

# Smartopia

Geht Digitalisierung auch nachhaltig?



# Inhaltsverzeichnis

## **Mixed Reality**

Einstiege 12

**Triebkräfte für den Wandel?** 20

Digitalisierung und Nachhaltigkeit

*Von Tilman Santarius und Steffen Lange*

## **Big Data**

**Moderne Sklaverei inklusive** 28

Blinde Flecken der Digitalisierung

*Von Felix Sühlmann-Faul und Stephan Rammler*

**„Den inneren Schweinehund müssen beide überwinden“** 33

Schnittmengen der Technologie- und Umweltbewegung

*Ein Interview mit Constanze Kurz*

**Wie tickt der Homo Digitalis?** 38

Zwischen neuen Möglichkeiten und digitalem Burnout

*Von Sarah Diefenbach*

## **Cloud Computing**

### **46 Anything, anywhere, anytime**

Konsum im digitalen Zeitalter

*Von Vivian Frick und Johanna Pohl*

### **52 Ohne eigenes Auto glücklich**

Die Digitalisierung des Verkehrs

*Von Weert Canzler und Andreas Knie*

### **58 Technische Lösung sucht Problem**

Zukunftsfähige Infrastrukturen im städtischen Bereich

*Von Rainer Rehak*

### **64 Effizienzwunder oder Ressourcenschleuder?**

Industrie 4.0 auf dem Prüfstand

*Von Grischa Beier, Silke Niehoff und Ortwin Renn*

### **71 Internal Error: Systemdenken fehlt**

Green IT im Kontext der Digitalisierung

*Von Lorenz M. Hilty*

## **Deep Learning**

### **78 Traut Euch!**

Vom Plattformkapitalismus zum Plattformkooperativismus?

*Von André Reichel*

### **84 Schwarmbildung für den Naturschutz**

Digitalisierung als Empowerment für NGOs

*Von Sweelin Heuss und Sina Nägel*

### **90 Wie werden wir arbeiten?**

Die sozio-öko-technologische Transformation der Arbeitsgesellschaft

*Von Georg Jochum*

### **96 Regulierung wanted!**

Die SDGs als Leitfaden für eine nachhaltige Digitalisierung

*Von Nelly Grotefendt und Marie-Luise Abshagen*

**Impulse**

Projekte und Konzepte 102

Medien 113

**Spektrum Nachhaltigkeit****Sterbende Fische, lebendiger Journalismus** 120

Bilanz der Medienberichterstattung zum Dürresommer 2018

*Von Carel Mohn***Die Erdfest-Initiative** 124

Prototyp eines neuen Narrativs in der Naturschutzkommunikation

*Von Andreas Weber, Hildegard Kurt und Andreas W. Mues***Gefährliche Strahlung im Kinderzimmer** 128

Gesundheitliche Auswirkungen des Mobilfunks

*Von Wilfried Kühling***Es geht um richtig viel Geld** 132

Die Klimaschutzverpflichtungen der EU und der deutsche Staatshaushalt

*Von Hans-Jochen Luhmann***Rubriken**

Editorial 7

Inhalt 9

Impressum 136

Vorschau 137

Für die gedeihliche Zusammenarbeit und die finanzielle Unterstützung danken wir der Robert Bosch Stiftung.



**Robert Bosch  
Stiftung**

Digitalisierung und Nachhaltigkeit

# Triebkräfte für den Wandel?

*Von Tilman Santarius und Steffen Lange*

**Energie-, Verkehrs- und Wachstumswende: Der Megatrend Digitalisierung birgt einige Chancen für eine sozial-ökologische Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft. Doch zwischen Möglichkeiten und Realität klafft eine tiefe Schlucht.**

— Alan Turing war ein einflussreicher Theoretiker der frühen Computerentwicklung. Berühmt ist etwa seine „Turing-Maschine“, mit der die Arbeitsweise eines Computers modelliert und Algorithmen und Programme mathematisch fassbar gemacht werden können. Rund 70 Jahre nach Turings Schaffen ist die Entwicklung digitaler Hard- und Software weit fortgeschritten. Das viel diskutierte Phänomen der Digitalisierung – allgemein verstanden als Einzug unzähliger Geräte und Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologien in unterschiedliche Lebens- und Wirtschaftsbereiche – bewirkt grundlegende Veränderungen in der Kommunikation, Ressourcennutzung, Entscheidungsfindung und Steuerung vielfältiger gesellschaftlicher Bereiche. Diese reichen von der Art, wie wir mit unseren Freund(inn)en interagieren, bis hin zur Frage, wie industrielle Branchen und sogar ganze Volkswirtschaften ihr Gesicht verändern. Doch kann die Digitalisierung auch dazu beitragen, die sozial-ökologische Transformation der Gesellschaft zu beflügeln und die Welt von morgen sozial gerechter und ökologisch nachhaltiger zu machen? Die Vorstellung der sozial-ökologischen Transformation basiert auf der Einsicht,

dass inkrementelle Veränderungen des derzeitigen Status quo nicht ausreichen werden, um die bedrohliche Übernutzung lokaler Ökosysteme und planetarer Belastungsgrenzen wie auch die gravierenden inter- und intranationalen Ungerechtigkeiten ausreichend zu verringern. In der langen Tradition der Nachhaltigkeitsbewegung werden die nötigen Richtungswechsel in diversen gesellschaftlichen Bereichen als „Wenden“ oder englisch „Turnarounds“ beschrieben. In dem Buch „Die große Transformation“ identifiziert der Wirtschaftswissenschaftler Uwe Schneidewind sieben Wenden als Arenen der sozial-ökologischen Gesellschaftstransformation; darunter etwa die Wachstumswende, Ressourcenwende oder auch die Energie- und die Verkehrswende. (1) Wenn Digitalisierung einen Beitrag zu diesen Turnarounds leisten soll, dann erfordert die Diskussion ihrer Potentiale und Risiken keine Turing- sondern eine wahre »Turning-Maschine«: Wie kann die Digitalisierung eine Triebkraft für die nachhaltige Wende von Wirtschaft und Gesellschaft werden?

### **Anders konsumieren**

Werfen wir den Blick auf einige der nötigen Wenden, zunächst auf die Konsumwende. Erforderlich ist zum einen eine absolute Senkung des Konsumniveaus der kaufkräftigen, transnationalen Konsument(inn)enklasse und zum anderen ein Wechsel von konventionell zu nachhaltiger erzeugten Produkten und Dienstleistungen. Tatsächlich bieten digitale Tools vielfältige Chancen, um beides zu fördern: Die einschlägigen Gebrauchthandels-Plattformen wie Ebay & Co. machen es kinderleicht, auf einen Neukauf zu verzichten. Über Peer-to-Peer Sharing lassen sich Rasenmäher, Autos, Wohnraum, aber auch Nachbarschaftshilfe teilen. Dank Digitalisierung können Menschen zu sogenannten Prosument(inn)en werden – zu Konsument(inn)en, die gleichzeitig Produzent(inn)en sind –, um etwa selbstgenähte Kleidung, privat angebaute Tomaten oder auf dem eigenen Dach erzeugten Solarstrom feilzubieten. Und schließlich ist der Einkauf von nachhaltigen Waren – ob nun zertifizierte Möbel oder faire Kleidung – genauso leicht per Mausklick möglich wie der Erwerb der nicht nachhaltigen Mainstream-Produkte. Für alle, die nachhaltiger konsumieren möchten, macht die Digitalisierung das Leben somit deutlich leichter.

Trotz dieser Potenziale lässt sich leider ein mächtiger Gegentrend beobachten. Die E-Commerce-Umsätze verzeichnen jedes Jahr zweistellige Wachstumsraten in

Deutschland. Und das, obwohl die Umsätze des stationären Einzelhandels bislang nicht zurückgehen. Das Geschäftsfeld der großen Plattformanbieter wie Facebook, Google, Amazon und anderen ist darauf ausgerichtet, den Massenkonsum ohne Rücksicht auf steigende Ressourcenverbräuche anzukurbeln. Über die kommerzielle Auswertung persönlicher Informationen untergraben diese Firmen daher nicht nur die Demokratie und Meinungsfreiheit, sondern tragen auch zum Verschleiß des Planeten bei (vgl. S. 46 ff.).

Digitalisierung bringt also keineswegs automatisch die nachhaltige Konsumwende. Es bedarf einer Richtungsveränderung, wie die Digitalisierung beim Konsum Anwendung findet. Eine solche neue Dynamik kann jedoch nicht von den etablierten Akteur(inn)en – namentlich den transnationalen IT-Riesen – ausgehen. Denn ihr Interesse ist es, durch effektive Werbung Geld zu verdienen. Stattdessen benötigen wir eine aktive Gestaltung durch Konsument(inn)en, Politiker(innen) und progressive Unternehmer(innen), um das Internet als »öffentliche Allmende« zu schützen, Datenmissbrauch für Shopping-Zwecke einzudämmen und zugleich nachhaltige und kooperativ organisierte Plattformen zu fördern, die den Interessen der Allgemeinheit und der Umwelt eine Stimme geben.

### **Von multimodaler Mobilität und Robo-Chauffeuren**

Auch bei der Mobilitätswende schlummern digitale Chancen, doch ebenso lauern Risiken. Die Nachhaltigkeitsziele lauten hier vor allem: Fade-out des Verbrennungsmotors, Umstieg vom motorisierten Verkehr zu nutzungsgeteilten und öffentlichen (Massen-)Verkehrsmitteln und eine kluge Raum- und Mobilitätsplanung, um Verkehrsströme insgesamt zu verringern (vgl. S. 52 ff.), insbesondere die des Flugverkehrs. Die Nutzung öffentlicher Verkehrsträger – Busse, Sammeltaxen, Bahnen – sowie das Teilen von Fahrrädern, Autos oder Mitfahrgelegenheiten kann dank Digitalisierung so einfach, günstig und lässig werden, dass sie dem Privatwagen als »Bequemlichkeitsobjekt Nr. 1« den Rang ablauft. Warum noch zigtausend Euro in die Anschaffung eines »Stehzeugs« investieren, mühsam einen Parkplatz suchen und sich zeitaufwendig um Wartung und Reparaturen kümmern müssen, wenn uns ein Leihrad zur nächsten öffentlichen Haltestelle bringt, wir von dort per ÖPNV durch die Stadt brausen können und uns sodann ein Carsharing-Auto für die letzte

Meile bis ans Ziel bringt? Die Entwicklung von integrierten Plattformen, um multimodale Mobilität per Mausklick und »on-the-go« zu ermöglichen, könnte einen wahren Frühling für die ökologische Verkehrswende bedeuten. Solche Plattformen kann die Politik von der kommunalen bis zur nationalen Ebene vorantreiben. Ferner würde eine bessere Bündelung von Warentransporten – sowohl durch optimierte Logistik wie auch durch intelligent organisierte Lieferverkehre statt vielen Einzelfahrten zur Shopping-Mall – sowie eine Dezentralisierung von Wertschöpfungsketten dazu beitragen, bestimmte Verkehrsströme überflüssig zu machen.

**„Eine zukunftsfähige Gestaltung technischer Entwicklung wird nicht nach dem simplen Slogan ‚Digitalisierung first, Bedenken second‘ handeln.“**

Allerdings ist diese Vision leider weder die einzige noch die dominante in der gegenwärtigen Debatte über digitale Mobilitätsstrategien. Mächtige Akteurinnen und Akteure hantieren mit ganz anderen Leitbildern. Die Automobilindustrie befindet sich derzeit in einer existenziellen Krise: Grenzwerte für Luftverschmutzung, kostensteigernde Klimaschutzpolitiken und die jüngste Serie von Betrugsskandalen erschüttern die bisherige zentrale Rolle des Automobils in unserer Gesellschaft. Zudem wandeln sich die Präferenzen bei jüngeren Menschen, die sich flexible und multimodale Verkehrslösungen wünschen, möglichst wenige Verpflichtungen eingehen möchten und daher beginnen, sich vom lange Zeit weitverbreiteten Traum des eigenen Autos zu verabschieden. Doch statt die Situation für eine echte Mobilitätswende zu nutzen, bedient die Politik das Spiel der Automobilkonzerne. Diese aber preisen die Aussicht auf den Luxus, von Robotern chauffiert zu werden – ein attraktives Narrativ, das die ökologisch und sozial verhängnisvolle »Liebe zum Automobil« in der Gesellschaft neu entfachen könnte. Ungeachtet der Tatsache, dass in technisch orientieren Kreisen äußerst ambivalent diskutiert wird, ob das selbstfahrende Auto in der Breite jemals kommen wird, treibt das Bundesverkehrsmi-



nisterium den 5G-Mobilfunkstandard und das „Testfeld digitale Autobahn“ voran. Stattdessen wäre zuvörderst zu klären, ob die Optimierung des Straßenverkehrs durch vernetztes Fahren eigentlich Fluch oder Segen für eine nachhaltige Verkehrswende darstellt.

Wie bei der Konsumwende lässt sich ein Zwischenfazit ziehen: Nur wenn Konzepte für eine smarte Mobilität von einer durchdachten, weitsichtigen und auf sozial-ökologische Ziele ausgerichteten Politik gerahmt werden, können die technischen Innovationen auch zu sozialen und systemischen Innovationen führen. Dies würde das Verhältnis von Digitalisierung und Verkehrspolitik vom Kopf auf die Füße stellen: Derzeit geht es darum, wie sich digitale Möglichkeiten innerhalb des bestehenden, ökologisch desaströsen Verkehrssystem nutzen lassen. Stattdessen benötigen wir Strategien, wie die Digitalisierung zum Durchbruch der dringend nötigen Mobilitätswende beitragen kann.

### **Postwachstum ist das Gebot der Stunde**

Nehmen wir als drittes Beispiel die Wachstumswende in den Blick. Ein kontinuierlich wachsender Output der (Welt-)Wirtschaft und eine steigende Kaufkraft der Konsument(inn)en sind zentrale Triebfedern für steigende Energie- und Ressourcenverbräuche. Die Rede vom sogenannten grünen Wachstum ist keine nachhaltige Option, da eine hinreichend rasche Entkopplung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) vom Naturverbrauch nicht absehbar ist. Um innerhalb der international vereinbarten Zwei-Grad-Grenze zu bleiben, müsste sich die Geschwindigkeit der Dekarbonisierung der Ökonomie weltweit mehr als verdreifachen. Daher ist eine Abkehr vom Wirtschaftswachstum und die Etablierung von nicht wachsenden Ökonomien – sogenannten Postwachstumsökonomien – nötig.

Digitalisierung birgt vielfältige Potenziale, die Wirtschaft ökologisch effizienter zu gestalten – sei es durch optimierte Logistik, effizientere Robotik oder die Ermöglichung der Energiewende. Darüber hinaus lässt sie sich nutzen, um ökonomische Strukturen wachstumsunabhängiger zu gestalten – etwa durch Entkommerzialisierung und Entflechtung: Digitale Tools ermöglichen neue Kommunikationsweisen, die dezentrale Organisationsformen erleichtern und eine regionale respektive lokale Produktion attraktiver und auch kostengünstiger machen. Durchaus ambivalent

## „Eine nachhaltige Digitalisierung wird keine disruptive Digitalisierung sein.“

wird dabei diskutiert, ob die Blockchain-Technologie mehr Potenziale als Risiken birgt. Doch diese Ansätze verblassen in der Nische, schaut man sich die Entwicklungen der digitalen Ökonomie der letzten Jahrzehnte an.

Zunächst bedeutet die Anwendung digitaler Geräte, dass Ressourcen und Energie für ihre Herstellung, Nutzung und Entsorgung gebraucht werden – oft mit katastrophalen ökologischen und sozialen Auswirkungen, insbesondere in den Ländern des Globalen Südens (vgl. S. 28 ff.). Die effizienteren Technologien führen unter anderem durch Rebound-Effekte zu höherer Produktion, wodurch die ökologischen Einsparpotenziale wieder zunichte gemacht werden (vgl. S. 64 ff.). Auch findet beileibe keine Dezentralisierung der Ökonomie statt. Sechs der zehn größten Konzerne der Welt sind inzwischen digitale Player – neben dem bekannten Giganten Microsoft seit nunmehr einigen Jahren auch Apple, Google, Facebook, Amazon und der chinesische Konzern Tencent (vgl. S. 78 ff.). Deren Geschäftsstrategien sind aggressiv auf Wachstum ausgerichtet – teils sogar mit volkswirtschaftlichen Effekten: So hat der Verkauf des Apple iPhones zeitweise zu 0,25 Prozent Wachstum des US-amerikanischen BIP geführt.

### **Gerechte Teilhabe sicherstellen**

Eine sozial-ökologische Transformation beinhaltet über die beschriebenen Wenden hinaus eine gerechtere Verteilung von Arbeit und Einkommen. Denn die Neuausrichtungen in Konsum, Mobilität, Wachstum und anderen gesellschaftlichen Bereichen setzt eine gerechte Teilhabe der gesamten Bevölkerung voraus – nur so werden sie legitim und können auf breite Unterstützung hoffen. Digital erzielte Produktivitätszuwächse ließen sich statt für weiteres Wachstum für Arbeitszeitverkürzungen oder eine Orientierung hin zu Guter Arbeit nutzen. Algorithmen und Roboter können partiell Tätigkeiten übernehmen und sie könnten teilweise helfen, Arbeit angenehmer zu gestalten (vgl. S. 90 ff.).

Die realen Veränderungen sehen leider deutlich anders aus und es steht zu befürchten, dass die Digitalisierung bestehende negative Entwicklungen noch verschärft. So ist bedeutsam, dass viele jener Arbeitsplätze, die im Zuge der Digitalisierung neu entstehen, prekär und schlecht bezahlt sind. Dies ist einer der Gründe für die kontinuierlich wachsenden Einkommensungleichheiten in fast allen OECD-Ländern. In Deutschland haben die 40 Prozent der Menschen mit den niedrigsten Einkünften in den letzten 20 Jahren real an Einkommen verloren. Dieser Trend geht mit der Digitalisierung einher und dürfte von ihr noch forciert werden. Denn wenn Tätigkeiten von Robotern und Algorithmen übernommen werden, bleiben die Einnahmen zunehmend bei den Besitzer(inne)n eben dieser Technologien hängen. Insbesondere jungen Menschen, die auf den Arbeitsmarkt kommen, bleibt nichts anderes übrig, als sich in schlecht bezahlten Dienstleistungssektoren zu verdingen.

### **Politik und Gesellschaft müssen handeln**

Nationale Regierungen und Parlamente sollten der digitalen Wirtschaft deswegen soziale und ökologische Leitplanken setzen – vor allem in Bezug auf die hohen Energie- und Ressourcenverbräuche, die beispiellose Anhäufung von Finanzkapital, Marktmacht und Daten sowie die Verteilung der Automatisierungsgewinne. Genau wie der Manchester-Kapitalismus im 19. Jahrhundert oder das Rockefeller-Imperium zu Beginn des 20. Jahrhunderts rigorose Regulierung erforderlich gemacht hatten, müssen nun die richtigen Rahmenbedingungen für die digitale Ökonomie des 21. Jahrhunderts gestaltet werden. Hierzu zählt eine Reform des Monopol- und Kartellrechts, die der Datenakkumulation Rechnung trägt, genauso wie eine Steuerreform, die die hohen Unternehmensgewinne und die Wertschöpfung aus Datenanalysen zum Beispiel zur verstärkten Förderung personennaher Dienstleistungen (Care-Ökonomie) und von Bildungsmaßnahmen nutzt. Um der Politik Beine zu machen, damit Digitalpolitik tatsächlich transformativ wirkt, sind zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure zentral. Denn in der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass es Druck aus der Gesellschaft braucht, damit sich Politik verändert. Auch für die weiteren Arenen der sozial-ökologischen Transformation – Energiewende, Ressourcenwende, industrielle Wende, Ernährungswende – bietet die Digitalisierung Chancen und Risiken. Insgesamt steht die Forschung zum Thema Digitali-

sierung und Nachhaltigkeit noch ganz am Anfang. Aber schon jetzt ist deutlich geworden: In allen Feldern muss Digitalisierung erst aktiv gestaltet werden, um tatsächlich zu einer »Turning-Maschine« für die Wende zur Nachhaltigkeit zu werden. Um das zu erreichen, muss Tempo herausgenommen werden. Eine nachhaltige Digitalisierung wird keine disruptive Digitalisierung sein. Und eine zukunftsfähige Gestaltung technischer Entwicklung wird nicht nach dem simplen Slogan „Digitalisierung first, Bedenken second“ handeln. Statt in der Politik auf »Gas geben« und die zweifelhaften Folgen „digitaler Disruptionen“ zu setzen, plädieren wir für eine sanfte Digitalisierung. Nur eine sanfte Digitalisierung bietet die Voraussetzungen, dass die Gesellschaft von morgen zugleich freier, gerechter und umweltfreundlicher wird. \_\_\_\_\_

### Anmerkung

(1) Schneidewind, Uwe (2018): Die Große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels. Frankfurt am Main.



### Meine Definition von Smartopia:

- a) Die nachhaltigste Form der Digitalisierung lautet: Alle Geräte ausschalten und in den Himmel schauen!
- b) Die Digitalisierung ist nur nachhaltig, wenn sie nicht ins bestehende Wirtschaftssystem integriert, sondern für die sozial-ökologische Transformation genutzt wird.

### Zu den Autoren

- a) Tilman Santarius, geb. 1974, ist Sozialwis-

senschaftler und lehrt an der TU Berlin und am Einstein Center Digital Future.

b) Steffen Lange, geb. 1985, ist Volkswirt und Postdoc am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.

Beide sind Mitglieder der Forschungsgruppe „Digitalisierung und sozial-ökologische Transformation“.

### Kontakte

Prof. Dr. Tilman Santarius  
Technische Universität Berlin  
E-Mail [santarius@tu-berlin.de](mailto:santarius@tu-berlin.de)  
Dr. Steffen Lange  
Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung (IÖW)  
E-Mail [steffen.lange@ioew.de](mailto:steffen.lange@ioew.de)