

Vorlesung Digitale Nachhaltigkeit

Gastreferat zu Digitalisierung und Umwelt

28. September 2022

Flurina Wäspi

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Institut Public Sector Transformation
BFH Wirtschaft



Flurina Wäspi

- **2017-2020:** MA Politikwissenschaften und Europarecht Uni Bern, 2013-2016 BA Sozialwissenschaften **Uni Fribourg**
- **Seit 2020** wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut Public Sector Transformation der **BFH Wirtschaft**
- **2021:** Independent Consultant für das Policy Network on Environment & Digitalisation (PNE), angesiedelt am **IGF UN DESA**
[Policy Network on Environment and Digitalisation \(PNE\) | Internet Governance Forum \(intgovforum.org\)](#)
- Fokusthemen: **Digitalisierung & Umwelt, Smart City, Digitale Demokratie**
- Interessen/Engagement: **«Grüne» Themen, Schweizer Europa-/Aussenpolitik, Politische Bildung**



Flurina Wäspi

Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Institut Public Sector Transformation
BFH Wirtschaft
Brückenstrasse 73
CH-3005 Bern
Telefon direkt: +41 31 848 34 55

flurina.waespi@bfh.ch
[Projects Institute Public Sector Transformation | BFH Business school](#)

Agenda

1. **Der ökologische Fussabdruck der digitalen Welt**
2. ICT & Nachhaltigkeit - Herausforderungen und Potentiale
3. Aktuelle internationale Initiativen & Netzwerke – Multistakeholder-Kollaboration

Ökologische Relevanz von ICT*

Dematerialisierung - ICT als Schlüsseltechnologie zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen.

Wie muss ICT aufgestellt sein, um den Zielen des **Pariser Weltklimavertrags** gerecht zu werden?
[globale Erderwärmung max. 2°C beabsichtigt 1.5°C]

Energieeffizienz Potentiale werden durch **Rebound-Effekte** und neue Anwendungsfelder geschmälert.

*ICT = Information and Communications Technology



[Climate change widespread, rapid, and intensifying – IPCC — IPCC](#)



Digitalisierung und Umwelt:
Chancen, Risiken und Handlungsbedarf

Ergebnisse einer Studie im Auftrag
des Bundesamtes für Umwelt

Ben Estermann, Jan Fries, Deane Harden, Thomas Jochims, Florina Wügel
7. April 2020

Study
The environmental
footprint of the
digital world
GreenIT.fr
Bernese Hochschule



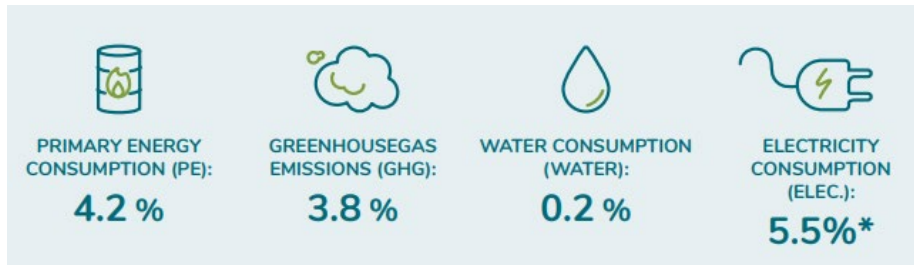
Estermann et al. (2020): Digitalisierung und Umwelt: Chancen, Risiken und Handlungsbedarf. Ergebnisse einer Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. Berner Fachhochschule Wirtschaft. Bern. Available online at <https://www.bfh.ch/documents/ris/2018-147.145.061/BFHID-1109007316-8/BAFU-Studienbericht-final-2020-04.pdf>, checked on 14.08.2021.

Bordage, Frédéric (2019): The Environmental Footprint of the Digital World. GreenIT.fr. Available online at https://www.greenit.fr/wp-content/uploads/2019/11/GREENIT_EENM_etude_EN_accessible.pdf, checked on 4/8/2021.

Beitrag von ICT zum globalen Fussabdruck

Die materielle Basis von «Bits & Bytes» (Stand 2019):

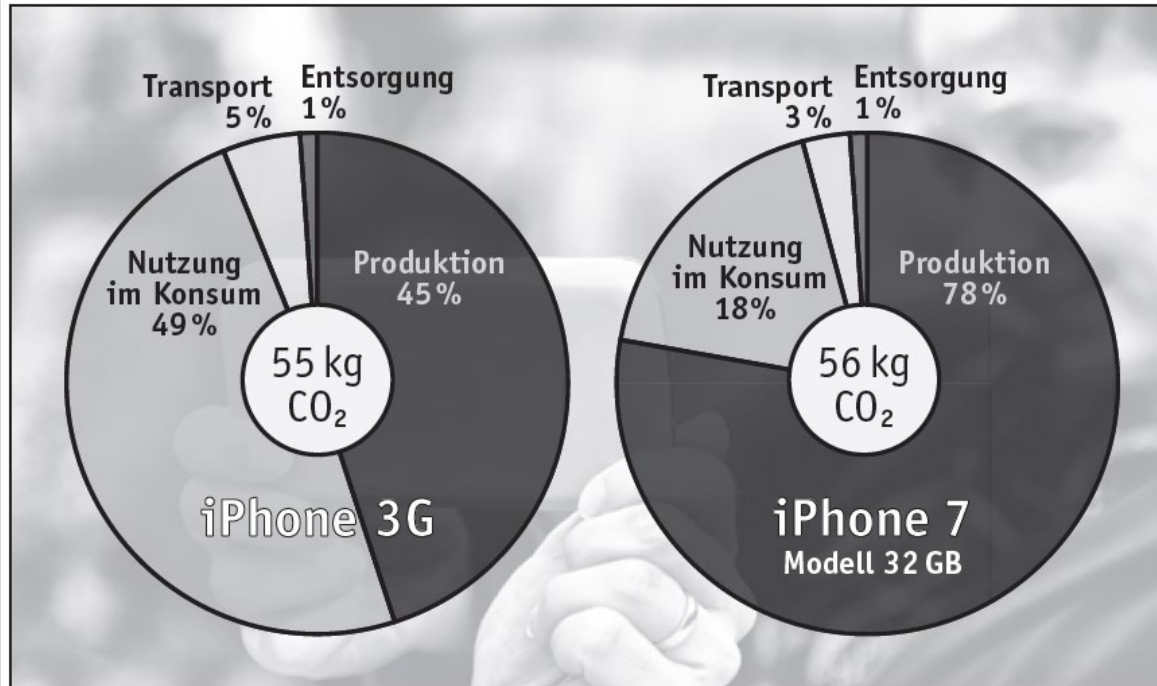
- Geschätzte 34 Milliarden Geräte (davon 3.5 Milliarden Smartphones) auf 4.1 Milliarden User
- Starke Differenzen zwischen geographischen Regionen
- Die Komponenten der digitale Welt: User(-Equipment), Datenzentren (67 Millionen Server), Netzwerke (z.B. 1 Milliarde DSL/Glasfaserkabel.)



Umweltindikatoren

Bordage, Frédéric (2019): The Environmental Footprint of the Digital World. GreenIT.fr. Available online at https://www.greenit.fr/wp-content/uploads/2019/11/GREENIT_EENM_etude_EN_accessible.pdf, checked on 4/8/2021.

ICT Ressourcenverbrauch – User Equipment



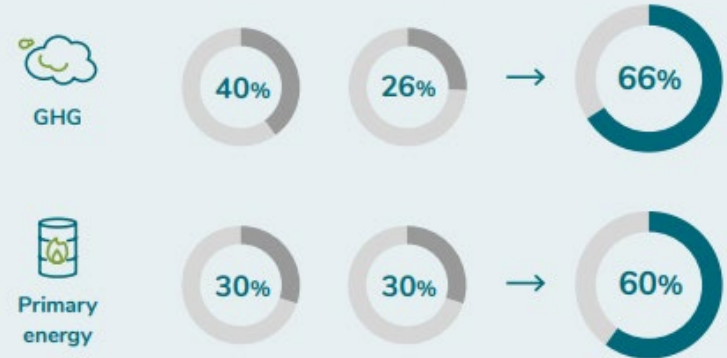
(«Smarte Grüne Welt», Lange & Santarius, 2018, 28)

ICT Ressourcenverbrauch – User Equipment

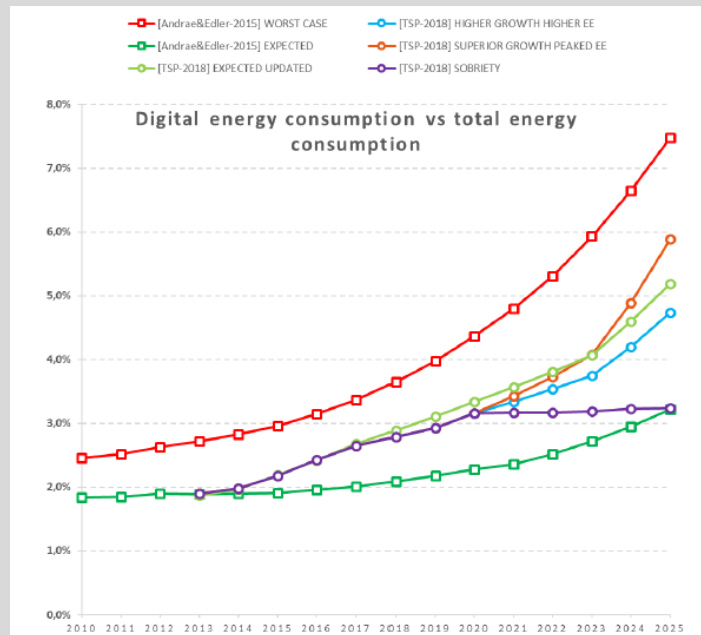
SHARE OF THE USER EQUIPMENT IN THE FOOTPRINT OF THE DIGITAL WORLD IN 2019



Bordage, Frédéric (2019): The Environmental Footprint of the Digital World. GreenIT.fr. Available online at https://www.greenit.fr/wp-content/uploads/2019/11/GREENIT_EENM_etude_EN_accessible.pdf, checked on 4/8/2021.



ICT Energieverbrauch



The Shift Project: theshiftproject.org/en/article/unsustainable-use-online-video/
The Shift Project: theshiftproject.org/en/article/lean-ict-our-new-report/

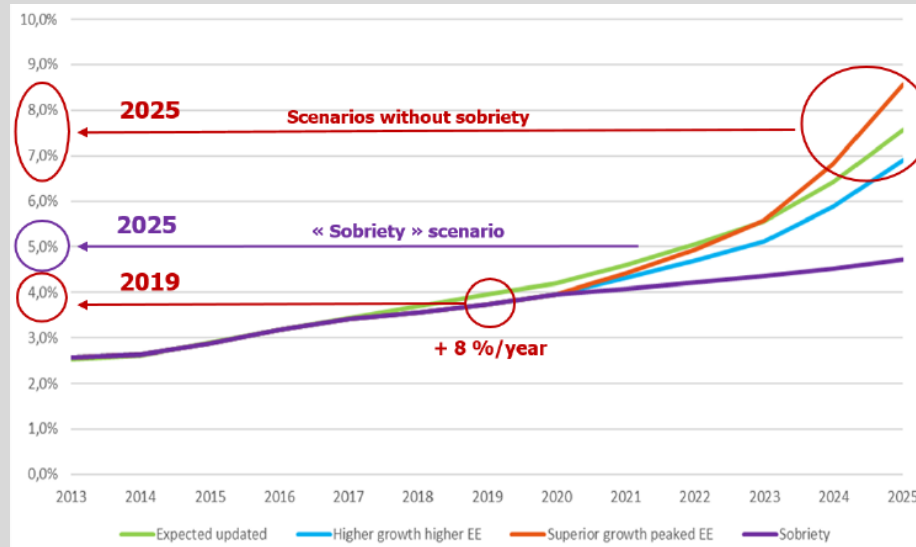
Energiekonsum ICT (2010-2025)

Energiekonsum 2015 | 2300 TWh.

Energiekonsum 2018 | 3000 TWh,
also 2000Mt CO₂, **4% der globalen Emission.**
Entspricht den Emissionen der zivilen Luftfahrt.

Bei weiterhin konstantem Wachstum liegt der
**ICT-Anteil 2025 bei 8% des globalen
Energiebedarfs.** Dies entspricht dem Anteil der
Autoemissionen.

ICT Energieverbrauch



Energieszenarien ICT (2013-2025)

2017-2020 jährliches Wachstum
Energiebedarf +8%

Ab 2020 jährliches Wachstum
Energiebedarf > +10%

Energiebedarf vereinbar mit
Weltklimavertrag (Sobriety-Szenario).
Bis 2025 darf der ICT-Anteil auf 5% des
globalen Energiekonsum steigen.

Die jetzige Entwicklung würde einen ICT-
Anteil von 7-8% bis 2025 bedeuten.

ICT Energieverbrauch

Global trends in digital and energy indicators, 2015-2021

	2015	2021	Change
Internet users	3 billion	4.9 billion	+60%
Internet traffic	0.6 ZB	3.4 ZB	+440%
Data centre workloads	180 million	650 million	+260%
Data centre energy use (excluding crypto)	200 TWh	220-320 TWh	+10-60%
Crypto mining energy use	4 TWh	100-140 TWh	+2 300-3 300%
Data transmission network energy use	220 TWh	260-340 TWh	+20-60%

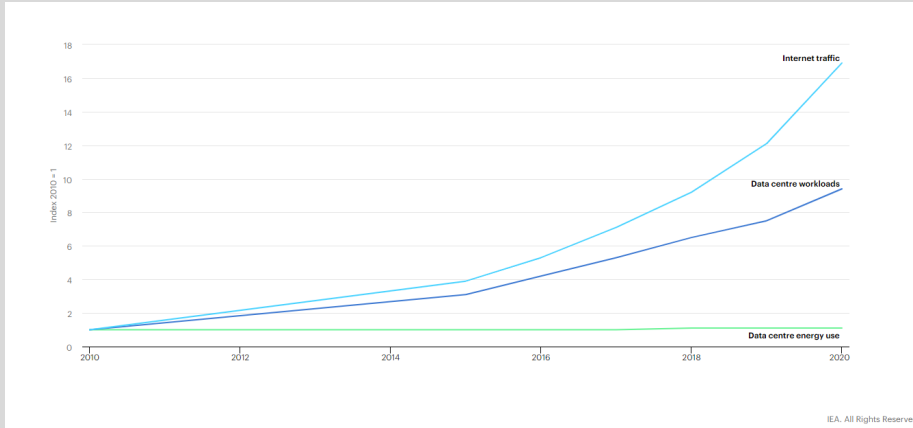


+10 million
RELAY ANTENNAS
FROM 2010 TO 2025

Sources: Internet users [[ITU \(2022\)](#)]; internet traffic [IEA analysis based on [Cisco \(2015\)](#); [TeleGeography \(2022\)](#); Cisco (2019), Cisco Visual Networking Index]; data centre workloads [Cisco (2018), Cisco Global Cloud Index]; data centre energy use [IEA analysis based on [Malmodin & Lundén \(2018\)](#); [ITU \(2020\)](#); [Masanet et al. \(2020\)](#); [Malmodin \(2020\)](#); [Hintemann & Hinterholzer \(2022\)](#)]; cryptocurrency mining energy use [IEA analysis based on [Cambridge Centre for Alternative Finance \(2022\)](#); [Gallersdörfer, Klaaßen and Stoll \(2020\)](#); [McDonald \(2022\)](#)]; data transmission network energy use [[Malmodin & Lundén \(2018\)](#); [Malmodin \(2020\)](#); [ITU \(2020\)](#); [Coroama \(2021\)](#); [GSMA \(2022\)](#)]

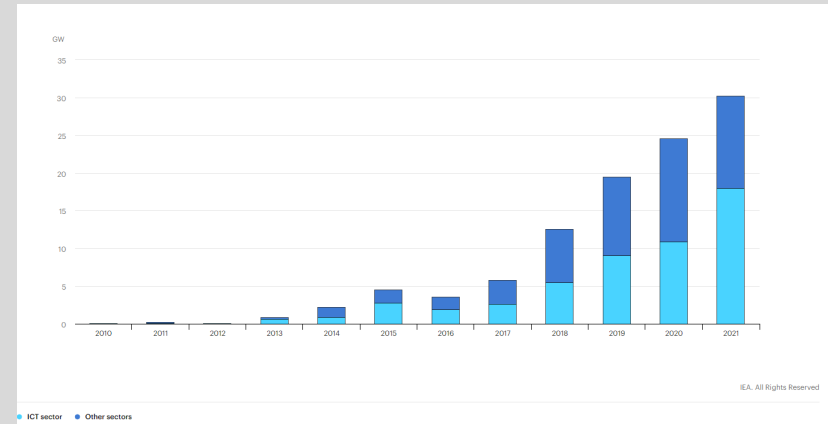
ICT Energieverbrauch

Globale Trends beim Internetverkehr, bei der Auslastung von Rechenzentren und beim Energieverbrauch von Rechenzentren, 2010-2020



IEA, Global trends in internet traffic, data centres workloads and data centre energy use, 2010-2020, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-trends-in-internet-traffic-data-centres-workloads-and-data-centre-energy-use-2010-2020>

Weltweite Stromabnahmeverträge für erneuerbare Energien nach Sektoren, 2010-2021



IEA, Global renewable energy power purchase agreements by sector, 2010-2021, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-renewable-energy-power-purchase-agreements-by-sector-2010-2021>

CO₂-Emissionen Schweizer ICT-Konsums

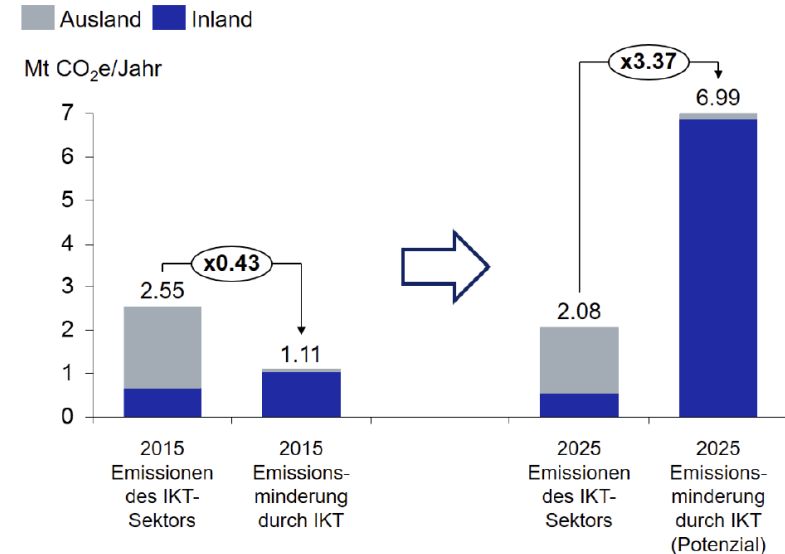
Schweizer CO₂-Emissionen: 2.55Mt (2015)

0.84Mt für Infrastruktur

1.71Mt für Endnutzergeräte

Anteil von 5.3% der Gesamtemissionen und **liegt über dem globalen Durchschnitt** von zurzeit 4%. Erreichen der Ziele des Weltklimavertrags heisst **Reduktion der inländischen Emissionen bis 2030** um 40% (-10.6Mt CO₂).

Optimistisches Szenario liegt bei 2.08Mt (-17%) bei jährlichen 6.99Mt Reduktion in anderen Branchen. Bedeutet nur maximal 49% der Einsparungen bis 2025.



Zusammenfassung (deutsch): ifi.uzh.ch/dam/jcr:3a880a44-ab51-4672-aca8-d51138ef1508/Studie_Digitalisierung_Klimaschutz_Zusammenfassung_Okt2017.pdf

Gesamtbericht (englisch): zora.uzh.ch/id/eprint/141128/

Agenda

1. Der ökologische Fussabdruck der digitalen Welt
2. **ICT & Nachhaltigkeit - Herausforderungen und Potentiale**
3. Aktuelle internationale Initiativen & Netzwerke – Multistakeholder-Kollaboration

ICT – Dematerialisierung als Chance?

Um eine globale Erwärmung von 1.5°C - max. 2°C zu erreichen, ist die **Dematerialisierung** grundlegend.

Dematerialisierung meint die Entkopplung von Ressourcenverbrauch und Dienstleistungen (Gütern).

Beispiel *Mobilität*: Videokonferenzen ersetzen Flüge, was zu weniger CO₂-Emissionen führt.

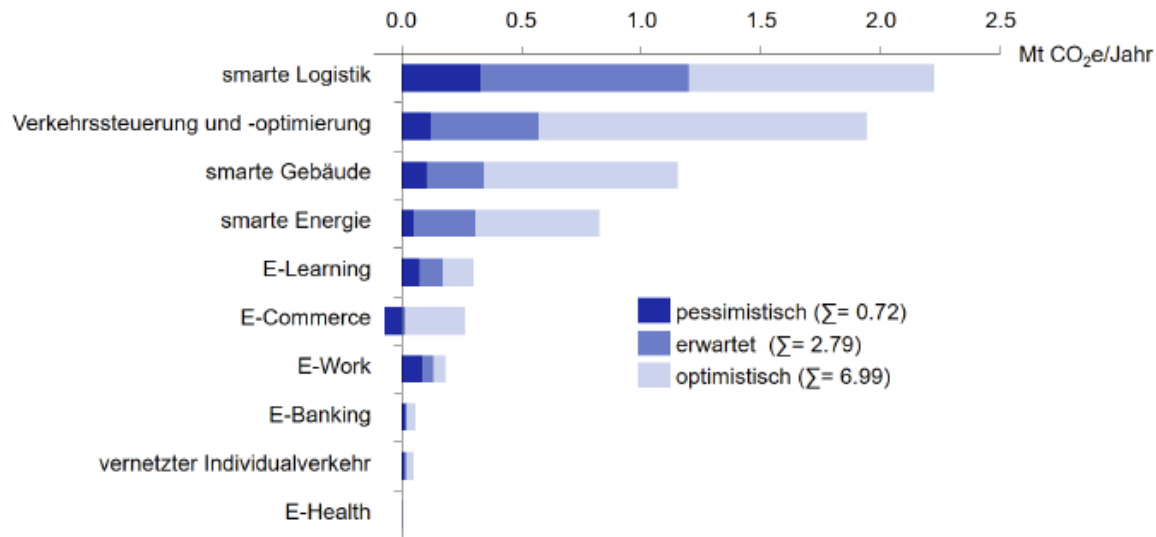
Diese Alternativen funktionieren jedoch nur bis zu einem gewissen Grad, **Rebound-Effekt** (Effizienzsteigerung steigert Attraktivität, erhöhte Nachfrage nach Produkt oder Dienstleistung führt zu erhöhtem Ressourcenverbrauch)



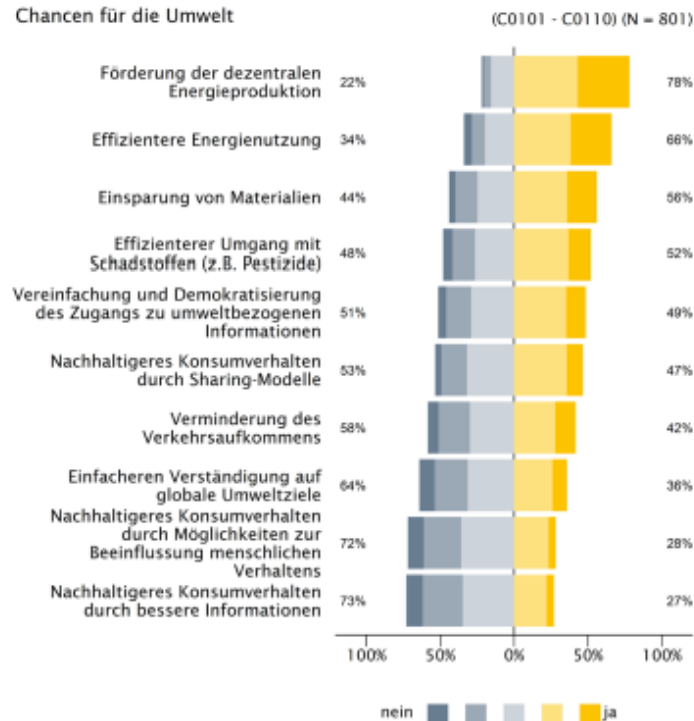
Zusammenfassung (deutsch): ifi.uzh.ch/dam/jcr:3a880a44-ab51-4672-aca8-d51138ef1508/Studie_Digitalisierung_Klimaschutz_Zusammenfassung_Okt2017.pdf
Gesamtbericht (englisch): zora.uzh.ch/id/eprint/141128/

Lokalisierung von Digitalisierungspotentialen

Potential, über Digitalisierung CO₂ einzusparen



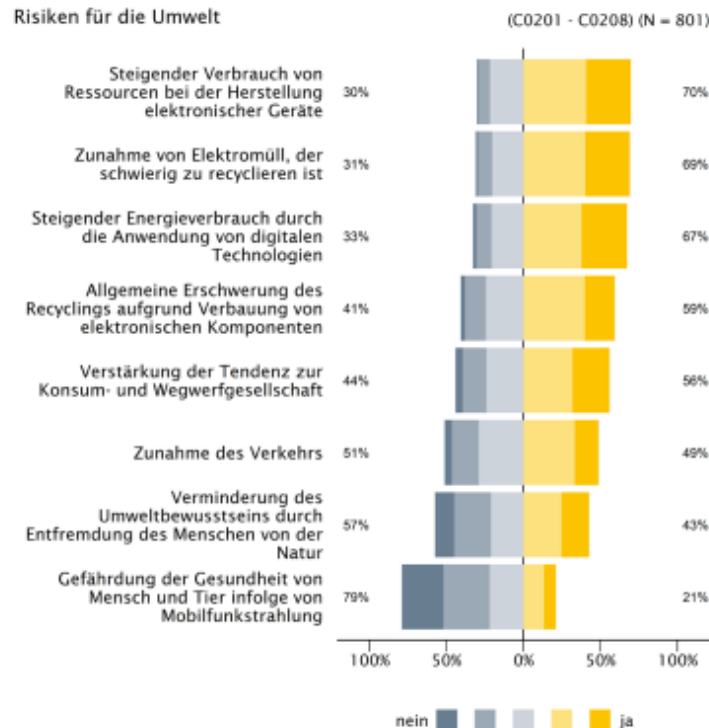
Chancen der Digitalisierung für die Umwelt



- Chancen werden hauptsächlich im Hinblick auf die Förderung einer **dezentralen Energieproduktion**, in einer **effizienteren Energienutzung** **Einsparung von Materialien** gesehen
- Ebenfalls positiv eingeschätzt wird die Chance, durch Digitalisierung effizienter mit Schadstoffen wie Pestiziden umgehen zu können («Smart Agriculture»)

Estermann et al. (2020): Digitalisierung und Umwelt: Chancen, Risiken und Handlungsbedarf. Ergebnisse einer Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Berner Fachhochschule Wirtschaft, Bern. Available online at <https://www.bfh.ch/documents/ris/2018-147.145.061/BFHD-1109007316-8/BAFU-Studienbericht-final-2020-04.pdf>, checked on 14.08.20201.

Risiken der Digitalisierung für die Umwelt



- In punkto Risiken werden der **Ressourcen-, Energieverbrauchs- und Recyclingthematik** von den Befragten das grösste Gewicht zugemessen

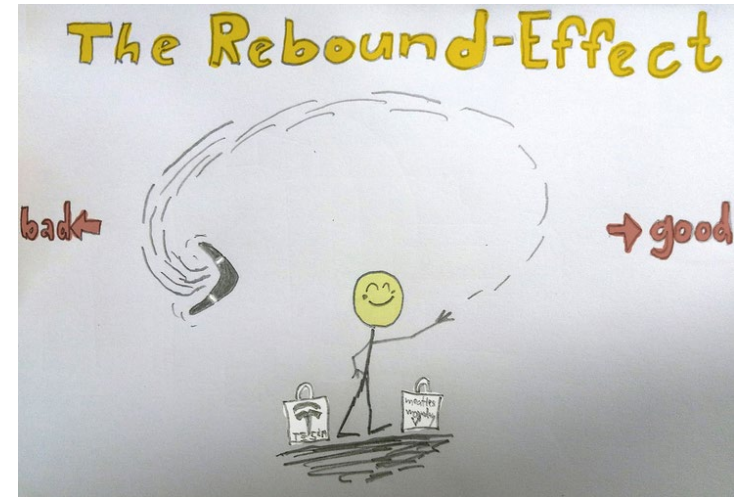
Estermann et al. (2020): Digitalisierung und Umwelt: Chancen, Risiken und Handlungsbedarf. Ergebnisse einer Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. Berner Fachhochschule Wirtschaft. Bern. Available online at <https://www.bfh.ch/documents/ris/2018-147.145.061/BFHID-1109007316-8/BAFU-Studienbericht-final-2020-04.pdf>, checked on 14.08.2021.

Rebound-Effekt

Rebound-Effekt = Effizienzgewinne die durch häufigere oder intensivere Nutzung geschmälert oder überkompensiert (*Backfire*) werden.

Beispiel *Beleuchtung*: Von Glühlampe zu LED. Real liegt der Rebound für Beleuchtung heute bei 20%, man spricht von einem *direkten Rebound*.

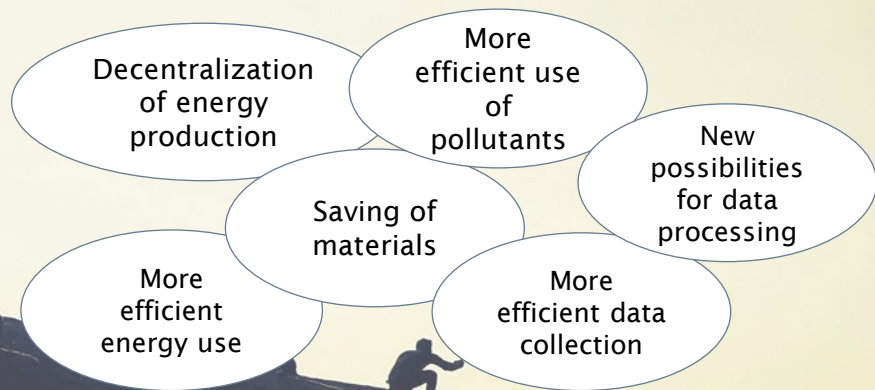
Wenn das durch LED eingesparte Geld dazu genutzt wird, um zusätzliche Energie zu verbrauchen (z.B. mobile Daten-Abo aufstocken), spricht man von einem *indirekten Rebound*.



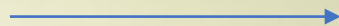
saoiaebi.com/the-world-of/der-rebound-effekt-wie-aus-gutem-schlechtes-wird

Opportunities, Risks and Call to Action

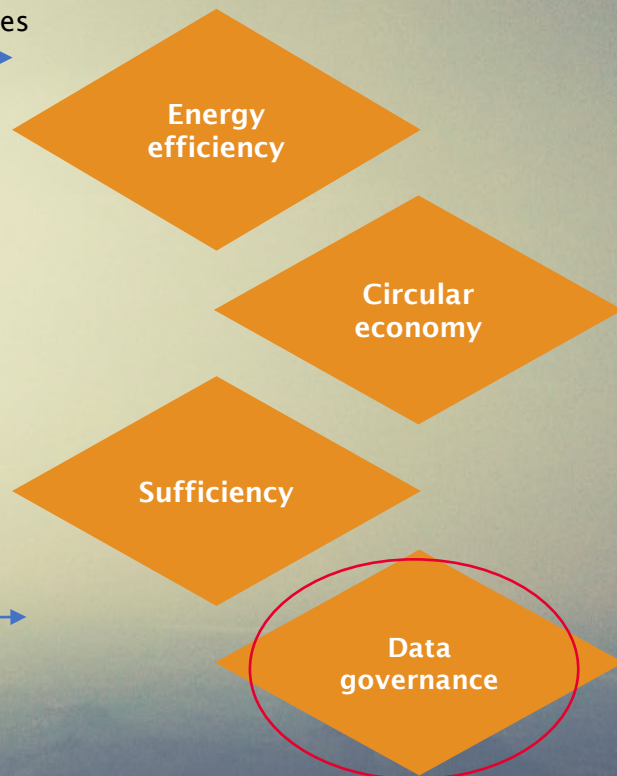
OPPORTUNITIES



Maximizing opportunities



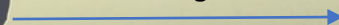
CALL TO ACTION



RISKS



Minimizing risks



Umweltdaten & Data Governance

- **Was haben Daten mit der Umwelt zu tun?**
 - 35 Milliarden IoT Geräte Ende 2021
 - +5000 Satelliten, die Bilder produzieren
 - +50 Milliarden Verbindungspunkte zwischen Geräten – vom Internet of Things zum «Internet of Everything»
 - Unglaubliche Menge an Daten wird produziert, die sinnvoll genutzt werden könnten; zur Entscheidungsfindung, Messung von Auswirkungen, Verfolgung von Fortschritt
- OECD environmental data and indicators - OECD

Agenda

1. Der ökologische Fussabdruck der digitalen Welt
2. ICT & Nachhaltigkeit - Herausforderungen und Potentiale
3. **Aktuelle internationale Initiativen & Netzwerke, Multistakeholder-Kollaboration**

Die Prioritäten der EU-Kommission

A European Green Deal

Striving to be the first climate-neutral continent

[A European Green Deal | European Commission \(europa.eu\)](#)

A Europe fit for the digital age

Empowering people with a new generation of technologies

[A Europe fit for the digital age | European Commission \(europa.eu\)](#)

Circular Economy Action Plan

The European
Green Deal

[Circular economy action plan \(europa.eu\)](#)

6 Prioritäten der EU Kommission 2019-2024: **EU Green Deal** und **Digitalisierungsstrategie**

- Circular Economy Action Plan
 - Die «**Sustainable Products Initiative**»
[Sustainable products initiative \(europa.eu\)](#)
 - Überarbeitung der Ökodesign-Richtlinie
 - Zusätzliche Legislativmassnahmen mit dem Ziel, in der EU in Verkehr gebrachte Produkte nachhaltiger (langlebiger, leichter wiederverwendbarer, recyclingfähiger und energieeffizienter) zu machen
 - Idee eines «Digitalen Produktepases»

Der digitale Produktpass: Daten über den gesamten Lebenszyklus verfolgen

Die Idee: Schaffung eines zentralen Ortes, an dem **alle Informationen zu einem Produkt gespeichert** sind (von Rohstoff bis Recycling). Auf Basis des Produktpassports sollen Konsument*innen transparentere Entscheidungen treffen können, und die Kreislaufwirtschaft wird unterstützt.



Quelle: Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare
Sicherheit, Lückenloser
Lebenslauf | BMU

European Green Digital Coalition

● Council of the EU Press release 17 December 2020 16:05

Digitalisation for the benefit of the environment: Council approves conclusions

The Council today approved conclusions addressing the twin societal challenge of digital transformation and green transition and exploring ways to contribute to building the necessary bridges between them.

The Council underlines in its conclusions the potential of the twin transition for new green and digital job creation necessary for the economic recovery after the COVID-19 pandemic. It also stresses that the digital transition must be inclusive and leave no one behind.

Digitalisation is an excellent lever to accelerate the transition towards a green economy. At the same time, we must put the appropriate policy framework in place to support digitalisation on the environment. These conclusions reflect in a balanced way the importance of this twin transition.

— Svenja Schulze, Federal Minister for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety



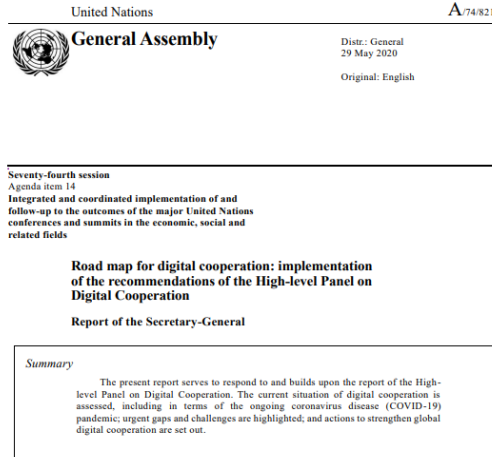
EUROPEAN GREEN
DIGITAL COALITION

About us

The European Green Digital Coalition (EGDC) is an initiative of companies, supported by the European Commission and the European Parliament, based on the request of the EU Council, which aims to harness the enabling emission-reducing potential of digital solutions to all other sectors.

[Declaration - European Green Digital Coalition](#)

UN Kollaborationsprojekte



Das Referenzdokument für die UNO: Die Roadmap des UN Secretary Generals

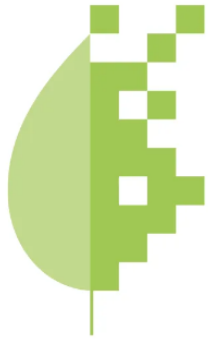
UN Secretary General's Roadmap for Digital
Cooperation A/74/821 - E - A/74/821 -Desktop
(undocs.org)



A Digital Planet for
Sustainability – Working
towards an Action Plan on
Digital Environmental
Sustainability | SparkBlue



Konferenzen, Netzwerke, Think Tanks...



Bits & Bäume

Die Konferenz für
Digitalisierung und Nachhaltigkeit

30.9. - 2.10.2022

Technische Universität Berlin

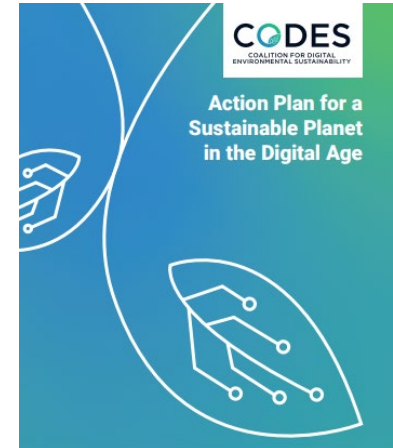
Mehr unter: bits-und-baeume.org



SUSTAINABLE DIGITAL
INFRASTRUCTURE ALLIANCE



GeSI ENABLING
DIGITAL
SUSTAINABILITY



[CODES ActionPlan.pdf](https://unep.org/CODES_ActionPlan.pdf)
(unep.org)

Private Initiativen

How is your website impacting the planet?

Estimate your web page carbon footprint:

Your web page address

Web page URL

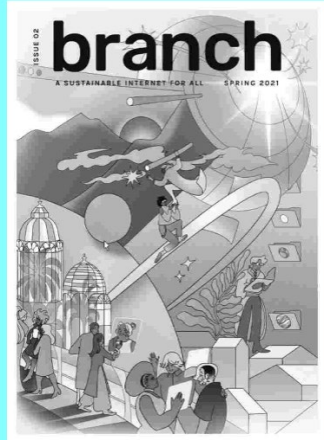
Calculate

By using this carbon calculator, you agree to the information that you submit being stored and published in our public database.

Website Carbon Calculator | How is your website impacting the planet?

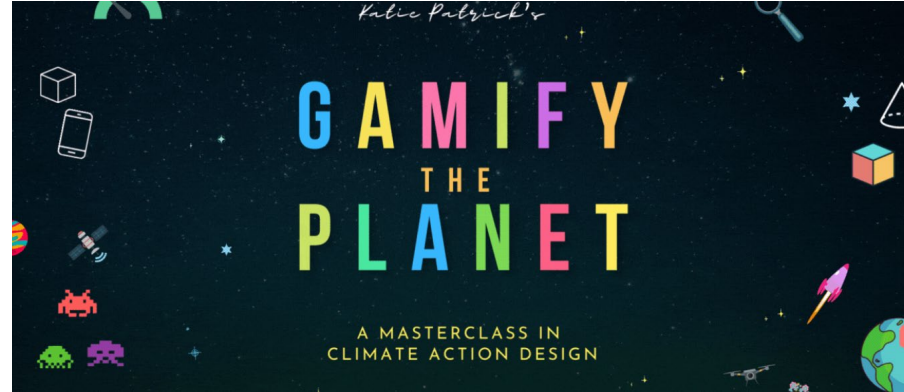
Private Initiativen

A Sustainable Internet for All



Cover Illustration: [Oliver Tamm \(CC-BY-NC-SA 4.0\)](#)

A Sustainable Internet for All -
Branch (climateaction.tech)

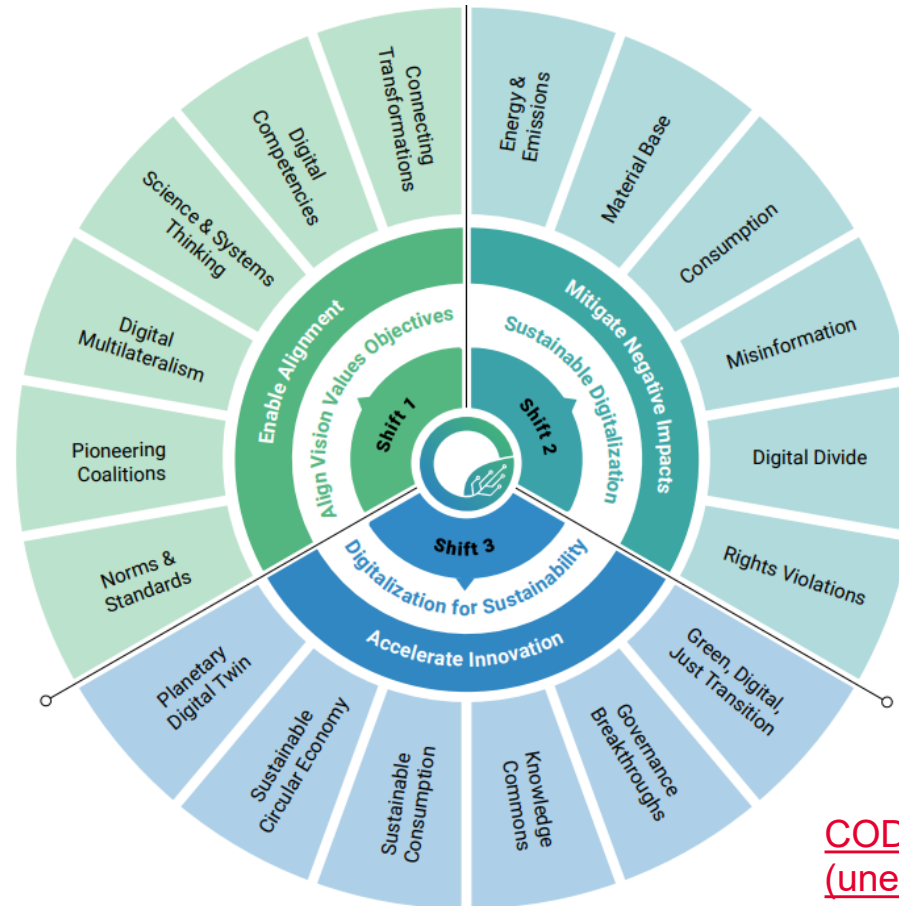


Katie Patrick

& Viele mehr...



Wie weiter?



[CODES_ActionPlan.pdf](#)
[\(unep.org\)](#)

Danke für die Aufmerksamkeit!

Fragen, Kommentare? 😊

Twitter: [@flurinawaespi](#)

LinkedIn: [Flurina Wäspi](#)

Email: flurina.waespi@bfh.ch