

Working Paper

Nachhaltiger Konsum durch Digitalisierung?

Öko-Institut Working Paper 4/2019

Dr. Nele Kampfmeyer, Carl-Otto Gensch



Öko-Institut e.V. / Oeko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg / Freiburg Head Office

Postfach / P.O. Box 17 71
79017 Freiburg. Deutschland / Germany
Tel.: +49 761 45295-0
Fax: +49 761 45295-288

Büro Darmstadt / Darmstadt Office

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt. Deutschland / Germany
Tel.: +49 6151 8191-0
Fax: +49 6151 8191-133

Büro Berlin / Berlin Office

Schicklerstraße 5-7
10179 Berlin. Deutschland / Germany
Tel.: +49 30 405085-0
Fax: +49 30 405085-388

info@oeko.de
www.oeko.de

Working Paper

Nachhaltiger Konsum durch Digitalisierung?

Dr. Nele Kampffmeyer, Carl-Otto Gensch

Working Paper 4/2019 Öko-Institut e.V. / Oeko-Institut e.V.

September 2019

Die Inhalte beruhen zum Teil auf Vorarbeiten aus einem Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplanes - Forschungskennzahl 3717 11 101 1 „Den ökologischen Wandel gestalten“ - das mit Bundesmitteln finanziert wurde.

Download: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/WP-Konsum-Digitalisierung.pdf>

Eigenprojekt gefördert durch

stiftung **zukunftserbe** ...



Dieses Werk bzw. Inhalt steht unter einer Creative Commons Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 Lizenz. Öko-Institut e.V. 2019
This work is licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0. Oeko-Institut e.V. 2019

Die Working Paper Series des Öko-Instituts ist eine Sammlung wissenschaftlicher Beiträge aus der Forschungsarbeit des Öko-Instituts e.V. Sie präsentieren und diskutieren innovative Ansätze und Positionen der aktuellen Nachhaltigkeitsforschung. Die Serie ist offen für Arbeiten von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus anderen Forschungseinrichtungen. Die einzelnen Working Paper entstehen in einem sorgfältigen wissenschaftlichen Prozess ohne externes Peer Review. Oeko-Institut's Working Paper Series is a collection of research articles written within the scope of the institute's research activities. The articles present and discuss innovative approaches and positions of current sustainability research. The series is open to work from researchers of other institutions. The Working Papers are produced in a scrupulous scientific process without external peer reviews.

Zusammenfassung

In diesem Papier wird der Frage nachgegangen, ob und wie die Digitalisierung zu einem nachhaltigen bzw. nachhaltigeren Konsum beitragen kann bzw. tatsächlich beiträgt. Der Begriff „Digitalisierung“ steht dabei vereinfachend für die Entwicklung und Anwendung digitaler und digitalisierter Techniken, die im Zusammenhang mit der Herstellung, dem Handel und der Nutzung bzw. dem Verbrauch von Produkten oder der Nutzung von Dienstleistungen relevant sind. Wir adressieren ausschließlich den privaten Konsum und dabei wiederum das alltägliche Konsumverhalten, sogenannte strategische Konsumententscheidungen sind von der Betrachtung ausgenommen. Im Ergebnis wird zum einen eine Einschätzung gegeben, ob die derzeit stattfindende Digitalisierung in Deutschland zu mehr oder weniger Nachhaltigkeit im Konsum beiträgt. Zum anderen werden Ansätze beschrieben, wie der Transformationsprozess der Digitalisierung gezielt gestaltet werden kann, um die notwendige Wende hin zu nachhaltigen Produktions- und Konsummustern zu fördern.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Abbildungsverzeichnis	8
1. Einführung	9
2. Wandel des Konsums durch Digitalisierung	11
2.1. Zunahme des Online-Handels	11
2.2. Digitalisierung des Kaufentscheidungsprozesses	12
2.3. Automatisierung des Kaufprozesses	14
2.4. Zwischenfazit	15
3. Bewertung der Entwicklung unter Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten	15
3.1. Versand und Retouren	16
3.2. Mehr Informationen – auf beiden Seiten	18
3.2.1. Mehr Transparenz für den Kunden	18
3.2.2. Personalisierung und (Preis-) Diskriminierung	18
3.3. Zwischen Monopolisierung und Chancen für die Nische	19
3.4. Einfluss der Digitalisierung auf Konsumhöhe, Produkte, Dematerialisierung und Reboundeffekte	20
3.5. Zwischenfazit	21
4. Möglichkeiten zur Ausrichtung und Gestaltung der Transformation des Konsums unter Nachhaltigkeitsaspekten	23
4.1. Klassische Politikinstrumente	24
4.2. Schnittstellen in und zwischen Systemen gestalten	25
4.3. Entwicklung gesellschaftlicher Leitbilder und Ziele unterstützen	25
Literaturverzeichnis	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Unterscheidung von Effektebenen bei der Betrachtung von Auswirkungen der Digitalisierung	10
Abbildung 2-1:	Entwicklung des E-Commerce in Deutschland (Umsatz in Mrd. Euro)	11
Abbildung 2-2:	Relevante Warengruppen im Onlinehandel	12
Abbildung 2-3:	Dash Button der biozentrale (Außen- und Innenansicht)	14
Abbildung 3-1:	Exemplarischer Vergleich der Treibhausgas-Emissionen im Online-Handel vs. stationärem Handel	17
Abbildung 3-2:	Digitalisierungsgrad von ausgewählten Konsumgütern	21

1. Einführung

In diesem Papier wird der Frage nachgegangen, ob und wie die Digitalisierung zu einem nachhaltigen bzw. nachhaltigeren Konsum beitragen kann bzw. tatsächlich beiträgt. Der Begriff „Digitalisierung“ steht dabei vereinfachend für die Entwicklung und Anwendung digitaler und digitalisierter Techniken, die im Zusammenhang mit der Herstellung, dem Handel und der Nutzung bzw. dem Verbrauch von Produkten oder der Nutzung von Dienstleistungen relevant sind. Hierzu geben wir in Kapitel 2 zunächst einen Überblick zu den wichtigsten Veränderungen, die die Digitalisierung im Konsumbereich bewirkt und präzisieren damit gleichzeitig den relativ unscharfen Begriff Digitalisierung. Dabei befassen wir uns hier ausschließlich mit dem privaten Konsum und dabei wiederum mit dem alltäglichen Konsumverhalten. Das bedeutet, dass sowohl der Konsum von privaten oder öffentlichen Organisationen nicht betrachtet wird, als auch sogenannte strategische Konsumententscheidungen, wie etwa der Kauf von Immobilien, Autos etc., von der Betrachtung ausgenommen werden.

In Kapitel 3 wird eine Bewertung der Entwicklung des digitalisierten Konsums unter Nachhaltigkeitsaspekten vorgenommen. Dabei wird eine ausgesprochene Ambivalenz der Digitalisierung deutlich: sie bietet Chancen mit Blick auf Ressourcenschonung, Energieeinsparung, Vermeidung von Umweltbelastungen und umwelt- und gesundheitsbezogenen Risiken oder der Verbreitung nachhaltiger Konsumangebote. Sie trägt aber umgekehrt selbst in großem Umfang und allen Prognosen zufolge noch weiter zunehmend zu Ressourcen-, Energieverbrauch sowie Umweltbelastungen bei und viele der Arbeitsplätze bspw. im Versand sind äußerst prekär. Zudem fallen die Chancen und Risiken zeitlich und räumlich auseinander, also beispielsweise Umwelt- und Gesundheitsgefahren durch den Abbau von Technologiemetallen in Entwicklungs- und Schwellenländern, Effizienzgewinne, Wettbewerbsvorteile durch vernetzte Produktionen in entwickelten Industrieländern.

Diese Ambivalenz spiegelt sich auch in der Entwicklung konsumbezogener Wert und Leitbilder wieder, die im Rahmen von Transformationen eine entscheidende Rolle spielen (Grießhammer und Brohmann 2015). In erster Näherung können hier zwei Pole unterschieden werden:

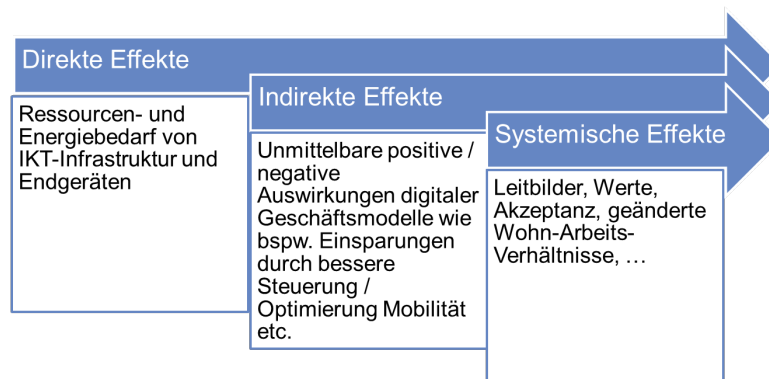
- a) *Alles am besten jetzt und außerdem unverbindlich!*: Die Vision der Anbieter im Online-Handel ist es, alle möglichen und unmöglichen Kundenbedürfnisse, die gerne auch von den Anbietern selbst erst geweckt werden, am besten in Echtzeit zu befriedigen. Gleichzeitig soll die Hemmschwelle zur Kaufentscheidung so niedrig sein wie irgendwie möglich, was bspw. durch Abomodelle oder aber auch die Option zur kostenlosen Rücksendung erreicht wird (Reisch et al. 2016; McKinsey 2016) und einfache und gesicherte Bezahldienste unterstützt wird.
- b) *Sharing Economy – Nutzen statt besitzen*: Die nachhaltige Vision, am bekanntesten unter dem Schlagwort „Sharing Economy“ oder auch „kollaborativer Konsum“, geht davon aus, dass die durch das Internet stetig sinkenden Transaktionskosten dazu führen, dass Güter zunehmend gemeinsam genutzt werden können, wobei der Schwerpunkt hier auf Interaktionen zwischen privaten Akteuren liegt. Hierdurch sollen sowohl Ressourcen durch Mehrfachnutzung von Gütern eingespart werden als auch bessere soziale Beziehungen bspw. in Nachbarschaftsnetzwerken entstehen (Peuckert und Pentzien 2018).¹

Um diese Ambivalenz angemessen aufzugreifen, haben wir in diesem Projekt einen Analyserahmen herangezogen, der die potenziell positiven und negativen Effekte klar beschreibt und – der einschlägigen Diskussion folgend – eine Unterscheidung in direkte, indirekte und systemische vornimmt, vgl.

¹ *Forschungen zeigen allerdings, dass die tatsächlichen Effekte zumindest ambivalent sind. So sind die großen und erfolgreichen Sharing-Plattformen wie AirBnB oder Uber von kommerziellen Interessen gesteuert und es besteht auch die Gefahr, dass nicht kommerzielle Beziehungen von kommerziellen verdrängt werden Peuckert und Pentzien 2018.*

Abbildung 1-1, wobei bei der Darstellung der Ergebnisse aus Gründen der Übersichtlichkeit bei den einzelnen Teilthemen diese Unterscheidung nicht gesondert herausgestellt wird.

Abbildung 1-1: Unterscheidung von Effektebenen bei der Betrachtung von Auswirkungen der Digitalisierung



Quelle: eigene Darstellung

Daneben gehen wir in diesem Papier von folgenden Prämissen aus, was die Ausrichtung der Digitalisierung mit Blick auf nachhaltigen Konsum angeht:

- c) Bei der Digitalisierung handelt es sich um einen Transformationsprozess, der alle gesellschaftlichen Bereiche berührt. Er ist in weiten Teilen technologisch und ökonomisch getrieben, und er findet mit Blick auf Nachhaltigkeitsaspekte erst einmal ohne konkrete Ausrichtung statt. Es geht also darum, die ohnehin stattfindende Transformation in Richtung Nachhaltigkeit auszurichten.
- d) Mit Blick auf die Notwendigkeit und Dringlichkeit dieser Ausrichtung gehen wir des Weiteren, und in Übereinstimmung beispielsweise mit dem Nationalen Aktionsprogramm Nachhaltiger Konsum, davon aus, dass die derzeit vorherrschenden Konsum- und Produktionsweisen nicht nachhaltig sind (EEA 2015, 2017; UBA 2017; UNEP 2019; SCBD 2014). Energie- und ressourcenintensive Lebensstile in den Industrieländern, eine wachsende Weltbevölkerung sowie ein Bedürfnis der wachsenden Mittelschichten in Entwicklungs- und Schwellenländern nach ähnlichen Konsummustern wie in den westlichen Konsumgesellschaften tragen dazu bei, dass die planetaren Belastungsgrenzen immer weiter überschritten werden. Die „sicheren Handlungsräume“ der Menschen werden demgegenüber immer kleiner (Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015). Mit den Sustainable Development Goals (SDGs) und hier im Besonderen mit dem Ziel 12 hat sich die Staatengemeinschaft dazu verpflichtet, nachhaltige Produktions- und Konsummuster zu fördern.

Vor diesem Hintergrund werden hier folgende zentrale Fragestellungen adressiert, nämlich erstens, ob die derzeit stattfindende Digitalisierung in Deutschland zu mehr oder weniger Nachhaltigkeit im Konsum beiträgt und zweitens, wie der Transformationsprozess der Digitalisierung gezielt gestaltet werden kann, um die notwendige Wende hin zu nachhaltigen Produktions- und Konsummustern zu fördern. Die von uns erarbeiteten Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen wurden in einem Werkstattgespräch mit Expertinnen und Experten zur Diskussion gestellt. Die dabei zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse flossen in die vorliegende Endfassung des Papiers mit ein.

2. Wandel des Konsums durch Digitalisierung

Im Bereich des Konsums haben digitale Techniken und Geschäftsmodelle in den letzten Jahren zu wesentlichen Veränderungen geführt oder beigetragen, die in den nachfolgenden Abschnitten nachstehend in den Grundzügen vorgestellt werden.

2.1. Zunahme des Online-Handels

Generell ist weiterhin eine Zunahme im Online-Handel zu verzeichnen (vgl. Abbildung 2-1), im Einzelhandel wird inzwischen ein Viertel des Gesamtumsatzes online erwirtschaftet.

Abbildung 2-1: Entwicklung des E-Commerce in Deutschland (Umsatz in Mrd. Euro)



Quelle: <https://einzelhandel.de/presse/zahlenfaktengrafiken/861-online-handel/1889-e-commerce-umsaetze>, abgerufen 12.04.2019.

Interessant ist, dass immer mehr Arten von Gütergruppen im Online-Handel nachgefragt werden (siehe Abbildung 2-2). Hierzu zählen mit jährlichen Zuwachsraten im zweistelligen Bereich mit Lebensmitteln auch Produktgruppen, die bis vor wenigen Jahren von Ausnahmen abgesehen, fast ausschließlich über den klassischen Handel bezogen wurden. Damit einher geht die neue Lieferform des Instant Delivery, d.h. durch besondere Lieferdienste nimmt der Zeitverzug zwischen Kauf und Verfügbarkeit der Ware und damit der bisherige Nachteil gegenüber dem Einkauf im stationären Handel ab. Diese Entwicklung könnte sich in den nächsten Jahren noch weiter mit neuen Zustellungsmöglichkeiten wie Lieferdrohnen fortsetzen.

Abbildung 2-2: Relevante Warengruppen im Onlinehandel



Quelle: <https://de.statista.com/infografik/8211/die-top-10-warengruppen-im-deutschen-onlinehandel/>, abgerufen 03.09.2019

Treiber dieser Entwicklung ist in den letzten Jahren die Zunahme der mobilen Internetnutzung und die Verbreitung von Smartphones. Dieses wird inzwischen von 70% der Bevölkerung verwendet, um ins Internet zu gehen und hat damit die Nutzung von Computern überholt (Kantar TNS 2018, S. 14). Damit hat sich das Potential internetbasierten Konsums aufgrund der einfachen und ständigen Verfügbarkeit vervielfacht (Reisch et al. 2016, S. 7). Während auch mit Smartphones der Internetzugang über einen Browser möglich ist, werden mehrheitlich Apps, d.h. eigens für die mobilen Geräte entwickelte Programme, verwendet. Ähnlich wie bei den Internetseiten entwickeln sich auch hier zunehmend Monopolstrukturen, d.h. es werden i.d.R. nur 3 bis 10 Apps tatsächlich regelmäßig genutzt, die sogenannten Alpha-Apps, die wiederum häufig, wenn auch nicht ausschließlich von den großen Internetunternehmen wie Amazon, Apple, Google und Facebook stammen (Schindler 2016).

Unterstützt wird der Zuwachs im Online-Handel durch die zunehmende Verbreitung von sichereren Online-Bezahldiensten mit Käuferschutz, wodurch auch neue, dem Onlinehandel skeptisch gegenüberstehende Kundengruppen erschlossen werden konnten und können.

2.2. Digitalisierung des Kaufentscheidungsprozesses

Nicht nur der Kauf selbst, auch der dem Kauf vorangehende Entscheidungsprozess wird vermehrt digitalisiert. Über schon einige Jahre bekannte Entscheidungshilfen wie Kundenbewertungen in Online-Shops, Preisvergleichs-Seiten und sogenannte Testaggregatoren² hinausgehend können

² Aggregatoren sind allgemein Dienstleister, die im Internet vor allem Medieninhalte (wie Filme, Fotos, Musik und Nachrichten) sammeln, kategorisieren und aufbereitet zur Verfügung stellen. Testaggregatoren führen diese Dienstleistung speziell zu Testberichten durch.

inzwischen auch personalisierte Werbung, Information und Konsumvorschläge als Standard angesehen werden.

Eine besondere Rolle im Online-Handel spielt die Verwendung von Daten und Algorithmen um Entscheidungsarchitekturen beim Kauf zu beeinflussen. Ermöglicht wird dies durch die stark angestiegenen Rechenzentrumskapazitäten, die es ermöglichen, sehr große Datenmengen („Big Data“) zu erfassen und mit Hilfe von Algorithmen zu verarbeiten. Die Datenerfassung erfolgt mittels des Onlineverhaltens von Nutzern aber auch über smarte Sensoren wie GPS-Tracker oder aber über „Abhörstationen“ im Eigenheim wie Amazons Echo (Grafenstein et al. 2018, 2018, S. 34). Die Auswertung der Daten erfolgt dann ebenfalls automatisiert über Algorithmen – d.h. über Programme, die Daten vergleichen, miteinander in Verbindung setzen und so bspw. Korrelationen erkennen können. Während es positive Auswirkungen gibt bzw. geben kann, etwa dadurch, dass Entscheidungen auf einer viel besseren Informationsgrundlage getroffen werden können, da Algorithmen eine sehr viel höhere Komplexität bewältigen können als das menschliche Gehirn oder dadurch, dass menschliches Fehlverhalten, wie z.B. unbewusste Vorurteile ausgeschlossen werden können, wodurch Entscheidungen fairer würden (Krüger und Lischka 2018, S. 63), birgt der zunehmende Einsatz auch und gerade im Bereich des Konsums Probleme. Denn grundsätzlich geht es bei Algorithmen um die Frage, wer diese zu welchem Zweck einsetzt. Im Online-Handel geht es in der Regel darum, Verbraucher*innen zu (mehr) Konsum zu animieren.

Die Beeinflussung der Entscheidungsarchitekturen von Verbraucher*innen im Online-Handel erfolgt vornehmlich mittels „Nudging“. Besonders erfolgversprechend wird diese Verhaltensbeeinflussung durch die zunehmenden Möglichkeiten der Personalisierung von Informationen und Werbung³. In der Praxis erfolgt das Nudging hauptsächlich auf drei Wegen: Erstens durch die Lenkung der Aufmerksamkeit von Nutzer*innen mittels gezielter Benachrichtigungen, zweitens durch Feedback über eigenes Verhalten oder das Verhalten anderer und drittens durch die Gestaltung von Entscheidungsarchitekturen (Grafenstein et al. 2018, S. 44). Dabei gibt es sowohl Verhaltensbeeinflussungen, die vom Nutzer bewusst wahrgenommen oder sogar gewünscht werden, wie bspw. bei Gesundheits-Apps, die dazu animieren, mehr Sport zu machen, als auch solche, die unterhalb der bewussten Wahrnehmungsschwelle ansetzen, z.B., wenn Preise individualisiert werden. Die Verwendung von Nudging insbesondere im Marketing ist nicht neu, allerdings erlauben digitale Technologien durch das genaue Zuschneiden der Beeinflussung auf die jeweiligen Nutzer*innen eine drastische Erhöhung der Effizienz und Effektivität. Außerdem können Datensammlung, Auswertung und die daraus abgeleitete Verhaltensbeeinflussung heute nahezu zeitgleich erfolgen (Grafenstein et al. 2018).

So bekommen Nutzer bspw. eine Rabattmeldung eingeblendet, wenn die Bewegungen der Maus darauf hindeuten, dass sie im Begriff sind, die Internetseite zu verlassen. Andere Anwendungen suggerieren Knappheit, indem sie anzeigen, dass nur noch wenige Produkte verfügbar sind und andere Nutzer*innen ebenfalls interessiert sind (Grafenstein et al. 2018, S. 26).

Neben der von Algorithmen gesteuerten Beeinflussung durch die Betreiber von Online-Shops ist auch das Phänomen des Influencing von zunehmender Bedeutung. Einflussreiche Influencer bespielen diverse internetbasierte Medienkanäle wie You-Tube, und werben dabei u.a. mehr oder weniger offen (und dem Vernehmen nach recht erfolgreich) Produkte. Wirksam ist diese Form des Marketings vor allen Dingen deshalb, weil die Influencer von ihren „Followern“ als vertrauenswürdig betrachtet werden. Interessanterweise sind hier weniger die ganz großen Stars maßgeblich, da es

³ Nudging gab es auch schon vor der Digitalisierung, es beschreibt eine Veränderung der Entscheidungsarchitektur, die das Verhalten von Personen in eine bestimmte Richtung lenken soll, ohne dass direkte Ver- oder Gebote eingesetzt werden (Thaler & Sunstein 2009; S. 6). Dabei wird davon ausgegangen, dass Entscheidungsverhalten zwar nicht vollständig rational ist die Abweichungen aber nicht zufällig sind, sondern berechenbaren Regelmäßigkeiten folgen. Regelmäßigkeiten, die insbesondere in der Verhaltensökonomie eingehend erforscht wurden (Grafenstein et al. 2018; S. 10).

hier einen ähnlich hohen Streuverlust gibt, wie bei der klassischen Werbung. Relevanter sind Personen, die spezifische Communities bedienen und bei der jeweiligen Zielgruppe als besonders glaubwürdig gelten. Erst in jüngster Zeit werden Anstrengungen unternommen, dass diese neue Form der Werbung auch als solche gekennzeichnet wird.

Für den Kaufentscheidungsprozess spielen daneben Bewertungsportale bzw. Bewertungsfunktionen innerhalb der Online-Shops eine wichtige Rolle. Hierbei handelt es sich grundsätzlich um eine für Verbraucher*innen gute zusätzliche Informationsquelle, da ihnen nicht mehr nur die Eigenwerbung der Hersteller zur Verfügung steht. Allerdings hat sich rund um das Thema Kundenbewertungen eine eigene Industrie entwickelt, die gefälschte, teils auch automatisierte, Bewertungen anbietet (Kahlenborn et al. 2018, S. 47–48).

2.3. Automatisierung des Kaufprozesses

Ein weiteres Entwicklungsmerkmal des digitalisierten Konsums ist die Automatisierung des Kaufprozesses selbst. Hier hat Amazon mit dem sogenannten Dash-Button eine neue Entwicklung angestoßen (vgl. eingehend Prakash und Hilbert 2016). Der Amazon Dash-Button stellt eine spezielle Form des Online-Shoppings dar und ermöglicht es, bestimmte (Verbrauchs-)Produkte ohne Browser, PC oder Smartphone-App nachzubestellen.⁴ Dabei handelte es sich um ein kleines Gerät, das über das WLAN mit dem Heimnetzwerk verbunden ist und das Nachbestellen verschiedener Alltags- / Haushaltsprodukte per Knopfdruck ermöglicht. Pro Produkt ist jeweils ein eigener Dash-Button erforderlich – verbunden mit einem nicht unerheblichen Aufwand an elektronischen Komponenten und dem damit einhergehenden zusätzlichen Ressourcenaufwand und dem späteren zusätzlichem Anfall an Elektronikschrott.

Abbildung 2-3: Dash Button der biozentrale (Außen- und Innenansicht)



Quelle: Öko-Institut 2016

Obwohl Amazon inzwischen angekündigt hat, den Verkauf der Dash-Buttons weltweit einzustellen, steht er doch exemplarisch für die zunehmende Automatisierung des Kaufvorgangs. Diese Entwicklung wird in den kommenden Jahren voraussichtlich auf anderen Wegen, beispielsweise mit Hilfe von smarten Produkten mit automatisierten Nachbestellfunktionen für Verbrauchsmaterialien, wie Waschmaschinen oder Kühlschränken, eine Fortsetzung finden. Auch smarte Dienstleistungen mit

⁴ Der Dash Button war ab 2016 in Deutschland erhältlich, allerdings ist er seit 2019 in Deutschland gerichtlich untersagt. Wesentlich hierfür war, dass der im elektronischen Geschäftsverkehr vorgeschriebene Hinweis fehlt, dass per Knopfdruck unmittelbar eine kostenpflichtige Bestellung ausgelöst wird, und Informationen beispielsweise über den Gesamtpreis sowie wesentliche Produkteigenschaften beim Bestellvorgang nicht mitgeteilt werden.

Abo-Modellen bspw. im Bekleidungsbereich werden möglicherweise eine zunehmende Verbreitung und Relevanz am Markt einnehmen.

2.4. Zwischenfazit

Die in den vorangegangenen Abschnitten skizzierten Entwicklungen verdeutlichen, dass der Wandel des Konsums weit mehr als nur den Online-Handel betrifft; er umfasst zunehmend den gesamten Konsumprozess, also vom Auftreten eines Kaufbedürfnisses über die Informationsbeschaffung und -bewertung, die Kaufentscheidung, den Bezahlvorgang und die Lieferung bis hin zur Nutzung. Durch die Zunahme von smarten, also mit Sensoren und Datenschnittstellen versehenen Produkten und darauf aufbauenden Diensten ändern sich auch die Produkte selbst und ermöglichen die Weiterentwicklung entsprechender Geschäftsmodelle und Märkte. Für Verbraucher*innen ergeben sich in diesem Zusammenhang zwei zentrale Veränderungen (Kahlenborn et al. 2018):

- e) Der gesamte Konsumprozess wird vereinfacht, es müssen keine Einkaufsläden mehr aufgesucht und Bargeld oder Girocards mitgeführt werden; online bestellte Waren werden mit immer kürzeren Lieferzeiten bis zur Haustüre geliefert. Perspektivisch könnte diese Entwicklung bis zu völlig automatisierten Kaufprozessen führen.
- f) Die Digitalisierung ermöglicht einen drastischen Anstieg der Verfügbarkeit von Konsumgütern jeglicher Art, ortsungebunden und ohne Einschränkungen durch Öffnungszeiten. Die Digitalisierung erleichtert dabei auch Nischenanbietern den Marktzugang, da die Kosten des Markteinstiegs im Vergleich zu denen im stationären Handel vergleichsweise gering sind. Gleichzeitig ist die Reichweite potentiell sehr hoch, was besonders für Produkte mit sehr spezifischer Zielgruppe, also auch nachhaltigen Angeboten, von Bedeutung ist (Lange und Santarius 2018, S. 45–46).

3. Bewertung der Entwicklung unter Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten

Die Frage, ob eine zunehmende Digitalisierung des Konsums (als ohnehin stattfindender Transformationsprozess) zu mehr oder weniger Nachhaltigkeit führt, ist aufgrund der hiermit verbundenen Komplexität pauschal nicht zu beantworten und unterscheidet sich von Produktgruppe zu Produktgruppe und je nach Konsumentenverhalten. Ebenso bleiben unabhängig von der Digitalisierung andere technologische Faktoren sowie Entwicklungen in den Rahmenbedingungen (wie Kaufkraft- und Preisentwicklungen) wirksam.

Grundsätzlich kann sich Digitalisierung wie folgt auf die Nachhaltigkeit von Konsum auswirken:

- g) Digital werden die gleichen Produkte gekauft wie analog, aber durch den Online-Handel und die Lieferung gibt es unterschiedliche Vertriebswege. Die Frage der Nachhaltigkeit bemisst sich dann vornehmlich an den unterschiedlichen Umweltwirkungen der Vertriebswege einschließlich etwaiger Retouren. Hiermit wird auch deutlich, dass die Nachhaltigkeit der vertriebenen Produkte selbst, bspw. hinsichtlich der Produktionsbedingungen, der verwendeten Ressourcen oder der Produktlebensdauer, mit der Digitalisierung keineswegs an Bedeutung verliert.
- h) Durch den digitalisierten Konsum (also heutzutage einem Mix aus Kauf im Online-Handel und im stationären Handel) wird insgesamt mehr (oder weniger) konsumiert als nur beim herkömmlichen Konsum im stationärem Handel (Produktmenge): Hier weisen die Entwicklungen im Bereich des digitalisierten Konsums in gegensätzliche Richtungen. Grundsätzlich wird der Einfluss schwierig zu bestimmen sein, da Konsumausgaben insgesamt stark von Einkommensentwicklungen bzw. dem Wirtschaftswachstum beeinflusst werden.

- i) Im digitalisierten Konsum werden andere Produkte und Dienstleistungen entwickelt und angeboten sowie nachgefragt als im herkömmlichen Konsum, d.h. es ändern sich die nachgefragten Produktarten.

In den nachstehenden Abschnitten wird der Versuch unternommen, auf der Grundlage verfügbarer Literatur eine Einordnung und Bewertung der Entwicklung vorzunehmen.

3.1. Versand und Retouren

Abgesehen von denjenigen Produkten und Dienstleistungen, deren Konsum ausschließlich im virtuellen Raum stattfindet, wie bspw. die Nutzung von Streaming-Diensten oder Online-Banking, erfolgt auch beim Online-Handel mit der Auslieferung der Waren der Schritt in die „analoge Welt“, d.h. die Waren müssen kommissioniert, verpackt, transportiert und ausgeliefert werden.

Dieser Teil des Online-Handels wurde mit Blick auf die Nachhaltigkeitswirkungen bislang am meisten diskutiert und am häufigsten wissenschaftlich betrachtet (siehe u.a. Hidayatno et al. 2019; Bertram und Chi 2017; Barkah und Robert 2018; Dietrich 2017; Kläsger und Öchsner 2017).

- j) **Soziale Aspekte:** Hier stehen immer wieder die Versandzentren insbesondere von Amazon in der Kritik, wobei sowohl die Entlohnung als auch die Arbeitsbedingungen (sehr hoher Leistungsdruck, lückenlose Überwachung) problematisiert werden. Relevanter dürften aber die Arbeitsbedingungen bei den Paketversendern und Lieferdiensten sein, hier sind Themen wie Scheinselbstständigkeit, Behinderung von Betriebsräten und Gewerkschaftsarbeit sowie ebenfalls hoher Zeitdruck von besonderer Relevanz.

- k) **Verkehrsinfrastruktur:** Vergleichsweise neu, zumindest in der breiteren öffentlichen Diskussion, ist die Problematisierung des Raumbedarfs des Lieferverkehrs insbesondere in den Innenstädten. Hier wird auch schon relativ intensiv über Lösungen wie E-Lastenräder oder Drohnen nachgedacht.

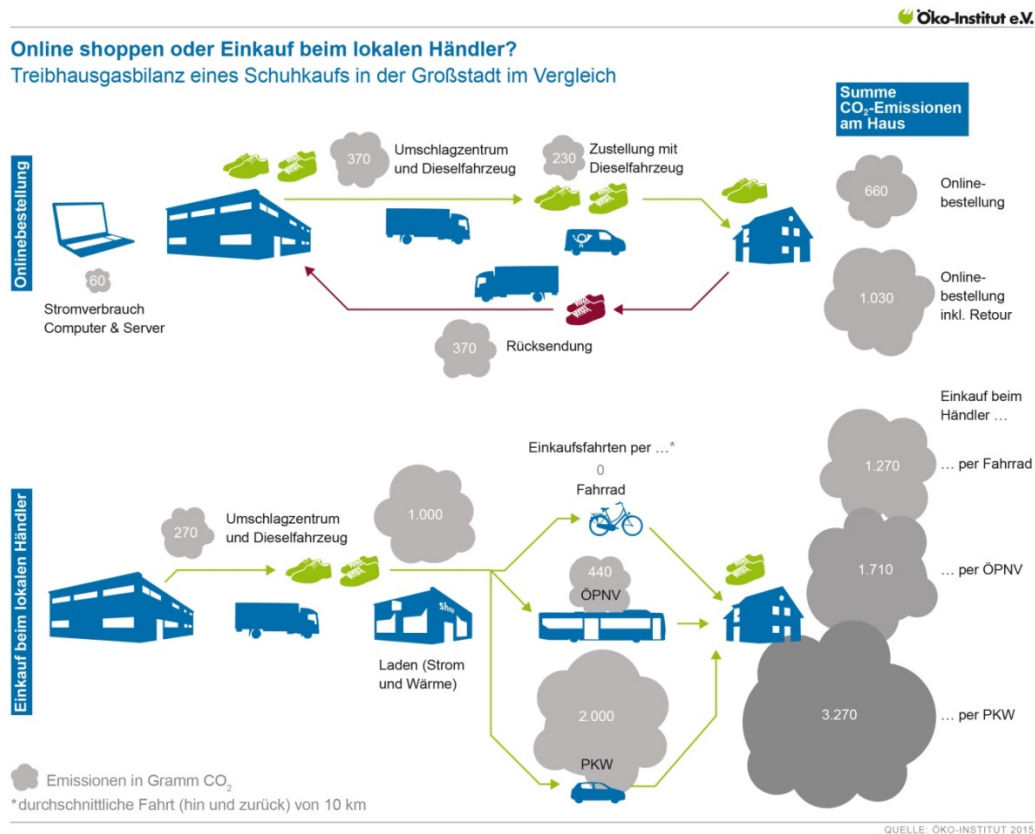
- l) **CO₂-Emissionen Transport:** Hierzu gibt es bereits diverse Studien, die belegen, dass professionelle Logistik effizienter als individuelle Mobilität organisiert werden kann, wobei beim stationären Handel auch die Lieferung zum Laden sowie der Betrieb des Ladens (Wärmebedarf und Beleuchtung etc.) selbst in der Umweltbilanz berücksichtigt werden müssen.

Im Grundsatz weisen die Studien mit Blick auf die CO₂-Bilanz einen Vorteil für den Online-Handel aus, der im Wesentlichen auf die effizientere Transportlogistik und den Entfall beheizter und beleuchteter Ladenflächen zurückgeführt werden kann. Dieser Systemvorteil besteht auch noch dann, wenn Retouren und Expresslieferungen berücksichtigt werden, wobei diese die Bilanz signifikant verschlechtern, da bei Expresslieferungen die entsprechenden Touren schlechter geplant werden können und Transportfahrzeuge auch mit geringer Beladung fahren, um die Bestellung noch rechtzeitig auszuliefern. Die nachstehende Graphik zeigt am Beispiel die Berechnung einer entsprechenden Treibhausgasbilanz.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muss allerdings in Betracht gezogen werden, dass es sich um eine individuelle Betrachtung eines Kaufvorgangs im Sinne einer Bottom-up-Berechnung handelt. Trotz der Zunahme des Online-Handels werden Ladengeschäfte ja nicht sofort obsolet, sondern zumindest zunächst, in vielen Fällen wohl auch dauerhaft, weiterbetrieben. Systemisch betrachtet verringern sich damit die Gesamtemissionen aus der Warendistribution nicht, durch die Parallelführung von traditionellem Handel und Online-Handel werden die Gesamtemissionen sogar zunehmen. In diesem Zusammenhang ist interessant, dass die individuelle Abholung online bestellter Ware in herkömmlichen oder neu eingerichteten Verkaufsstellen, bei bestimmten Warengruppen wie Elektronik mit 40%, durchaus relevante Anteile einnimmt.

Damit verringert sich der Effizienzvorteil des Online-Handels mit gebündelter Warenauslieferung entsprechend.

Abbildung 3-1: Exemplarischer Vergleich der Treibhausgas-Emissionen im Online-Handel vs. stationärem Handel



Quelle: Öko-Institut 2018

- m) **Internationaler Versand:** Da die Zahl direkter Einkäufe im Ausland schnell wächst, wird zunehmend auch die internationale Transportlogistik für die Bewertung der Umweltwirkungen des Online-Handels relevant. Zunehmend bestellen Privatpersonen direkt bei Händler in Fernost oder bei Produzenten regionaler Spezialitäten⁵, so dass sich die Lieferwege ändern. Während bislang der Warenimport über den Handel und einen effizienten Versand mit hoher Warenbündelung erfolgte, führen Individuallieferungen einzelner Produkte aus dem Ausland potenziell zu ineffizienten, energieintensiveren Lieferstrukturen.
- n) **Retouren:** Die Retourenquote im Online-Handel ist, verglichen mit dem stationären Handel, sehr hoch. Im Bereich Textilien liegt diese sogar bei ca. 50%-70%. Hiermit sind zwei Probleme verbunden. Zum einen verursacht die Rücksendung weitere Treibhausgas-Emissionen, auch wenn dadurch – wie oben dargestellt – die bei einer Einzelbetrachtung zu verzeichnenden Systemvorteile des Online-Handels nicht aufgehoben werden. Mit Blick auf Ressourcenverschwendung und Umweltbelastungen besonders relevant ist allerdings, dass zurückgeschickte Waren häufig nicht als Neuware oder „B-Ware“ weiterverkauft werden, sondern in vielen Fällen sogar vernichtet werden. Wie hoch der tatsächliche Anteil an vernichteter Ware ist, ist unklar, da bspw. Amazon hierzu keine Zahlen veröffentlicht. Es ist aber durchaus bezeichnend, dass beim

⁵ Darüber hinaus können diese Bestellungen bei im Ausland ansässigen Händlern auch aus steuerlichen Gründen, aufgrund eines relativ hohen Angebots an Plagiaten sowie niedriger Sicherheitsstandards der Produkte selbst problematisch sein.

Amazon-Marketplace Händler die Option „Destroy“ haben, das heißt, dass deren Ware, die über Amazon versendet wird, bei Rückgabe automatisch vernichtet wird. Einer von Greenpeace im Online-Handel durchgeführten Umfrage zufolge wird von den Händlern das Sichten und Neuverpacken der Waren als zu arbeitsintensiv und daher als nicht lohnenswert angesehen und nicht zügig verkaufte Waren werden entsorgt, um Lagerkosten zu sparen (Greenpeace 2018).

3.2. Mehr Informationen – auf beiden Seiten

3.2.1. Mehr Transparenz für den Kunden

Preise verlieren an Bedeutung gegenüber anderen Produkteigenschaften. Traditionelle Markt(mo-delle) haben zwischen Angebot und Nachfrage hauptsächlich über den Preis vermittelt. Im Internet sind viel mehr Informationen verfügbar, weshalb neben den Kosten andere Präferenzen für die Pas-sung wichtiger werden (Mayer-Schönberger und Ramge 2017, S. 7–26). So ist es heute sehr viel leichter bspw. bei einer Hotelbuchung festzustellen, in welcher Entfernung das Hotel zur Innenstadt liegt, wie die Zimmer aussehen und welche Wellnessangebote zur Verfügung stehen. Hinzu kom-men noch die Bewertungen anderer Gäste. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gast bereit ist, für ein Hotel einen höheren Preis zu zahlen, da für ihn eines oder mehrere Merkmale besonders wichtig sind.

Kund*innen haben im Prinzip Zugang zu sehr viel mehr Informationen über das Unternehmen und das Produkt. Damit ist auch die Bereitstellung von ausführlichen Informationen zu Nachhaltigkeits-eigenschaften des Produkts und zur Nachhaltigkeitsbilanz des Unternehmens grundsätzlich sehr viel leichter möglich. Allerdings sind die Verbraucher*innen angesichts der Flut an Daten nur bedingt in der Lage, die verfügbaren Informationen auch kognitiv zu verarbeiten. Inwiefern in diesem Zu-sammenhang Nachhaltigkeitsinformationen bei den Konsumententscheidungen eine zunehmende Rolle spielen werden bleibt zumindest abzuwarten.

3.2.2. Personalisierung und (Preis-) Diskriminierung

Die Grundlage personalisierter Angebotes sind personenbezogene Daten zu soziodemographi-schen Merkmalen, zu aktuellen und früheren Vorlieben, Werthaltungen, Lebensstile und Verhaltens-weisen. Diese Daten werden kontinuierlich erfasst und mittels Algorithmen ausgewertet. So können Anbieter die Wünsche und Interessen ihrer Kund*innen sehr viel genauer erfassen und ihr Angebot entsprechend abstimmen (Reisch et al. 2016, S. 1).

- o) *Individualisierte Preise*: Während eine solche Personalisierung bezogen auf die Produkte auch positiv sein kann, da die Kund*innen passgenauere Angebote bekommen, die ihren tatsächli-chen Präferenzen entsprechen (Mayer-Schönberger und Ramge 2017, S. 7–29), wird immer wieder die Personalisierung von Preisen problematisiert. Grundsätzlich sind die Anbieter daran interessiert die maximale Kaufkraft abzuschöpfen, also den maximalen Preis, denn Verbrau-cher*innen bereit sind zu zahlen. So werden u.a. Nutzer*innen von Smartphones tendenziell teurere Produkte angezeigt, als solchen, die einen Computer benutzen. Im Falle von Preisdis-kriminierungen wird sogar das gleiche Produkt zu unterschiedlichen Preisen angeboten, beein-flusst bspw. durch den verwendeten Browser oder die Uhrzeit. Während auch diese Interven-tionen potentiell ebenfalls wohlfahrtssteigernd sein können indem sie den Fit von Angebot und Nachfrage optimieren eröffnen sich hier auch neue Möglichkeiten der Diskriminierung. So kann es sein, dass vulnerable Kundengruppen bestimmte Angebote erst gar nicht erhalten oder nur mit einem „Risikoaufschlag“, dies kann z.B. bei Mobilfunkverträgen oder Versicherungen der Fall sein (Grafenstein et al. 2018; Reisch et al. 2016, S. 9).

- p) *Diskriminierung ist nicht nur über den Preis möglich.* Unternehmen möchten bestimmte Personengruppen auch aus anderen Gründen, bspw. dem Wunsch nach einem bestimmten Image, nicht als Kunden haben und wenden auch schon in der analogen Welt entsprechende Strategien an. So hat Abercrombie & Fitch nur kleine Größen hergestellt, weil sie nicht wollten, dass Personen mit einem höheren BMI ihre Produkte tragen⁶. Aufgrund der Vielzahl an Informationen, die den Unternehmen im Online-Handel über ihre Kunden vorliegen, wird es zukünftig möglich, bestimmte Gruppen sehr viel gezielter und vor allen Dingen weitestgehend unbemerkt bspw. aufgrund ihrer ethnischen Herkunft zu diskriminieren. So war es bis vor kurzem möglich auf Facebook festzulegen, dass die eigene Werbung für Immobilien nur weißen Männern ohne Kinder gezeigt wird. Diejenigen Personen, die aus diesem Raster fallen, erfahren entsprechend noch nicht einmal, dass die beworbenen Häuser und Wohnungen auf dem Markt sind.⁷

3.3. Zwischen Monopolisierung und Chancen für die Nische

Die großen Player Google (Alphabet), Amazon, Facebook und Apple, auch GAFKA genannt, verfügen jeweils über sehr hohe Marktanteile oder sind in ihrem jeweiligen Markt quasi Monopolisten. So hat Google bspw. einen Marktanteil bei den Suchmaschinen von ca. 95% in Deutschland⁸, der eigene Handelsumsatz von Amazon macht ca. 30% des E-Commerce in Deutschland aus. Rechnet man den Umsatz auf Amazon Marketplace (andere Händler, die ihre Waren über Amazon anbieten) hinzu, so liegt der Anteil bei ungefähr 50%.

Diese Tendenz zum Monopol, die eine Art „Naturgesetz“ internetbasierter Geschäftsmodelle zu sein scheint (Dolata 2015), hat diverse Konsequenzen, von denen hier nur einige, die für das Thema des nachhaltigen Konsums von Bedeutung sind, erläutert werden:

- q) Die Frage, wer wann welche Produkte und Angebote zu sehen bekommt und zu welchem Preis, ist abhängig von den GAFKA-Algorithmen.
- r) Die Marktmacht, die zu großen Teilen aus einem privilegierten Zugang zu Nutzerdaten besteht, und die Monopolrenditen werden u.a. zur Diversifizierung und vertikalen Integration genutzt: So ist Amazon kein reiner Versandhändler mehr, sondern in den USA mit dem Kauf der Biosupermarktkette Wholefoods in den stationären Handel eingestiegen und zudem in Deutschland auch einer der größten Streaming-Anbieter.⁹
- s) Die großen Marktakteure setzen den Standard und haben gleichzeitig sowohl das Geld als auch die Informationen, die Kundenwünsche am besten zu bedienen.

Während die großen Plattformen die höchsten Marktanteile haben, erleichtert das Internet aber auch Nischenanbietern den Marktzugang, da die Kosten des Markteintritts im Vergleich zu denen im stationären Handel vergleichsweise gering sind. Gleichzeitig ist die Reichweite potentiell sehr hoch, was besonders für Produkte mit sehr spezifischer Zielgruppe von Bedeutung ist (Lange und Santarius 2018, S. 45–46). Daneben bietet der digitalisierte Konsum auch Marktplätze für faire und Bio-Produkte: Diese erleichtern den Konsum nachhaltigerer Produkte durch eine sehr viel bessere Verfügbarkeit, als sie der stationäre Handel herstellen kann (Lange und Santarius 2018, S. 45–46).

⁶ Siehe u.a.: <https://www.sueddeutsche.de/panorama/abercrombiefitch-in-der-kritik-mit-kleiderspenden-gegen-klamottenkonzern-1.1672927>

⁷ Siehe u.a.: <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/facebook-das-netzwerk-wird-wegen-diskriminierender-anzeigen-verklagt-a-1260133.html>

⁸ Je nach Statistik und in Abhängigkeit vom Endgerät (Desktop vs. Mobile Suche) gibt es leichte Abweichungen, siehe u.a.: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167841/umfrage/marktanteile-ausgewaehlter-suchmaschinen-in-deutschland/>, <https://seo-summary.de/suchmaschinen/>

⁹ Quelle: <https://de.statista.com/infografik/12214/marktanteile-der-vod-anbieter-in-deutschland/>

Aktuelle Zahlen zur Nutzung der diversen Angebote liegen nicht vor, es ist aber davon auszugehen, dass es sich tatsächlich eher um Nischenanwendungen handelt. Deshalb ist das Thema Skalierbarkeit hier von hoher Relevanz. Bei digitalen Geschäftsmodellen ist die Frage der Skalierbarkeit oft ein oder das zentrale Entscheidungskriterium für Investoren. Skalierbar ist ein Geschäftsmodell dann, wenn ein zusätzlicher Nutzer keine oder nur äußerst geringe zusätzliche Kosten verursacht. Damit haben nachhaltige Angebote, die bspw. Upcycling anbieten, einen entscheidenden Nachteil, da sie die Vorteile der Digitalisierung nur sehr begrenzt nutzen können. Auch Modelle, bei denen die Transaktionskosten für die Nutzer trotz Digitalisierung sehr hoch bleiben – hier wären Themen wie Food-Sharing zu nennen – werden vermutlich deshalb in der Nische bleiben, weil die Zielgruppe, d.h. Personen mit vergleichsweise viel Freizeit, relativ klein ist.

Bei Sharing-Modellen, die den Sprung in den Mainstream geschafft haben – wie bspw. AirBnB und Uber – zeigt sich aber auch, dass das Verlassen der Nische dazu führen kann, dass die Angebote nicht mehr nur nicht nachhaltig sind, sondern sogar zu neuen Nachhaltigkeitsherausforderungen führen können, wie Wohnungsnot in besonders beliebten Touristendestinationen oder die Verdrängung sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung in der Personenbeförderung (Peuckert und Pentzien 2018).

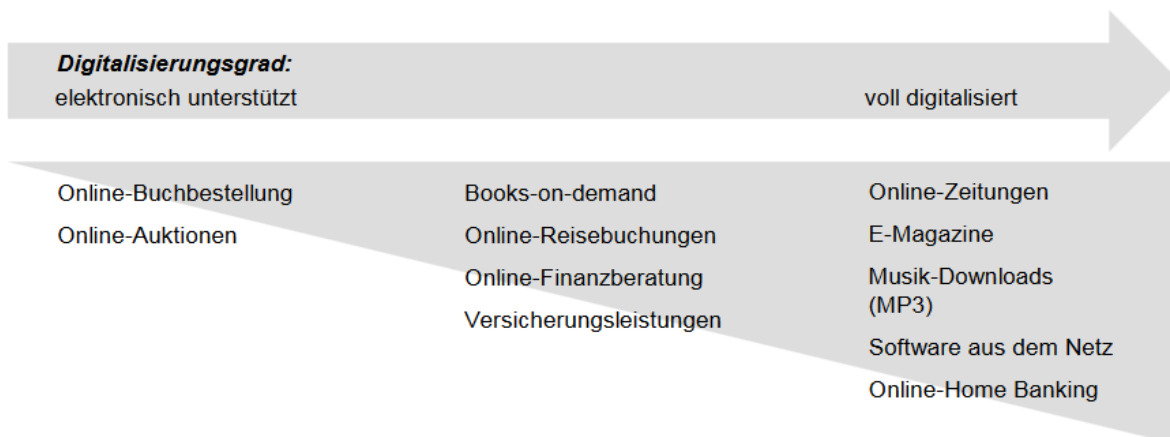
3.4. Einfluss der Digitalisierung auf Konsumhöhe, Produkte, Dematerialisierung und Reboundeffekte

Unter der Annahme, dass die in Kapitel 2 beschriebenen Ansätze zur Beeinflussung von Entscheidungsarchitekturen, das Nudging und die Personalisierung von Angebot sowie Werbung und Preise ihr Ziel erreichen, und damit zu einer Erhöhung der Konsumausgaben im Online-Handel führen, stellt sich die Frage, ob dies den Konsum insgesamt steigert.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Höhe des Konsums in erster Linie vom verfügbaren Einkommen abhängt (Kleinhückelkotten et al. 2016, S. 4). Da die Märkte insgesamt kaum wachsen, handelt es sich vermutlich vornehmlich um einen Verdrängungswettbewerb mit dem stationären Handel (Reisch et al. 2016, S. 14). Weiterhin ist es möglich, dass die Ausgaben im Netz zwar steigen, wenn aber physische Produkte durch rein digitale ersetzt werden, kann damit möglicherweise gleichzeitig eine Reduktion der Ressourcenverbräuche einhergehen, siehe unten.

Wie bereits eingangs erwähnt, ermöglicht die Digitalisierung neue Angebote an Produkten und Dienstleistungen, die erst durch die Digitalisierung entstanden sind, und solche, bei denen konventionelle Angebote sich durch die Digitalisierung gravierend verändert haben:

- t) So gibt es Produkte, deren Bereitstellung aufgrund von Digitalisierung mit sinkenden Transaktionskosten verbunden ist, und die so erst für eine größere Zahl von Verbraucherinnen und Verbraucher attraktiv geworden sind. Hierzu gehören vor allen Dingen die diversen Sharing-Angebote.
- u) Insbesondere Dienstleistungen bekommen einen immer höheren digitalen Anteil oder werden ganz zu „digitalen Dienstleistungen“. Hiervon sind u.a. Versicherungen oder Reisebüros betroffen.
- v) Dematerialisierung: Bis dato physische Produkte werden zu digitalen Produkten. Dies gilt aktuell vor allen Dingen für Medien wie Bücher und Zeitschriften, Videos oder Musik.
- w) Digitale Dienstleistungen, die erst durch das Internet entstanden sind, und die vorwiegend nicht mit Geld, sondern mit Daten bezahlt werden. Dazu gehören soziale Netzwerke wie Facebook oder die Onlinesuche.

Abbildung 3-2: Digitalisierungsgrad von ausgewählten Konsumgütern


Quelle: Behrendt et al. 2003, S. 29

Eine umfassende Bilanzierung der Umwelteffekte eines zunehmenden digitalen Konsums über alle Produktgruppen und Dienstleistungen hinweg steht noch aus. Erste Untersuchungen gibt es zur Ökobilanz digitalisierter Bücher oder CDs. Hier gibt es Hinweise, dass die Ökobilanz insofern nicht besser ist, als eine parallele Nutzung stattfindet, und neben digitalen Produkten weiterhin physische gekauft werden, und die entsprechenden Abspielgeräte weiterhin vorgehalten werden müssen (Lange und Santarius 2018, S. 28–33). Es ist aber durchaus möglich, dass es sich hier um ein vorübergehendes Phänomen handelt. So zeigt eine Studie aus den USA, dass die Zahl der Fernsehgeräte pro Haushalt kontinuierlich abnimmt, da auf dem Smartphone oder Tablet alle audiovisuellen Medien konsumiert werden können.¹⁰

Generell wird bei der Diskussion um Nachhaltigkeitseffekte durch Dematerialisierung und Nutzung der Cloud übersehen, dass viele der digitalen Angebote auf Anwendungen mit Inanspruchnahme von energie- und ressourcenintensiven Datennetzen und Rechenzentrumskapazitäten beruhen. Dies gilt insbesondere für die besonders datenintensive Übertragung oder das Streaming von Videos mit hoher Auflösung und Bildqualität. Auch die oben beschriebene Ausstattung von vormals analogen Geräten wie Waschmaschinen und Kühlschränken mit Internetzugang und diversen führt voraussichtlich zu einem erheblich höheren Energie- und Ressourcenverbrauch.

Eine umfassendere Betrachtung wäre auch hilfreich, um die Frage nach ökologischen Rebound-Effekten differenzierter beantworten zu können. Die leichte Verfügbarkeit von Musik und Videos durch Streaming-Dienste könnte durch eine höhere Nutzungsintensität gegenüber konventioneller Medien letztlich sogar zu einer Erhöhung des Energie- und Ressourcenverbrauchs führen.

3.5. Zwischenfazit

Die zunehmende Digitalisierung des Konsums lässt sich erst ansatzweise bewerten, da es dazu erst wenige nachvollziehbare und umfassende Untersuchungen gibt, und sich das Umfeld stetig ändert. Was die Relevanz der ökologischen Auswirkungen betrifft, können verschiedene Ebenen

¹⁰ Siehe: [https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=30132&src=%E2%80%B9%20Consumption%20%20%20%20%20%20Residential%20Energy%20Consumption%20Survey%20\(RECS\)-f2](https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=30132&src=%E2%80%B9%20Consumption%20%20%20%20%20%20Residential%20Energy%20Consumption%20Survey%20(RECS)-f2).

unterschieden werden. Mit Blick auf die direkten Nachhaltigkeitseffekte auf der ersten Ebene können folgende Tendenzaussagen getroffen werden:

- x) Der digitalisierte Konsum ist untrennbar verbunden mit steigendem Energie- und Ressourcenbedarf durch die verstärkte Nutzung der dafür erforderlichen IKT-Endgeräte und der IKT-Infrastrukturen. Treibend wirkt hier mit Sicherheit die Nutzung mobiler Endgeräte und perspektivisch smarter, vernetzter Produkte und Dienstleistungen. Gegenüber anderen digitalen Anwendungen wie insbesondere Mediennutzung und (ebenfalls perspektivisch) autonomen Fahrens werden hier die Datenmengen und damit die Nutzungsintensität der IKT-Infrastrukturen geringer sein, die jüngeren Entwicklungen wie Nutzung von You-Tube-Channels für zielgruppenspezifische Werbung erhöhen jedoch klar die Nutzungsintensität der Cloud.
- y) Ökologisch relevante Systemvorteile könnte der digitale Konsum dadurch bieten, dass professionelle Logistik effizienter organisiert werden kann als individuelle Einkaufsmobilität. Einige Studien bestätigen diesen Effekt, insbesondere unter Einbezug der Energieaufwendungen für die Nutzung von Lager- und Präsentationsflächen im Einzelhandel beim herkömmlichen Handel.¹¹ Die Vorteile verringern sich allerdings zunehmend durch Instant Delivery, weil dann die Liefertouren schlechter geplant und die Warenauslieferung weniger gebündelt erfolgen können. Verstärkt wird dieser negativ wirkende Trend dadurch, dass angebotene Dienstleistungen wie Amazon Prime Now (Lieferung innerhalb von einer Stunde) neue Standards setzen, an denen sich auch andere Händler orientieren, um im Wettbewerb mitzuhalten. Weiter werden die prinzipiellen Systemvorteile des Onlinehandels zusätzlich gemindert durch eine Zunahme digitaler Direkteinkäufe im Ausland sowie durch die Auslieferung online bestellter Ware in herkömmlichen oder neu eingerichteten Verkaufsstellen.
- z) Im negativen Sinn besonders umweltrelevant ist der Umgang mit Ressourcen in den Fällen, wo Retouren aus Gründen der Lager- und Logistikeffizienz nicht weiterverkauft, sondern vernichtet werden. Auch wenn es dazu keine belastbare Daten, sondern bislang nur Einzelberichte gibt, dürften die damit verbundenen Verluste an Energie und Ressourcen sowie die Umweltbelastungen im Vergleich zu den anderen Einflussgrößen wie Transportlogistik, Verpackung oder Aufwand der Produktlagerung und –präsentation im herkömmlichen Handel besonders relevant sein.

Neben den beschriebenen direkten Effekten ist mit der Digitalisierung des Konsums eine Reihe von weiteren Effekten der zweiten und dritten Ordnung verbunden:

- aa) Bislang gibt es keine belastbaren Hinweise darauf, dass ein digitaler Konsum im Mainstream den Kauf und die Nutzung nachhaltigerer Produkte begünstigt, ebenso führen Geschäftsmodelle im Mainstream nicht zu einer Verringerung des Überkonsums. Die Rolle von Algorithmen in marktdominanten Suchmaschinen und sonstigen Apps und Portalen ist dabei ambivalent: Einerseits ermöglichen sie bei gezielter Suche das Finden nachhaltigerer Produktangebote. Auch kleine Anbieter haben potentiell eine sehr viel höhere Reichweite und können auch noch das kleinste Dorf mit nachhaltigeren Produkten beliefern. Auch Informationen zu nachhaltigen Produkten sind insgesamt sehr viel leichter zu bekommen. Umgekehrt leiten die Algorithmen der großen Anbieter die Verbraucherinnen und Verbraucher i.d.R. nicht gezielt mit Informationen zum nachhaltigen Konsum und sind in erster Linie darauf ausgerichtet, dass der Kunde (mehr) kauft. Unter diesen Bedingungen treiben digitale Geschäftsmodelle mit Instant Delivery und einfacherem Bezahlen einen unreflektierten und nicht nachhaltigen Konsum weiter an.

¹¹ Der Einbezug dieses Effekts ist allerdings nur bei einer Einzelfallbetrachtung möglich, systemisch betrachtet fällt ja dieser Aufwand im Einzelhandel nicht sofort weg, sondern erst in Folge von Umstrukturierungs- und Anpassungsmaßnahmen, die weitere indirekte Effekte mit sich bringen.

bb) Weitgehend nicht untersucht sind auch indirekte Effekte auf der Systemebene, wie beispielsweise die Aufgabe von Einzelhandelsgeschäften in ländlichen Regionen und Kleinstädten und damit zusammenhängende geänderte Lebens, Arbeits- und Wohnbedingungen. Demgegenüber könnten aber frei werdende Räume in Großstädten für eine alternative Nutzung zur Verfügung stehen.

Zusammengefasst wirken die tiefgreifenden Veränderungen der Digitalisierung im Bereich des privaten Konsums voraussichtlich bestenfalls neutral mit Blick auf soziale Nachhaltigkeit, Ressourcenbeanspruchung und Umweltbelastungen. Die möglichen Potenziale der Digitalisierung zur Erreichung nachhaltiger Konsummuster, beispielsweise durch Modelle einer Sharing-Economy oder produktersetzennde digitale Dienstleistungen verbleiben mit Ausnahme von Streaming-Diensten für Medien bislang weitgehend in den Nischen. Digitale Sharing-basierte Geschäftsmodelle wie Uber oder AirBnB, die den Schritt in den Mainstream erreicht haben, werfen neue sozial-ökologische Problemstellungen auf, ohne dass die bestehende Übernutzung von Ressourcen verringert wird.

4. Möglichkeiten zur Ausrichtung und Gestaltung der Transformation des Konsums unter Nachhaltigkeitsaspekten

Generell hat die Diskussion über wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte der Digitalisierung in den letzten Jahren in Deutschland an Relevanz gewonnen. Die Bundesregierung sieht wichtige Handlungsfelder einer Digitalpolitik in den Bereichen Wachstum und Beschäftigung, Arbeitsschutz und Sicherung neuer Erwerbsformen (wie Crowd- oder Clickworking), Verbraucherpolitik, Bildung, Gestaltung des Wettbewerbs, Urheberrecht, Datensouveränität und Datenschutz, Forschung und Entwicklung, digitale Vernetzung, Zugang und Teilhabe. Schwerpunkte der künftigen „Verbraucherpolitik 4.0“ sollen die Stärkung des Rechtsschutzes für Verbraucherinnen und Verbraucher bei standardisierten Massengeschäften, der Aufbau behördlicher Strukturen im Bereich des wirtschaftlichen Verbraucherschutzes, ein Konzept zur Lösung eklatanter Sicherheitsmängel bei privaten IoT-Geräten und die Sicherstellung von Verbraucherrechten im Zusammenhang von Dienstleistungsplattformen in der Sharing Economy¹² sein.

Aktuell hat auch das Bundesumweltministerium ein Eckpunktepapier für eine umweltpolitische Digitalagenda veröffentlicht, in dem punktuell auch das Thema nachhaltiger Konsum adressiert wird (BMU 2019). Diese wird im Folgenden ergänzt um weitere politische Gestaltungsansätze, die die umweltbezogenen Herausforderungen des digitalisierten Konsums adressieren bzw. die gezielt dazu angelegt sind, den laufenden Transformationsprozess in Richtung nachhaltiger Konsummuster zu gestalten und zu konkretisieren.

Dabei besteht das Ziel einer nachhaltigen Transformation des digitalen Konsums darin, auf folgenden Ebenen nachhaltigere Praktiken zu etablieren:

Da der „klassische“ Online-Handel aktuell, aber voraussichtlich auch in der Zukunft, den bei weitem größten Teil des digitalen Konsums stellen wird, ist es unbedingt notwendig, die hier vorhandenen Probleme zu adressieren. Hierzu gehören der Trend zu Instant Delivery, die sehr viel höhere CO₂-Emissionen verursacht, sowie die Tatsache, dass die hohen Retouren-Quoten und der Umgang mit der zurückgesendeten Waren eine massive Ressourcenzerstörung darstellen. Aufgrund des hohen Anteils der klassischen Anbieter dürften auch relativ kleine Veränderungen einen hohen Impact haben.

¹² Vgl. BMWi, BMAS und BMJV (Hrsg.); Digitalpolitik für Wirtschaft, Arbeit und Verbraucher; Trends – Chancen - Herausforderungen. Berlin 2017

Der digitale Konsum bietet die Chance, nachhaltigere Angebote für jeden verfügbar zu machen, wodurch weniger nachhaltige Produkte und Dienstleistungen ersetzt werden können. Dabei kann es sich sowohl um klassische Produkte handeln, die nachhaltiger produziert wurden, als auch um den Ersatz physischer Produkte durch „ressourcenleichte“ digitale Angebote.

Das dritte Ziel ist es, den Konsum insgesamt zu reduzieren (Suffizienz). Hierzu können insbesondere Angebote, die den Ansatz des „Nutzen statt Besitzen“ umsetzen, ebenso beitragen wie die Veränderung der Leitbilder im Konsum.

4.1. Klassische Politikinstrumente

Regulierung von Algorithmen: Algorithmen können im Grundsatz sowohl positiv als auch negativ auf den digitalisierten Konsum wirken. Damit Algorithmen sich primär positiv auswirken, sind aktuell verschiedene Ansätze in der Diskussion (siehe u.a. Krüger und Lischka 2018). Für bedenkenswert halten wir u.a. Forderungen nach der Transparenz hinsichtlich der Optimierungsziele von Algorithmen oder nach einer verpflichtenden Folgenabschätzung bei wesentlichen Anwendungen, die auch Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigen muss.

(Preis-)Diskriminierungsverbote: Hier sollte zum einen gesetzlich festgelegt werden, aufgrund welcher Merkmale unterschiedliche Preise und / oder Produkt- und Dienstleistungsangebote erlaubt oder nicht erlaubt sind. Zum anderen sollten auch Produkt- und Dienstleistungsangebote definiert werden, für die eine Nicht-Diskriminierung besonders relevant ist, wie bspw. Angebote, die der Grundversorgung dienen. Solche Vorgaben gibt es bereits für einzelne Produkte und Merkmale. So hat der EuGH privaten Krankenversicherungen verboten, ihre Tarife nach Geschlecht zu differenzieren, da dies dem Gleichstellungsgesetz zuwider läuft.¹³

Nachhaltigkeitsbezogene Regulierung auf der Unternehmens- und Produktebene: Wie nachhaltig die Angebot in der digitalen Welt sind, hängt wesentlich davon ab, welche Waren in der analogen Welt wie konsumiert werden. Deshalb ist eine weitere Verschärfung von Nachhaltigkeitsstandards sowohl auf der Produktebene (bspw. Ökodesign-Richtlinie) als auch für Unternehmen insgesamt (bspw. verbindliche Sorgfaltspflichten, verpflichtende Einführung eines Umweltmanagementsystems) notwendig.

Gesetzliche Regelungen zum Umgang mit Retouren: Die begründet vermutete massenhafte Vernichtung von zurückgesendeten Waren stellt eine massive Vernichtung von Ressourcen dar. Hier sollten rechtliche Regelungen entwickelt werden, die dies unterbinden oder zumindest den Umfang der vernichteten Waren verringern. Da die Einführung entsprechender Regelungen allerdings kurzfristig eher nicht möglich sein wird, wäre die Initiierung einer Branchenselbstverpflichtung zum verantwortlichen Umgang mit Retouren ein erster Schritt. Weiterhin wäre es sinnvoll, wenn die Unternehmen verpflichtet würden, genaue Angaben zu ihrem Umgang mit zurückgesendeten Waren zu machen.

Da die hohen Retourenquoten für die Anbieter einen erheblichen Kostenfaktor darstellen, der den Gewinn schmälert bzw. bestimmte Geschäftsmodelle grundsätzlich unrentabel macht, sollten in diesem Kontext nachhaltig orientierte Akteure mit den Anbietern im E-Commerce kooperieren, um Lösungen zu entwickeln, die diese Praktik zumindest eindämmen.

¹³ <http://www.aba-online.de/news/92/unisex-tarife.html>

4.2. Schnittstellen in und zwischen Systemen gestalten

Da der digitale Konsum alle Lebens- und Produktionsbereiche betrifft, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten der Gestaltung, die nicht „das Digitale“ per se betreffen, aber unmittelbaren Einfluss auf den digitalen Konsum haben. Einige der Bereiche werden im Folgenden genannt:

Arbeitsrecht: Prekäre Arbeitsverhältnisse bei Vermittlungsplattformen wie Uber, Deliveroo, Helping etc., bei denen es sich häufig um eine Art „Scheinselbstständigkeit“ handelt, könnten arbeitsrechtlich geregelt werden.

Angleichung der Wettbewerbsbedingungen für „analoge“ und digitale Angebote: Einige digitale Angebote im Netz sind unter anderem deshalb erfolgreich, weil sie regulative Bestimmungen, die für nicht-digitalisierte Angebote bestehen, entweder umgehen oder aber ignorieren – in der Regel zu Ungunsten der Arbeitnehmer oder Steuerzahler, teilweise auch der Konsumenten. Häufig geschieht dies, indem die Risiken, nicht nur die wirtschaftlichen, auf Dritte abgewälzt werden. Ein Beispiel ist AirBnB, das selbst nicht den Bestimmungen unterliegt, die in Deutschland sonst für das Hotel- und Gaststättengewerbe gelten. Dass eine solche Angleichung der Wettbewerbsbedingungen möglich ist, zeigt das Beispiel Uber. Das Unternehmen hat sein Geschäft mit Fahrdienstleistungen privater Anbieter (Uber PoP) in Europa stark eingeschränkt oder wie in Deutschland eingestellt. Die Grundlage hierfür war eine Entscheidung des EUGH, dass es sich hier um eine Verkehrsdienstleistung handelt, die von den Mitgliedsstaaten entsprechend reguliert werden kann.¹⁴

Mobilität: Der Warenversand wird zwar durch eine Vielzahl digitaler Systeme wie bspw. Tracking unterstützt, erfolgt aber letztendlich konventionell durch Transporte. Deshalb kann auch hier direkt beim Thema Logistik angesetzt werden und es muss nicht der Online-Versandhändler reguliert werden. Maßgeblich ist hier also die Schaffung eines nachhaltigeren Verkehrssystems. **Darüber hinaus sollten Lösungen für eine umweltverträgliche „letzte Meile“ gefördert werden:** Hier sollten Projekte Unterstützung bekommen, die innovative umweltverträgliche Lösungen entwickeln wie bspw. innerstädtische Mobility Hubs und Mikrodepots mit Lieferung durch Lastenräder auf der letzten Meile.

Gründungsförderung und Capacity Building für Anbieter nachhaltiger Konsumoptionen: Ein Großteil der dezidiert nachhaltigen Angebote im Bereich des digitalen Konsums stammt nicht von etablierten Unternehmen, sondern von Neugründungen. Da gleichzeitig ein erheblicher Teil der finanziellen und sonstigen Unterstützungsangebote für Gründer in Deutschland staatlich gefördert sind, bestünde hier die Chance, die bestehenden Förderprogramme stärker auf die Förderung nachhaltiger Gründungen auszurichten. Gleichzeitig sollten auch „konventionelle“ Gründer Nachhaltigkeitsassessments in ihre Businesspläne integrieren, wenn sie staatliche Förderung bekommen wollen (Kampffmeyer et al. 2013, S. 122–124). **Da im E-Commerce der Erfolg der Angebote wesentlich von der professionellen Gestaltung der Customer Journey abhängt,** sollte es außerdem Förderinstrumente geben, die nachhaltige Nischenanbieter, bspw. im Sharing Economy, bei der Professionalisierung unterstützen.

4.3. Entwicklung gesellschaftlicher Leitbilder und Ziele unterstützen

Customer Journeys zur Kommunikation nachhaltiger Inhalte nutzen: So wie die Unternehmen ihre Kunden an den verschiedenen Touchpoints abholen und jeweils zielgerichtet Informationen zur Verfügung stellen, könnte diese Möglichkeit auch zur Vermittlung von Inhalten zum nachhaltigen Konsum verwendet werden. Die Möglichkeiten gehen damit weit über die Optionen hinaus, die ein Labelling in der analogen Welt bietet. Hierfür können zum Beispiel Inhalte zu bestimmten

¹⁴ Quelle: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/EUGH-EU-Staaten-duerfen-Uber-Dienste-verbieten-4014689.html>

Schlagwörtern so bereitgestellt werden, dass sie von Suchmaschinen hoch gerankt werden. Dabei kann es sich sowohl um die Bereitstellung von Informationen zum nachhaltigen Konsum allgemein als auch um Informationen zu konkreten Produkten oder Dienstleistungen handeln. Weiterhin können auf diesem Weg auch bestimmte Praktiken und Verhaltensweisen im Online-Handel problematisiert werden. Die beiden wesentlichen Faktoren, die den potentiell emissionsärmeren Vertrieb im Online-Handel negativ beeinflussen, sind vor allen Dingen kurzfristige Lieferungen und die hohen Retourenquoten. Um hierfür ein Bewusstsein zu schaffen, sollte ein Diskurs angestoßen werden, für den ebenfalls vor allen Dingen digitale Kommunikationswege in Betracht gezogen werden sollten. Um damit auch diejenigen zu erreichen, die sich nicht schon a priori für nachhaltigen Konsum interessieren, sollten spezifische Customer Journeys analysiert werden um herauszufinden, wo welche Informationen oder Denkanstöße wie platziert werden könnten.

„Grüner-Bio-Lieferbutton“ bei Amazon und Zertifizierung nachhaltiger Online-Shops: Während Anbieter wie Amazon vermutlich nicht davon überzeugt werden können, den Trend zu Sofort-Lieferungen, der vergleichsweise CO₂-intensiv ist, zu stoppen, wäre die Einführung einer „grünen“ Versandoption wünschenswert. Aktuelle Angebote basieren in der Regel auf dem Instrument der Kompensation, sinnvoller wäre es, langfristiger Lieferoptionen anzubieten, so dass die Logistik in Hinblick auf CO₂ optimiert werden kann. Es ist anzunehmen, dass andere Anbieter sich anschließen, wenn Amazon eine solche Option anbietet.

Darüber hinaus sollte ein Nachhaltigkeitslabel entwickelt werden, mit dem umweltfreundliche und sozialverträgliche Online-Shops zertifiziert werden können.

Literaturverzeichnis

- Barkah, Ade; Robert, Patrick (2018): Route Clustering in Transportation with Geospatial Analysis and Machine Learning to Reduce CO2 Emissions.
- Behrendt, Siegfried; Fichter, Klaus; Bierter, Willy (2003): E-Business und Umwelt. Sekundäranalytische Asuwertung des Forschungsstands.
- Bertram, Rose Françoise; Chi, Ting (2017): A study of companies' business responses to fashion e-commerce's environmental impact. In: *International Journal of Fashion Design, Technology and Education* 11 (2), S. 254–264.
- BMU (2019): Umwelt in den Algorithmen! Eckpunkte für Eine umweltpolitische Digitalagenda des BMU.
- Dietrich, Anna-Katharina (2017): Organizing als Strategie zur Stärkung gewerkschaftlicher Organisationsmacht. Eine Untersuchung der ver. di-Kampagne bei Amazon. In: *Berliner Journal für Soziologie* 27 (2), S. 243–269.
- Dolata, Ulrich (2015): Volatile Monopole. Konzentration, Konkurrenz und Innovationsstrategien der Internetkonzerne. In: *Berliner Journal für Soziologie* 24 (4), S. 505–529.
- EEA (Hg.) (2015): European Environment – State and Outlook 2015 (SOER 2015). European Environmental Agency. Copenhagen.
- EEA (2017): Environmental indicator report 2017. In support to the monitoring of the Seventh Environment Action Programme. Copenhagen (EEA Report, 21/2017).
- Grafenstein, Max von; Hölzel, Julian; Irgmaier, Florian; Pohle, Jörg (2018): Nudging. Regulierung durch Big Data und Verhaltenswissenschaften.
- Hidayatno, Akhmad; Destyanto, Arry Rahmawan; Fadhil, Muhammad (2019): Model Conceptualization on E-Commerce Growth Impact to Emissions Generated from Urban Logistics Transportation. A Case Study of Jakarta. In: *Energy Procedia* 156, S. 144–148.
- Kahlenborn, Walter; Keppner, Benno; Uhle, Christian; Richter, Stephan; Bovenschulte, Marc (2018): Konsum 4.0 - Trendbericht zu den Veränderungen des Konsums durch Digitalisierung und deren Auswirkungen auf die Umwelt. vorläufige Version.
- Kampffmeyer, Nele; Mewes, Heike; Knopf, Jutta; Kahlenborn, Walter (2013): Treiber und Hemmnisse für die Transformation der deutschen Wirtschaft zu einer "Green Economy".
- Kantar TNS (2018): D 21 Digitalindex 2017/2018. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft.
- Kläsger, Michael; Öchsner, Thomas (2017): Wie Paketdienste ihre Mitarbeiter ausbeuten. In: *Süddeutsche Zeitung*, 15.12.2017.
- Kleinhüchelkotten, Silke; Neitzke, H.-Peter; Moser, Stéphanie (2016): Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen). Hg. v. Umweltbundesamt (UBA- Texte, 39), zuletzt geprüft am 24.09.2018.
- Krüger, Julia; Lischka, Konrad (2018): Damit Maschinen den Menschen dienen. Lösungsansätze, um algorithmische Prozesse in den Dienst der Gesellschaft zu stellen. Arbeitspapier.
- Lange, Steffen; Santarius, Tilman (2018): Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit.

- Mayer-Schönberger, Viktor; Ramge, Thomas (2017): Das Digital. Markt, Wertschöpfung und Gerechtigkeit im Datenkapitalismus. Berlin: Econ.
- McKinsey (2016): Customer Experience. Creating Value through transforming customer journeys.
- Peuckert, Jan; Pentzien, Jonas (2018): Kompromisse des Teilens. Nachhaltige Governance von Peer-to-Peer Sharing Praktiken. Peer-Sharing Arbeitsbericht 7.
- Reisch, Lucia; Büchel, Daniela; Joost, Geesche; Zander-Hayat, Helga (2016): Digitale Welt und Handel. Verbraucher im personalisierten Onlinehandel.
- Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; Persson, Åsa; Chapin, F. Stuart; Lambin, Eric et al. (2009): Planetary Boundaries. Exploring the Safe Operating Space for Humanity. In: *Ecology and Society* 14 (2), zuletzt geprüft am 06.11.2014.
- SCBD (Hg.) (2014): Global Biodiversity Outlook 4. A mid-term assessment of progress towards the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montréal.
- Schindler, Robert (2016): Alpha-Apps dominieren. Hg. v. IT-ZOOM. Online verfügbar unter <https://www.it-zoom.de/mobile-business/e/alpha-apps-dominieren-12587/>, zuletzt geprüft am 29.10.2018.
- Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S.; Fetzer, I.; Bennett, E. M. et al. (2015): Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: *Science* 347 (6223), S. 736.
- UBA (2017): Daten zur Umwelt 2017. Indikatorenbericht. Umweltbundesamt. Dessau.
- UNEP (2019): Global Environmental Outlook 6. Healthy Planet, Healthy People - Humanity's Transformative Challenge. Draft. UN Environment. Nairobi.