Nachgewiesene wirksame digitale Anwendungen zum Energiesparen sollten durch entsprechende Förder- und Dienstleistungs-Programme – in Anlehnung an Programme wie den Stromsparmcheck – vor allem dort eingesetzt werden, wo **Menschen mit geringem Einkommen** leben. Modelle wie Energy-Sharing-Gemeinschaften sollten gezielt für Menschen mit geringem Einkommen zugänglich gemacht werden.

Die Politik muss die **unabhängigen Beratungsangebote** für die **Auswahl, Installation und Anwendung digitaler Energiesparteknik** ausbauen, um Menschen vor zusätzlichen Energiekosten zu schützen.

Die **Messung der Effizienz von Heizungsanlagen** sollte nach der ersten Inbetriebnahme verpflichtend sein. Digitale Technik kann hier einen wichtigen Beitrag leisten. Die **Ökodesign-Richtlinie** sollte dafür **digitale**

Wärmemengenzähler für Heizungsanlagen vorschreiben, um ein **dauerhaftes Monitoring** zu ermöglichen.

Die Vorgaben im Rahmen der **EU-Ökodesign-Richtlinie** sollten stärker auf **absolute Energieverbrauchsgrenzen** (wie zum Beispiel bei Staubsaugern, die unabhängig von der Größe nur eine bestimmte Menge an Strom verbrauchen dürfen) sowie auf **Effizienzstandards** setzen, die mit steigender Größe oder Funktionalität der Geräte strenger werden (sogenannte **progressive Effizienzstandards**). Der erlaubte Energieverbrauch für den **vernetzten Standby-Betrieb** sind herabzusetzen, um Menschen vor hohen Kosten zu schützen. Per Voreinstellung sollte die Netzwerkverbindung **deaktiviert** sein, damit nicht unbemerkt Strom verbraucht wird für eine Dienstleistung, die von einigen vielleicht gar nicht in Anspruch genommen wird.

Die **Ökodesign-Richtlinie** oder andere geeignete Rechtsinstrumente sollten dafür sorgen, dass die Standardeinstellung von Geräten und Dienstleistungen den **Datenverkehr digitaler Dienste geringhält**. Zentral ist auch, den **Energieverbrauch von Rechenzentren** zu verringern. Eine **verpflichtende Abwärmennutzung** bei neuen Anlagen und die **Abschaffung von Privilegien bei den Netzentgelten**, die viele Rechenzentren mit hohem Energieverbrauch genießen, sind hier mögliche Ansätze.⁴⁰

Nicht zuletzt muss die Politik **verbindliche Energiesparziele** im Rahmen eines **Energiespargesetzes** einführen, um alle Sektoren auf einen geringen Verbrauch von Energie auszurichten. Um die Ziele zu erreichen, braucht es neben entsprechenden Maßnahmen auch ein **wirksames Monitoring**.

4. Daten

Was *Smart-Living*-Produkte *smart* macht, ist in der Regel ihre Vernetzung untereinander, sowie ihre Verbundenheit mit unseren Handys und mit Servern von Herstellerunternehmen, in der Marketing-Sprache als „Cloud“ bezeichnet.

Neue Einblicke

Bei Geräten wie *smarten* Sprachassistenten liegt das auf der Hand: Die Bitte an Alexa oder Google, das Lieblingslied abzuspielen, wird über das Internet an die Musikdatenbank weitergeleitet und daraufhin wiedergegeben. Aber auch die Steuerung der Heizung oder der Lichter über das Handy hinterlässt digitale Spuren. Die Informationen darüber, wann das Licht wie und von wo aus gedimmt wurde, werden in den Rechenzentren von Amazon, Google, Apple und Co. gespeichert und die Erkenntnisse daraus an Werbekund*innen weitergegeben.

Bei all solchen Aktivitäten erfassen die Geräte Informationen über das Leben und Handeln der Nutzer*innen und stellen dabei Zusammenhänge her. Es geht nicht nur darum, ob die *smarte* Glühbirne an- oder ausgeht, sondern auch um Metadaten: Wann wird die Glühbirne angestellt? Von welche*r Bewohner*in am häufigsten? In welchem Raum befindet sie sich? Wie lange bleibt sie an? Auf welche Farben von welchem Handy aus wird sie gedimmt? Aus diesen Informationen lassen sich Rückschlüsse ziehen, etwa ob Besuch da ist oder lange gefeiert wurde, ob Nutzer*innen gerne bis spät in die Nacht arbeiten, oder wann das Baby seinen Mittagsschlaf hält.⁴¹

Diese *smarte* Verbundenheit macht das Verhalten der Nutzer*innen jedoch nicht nur für die Herstellenden sichtbar. Auch Geheimdienste, private Akteure und unter Umständen sogar Kriminelle können auf das Zuhause und die dortigen Geschehnisse zugreifen.

Die positive Seite der *smarten* Verbundenheit ist offensichtlich – sie ist praktisch, besonders für Menschen mit wenig Zeit oder körperlichen Einschränkungen. Zudem kann die Datenerhebung aus Nachhaltigkeitsperspektive nützlich sein: etwa für die Erfassung von Energieverbräuchen durch *Smart Meter* oder für Monitoringsysteme für den Heizenergieverbrauch sowie für eine dezentrale Stromerzeugung (siehe Kapitel 3 Energie).

Die umfassende Datenerfassung und die Verbundenheit der *Smart-Home*-Geräte geht jedoch auch mit großen Risiken für Nutzer*innen einher. Zu den kleineren Sorgen gehört hier, dass die Sprachassistenten falsche Verabredungen in den Kalender einträgt oder jemand von außen das Licht ein- und ausschaltet. Tiefgreifender ist jedoch, dass aus den erfassten Daten detaillierte Profile entstehen und viele *smarte* Geräte das gesamte Heimnetzwerk angreifbar machen.

Wer nutzt die Daten wofür?

Die Profile der Bewohner*innen werden dazu genutzt, gezielter Werbung zu schalten und damit den Konsum weiter zu steigern, statt ihn nachhaltiger zu gestalten. Außerdem kann das Vorschlagen von bestimmten Artikeln oder Videos die politische Meinungsbildung beeinflussen. Dass solche Nutzer*innenprofile auch weitreichende politische Konsequenzen haben können, zeigt das Beispiel der US-Wahl 2016: Hier verwendete die republikanische Partei in ihrer Trump-Kampagne das sogenannte Microtargeting von Facebook, um mehrheitlich Schwarzen US-Amerikaner*innen gezielt vorzuschlagen, nicht zur Wahl zu gehen, um damit Stimmen für die Demokraten zu verhindern.⁴²

Die Daten werden in Systeme maschinellen Lernens und künstlicher Intelligenz gespeist. Denn diese Systeme erlangen ihre Funktion nicht aus der klaren Definition von Regeln, sondern lernen aus Beispielen – sind also auf sogenannten Trainingsdaten angewiesen. Dabei ziehen sie eigene Folgerungen aus den Daten, die sie verarbeiten. Diese Lernprozesse sind nicht nur energieaufwändig, es ist auch nicht immer ersichtlich, welche Schlüsse diese Systeme tatsächlich aus vorliegenden Daten ziehen. So können einige Systeme mittlerweile psychische Krankheiten oder problematischen Alkoholkonsum aus den Fitness- und *Smart-Home*-Daten ableiten.⁴³ Herstellerkonzerne können diese Informationen wiederum nutzen. Dabei handelt es sich um die wenigen großen Internetkonzerne wie Google, Meta, Apple und Amazon, die immer größere persönliche Datenmengen ansammeln. Auch staatliche Akteure dürfen auf die Daten aus dem *Smart-Home*-System zugreifen.

Trotz des individuellen Rechts auf „informationelle Selbstbestimmung“ (Artikel 1 und 2 des Grundgesetzes) können deutsche Behörden beispielsweise auf die Alexa-Daten zugreifen, obwohl diese in den USA liegen. So wurde Anfang 2020 ein Mann eines Mordes überführt, nachdem die Staatsanwaltschaft von Amazon die Tonaufnahmen der Tat erhalten hatte – dies war in Deutschland eine Premiere.⁴⁴

Allerdings ist die Aufklärung solcher Kriminalfälle häufig der erste Schritt zur „Normalisierung“ der Nutzung eben solcher Daten auch für die Verfolgung kleinerer Vergehen, bei denen der Eingriff in die Privatsphäre der Bewohnenden nicht verhältnismäßig ist.⁴⁵ Geringe Hürden erleichtern auch den Missbrauch der Daten durch Behördenmitarbeitende.⁴⁶

Aber nicht nur Konzerne, Behörden und Nachrichtendienste können auf Daten zugreifen, die *Smart-Living*-Geräte sammeln. Das Zuhause der Nutzer*innen wird damit auch angreifbarer für Internetkriminalität. Zum einen können Internetkriminelle durch die Vernetzung der Geräte von einem Gerät auf viele anderen Geräte im Heimnetzwerk zugreifen, sobald ein Einfallstor gefunden ist. Der Chaos Computer Club zeigte einen solchen Zugriff auf das gesamte Zuhause über das Hacken einer einzelnen Lampe.⁴⁷ In einem spektakulären Fall raubten Kriminelle 2018 ein Casino aus, indem sie sich in das vernetzte *smarte* Aquarium einhackten.⁴⁸

Unbemerkt kann das *Smart Home* zudem als Marionette verwendet werden. Sogenannte Botnetze, also große Gruppen infizierter Systeme, die aus dem Verborgenen heraus gesteuert werden, fahren heimlich durch künstlich kreierte Traffic gigantische Überlastungsattacken. Die Folge: Die Angreifenden können den Zugriff auf beliebige Websites und Anwendungen über Tage oder gar Wochen blockieren – bis die damit erpressten Opfer (in diesem Fall die Nutzer*innen) das Lösegeld zahlen.⁴⁹

Denkbar ist dieser Einsatz aber auch im Bereich der digitalen Kriegsführung: Was wäre, wenn nicht der Video-Streaming-Anbieter des Vertrauens über Tage nicht nutzbar ist, sondern das notwendigerweise mit dem Internet verbundene Krankenhaus, oder das Kraftwerk, dessen Fernwartungssysteme nicht ordentlich abgesichert sind?⁵⁰

Zuletzt sind *smarte* Geräte auch dafür anfällig, nicht das zu tun, was ihre Nutzer*innen möchten. Es sind Fälle bekannt, in denen *Smart Locks* ihre Eigentümer nicht mehr ins Haus ließen oder durch Software-Updates plötzlich keine Lichter mehr angingen.⁵¹

Das Sicherste wäre, das *smarte* Zuhause selber auf Basis von Freier und Open-Source-Soft- und Hardware einzurichten und es so stark wie möglich getrennt vom Internet zu betreiben (eine sogenannte Air Gap einzurichten). Häufig ist das Problem aber, dass Nutzer*innen dazu das nötige Know-How fehlt oder sie schlicht keine Zeit für Recherche, Kauf, Installation und Wartung haben. Zudem sind manche Funktionen nicht ohne Kontakt nach außen möglich, wie zum Beispiel eine wetterbasierte Heizungssteuerung.

Forderungen für ein sicheres digitales Zuhause

Die Grundlage für eine sichere Nutzung von Smart-Living-Geräten ist die sogenannte **Datensuffizienz**: die Erhebung möglichst weniger Daten, die möglichst nicht an die Herstellenden (also in die „Cloud“) fließen. Je weniger Daten übermittelt werden, desto weniger können sie missbraucht werden und desto geringer ist das Schadenspotential durch mögliche Angreifer*innen. „Privacy by Design“ sollte Standard sein – also die Sicherheit, dass smarte Geräte, egal von welchem Hersteller, maximale Datenschutzstandards erfüllen und Nutzer*innen einfach und umfassend über die Verwendungen ihrer Daten bestimmen können.⁵²

Aktuell ist auch dieser Standard nicht gegeben, nicht einmal die IT-Sicherheit der Geräte wird wirksam gewährleistet. Ein erster wichtiger Schritt ist, dass **Nutzer*innen nachprüfen können, welche Daten von ihnen erhoben und wie diese verarbeitet werden**. Die Hauptverantwortung liegt dabei bei Herstellern

und Gesetzgebern, die in einem größeren Maßstab für die Sicherheit dieser Technologien sorgen müssen. Eine Grundlage dafür ist unter anderem der 2022 von der EU verabschiedete Digital Services Act.

Auf deutscher Ebene sollten politische Förderprogramme für Smart-Living-Anwendungen **Open Source und hohe Datensicherheit für Nutzer*innen** zu einer notwendigen Bedingung für staatliche Förderung machen. Des Weiteren muss **IT-Sicherheit von Geräten in die Gewährleistung und Garantie** aufgenommen werden. Sollten Hersteller keine Sicherheitsupdates mehr für Geräte bereitstellen, müssen die entsprechende Betriebssoftware und notwendige Schemata bereitgestellt werden, damit versierte Nutzer*innen gemeinsam Geräte länger sicher betreiben können – ein Gewinn nicht nur für den Geldbeutel, sondern auch den Schutz von natürlichen Ressourcen⁵³ (siehe auch Kapitel 2 Ressourcen).

5. Erleichtert *Smart Living* den Alltag?

Die Werbung der *Smart-Living*-Hersteller verspricht nicht nur einen modernen Alltag, sondern auch mehr Zeit für Familien, weniger Anstrengungen im Haushalt oder einem längeren, unabhängigen Leben für Senioren*innen ohne zusätzliche Betreuung. Damit zielt sie insbesondere auf eine Erleichterung und einen Ersatz von Care-Tätigkeiten⁵⁴ (siehe Kasten). *Smarte* Begleiter sollen diese gesellschaftlichen Herausforderungen, wie Zeitknappheit, Betreuungs- und Pflegenotstand lösen.

Die bisher geschilderten Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung unseres Wohnumfelds auf den Ressourcen- und Energieverbrauch und die Datensicherheit zeigen, wie wichtig es ist, im Sinne der „digitalen Suffizienz“ zu hinterfragen: Wie viel *Smartness* ist an welcher Stelle wichtig? Wo bietet sie einen echten Mehrwert gegenüber analogen Lösungen, die die erwähnten Risiken überwiegen?

Die Versprechen der Hersteller, durch *smarte* Technik Zeit und Lebensenergie zu sparen, klingen verlockend. Doch Studien zeigen, dass die Realität komplizierter ist. Während Männer in den meisten Haushalten für die Anschaffung und Kontrolle technischer Geräte zuständig sind, betrifft die aufwändige Veränderung von Routinen die Frauen, die meist den Alltag der Familie managen.⁵⁵

Statt dauerhaft Zeit und Mühe einzusparen, steigen langfristig die Ansprüche an Versorgungsniveaus und die verantwortlichen Personen für Haus- und Sorgearbeit. Dazu zählen etwa die steigende Anforderung an die Sauberkeit einer Wohnung nach Einführung eines Saugroboters (statt etwa den konventionellen Staubsauger seltener zu nutzen) oder die Möglichkeit, Räume durch Fernsteuerung bereits von unterwegs vorzuheizen (und damit mehr Energie zu verbrauchen als vorher). Die Zeit und Mühe, die sich durch digitale Dienste einsparen lassen, wird selten zur Erholung genutzt, und führt leicht zu einer weiteren Verdichtung des Alltags (und einem zusätzlichen Energie- und Ressourcenverbrauch).⁵⁶

Eine solche Entwicklung war bereits bei der „ersten technischen Revolution“ des Haushaltes zu beobachten. Waschmaschinen und Staubsauger erleichterten zwar die Hausarbeit, führten aber langfristig dazu, dass die Sau-

Care-Arbeit:

Der Begriff beschreibt alle Tätigkeiten, die zum Erhalt und Wohlbefinden von Menschen beitragen. Care-Arbeit umfasst die Begleitung von Kindern, älteren Menschen, Selbstfürsorge sowie Haus- und Pflegearbeit. Dabei beinhaltet sie auch die emotionale „Arbeit“ von Zuwendung, Aufmerksamkeit und Wertschätzung. Care-Arbeit verrichten zum Großteil aktuell immer noch Frauen, sowohl in den Familien, als auch in Care-Berufen wie der Pflege.

berkeitsstandards stiegen und Frauen neben der Hausarbeit zusätzliche Sorgearbeit leisteten.⁵⁷ Frauen gewannen zwar auch Zeit für Erwerbsarbeit und damit finanzielle Autonomie, allerdings führte die zusätzliche Erwerbsarbeit beider Partner nur kurzzeitig zu einer finanziellen Besserstellung und erlebte dann einen Reboundeffekt. Denn die Lohnarbeitszeit der Männer reduzierte sich nicht im selben Maß, Lebenshaltungskosten und Löhne passten sich in den folgenden Jahren an die höheren Arbeitskapazitäten an. Heute braucht es häufig zwei arbeitende Partner um eine vierköpfige Familie zu ernähren- insbesondere bei niedrigen und mittleren Einkommen.⁵⁸ Familien mit nur einem niedrigen bis mittleren Einkommen, beispielsweise alleinerziehende Frauen, sind häufig von Armut bedroht oder betroffen.⁵⁹

Die Normalisierung von *smarten* Geräten im Alltag und damit auch die steigenden Ansprüche beispielsweise an die Sauberkeit, die nur mit neuen technischen Hilfsmitteln erreicht werden kann, bedeuten besonders für Haushalten mit geringen Einkommen eine ungleich höhere finanzielle Belastung.⁶⁰ Besonders die Kosten für *Smart-Living*-Equipment sind eine Barriere: Für Menschen mit geringem Einkommen besteht die Gefahr, dass sie Geräte nicht in vollem Umfang nutzen können, weil diese etwa nicht mit den älteren Handy-Modellen oder der Internet-Bandbreite kompatibel sind.⁶¹ Werden *smarte* Geräte alltäglicher für den Haushalt oder auch für einen allgemeinen, „guten“ Lebensstandard verstärkt sich diese digitale Exklusion und schließt Menschen mit niedrigen Einkommen aus. Dieser Effekt zeigt sich bereits in anderen

Bereichen: So werden Laptops und Tablets als Ausstattung für Schüler*innen zunehmend normaler, was für Familien mit wenig finanziellen Ressourcen eine Herausforderung darstellt und Kinder ausschließen kann.

Im Bereich der Pflege oder Unterstützung älterer Menschen ist zu beachten, dass viele *Smart-Living*-Systeme in ihrer Bedienung und Installation nicht barrierefrei sind. Sie sind insbesondere für Menschen mit wenig technischer Erfahrung eine Herausforderung. Die Einrichtung erfordert technisches Geschick, über das besonders ältere Menschen häufig nicht verfügen.⁶² Die Vorstellung von einer Alltagserleichterung durch eine *smarte* Pillenbox, ein *smartes* Türschloss oder einen *smarten* Teppich für Senior*innen ist von ihren Nutzer*innen damit potenziell nicht bedienbar oder unverständlich und damit möglicherweise sogar gefährlich.

Doch auch unabhängig vom Alter der Anwender*innen sollen viele Anwendungen im *smarten* Zuhause einfache Tätigkeiten noch einfacher gestalten, zum Beispiel die Lichter vom Sofa aus per Smartphone zu bedienen. Die daraus entstehende zunehmende Komplexität von der Installation bis zur Anwendung führt jedoch dazu, dass Menschen sich wiederum an anderer Stelle anstrengen müssen, um sie überhaupt bedienen zu können. Auch die

große Auswahl an Einstellungen etwa für die Beleuchtung führt dazu, dass bisher einfache Tätigkeiten (aufstehen, um eine Lampe anzustellen) komplexer werden (Auswahl aus 40 Beleuchtungsqualitäten), die versprochene Entlastung für den Alltag ist damit fragwürdig. Betrachtet man diese Beispiele wird klar: *Smarte* Technik birgt zwar viele Möglichkeiten, aber sie kann keine alleinige Lösung für Herausforderungen sein, die der Alltag von Senior*innen und Menschen mit hoher Lohnarbeitsbelastung mit sich bringt. Sie bleibt häufig hinter den Werbeversprechen zurück und kann Probleme sogar verstärken.

Wie im gesamten Bereich der Digitalisierung stellen sich im Bereich des *Smart Living* somit die Fragen: Braucht es zur Lösung der Herausforderungen im Wohnumfeld eine technische Innovation? Oder braucht es vielmehr systemische Lösungen, wie kluge Arbeits-, Wohn- und Sozialpolitik? Diese sollte der Verdichtung des Alltags entgegenwirken, Wohnformen stärken, in denen Menschen nicht vereinsamen, Produkte gemeinsam nutzen und sich gegenseitig im Alltag unterstützen können, und ein ausreichendes Maß an menschlicher Zuwendung und Pflege gewährleisten. Technische „Marktlösungen“ erfüllen diese Ansprüche häufig nicht, sondern setzen als Scheinlösungen an Symptomen an, statt Ursachen für Missstände zu bekämpfen.

6. *Smart Living* – Nachhaltig, gerecht, selbstbestimmt!

Gibt es also ein nachhaltiges, gerechtes und selbstbestimmtes *Smart Living*, das dem Leitbild der digitalen Suffizienz entspricht? Schaut man auf die analysierten Bereiche wird klar: Bisher verspricht *Smart Living* ein zukunftsgerichtetes, modernes Leben, aber lässt dabei den hohen Ressourcen- und Energieaufwand außer Acht. Auch geben *Smart-Living*-Systeme mehr Informationen über ihre Nutzer*innen weiter als nötig, machen unsere IT-Infrastrukturen angreifbarer, begünstigen Diskriminierung und Monopolbildung. Ihre Versprechen, den Alltag zu erleichtern und ökologische Probleme zu lösen, werden in vielen Fällen nicht eingehalten.

Dennoch können *smarte* Geräte in der Zukunft durchaus eine hilfreiche Rolle einnehmen – auch die Einführung elektrischer Waschmaschinen wurde kritisch betrachtet und ist heute Standard und hilfreicher Problemlöser. Allerdings stellt die Historikerin Martina Heßler⁶³ heraus, dass die Entwicklung zu einer individuellen Waschmaschine in jedem Haushalt nicht selbstverständlich war. Es hätte sich ebenso eine Gemeinschaftswaschküche in Wohnhäusern als Standard entwickeln können⁶⁴ – was aus einer Energiespar- und Ressourcenschutzperspektive

suffizienter gewesen wäre. So zeigt sich immer wieder: Technische Entwicklungen müssen und können gesellschaftlich diskutiert werden, eine politische Gestaltung technischer Entwicklungen muss mit kritischen Abwägungen einhergehen und sich am Gemeinwohl orientieren.

Die Potenziale einzelner *smarter* Anwendungen bieten keine Alternative dazu, gesellschaftliche Probleme systemisch anzugehen – etwa indem politisch dafür gesorgt wird, dass der Ressourcen- und Energieverbrauch verlässlich sinkt, die Versorgung alter Menschen verbessert, Familien zeitlich und finanziell entlastet und die Sorgearbeit insbesondere in der Pflege aufgewertet wird.

Ziel sollte ein nachhaltiges, gerechtes und selbstbestimmtes Lebensumfeld sein. Digitale Technik darf nur dort politisch gefördert werden, wo sie in Bezug auf diese Ziele einen nachweislichen Mehrwert bringt, der die gesamten Risiken überwiegt. Dies gilt nicht nur für das Wohnumfeld, sondern auch für alle anderen Bereiche, in denen Digitalisierung eine zunehmende Rolle spielt und als einfache Lösung für die großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit angepriesen wird.

Quellen

- (1) technopolis Deutschland GmbH (2020). SmartLiving2Market 2020: Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/03/2020_10_19_SmartLiving2Market2020_Studie.pdf
- (2) Sühlmann-Faul, F. (2018). Technik ist Magie. Tonspur N [Podcast], 58. <https://soundcloud.com/tonspur-n/folge-58-technik-ist-magie>
- (3) Statista (2021). Digital Markets: Smart Home. <https://de.statista.com/outlook/dmo/smart-home/deutschland>
- (4) WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen] (2019). Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Hauptgutachten. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/wbgu_hg2019.pdf
- (5) Rohde, F. & Quitzow, L. (2021). Digitale Energiezukünfte und ihre Wirkungsmacht. Visionen der smarten Energieversorgung zwischen Technikoptimismus und Nachhaltigkeit. In Braun, K. & Kropp, C. (Hrsg.), In digitaler Gesellschaft: Neukonfigurationen zwischen Robotern, Algorithmen und Usern. transcript-Verlag. <https://www.transcript-verlag.de/978-3-8376-5453-0/in-digitaler-gesellschaft/?number=978-3-8394-5453-4>
- (6) Rohde, F. & Quitzow, L. (2021), s. o., S. 206
- (7) technopolis Deutschland GmbH (2020), s. o., S. 13
- (8) Lange, S., Santarius, T. & Zahrnt, A. (2019). Von der Effizienz zur digitalen Suffizienz: Warum schlanke Codes und eine reflektierte Nutzung unerlässlich sind. In Höfner, A. & Frick, V. (Hrsg.), Was Bits & Bäume verbindet (S. 112–114). Oekom. <https://www.oekom.de/buch/was-bits-und-baeume-verbindet-9783962381493>
- (9) Gröger, J. & Herterich, M. (2019). Obsoleszenz durch Software. In Höfner, A. & Frick, V. (Hrsg.), Was Bits & Bäume verbindet. Oekom. <https://www.oekom.de/buch/was-bits-und-baeume-verbindet-9783962381493>
- (10) Rebecca Heinz, Impuls für die Zukunftswerkstatt „Smart Living“. 10.06.2021
- (11) Powershift (2021). Kupfer: Wenn Leitfähigkeit zur Leidfähigkeit wird. <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2021/07/Die-vergessenen-Batterierohstoffe-Kupfer-web.pdf>
- (12) Forti, V., Baldé, C., Kuehr, R. & Bel, G. (2020). The Global E-waste Monitor 2020. Quantities, flows, and the circular economy potential. United Nations University/United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union und International Solid Waste Association. <https://collections.unu.edu/view/UNU:7737>
- (13) UNEP (2015). Waste Crime - Waste Risks Gaps in Meeting the Global Waste Challenge: a Rapid Response Assessment. UNEP Report. <https://www.unep.org/resources/report/waste-crime-waste-risks-gaps-meeting-global-waste-challenge-rapid-response>
- (14) BUND (2021): Profite ohne Grenzen. Wie Unternehmen Umweltschutz und Menschenrechte weltweit missachten. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/Broschuere_Profite_ohne_Grenzen_deutsch.pdf
- (15) DERA [Deutsche Rohstoffagentur] (2021). Rohstoffe für Zukunftstechnologien. Rohstoffinformationen 50. : https://www.deutscherohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-50.pdf?__blob=publicationFile&t=4
- (16) Powershift (2021). Kupfer: Wenn Leitfähigkeit zur Leidfähigkeit wird. <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2021/07/Die-vergessenen-Batterierohstoffe-Kupfer-web.pdf>
- (17) Brot für die Welt (2018). Das weiße Gold: Umwelt- und Sozialkonflikte um den Zukunftrohstoff Lithium. Analyse 84.
- (18) United Nations Peacekeeping (2022): Conflict and Natural Resources, <https://peacekeeping.un.org/en/conflict-and-natural-resources> (aufgerufen: 15.08.2022)
- (19) BUND (2021). Ressourcenschutzziele zur absoluten Reduktion des Ressourcenverbrauchs [Policy Brief]. <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/policy-brief-ressourcenschutzziele-zur-absoluten-reduktion-des-ressourcenverbrauchs>
- (20) Runder Tisch Reparatur (2022): Neue Bundesregierung muss Recht auf Reparatur wirksam umsetzen: Der Teufel liegt im Detail https://www.germanwatch.org/sites/default/files/umsetzung_recht_auf_reparatur_2022.pdf
- (21) Meyer, K. (2021, 1.3.). Neue Ökodesign-Regeln: Warum wir trotzdem noch kein Recht auf Reparatur haben. Runder Tisch Reparatur. <https://runder-tisch-reparatur.de/neue-oekodesign-regeln-warum-wir-trotzdem-noch-kein-recht-auf-reparatur-haben>
- (22) Bax, V. & Handke, H. (2019). Stoffkreisläufe schließen. In Höfner, A. & Frick, V. (Hrsg.), Was Bits & Bäume verbindet. Oekom. <https://www.oekom.de/buch/was-bits-und-baeume-verbindet-9783962381493>
- (23) BUND, DUH, WWF & Greenpeace (2021, 12.2.). Umweltverbände kritisieren Minimalkonsens für ein Lieferkettengesetz [Pressemitteilung]. <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/umweltverbaende-kritisieren-minimalkonsens-fuer-ein-lieferkettengesetz>
- (24) BUND (2021b, 26.7.). Am 29. Juli ist Erdüberlastungstag: Für 2021 ist nichts mehr übrig [Pressemitteilung]. <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/am-29-juli-ist-erdueberlastungstag-fuer-2021-ist-nichts-mehr-uebrig/#:~:text=Am%2029.%20Juli%20ist%20Erd%3%BCberlastungstag%3A%20F%3%BCr%202021%20ist%20nichts%20mehr%20C3%BCbrig,-26.&text=Berlin.,Jahr%20erzeugen%20und%20regenerieren%20kann>
- (25) Gähns, S., Bluhm, H., Dunkelberg, E., Katner, J., Weiß, J., Hennig, P., Herrmann, L. & Knauf, M. (2021). Potenziale der Digitalisierung für die Minderung von Treibhausgasemissionen im Energiebereich. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_74-2021_potenziale_der_digitalisierung_fuer_die_minderung_von_treibhausgasemissionen_im_energiebereich.pdf
- (26) Pohl, J., Frick, V., Hoefner, A., Santarius, T., & Finkbeiner, M. (2021). Environmental saving potentials of a smart home system from a life cycle perspective: How green is the smart home? Journal of Cleaner Production, 312, 127845. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127845>
- (27) Gähns et al. (2021), s. o.
- (28) Quack, D., Liu, R. & Gröger, J. (2019). Smart Home – Energieverbrauch und Einsparpotenzial der intelligenten Geräte. Öko-Institut e.V. <https://www.verbraucherzentrale.nrw/energie/studie-klimabilanz-im-smart-home-46768>
- (29) Schneiders, T., Rehm, T. & Hilger, L. (2018). Forschungsstudie Smart-Home Rösrath: Feldtest in 120 Haushalten zur Untersuchung von Heizenergieeinsparungen in Bestandsgebäuden. VISE Policy Brief, Nr. 2. https://www.smart-energy.nrw/sites/smartenergy/files/vise_policy_brief_q_3_2018.pdf; Herrero, S.T., Nicholls, L. & Strengers, Y. (2018). Smart home technologies in everyday life: do they address key energy challenges in households? Current Opinion in Environmental Sustainability, 31, 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.12.001>
- (30) technopolis Deutschland GmbH (2020), s. o.

- (31) Quack et al. (2019), s. o.
- (32) Hintemann, R. & Hinterholzer, S. (2018). Smarte Rahmenbedingungen für Energie- und Ressourceneinsparungen: Kurzstudie im Auftrag des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND). Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gGmbH. https://bund.net/kurzstudie_smarthome
- (33) Gulz, C. (2019, 5.9.). TV-Größen im Wandel der Zeit. Idealo. <https://www.ideal.de/magazin/2019/09/05/ifa-2019-tv-groessen-wandel>
- (34) Dena (2018). Energiespartipps für TV, PC & Co.: Einfach Strom sparen. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2018/Energiespartipps_fuer_TV_PC_Co.pdf
- (35) Statista (2021), s. o.
- (36) Gröger, J. (2020). Digitaler CO₂-Fußabdruck: Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste. Öko-Institut e.V. https://bund.net/studie_digitaler_fussabdruck
- (37) Gröger (2020), s. o.
- (38) Gröger (2020), s. o.
- (39) BUND (2019). BUND-Konzept zur Einhaltung der Klimaziele 2030 im Verkehr. <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/bund-konzept-zur-einhaltung-der-klimaziele-2030-im-verkehr/>
- (40) BUND Hessen & Lokale Agenda 21 Offenbach (2021). Rechenzentren umweltfreundlicher gestalten: Effizienter Stromeinsatz! – Nutzung der Abwärme! – Schadstoffemissionen stoppen! <https://www.bundhessen.de/publikationen-detail/publication/rechenzentren-umweltfreundlicher-gestalten>.
- (41) Rehak, R. (2019). Meta-Daten: Was ist das eigentlich. In Höfner, A. & Frick, V. (Hrsg.), Was Bits & Bäume verbindet. Oekom. <https://www.oekom.de/buch/was-bits-und-baeume-verbindet-9783962381493>
- (42) Timberg, C. & Stanley-Becker, I. (2020, 28.9.). Cambridge Analytica database identified Black voters as ripe for 'deterrence,' British broadcaster says. The Washington Post. <https://www.washingtonpost.com/technology/2020/09/28/trump-2016-cambridge-analytica-suppression>
- (43) Zhang, J., Zhao, T. & Liu, Y. (2021). Depressed Patients Intelligent Recognition in Smart Home Environment. Journal of Medical Imaging and Health Informatics, 11(2), 353–359.
- (44) Petereit, D. (2020). Alexa klärt Totschlag auf: Deutsches Gericht überführt Täter mit Echo-Aufnahmen. T3n digital pioneers. <https://t3n.de/news/alexa-aufnahmen-taeter-amazon-echo-1346525>
- (45) Neumann, L. (2019, 8.6.). Der Knopf des Verderbens. Logbuch:Netzpolitik [Podcast], LNP304. <https://logbuch-netzpolitik.de/Inp304-der-knopf-des-verderbens>
- (46) Spiegel (2012, 8.1.). Fieser Gruß an den neugierigen Papa. <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/hackerangriff-auf-bundespolizei-fieser-gruss-an-den-neugierigen-papa-a-807820.html>
- (47) Steigerwald, M. (2018, 29.12.). Smart Home – Smart Hack: Wie der Weg ins digitale Zuhause zum Spaziergang wird [Vortrag]. Chaos Communication Congress. https://media.ccc.de/v/35c3-9723-smart_home_-_smart_hack#t=22
- (48) Williams-Grut, O. (2018). Hacker haben ein Kasino beklaut, indem sie das digitale Thermostat im Lobby-Aquarium hackten. Business-Insider. <https://www.businessinsider.de/tech/hacker-knacken-casino-durch-aquarium-thermostat-2018-4>
- (49) Scherschel, F. (2016, 23.9.). Security-Journalist Brian Krebs war Ziel eines massiven DDoS-Angriffs. Heise online. <https://www.heise.de/security/meldung/Security-Journalist-Brian-Krebs-war-Ziel-eines-massiven-DDoS-Angriffs-3329988.html>
- (50) Bachfeld, D. (2008, 6.6.). US-Atomkraftwerk schaltete sich nach Software-Update ab. Heise online. <https://www.heise.de/security/meldung/US-Atomkraftwerk-schaltete-sich-nach-Software-Update-ab-212674.html>
- (51) Ellis, M. (2017, 31.10.). 5 Times Smart Home Technology Went Terribly Wrong. MUO. <https://www.makeuseof.com/tag/smart-home-technology-went-wrong>
- (52) Lange et al. (2019), s. o.
- (53) BUNDjugend (2019). Digitalisierung – sozialverträglich und ökologisch [Antrag an die Bundesjugendversammlung der BUNDjugend 2019]. https://www.bundjugend.de/wp-content/uploads/A4NEU-Digitalisierung_-_sozialvertraeglich_und_oekologisch.pdf
- (54) Bornheuer, H., David, K., Dörrie, L., Hildebrandt, F., Hübler, M., Kaven, C., Neumann, W., Quitsch, S. (2020). Diskussionspapier: Wirtschaftsstrukturen der Makroebene: Rahmenbedingungen einer Gemeinwirtschaft. Schreibwerkstatt Postwachstum BUND e.V.
- (55) Herrero, S.T., Nicholls, L. & Strengers, Y. (2018). Smart home technologies in everyday life: do they address key energy challenges in households? Current Opinion in Environmental Sustainability, 31, 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.12.001>
- (56) Strengers, Y. & Nicholls, L. (2017). Convenience and energy consumption in the smart home of the future: Industry visions from Australia and beyond. Energy Research & Social Science, 32, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.008>
- (57) Oliveira, D. (2017). Gender und Digitalisierung: Wie Technik allein die Geschlechterfrage nicht lösen wird. Working Paper Forschungsförderung, 037. Hans-Böckler-Stiftung. https://www.boeckler.de/pdf/p_fofoe_WP_037_2017.pdf
- (58) Bundeszentrale für politische Bildung (2018): Einkommen privater Haushalte. <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61754/einkommen-privater-haushalte/>
- (59) Habermalz, (2018): Wenn die Armut droht, Deutschlandfunk <https://www.deutschlandfunk.de/alleinerziehende-in-deutschland-wenn-die-armut-droht-100.html>
- (60) Oliveira (2017), s. o.
- (61) Herrero et al. (2018), s. o.
- (62) Strengers & Nicholls (2017), s. o.
- (63) Heßler, M. (2001). »Mrs. Modern Woman«: Zur Sozial- und Kulturgeschichte der Haushaltstechnisierung. Campus Verlag.
- (64) Orland, B. (1991). Wäsche waschen: Technik- und Sozialgeschichte der häuslichen Wäschepflege. Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.)

Förderhinweis: Dieses Projekt wurde gefördert durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umwelt 
Bundesamt

Das Papier basiert auf einem Workshop mit gleichnamigem Titel, den der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) am 10. und 14. Juni 2021 durchgeführt hat. Wir danken herzlich allen Referent*innen, Teilnehmenden aus der ökologischen und sozialen Zivilgesellschaft und Forschung, der Moderatorin und der Graphic Recorderin für die konstruktive und ergebnisreiche Diskussion. Die im Workshop vorgestellten und diskutierten Ansätze wurden durch die Autor*innen weiterentwickelt. Der Inhalt dieses Papiers liegt in ihrer Verantwortung.

Impressum: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) · Friends of the Earth Germany · Kaiserin-Augusta-Allee 5 · 10553 Berlin · Telefon: 030/2 75 86-40 · Fax: 030/2 75 86-440 · E-Mail: info@bund.net · www.bund.net · Text: Friederike Hildebrandt & Irmela Colaço · Fachliche Beratung: Rebecca Harms (Germanwatch), Lukas Laufenberg (BUNDjugend), Friederike Rohde (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung) & Moritz Steinbeck (co2online) · Lektorat: Louise Kaufmann & Katharina van Treeck, www.nachhaltige-texte.de · V.i.S.d.P.: Petra Kirberger · Produktion: Natur & Umwelt GmbH · September 2022