

# Herausforderungen für die Umwelt

Mit der Digitalisierung ist die Entstofflichung vieler Dinge verbunden. Dinge und Dienstleistungen werden in Daten überführt, neue Bedürfnisse entstehen, das Angebot vergrößert sich.

Mit der Entstofflichung verbindet sich die Hoffnung auf einen positiven „Nebeneffekt“ für unsere Umwelt. Denn Daten verbrauchen keine Materie, so die Vermutung.

Die Beziehung zwischen Digitalisierung und Ökologie ist allerdings komplizierter.

Durch Digitalisierung verändern sich Alltagshandlungen, neue Geschäftsmodelle, Dienstleistungen tauchen auf. Beispiele faszinierender neuer Bedürfnisse sind Apples Smartphone, Googles Suchmaschine oder Facebooks soziales Netzwerk. Für ihre Nutzung ist kein großer Aufwand mehr nötig, sie gelingen aus dem Handgelenk. Vieles kann erledigt werden, ohne den früher üblichen Arbeitsaufwand. Reisen und Konferenzen können durch Mails, Skype und Facebook reduziert werden; all das macht Hoffnung auf Schonung der Umwelt.

Es ist auch einiges in Rechnung zu stellen: Für die Bereitstellung der Infrastruktur, der Netze und smarten Geräte werden wertvolle Materialien und Ressourcen benötigt. In Smartphones und Tablets wurden schon vor 2018 mehr als 40 Millionen Tonnen Aluminium, 30 Millionen Tonnen Kupfer und 11 Millionen Tonnen Kobalt verbaut (Santarius 2017).

„Etwa 33 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr werden durch den Betrieb des Internets und internetfähiger Geräte in Deutschland verursacht – soviel wie durch den innerdeutschen Flugverkehr“ (Langkau/Hilbig 2018).

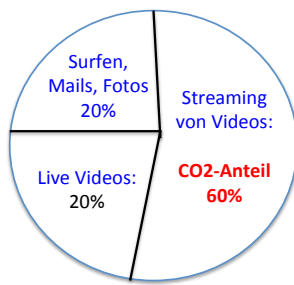
Mit der Verbreitung der Kryptowährung Bitcoin wird deutlich, zu welcher einem Energiefresser sich das Internet entwickeln kann. Schätzungen gehen davon aus, dass eine Überweisung der Kryptowährung der Strommenge entspricht, die ein Amerikaner für seine übrigen Aktivitäten in einer Woche benötigt; jede Überweisung erfordert einen Blockchaineintrag bei Tausenden von beteiligten Rechnern.

Bitcoins und Blockchains sind nur ein Ausschnitt, der durch Digitalisierung hervorgerufenen Energieverbräuche, andere von kaum weniger Relevanz sind mit den Metaphern Big Data, Cloud-Computing, Künstliche Intelligenz und vor allem dem Streaming verbunden. Dies wird deutlich, wenn man die CO<sub>2</sub>-Emissionen genauer betrachtet, die damit verbunden sind.

*Wir empfehlen das Studierenden-Video „Digitalisierung und Ökologie“ (Ambsdorf et al. 2019).*

*„Wer in Bitcoin investiert, viel googelt, Fotos von seinem Essen auf Instagram postet und gerne Filme auf Facebook anschaut, ist in seiner Ökobilanz auch nicht besser als ein Pendler, der mit dem vielbeschimpften SUV jeden Tag auf der Autobahn die Luft volldieselt. Das fehlende Problembewusstsein für Online-Umweltverschmutzung ist nur psychologisch zu erklären – niemand, der jemand via Whatsapp ein Foto schickt, denkt daran, dass diese Aktion weltweit Rechner anspringen und Kraftwerke rußen lässt“ (Maak 2018).*

## Streaming von Videos und ihr CO2-Anteil



**Video on Demand** 34%  
u.a. Netflix Amazon Prime über 100  
Millionen Tonnen CO2 p.a.

**Pornografische Videoabrufe** 27%  
80 Millionen Tonnen CO2 p.a.

**Tubes** 21%,  
u.a. youtube-, Instagram-Tik Tok-Abrufe

Digitale Technologien tragen zu 4 Prozent der  
globalen Treibhausgas-Emissionen bei.

Quelle: Think Tank: The Shift Project  
<https://weischer.media/de/de/trends-und-innovationen/blickwinkel/sind-streaming-videos-die-wahren-klima-killer/>

Dagegen zu rechnen ist offensichtlich, dass viele physische Produkte durch Entstofflichung in ihrer materiellen Substanz zerstört und in Daten transferiert werden und so Ressourcen geschont werden können. Beispiele wurden schon an anderer Stelle genannt: Bücher, Schallplatten, Medien etc. Die materiellen Vorgänger sind in Smartphones, Tablets oder in der Cloud untergegangen. Auch manche Alltagshandlungen werden davon erfasst, beispielsweise Bordkarten, die jetzt auf dem Smartphone gespeichert sind. Viele Vermittlungsgeschäfte werden ohne großen Aufwand über Internet-Plattformen abgewickelt. Ein Großteil der Konsumaktivitäten läuft mittlerweile online ab. Viele Fachexperten sind dabei, die Produktion von der Entwicklung mit Entwurf und Design über die Fertigung bis zum Vertrieb der Waren, immateriell über Daten und ein Internet der Dinge zu organisieren. Das kann Ressourcen einsparen.

### Der Reboundeffekt

Diese übliche betriebswirtschaftliche Ökobilanz-Perspektive, der betrieblichen Einsparung von Ressourcen, hat jedoch ihre Tücken. Ein Produkt oder eine Dienstleistung kann in der Tat aufgrund besserer Technologien mit weniger Ressourceneinsatz und Umweltverbrauch erstellt werden. Aus *betriebswirtschaftlicher* Sicht ist das eine win-win-Situation für Ökonomie und Ökologie.

Aus *volkswirtschaftlicher* Sicht führt die Verbesserung der Ressourceneffizienz zwar zu einer Reduzierung des Umweltverbrauchs pro Produktionseinheit. Dadurch können sich Produkte oder Dienstleistungen aber verbilligen, was zu einer erhöhten gesamtwirtschaftlichen Nachfrage führen kann, da bei den Konsumenten mehr Geld verbleibt. Die Einsparungen pro Leistungseinheit auf der Inputseite, z.B. im Verbrauch von Ressourcen, werden dann durch Wachstumsprozesse auf der Outputseite, also bei der Produktmenge, (über)kompensiert. Franz-Josef Radermacher hat dafür die plastische Metapher *Reboundeffekt* gefunden.

Je effizienter die Strukturen von Produktion und Konsum sind – üblicherweise nennt man das Produktivitätseffekt -, umso mehr

*In einer Minute werden 3,8  
Millionen  
Google Suchanfragen gestartet,  
4,5 Millionen Videos auf  
YouTube geschaut  
ca. 700.000 Stunden Netflix  
Filme  
und Serien konsumiert –  
alles gleichzeitig  
(Santarius 2017)*

*Zwei Wahrheiten in der  
Umweltdiskussion?*

*Die Betriebswirtschaftliche  
Perspektive:*

*„Win-win-Situation für  
Unternehmen und Umwelt:  
Ein Produkt kann durch  
digitale Technologie mit  
weniger Ressourceneinsatz und  
Umweltverbrauch erstellt  
werden.“*

*Die Volkswirtschaftliche  
Perspektive:*

*Für die Umwelt ist der  
Reboundeffekt entscheidend:  
Die Verbesserung der  
Ressourceneffizienz führt zwar*

werden Zeit, Geld und Ressourcen eingespart, die dann in zusätzlichen Konsum, in Investitionen gehen oder von den Kapitalbesitzern gehortet werden. „Die Digitalisierung bietet gewissermaßen die Möglichkeit, die Umlaufgeschwindigkeit des Kapitals auf Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen“ (Santarius 2017).

## E-Commerce und Umwelt

Das Onlineshopping wird für eine Steigerung des Konsums sorgen. Es führt zu einer Verkürzung der Produktlebenszyklen und Moden, ob es mehr Verkehr erzeugt ist nicht ganz klar.

Wir, die Kunden, erwarten die schnellstmögliche Lieferung von Einzelsendungen. Die eingeräumte Rückgabemöglichkeit unterstützt eine gewisse Bedenkenlosigkeit, im Zweifel mehr zu bestellen und die nicht passenden bzw. nicht gewollten Artikel wieder zurückzuschicken. Häufig muss der Kunde sich selber auf die Suche machen, um das nicht zugestellte Paket abzuholen.

Bei Einschätzung der Verkehrsreduzierung durch Nutzung des Internets werden gerne die „Nebeneffekte“ und Wechselwirkungen übersehen. Über das Internet können zwar schnell und billig Absprachen getroffen und Daten, Bilder und Dokumente verschickt werden. Das macht persönliche Anwesenheit und Reisen zum Teil überflüssig. Auch Kontakte mit Call-Centern sind vom heimischen Computer aus zu tätigen. Das Auto kann in der Garage bleiben.

Die Achillesferse dieser Argumentation ist, dass sie isoliert die technischen Potenziale mit einem isolierten Realitätsausschnitt verbindet. Sie betrachtet einen wünschenswerten Ausschnitt und setzt darauf, dass sich ansonsten nichts ändern wird. Die Wirtschaftswissenschaften gehen seit Jahrzehnten mit der Metapher *ceteris paribus* – unter Konstanzhaltung aller anderen Einflussfaktoren - diesen Irrweg und schirmen ihre Modelle so von der Realität ab.

Ein weiterer Aspekt, der Zweifel an den ökologischen Segnungen der Digitalisierung aufkommen lässt: Die Globalisierung erfordert mehr Deregulierung, Liberalisierung und Privatisierung, um das Wirtschaftswachstum der Weltwirtschaft zu steigern. Informatisierung und Internet liefern die Technik dafür. Die Beschleunigung von Informationen, Waren, Arbeit und Kapital über den Globus kann gewaltig an Fahrt aufnehmen. In diesem freien Spiel der Marktkräfte werden die sozialen und ökologischen Folgen gerne als „Nebenfolgen“ abgebucht.

## Narrative der ökonomischen und ökologischen Entwicklung

Es konkurrieren zwei Narrative:

*Deregulierung getriebenes, uneingeschränktes globales Wirtschaftswachstum* mit Vorfahrt für den *Homo oeconomicus*

versus

*zur Reduzierung des Umweltverbrauchs pro Produktionseinheit. Dadurch können sich aber Produkte oder Dienstleistungen verbilligen, was zu einer erhöhten gesamtwirtschaftlichen Nachfrage führen kann, da bei Konsumenten mehr Geld verbleibt.*

Austarierte ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung, wofür die Metapher *Nachhaltige Entwicklung bzw. sustainable development* steht.

Schon in den 90er Jahren haben sich Informatiker mit der Gründung der *Environmental Informatics* daran gemacht, nachhaltige Modelle und Software für globale Produktions-, Logistik- und Informationsflüsse zu entwickeln, die die *ökologischen Fußabdrücke* (Ecological Footprints) dieser Prozesse berücksichtigen.

Schließen sich beide Narrative aus oder sind sie gleichzeitig zu erreichen? Ist der *globale ökonomische Pfadverlauf* das grundlegende Problem? Wird damit eine *Pfadbrechung* notwendig, oder lassen sich *Leitplanken* einbauen, die eine *nachhaltige Pfadkorrektur* zulassen? *Pfadbrechung* könnte beispielsweise heißen, die ökologischen Kosten der Globalisierung in die Produkte einzurechnen, Deregulierungen zurückzuführen oder alles Schnelle und Große zu beschränken. Die Ökonomie würde auf einen Wachstumspfad mit weniger Ressourcen- und Energieverbrauch und Emissionsreduzierung geführt, mit Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch.

Die *Pfadbrechung* ist angesichts mächtiger Akteure wenig realistisch, denkbar ist eher eine *Pfadkorrektur* durch Einziehen von *Leitplanken* in Form von intelligenten Regulierungen. Dazu zählen global verpflichtende Klimaschutzabkommen sowie Emissionszertifikate, die Treibhausgasen einen Preis geben.

## Schlussfolgerungen

Einen Automatismus zwischen Entstofflichung und einem ökologischen Entwicklungspfad gibt es nicht. Die *betriebliche Ökobilanz* kann durch Entstofflichung vieler Dinge eine positive Tendenz aufweisen, was volkswirtschaftlich durch den Reboundeffekt wieder eingefangen werden kann.

Für den Aufbau der *digitalen Infrastruktur* wird die Ausbeutung wertvoller Materialien und Ressourcen erforderlich.

Eine positive Energiebilanz durch das Internet scheint eher zweifelhaft.

Unter ökonomischen Gesichtspunkten lassen sich Zeit-, Geld- und Ressourcengewinne für die Unternehmen durch Nutzung des Internets und durch Digitalisierung realisieren. Sie können für zusätzliche Aktivitäten, Investitionen wie erhöhte Nachfrage der Konsumenten genutzt werden; dabei ist der Reboundeffekt in Rechnung zu stellen.

Durch Paketierung und Wegfall regionaler Märkte ist mit einer negativen gesamtwirtschaftlichen Ökobilanz zu rechnen.

Viele Mail-Kontakte können zu vielen Reisen führen (Vertrauensbildung).

Die Globalisierung mit ihren enorm gewachsenen Handels- und Informationsströmen ist erst durch Internet und Digitalisierung möglich geworden.

Aber auch: Nicht-Regierungs-Organisationen (NGOs), Umweltverbände und –aktivisten haben durch das Internet mehr Möglichkeiten, Gehör zu finden und aktuell zu informieren.

## Literatur:

Ambstdorf, J./Schnieders, T./Puhlfürß, T. 2019: Digitalisierung und Ökologie. Internet: <https://mikropolis.org/project/digitalisierung-und-oekologie> [zuletzt aufgerufen am 27.02.2021]

Langkau, S./Hilbig, S. 2018: Auf Kosten des globalen Südens. In: Höfner, A./Frick, V. (Hg.): Was Bits und Bäume verbindet. Berlin, S. 14-17

Maak, Niklas 2018. Jahr: Auch das Internet hat einen Auspuff. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 13.1.2018, S.11

Santarius, T. 2017: Die dunkle Seite des „smart everything“. In: agora 42/2017, S.68-72

## Fragen:

(1) Wärt ihr bereit, zugunsten der Umwelt auf Aktivitäten im Internet zu verzichten? Auf welche (Umweltsünder) am ehesten? Gäbe es Ersatz dafür, der evtl. mit einem Verlust an Bequemlichkeit und Komfort einhergehen würde?

(2) Wie bewertet ihr Online-Shopping unter ökologischen Aspekten? Ist damit eine Steigerung des Konsums und häufiger Modewechsel verbunden?

(3) Besteht zwischen Globalsierung und Digitalisierung ein Wechselverhältnis zulasten der Ökologie? Welche Möglichkeiten bietet die Informatik, um die Lasten einzuhegen?