

# Rebounds in digitaler Technik

## Mythos absolute Entkopplung durch digitale Technik

Dem Gedanken der Entkopplung wohnt die Hoffnung inne, durch technische Effizienzsteigerung (d.h. gleiche Leistung bei weniger Ressourcenverbrauch) den Ressourcenverbrauch verringern und trotzdem wirtschaftlich weiter wachsen zu können. Gerade in Bezug auf den Einsatz digitaler Technik findet diese Hoffnung neuen Aufwind. Allerdings zeigt sich hier, wie auch in anderen Bereichen, dass erhöhte Effizienz nicht die erhofften Ressourcenersparnisse bringt. Vor allem eine absolute Entkopplung (d.h. tatsächlich absolut weniger Ressourcenverbrauch / Emissionen bei wirtschaftlichem Wachstum) lässt sich bisher nirgendwo auf der Welt feststellen. Rebound-Effekte spielen dabei eine große Rolle.

## Direkter und indirekter Rebound

Rebound bezeichnet den gesteigerten Konsum von Ressourcen, der durch Effizienzsteigerungen verursacht oder zumindest ermöglicht wird. Durch Rebound-Effekte werden Effizienzgewinne ganz oder teilweise wieder aufgefressen. Damit minimiert sich der ökologische Nutzen in der Gesamtbilanz. Es werden direkte und indirekte Rebound-Effekte unterschieden: Bei direktem Rebound steigt der Konsum direkt bei den Produkten, die von der Effizienzsteigerung betroffen sind: Ein eindrückliches Beispiel im Bereich digitaler Technik ist die Datenübertragung selbst. Hier zeigt sich ein direkter Rebound-Effekt, wenn ich durch eine "bessere" Datenübertragung mehr Online-Dienste in Anspruch nehme und damit letztendlich mehr Datenverkehr erzeuge. Wenn ich mit dem Streamen eines Films zwar die Ressourcen der Herstellung einer DVD spare, aber dann viel mehr Filme schaue als vorher, handelt es sich auch um einen direkten Rebound-Effekt. Durch die Effizienzsteigerung, die sich positiv auf den Preis auswirkt, hat der\*die Konsument\*in Kaufkraft übrig, die für alle denkbaren Produkte oder Dienstleistungen ausgegeben werden kann. In diesem Fall spricht man von indirektem Rebound. Spare ich beispielsweise durch die Dämmung eines Hauses Heizkosten ein und unternehme mit dem eingesparten Geld eine Urlaubsreise, verursache ich einen klassischen indirekten Rebound-Effekt.

## Backfire

Der Rebound-Effekt kann z.B. 5, 50 oder 95% der Effizienzeinsparungen betragen. Er kann aber auch größer als 100% sein, wenn Effizienzsteigerungen sich so auswirken, dass aufgrund dieser Einsparungen am Ende sogar mehr Ressourcen verbraucht werden. In diesem Fall spricht man von 'backfire'. Ein Musterbeispiel für backfire ist der Bereich Beleuchtung: Zwischen 1700 und 2000 stieg die Effizienz gemessen in Lumen-Stunden pro kWh ungefähr um den Faktor 1.000, während Herstellung und Konsum von Lumen-Stunden – und damit der Energie & Ressourcenverbrauch um das 36.000-Fache stiegen.

## Digitalisierung, Wachstum und Entkopplung

Die Hoffnung, dass Digitalisierung den Gesamtenergieverbrauch senkt, erfüllt sich derzeit nicht. Dies liegt unter anderem daran, dass Digitalisierung und Energieverbrauch nur schwer voneinander zu entkoppeln sind. Denn allein für die Produktion, den Betrieb, die Nutzung und Entsorgung von digitaler Technik braucht es große Mengen an Energie. Zudem sind beim Einsatz digitaler Technik starke Rebound-Effekte zu beobachten. Digitale Technik weist zudem verschiedene weitere Besonderheiten auf:

- > Erstens führt Digitalisierung mitunter zu komplett neuen Verhaltensweisen, die energieintensiv sind. Ein Beispiel hierfür ist Online-Dating, welches durch die digitale Technologie mehr Ressourcen verbraucht als dies beim "technik-freien" Dating der Fall ist.
- > Zweitens kann Digitalisierung bereits vorhandene Verhaltensweisen so verändern, dass es zu einem Mehrbedarf an Energie kommt. Hierfür ist das Konsumieren von Filmen oder Serien ein gutes Beispiel: Das ist per se nichts Neues, aber das Streaming verursacht einen höheren Energieverbrauch.
- > Drittens sind digitale Dienstleistungen oft eher eine Ergänzung als ein Ersatz für traditionelle Waren und Dienstleistungen – so gibt es trotz der Möglichkeit für Online-Konferenzen immer noch physisch stattfindende Konferenzen.

Diese Besonderheiten – das Erzeugen neuer Verhaltensweisen, die Veränderung bestehender Verhaltensweisen und die zusätzlichen Dienstleistungen – tragen insgesamt zu einem Mehrkonsum bei und stellen damit einen Wachstumstreiber dar. Durch Automatisierung von Prozessen erhöht digitale Technik außerdem die Arbeitsproduktivität, was sich ebenfalls positiv auf Wirtschaftswachstum auswirkt. Damit der Einsatz digitaler Technik aber zu nachhaltigen Effekten wie Ressourcenschonung oder mehr selbstbestimmter Zeit führt, müssen Effizienzmaßnahmen durch Suffizienzstrategien ergänzt werden – also der Frage danach, wieviel wir davon brauchen und was sozial und ökologisch vertretbar ist.

### Einordnung der Comics

Carsharing: Carsharing-Systeme, bei denen die Autos an beliebigen Stellen innerhalb eines festgelegten Gebiets abgestellt werden können – sogenannte Free Floating Carsharing Modelle – wären ohne die Nutzung digitaler Tools nicht realisierbar. Die einfache Zugänglichkeit macht Autofahren attraktiver und schafft teilweise sogar neue Nachfrage bei Personen, die sonst mit ÖPNV oder Fahrrad unterwegs waren. ▶ <https://www.wdr.de/wissen/technik/carsharing-nachhaltigkeit-100.html>

Datenspeicherung in der Cloud: Daten online in einer 'Cloud' zu speichern, bietet die Möglichkeiten sie mehreren Menschen ortsunabhängig zugänglich zu machen, Speicherplatz flexibel anzupassen und unabhängig von eigener Hardware wie Festplatten oder USB Sticks zu sein. Doch die IT-Infrastrukturen des Cloud-Computings haben auch einen materiellen Fußabdruck: Rechenzentren, d.h. in dem Fall die Server, auf denen die Daten der Clouds gespeichert werden, sind für einen Großteil des Stromverbrauchs von allen Informations- und Kommunikationstechnologien verantwortlich.

Paketlieferung: Online Shopping ermöglicht zum einen, (Auto-)Fahrten ins Geschäft zu ersetzen und Lieferungen zu bündeln. Zum anderen sind digitale Geschäftsmodelle von großen Konzernen darauf ausgelegt, möglichst viel Profit zu machen und Produkte zu verkaufen. Bei Online-Shops werden Kund\*innen automatisch weitere Produkte empfohlen, die zu dem ausgewählten Produkt passen (personalisierte Konsumvorschläge). Das soll Kund\*innen dazu animieren, mehr zu konsumieren – und dies wiederum trägt in der Regel zu mehr Ressourcenverbrauch bei.

Nokia Handy-Vergleich: Neuere Mobiltelefone haben mehr Funktionen als ältere und damit das Potenzial, andere Geräte wie Kamera oder Navigationsgeräte zu ersetzen, teils werden sie allerdings zusätzlich zu diesen gekauft und genutzt. Gleichzeitig sind sie schwerer als ältere Modelle. Das bedeutet auch, dass darin mehr (verschiedene) Rohstoffe verarbeitet sind. Außerdem haben neue Mobiltelefone eine kürzere Akkulaufzeit als ältere und verbrauchen in der Nutzung (und auch Herstellung) mehr Energie. Mögliche Effizienzgewinne durch Nutzungsverdichtung werden also durch einen Mehrverbrauch an Ressourcen und Energie zumindest teilweise wieder eingebüßt.

Rechenzentrum: Hier liegt ein klassischer Rebound-Effekt vor. Die Energieeffizienz von großen Rechenzentren ist meist besser als die von kleinen, aber gleichzeitig steigt der insgesamt Energieverbrauch der Rechenzentren aufgrund eines Mehrbedarfs an Rechen- und Speicherkapazitäten.

Videostreaming: Videostreaming scheint den Videokonsum von Material wie z.B. Plastik für DVDs zu entkoppeln, gleichzeitig steckt auch hinter dem Videostreaming eine riesige digitale Infrastruktur (Server etc.), die große Mengen an Energie braucht, sowie Ressourcen, um sie zu bauen. Videostreaming verursachte 2017 75% des globalen Datenverkehrs. ▶ [https://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=1955935&utm\\_source=newsroom.cisco.com&utm\\_campaign=Release\\_1955935&utm\\_medium=RSS](https://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=1955935&utm_source=newsroom.cisco.com&utm_campaign=Release_1955935&utm_medium=RSS) Mechanismen wie Autostart neuer Folgen nach einer beendeten Folge verstärken den Konsum von Videostreams.

---

### Quellen:

Madlener, Reinhard, Alcott, Blake:

**Herausforderungen für eine technisch-ökonomische Entkoppelung von Natur-Verbrauch und Wirtschaftswachstum unter besonderer Berücksichtigung der Systematisierung von Rebound-Effekten und Problemverschiebungen** im Auftrag der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestags 2011

Steffen Lange, Johanna Pohl, und Tilman Santarius:

**Digitalization and energy consumption. Does ICT reduce energy demand?**  
Ecological Economics 176 (2020): 106760

Steffen Lange, Tilman Santarius und Angelika Zahrnt:

**Von der Effizienz zur digitalen Suffizienz. Warum schlanke Codes und eine reflektierte Nutzung unerlässlich sind.**  
In: Höfner, Anja, Frick, Vivian (Hrsg.) „Was Bits und Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten.“  
München, oekom, 2019, S. 112-114