





## Zur Klarstellung



Quelle: politik.watson.de

Hier geht es nicht um „Müll“ im digitalen Netz  
in Form von Fake News, Diskriminierung,  
Hass und Gewalt schürender Beiträge!

## Zur Klarstellung

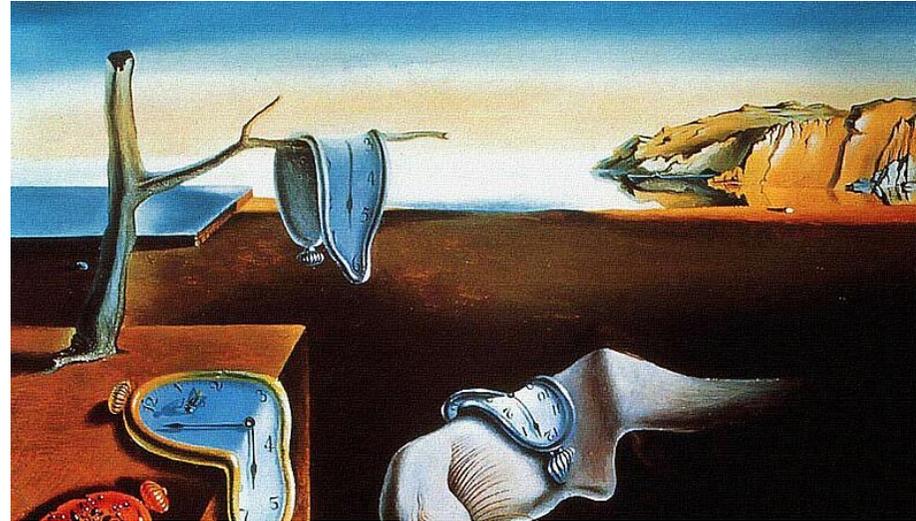
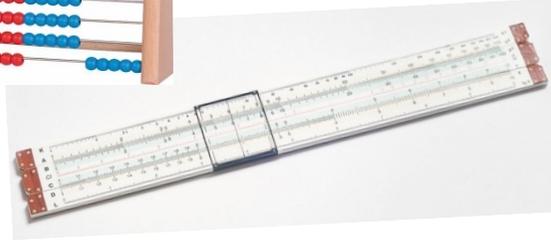
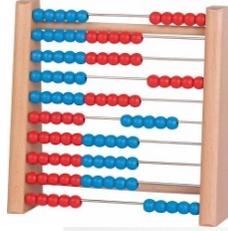


Bild: Salvador Dali

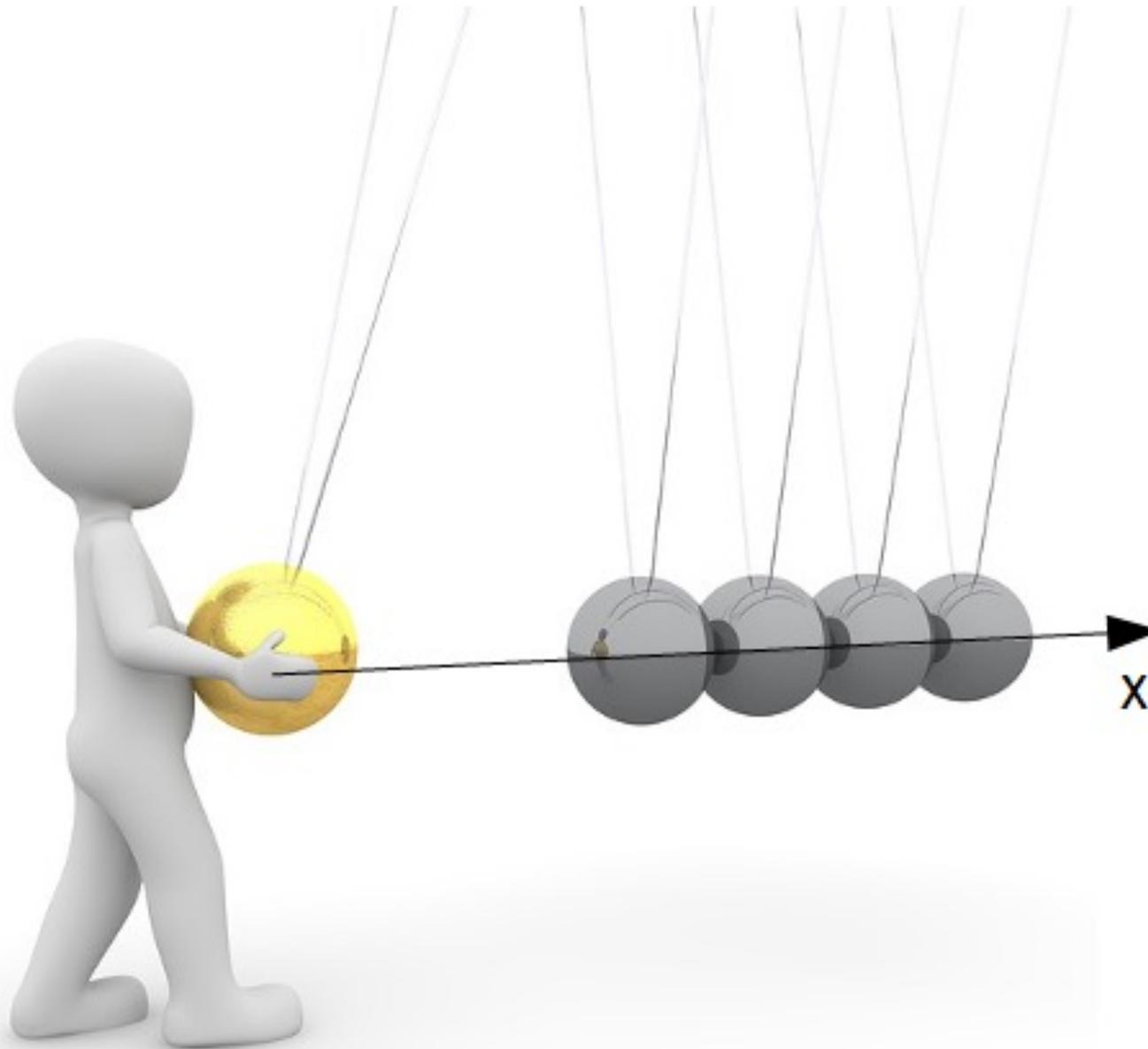
Hier geht es nicht um „Die verlorene Zeit“  
durch die gedankenlose Nutzung digitaler  
Angebote!

analog



digital





<https://www.ingenieurkurse.de/physik/impuls-und-stoss/impulserhaltung.html>



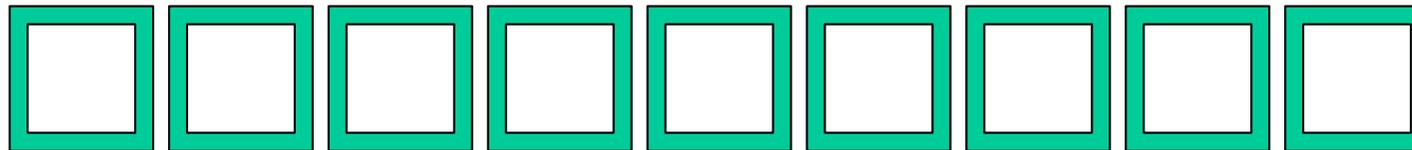


Quelle: [it-service24.com/lexikon/b/binaer](https://it-service24.com/lexikon/b/binaer)



# Die Zahl $2^8$

An oder Aus  
0 oder 1



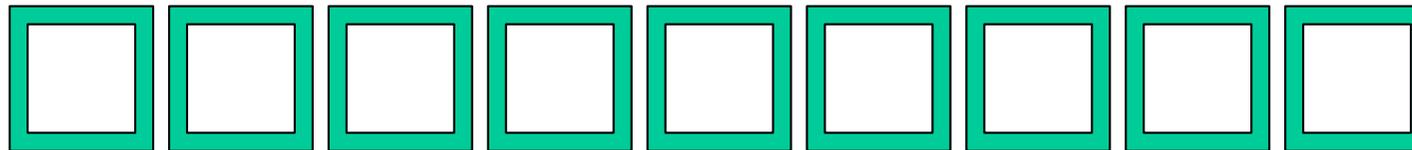
↑  
1 Bit

8 Bit = 1 Byte



# Die Zahl $2^8 = 256$ Optionen

An oder Aus  
0 oder 1



↑  
1 Bit

8 Bit = 1 Byte



## (K)Eine Definition

Digitaler Abfall ist ein Begriff, der die ökologischen Folgen der digitalen Datenverwaltung beschreibt. Bei digital waste handelt es sich um die langfristigen Auswirkungen der Nutzung und Speicherung großer Informationsmengen in einem digitalen Format - unabhängig davon, ob es sich um Rohdaten, verarbeitete Daten, ungenutzte oder genutzte Daten handelt.

Digital Waste umfasst gleichermaßen den für den Digitalbetrieb erforderlichen Energieeinsatz und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß sowie den Verbrauch an versorgungskritischen Ressourcen für die Anwendungsgeräte und Speichermedien.



Nach aktuellen Schätzungen (Stand 2021) sind digitale Technologien für etwa **4 % aller CO<sub>2</sub>-Emissionen** verantwortlich.

Diese Zahl wird sich bis 2025 voraussichtlich verdoppeln.

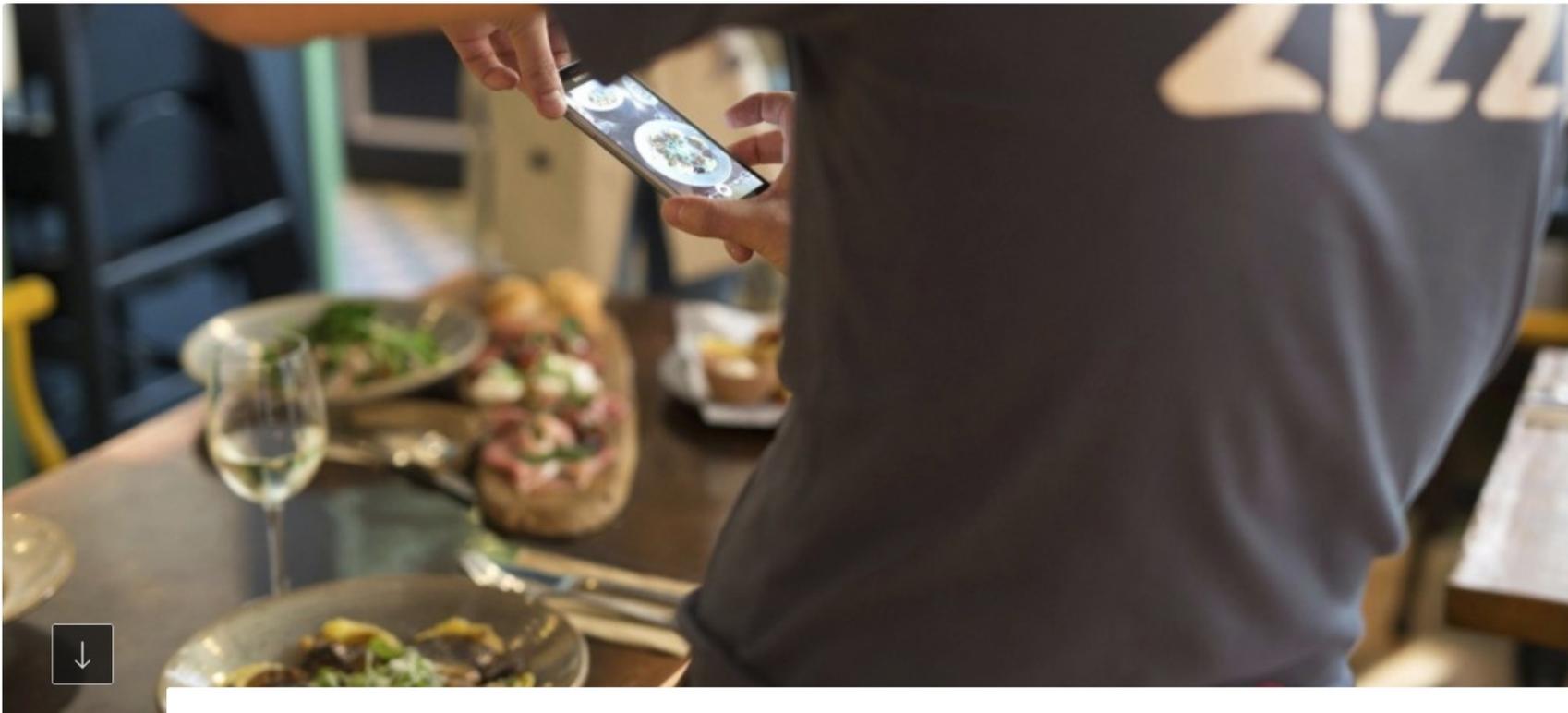


FAZ 11.05.2022

„FOODPORN“ KLIMASCHÄDLICH?

# Hände weg von Essensfotos

VON CORINNA BUDRAS - AKTUALISIERT AM 11.05.2022 - 17:08



**Bei der schieren Zahl von Essensfotos kann einem Angst und Bange ums Klima werden, mahnt Bundesdigitalminister Wissing. Das Internet muss nachhaltiger werden.**

MERKEN ☆ 14 | 💬 65 | 🖨️ | 🌐 | ✉️ | 📘 | 🐦 | 📺 | ⌚ 2 Min.

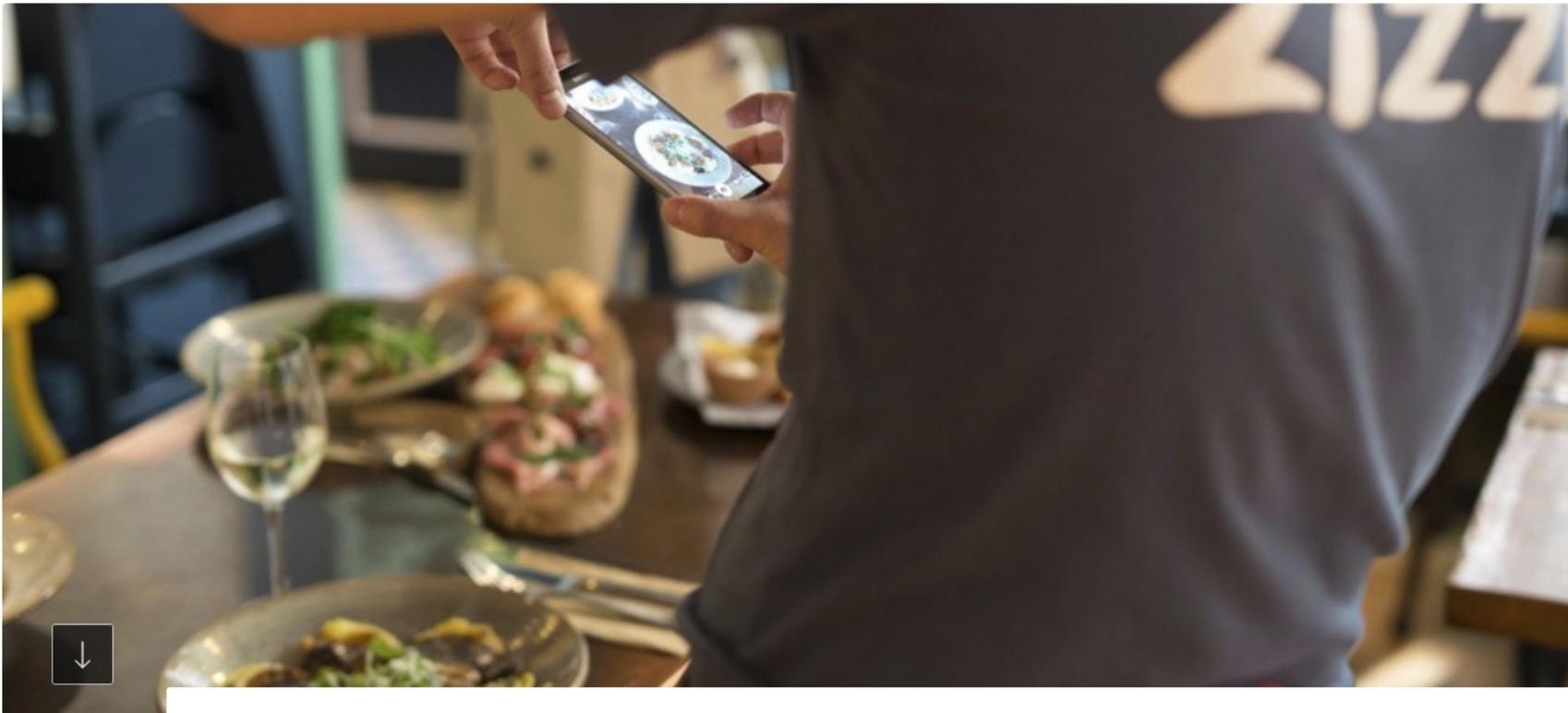


FAZ 11.05.2022

„FOODPORN“ KLIMASCHÄDLICH?

## Hände weg von Essensfotos

VON CORINNA BUDRAS - AKTUALISIERT AM 11.05.2022 - 17:08



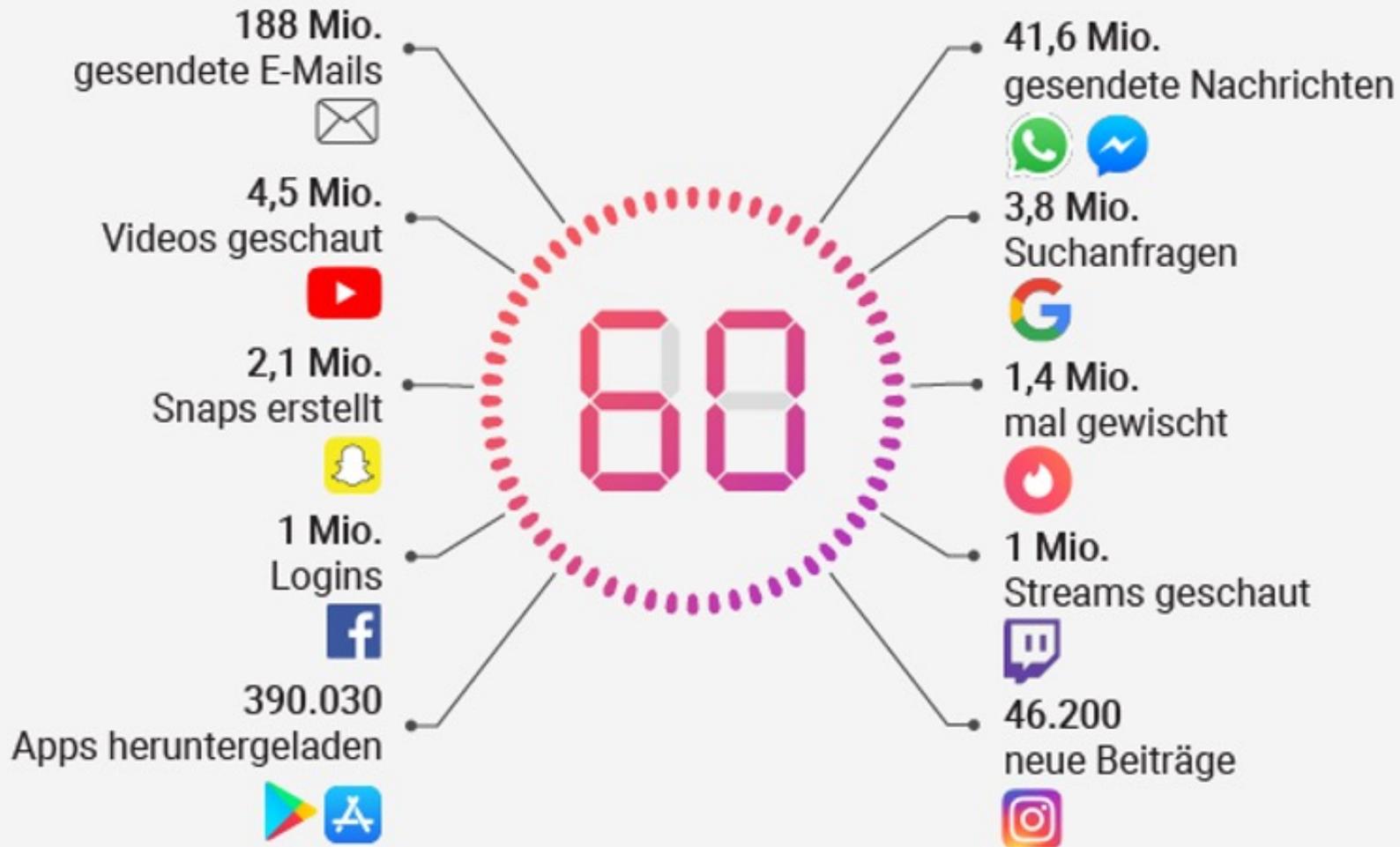
**Bei der schieren Zahl von Essensfotos kann einem Angst und Bange ums Klima werden, mahnt Bundesdigitalminister Wissing. Das Internet muss nachhaltiger werden.**

**Übersetzt: Das Internet muss „abfallfreier“ werden!**



# Das passiert in einer Minute im Netz

Geschätzte Ereignisse im Internet (2019)



Quelle: Visual Capitalist

t-online.de



## Schätzungsweise wurden 2021 weltweit

1,4 Billionen Fotos gemacht

281 Milliarden E-Mails pro Tag versendet

3,2 h Netflix pro Tag konsumiert

300 h Video pro Tag auf YouTube hochgeladen



# Unser digitaler Konsum:

We generate more data than ever — roughly 2.5 quintillion bytes ( $10^{18}$ ) every day.

2.500.000.000.000.000.000 Bytes/Tag

Quelle: [revolutionized.com/digital-waste](https://revolutionized.com/digital-waste) (2021)



# Ein unfassbarer Zahlenraum

Bit (b)	0,125 Byte
Byte (B)	1 Byte
Kilobyte (KB)	$10^3$ Byte
Megabyte (MB)	$10^6$ Byte
Gigabyte (GB)	$10^9$ Byte
Terabyte (TB)	$10^{12}$ Byte
Petabyte (PB)	$10^{15}$ Byte
Exabyte (EB)	$10^{18}$ Byte
Zettabyte (ZB)	$10^{21}$ Byte
Yottabyte (YB)	$10^{24}$ Byte



# Was bedeutet das für den spez. Digitalkonsum?

**2.500.000.000.000.000.000 Bytes/Tag**

3. Mrd. Menschen	1.250 MB/Tag
4. Mrd. Menschen	833 MB/Tag
5. Mrd. Menschen	625 MB/Tag
6. Mrd. Menschen	417 MB/Tag
7. Mrd. Menschen	357 MB/Tag





Der Nachlass an Speicher!

10-15 TB/Leben

Annahme: 70 Jahre Computernutzung



# Unser digitaler Speicher:

Experten rechnen damit, dass bis 2025 weltweit rund 175 Zettabyte ( $10^{21}$ ) gespeichert werden!

175.000.000.000.000.000.000.000 Bytes

(Quelle: SERVER lesen, 2021)



## Hätten Sie es gewusst?

1 Suchanfrage = 0,3 Wh  
3.333 Suchanfragen = 1 kWh



10 Suchanfragen → 3 Watt LED leuchtet 1 h!



# Digitalverkehr braucht Datenautobahnen!

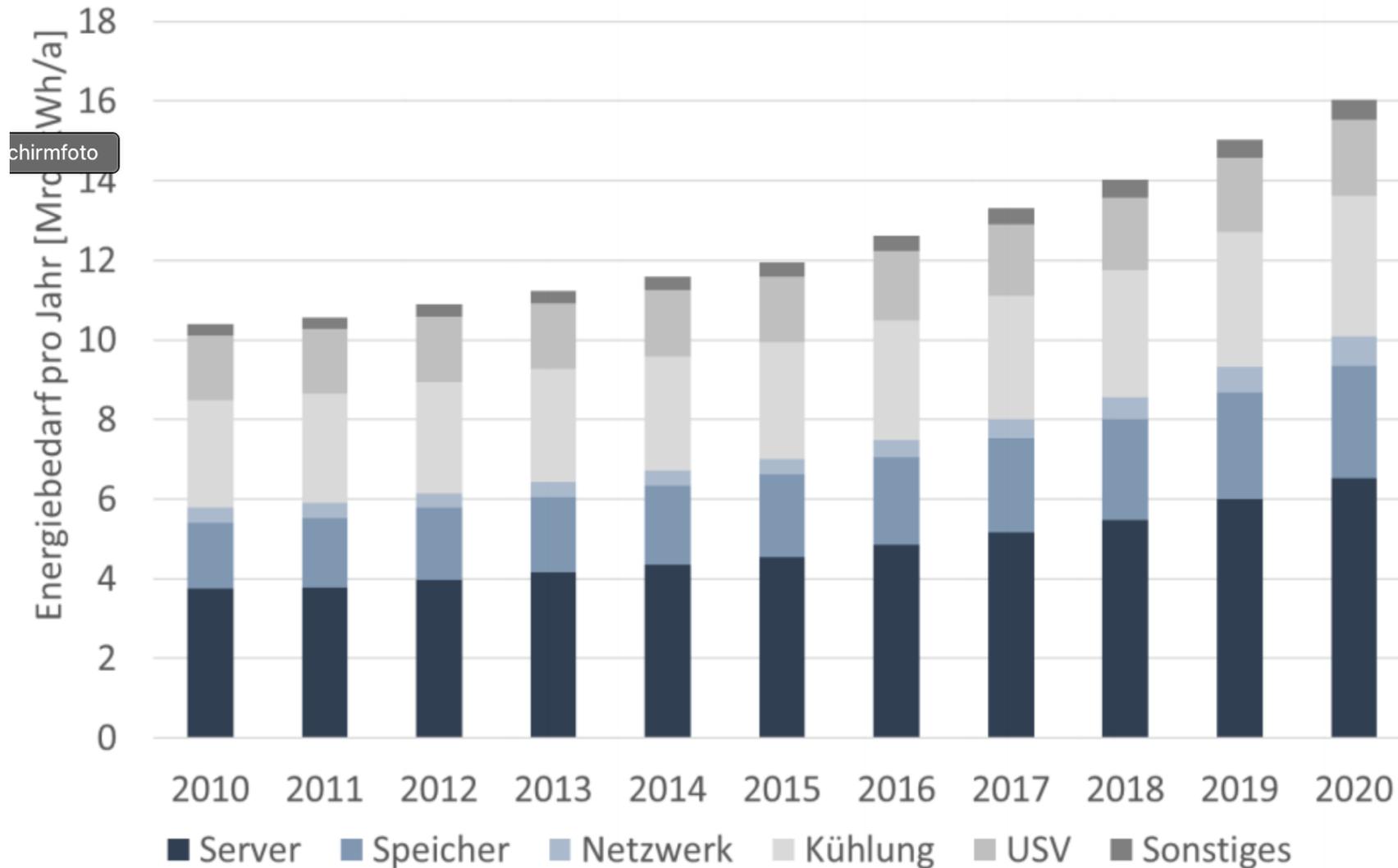
## Datenvolumen des deutschen Breitbandnetzes

2010:	3,4 Mrd. GB
2019:	56 Mrd. GB
2020:	ca. 72 Mrd. GB

**In 10 Jahren Faktor 21!**



# Strombedarf der Rechenzentren in Deutschland 2020 16 Mrd. kWh



Quelle: Borderstep 2020



„Durch Entwicklungen der Digitalisierung wie Künstlicher Intelligenz, 5G-Netz oder der Blockchain-Technologie steigt der Energiebedarf insbesondere für Rechenzentren weiter erheblich an.

Nach Fachschätzungen wird vor allem der Energiebedarf der Server durch die hohe Nachfrage an Rechenleistung in deutschen Rechenzentren vom Jahr 2015 bis zum Jahr 2025 um mehr als 60 Prozent steigen.“ (BMU, 2020)



„Gemessen an den Workloads hat sich die Leistung der Rechenzentren zwischen 2010 und 2020 verachtfacht. Damit stieg die Energieeffizienz der Rechenzentren – ausgedrückt in Workloads pro eingesetzter Energie – fast um den Faktor sechs.“

Quelle: Borderstep, 2020



- Cloud-Computing
- eMail-Verkehr
- Streaming
- Social Media
- Bitcoin
- Software/Programme

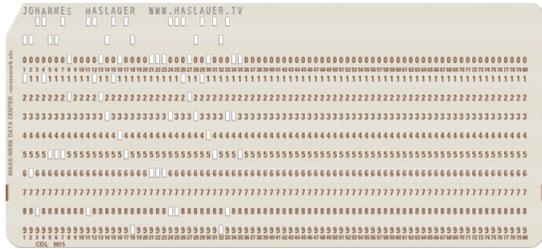


# Cloud Computing/Datenspeicherung

Digitale Speicher speichern nicht nur Bytes sondern auch wertvolle und knappe/endliche Ressourcen!



# Datenspeicher oder auch digitale Deponien

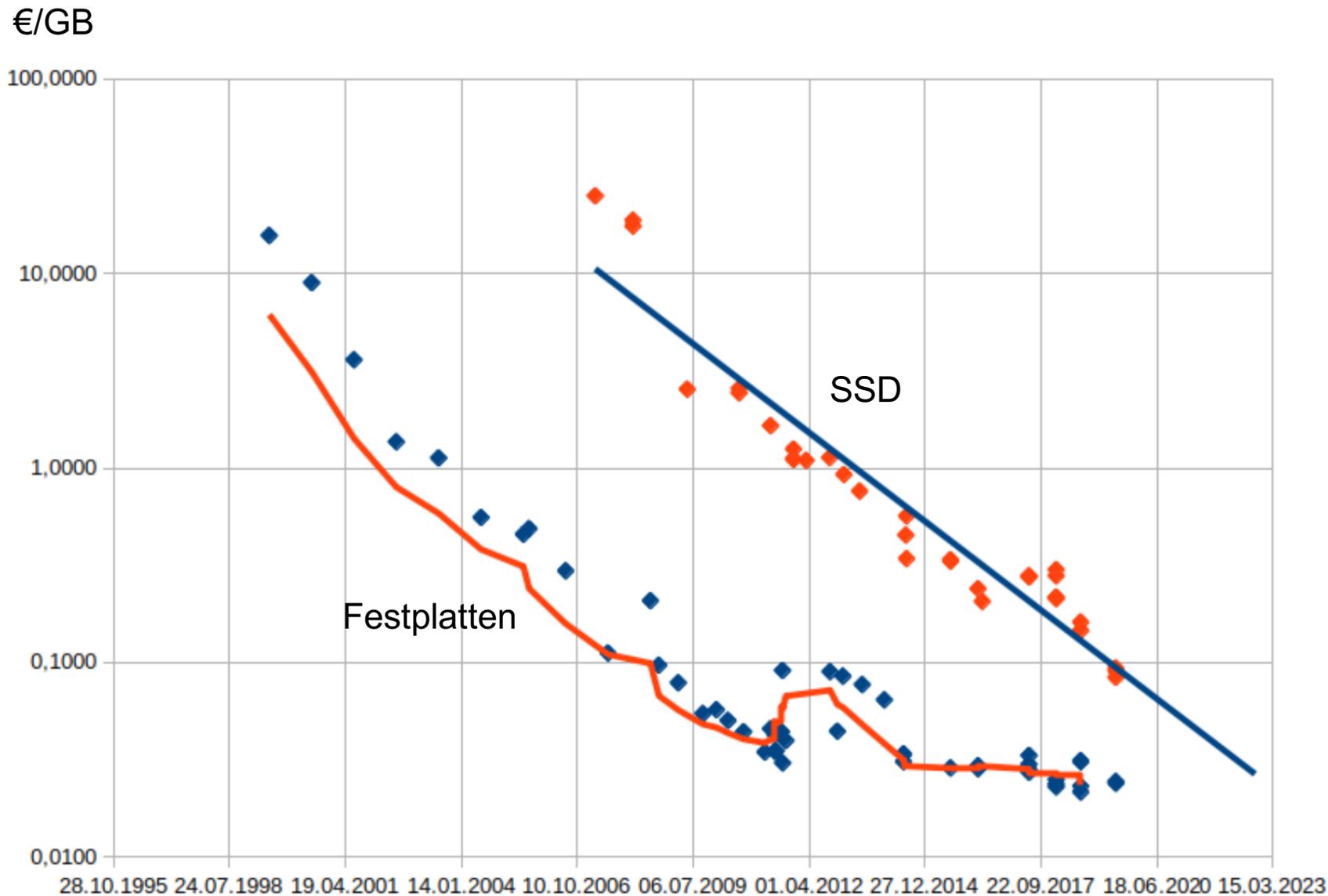


# Eine Zeitreise

Jahr	Speicher	Kapazität in Kilobyte kB
1890/91	Lochkarte	0,08
1951	Magnetband	800
1969/75	8" Diskette	80 - 1.000
1976	5,25" Diskette	110 - 1.200
1982	3,5" Diskette	720 - 2.880
1982	CompactDisc CD	650.000 - 900.000
1994	ZIP-Laufwerk	100.000 - 750.000
1996	DVD	4,7 Mio. - 18 Mio.
1996	BlueRay	5 Mio. - 50 Mio.
1996	USB-Stick	8.000 – 1 Mio.
2001	SD-Memory Card	8.000 – 2.000 Mio.
20xx	SSD	> 1TB



# Preisentwicklung von digitalen Speichermedien



(Quelle: Tralios IT GmbH)



# eMail-Verkehr



Laut Statista wurden

- 281 Milliarden E-Mails pro Tag (inklusive Spam)
- 848,1 Milliarden E-Mails pro Jahr (ohne Spam) verschickt.

Daraus ergeben sich **rund 102,565 Billionen E-Mails im ganzen Jahr 2018** (inklusive Spam).

Wenn man **diesen Durchschnitt** von **4 g CO<sub>2</sub> pro E-Mail** zugrunde legt, werden also 410 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr erzeugt.

Zum Vergleich: Der weltweite Luftverkehr hat im Jahr 2018 918 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> produziert.

(Quelle: Céline Deluzarche, 2021)



## Wie kann man den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bzw. das Datenvolumen seiner E-Mails verringern?

- ✓ Sich über den Datenumfang (Digital Waste) bewusst werden
- ✓ das Telefon (eventuell SMS) der E-Mail vorziehen
- ✓ die Größe der Anhänge verringern, z. B. indem man Bilder komprimiert oder einen Hyperlink statt eines Dokuments versendet
- ✓ sich von allen unnötigen Newslettern und Abonnements abmelden
- ✓ keine alten Mailadressen aufbewahren, in denen sich ungelesene Post stapelt
- ✓ die Liste der Empfänger auf das Nötigste reduzieren
- ✓ sortieren Sie Ihr Postfach regelmäßig und löschen Sie alle unnötigen Nachrichten

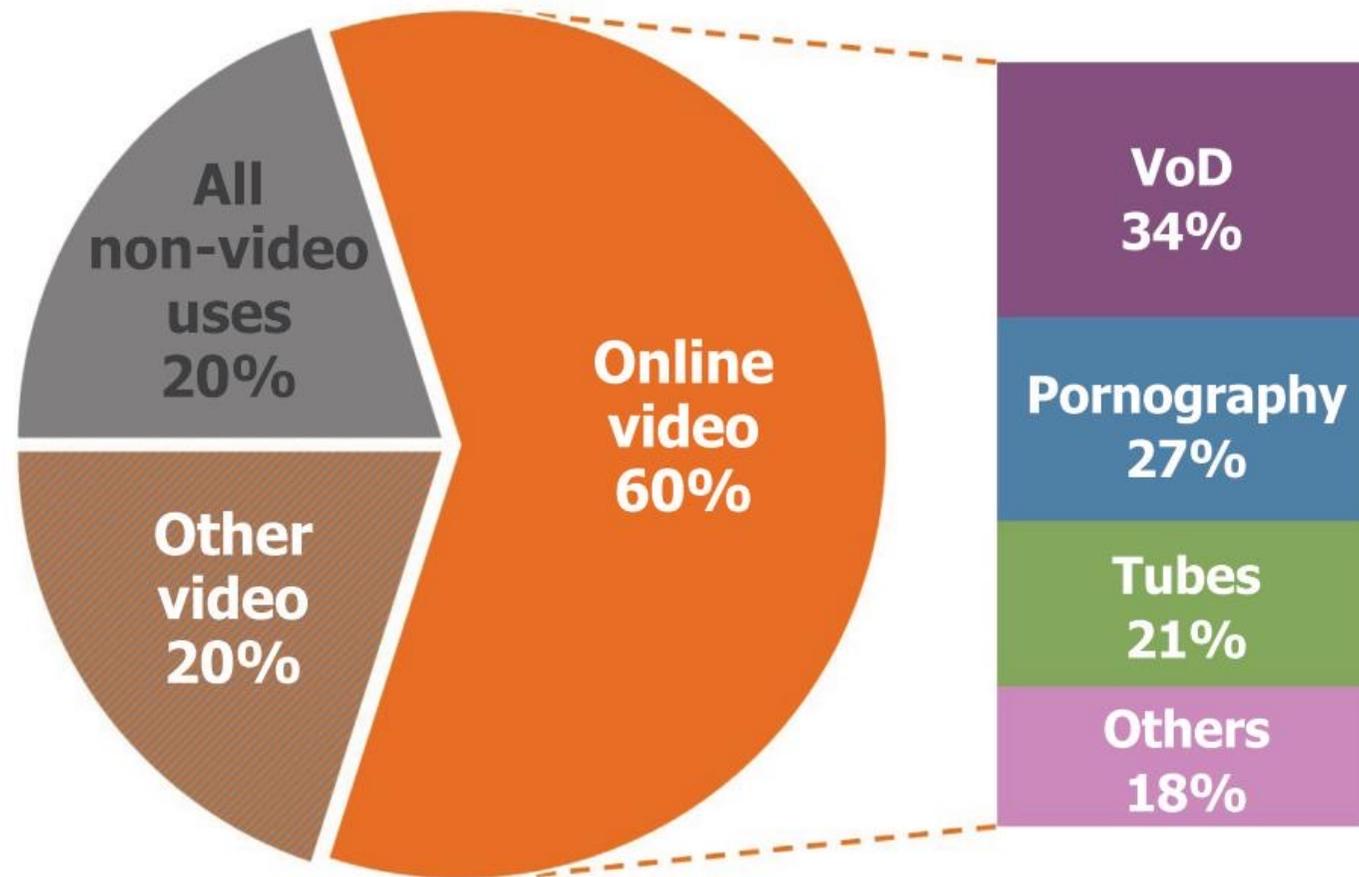
(Quelle: verändert, Céline Deluzarche, 2021)



# Streaming



# Die Nutzung des weltweiten Datenverkehrs 2018

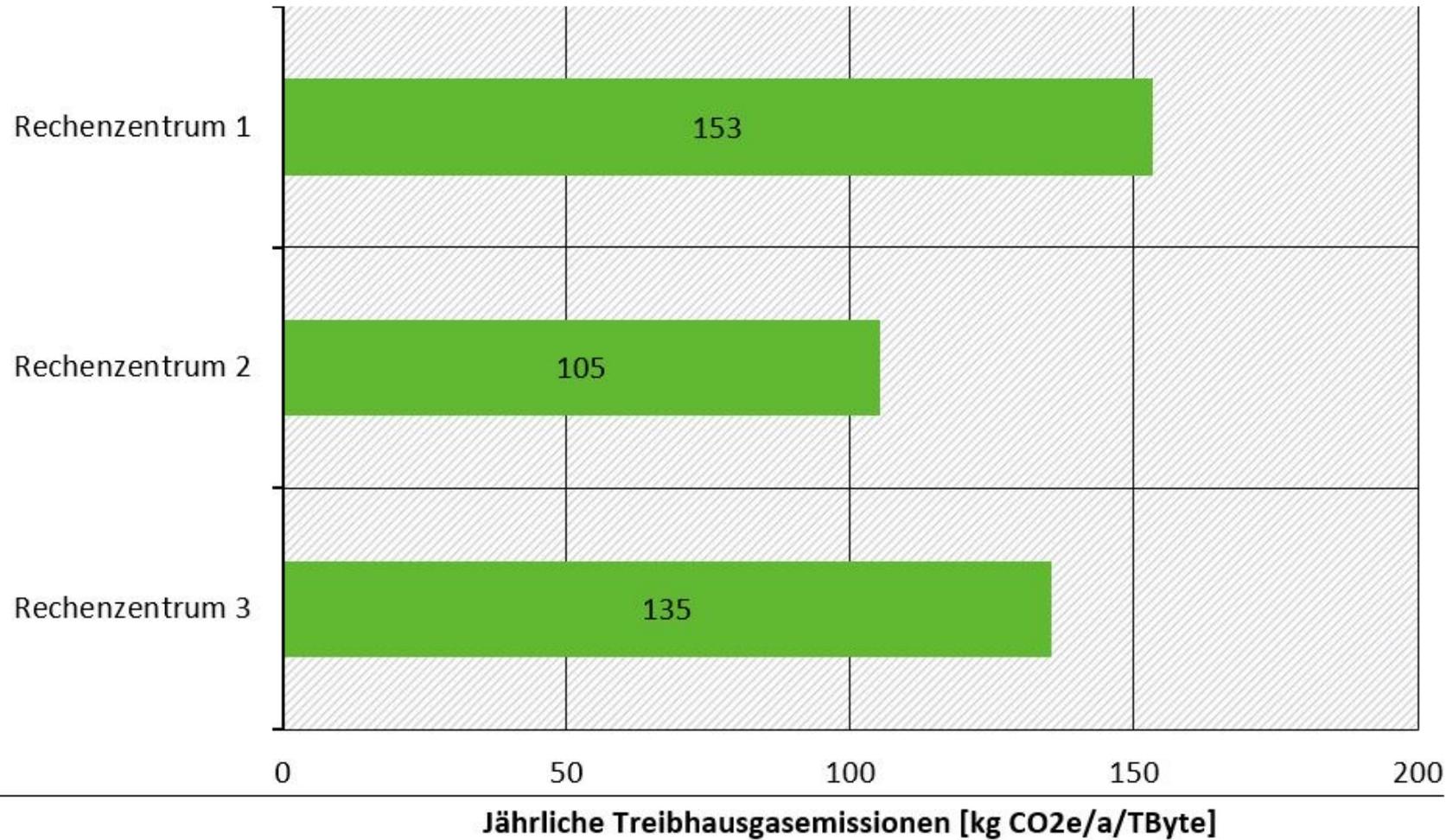


VoD – Video on Demand

(Quelle: The Shift Project 2019)



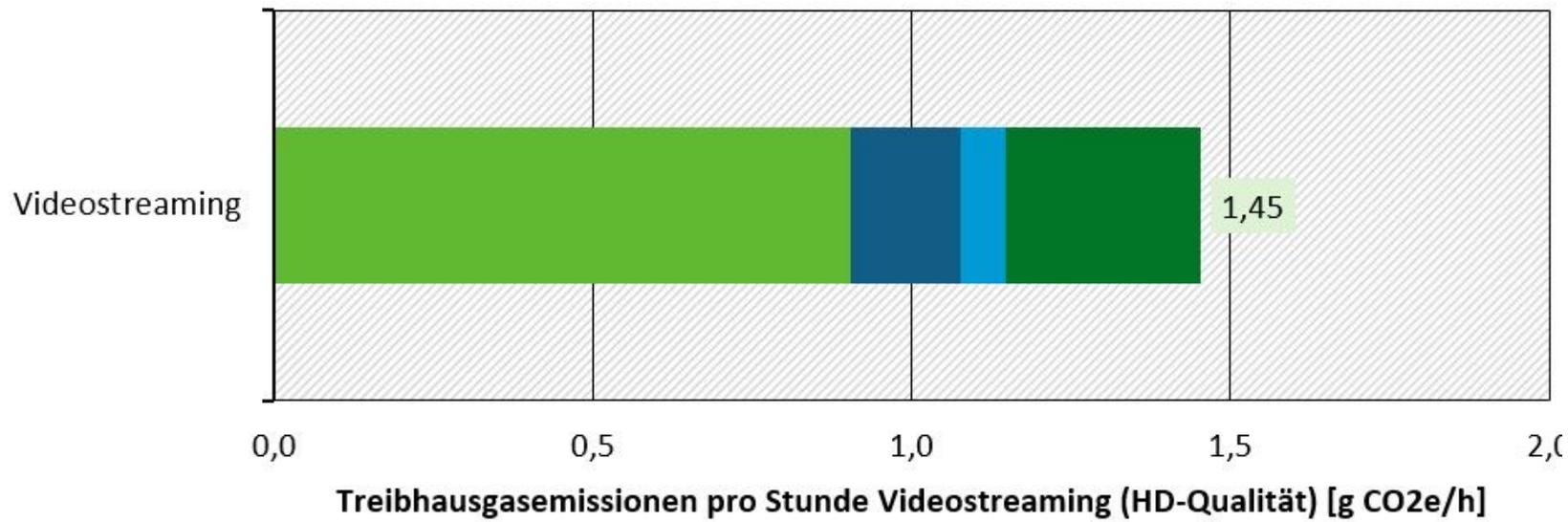
# Jährliche Treibhausgasemissionen Online-Speicher



(Quelle: Umweltbundesamt UBA, 2020)



### Treibhausgasemissionen in Rechenzentren für Videostreaming



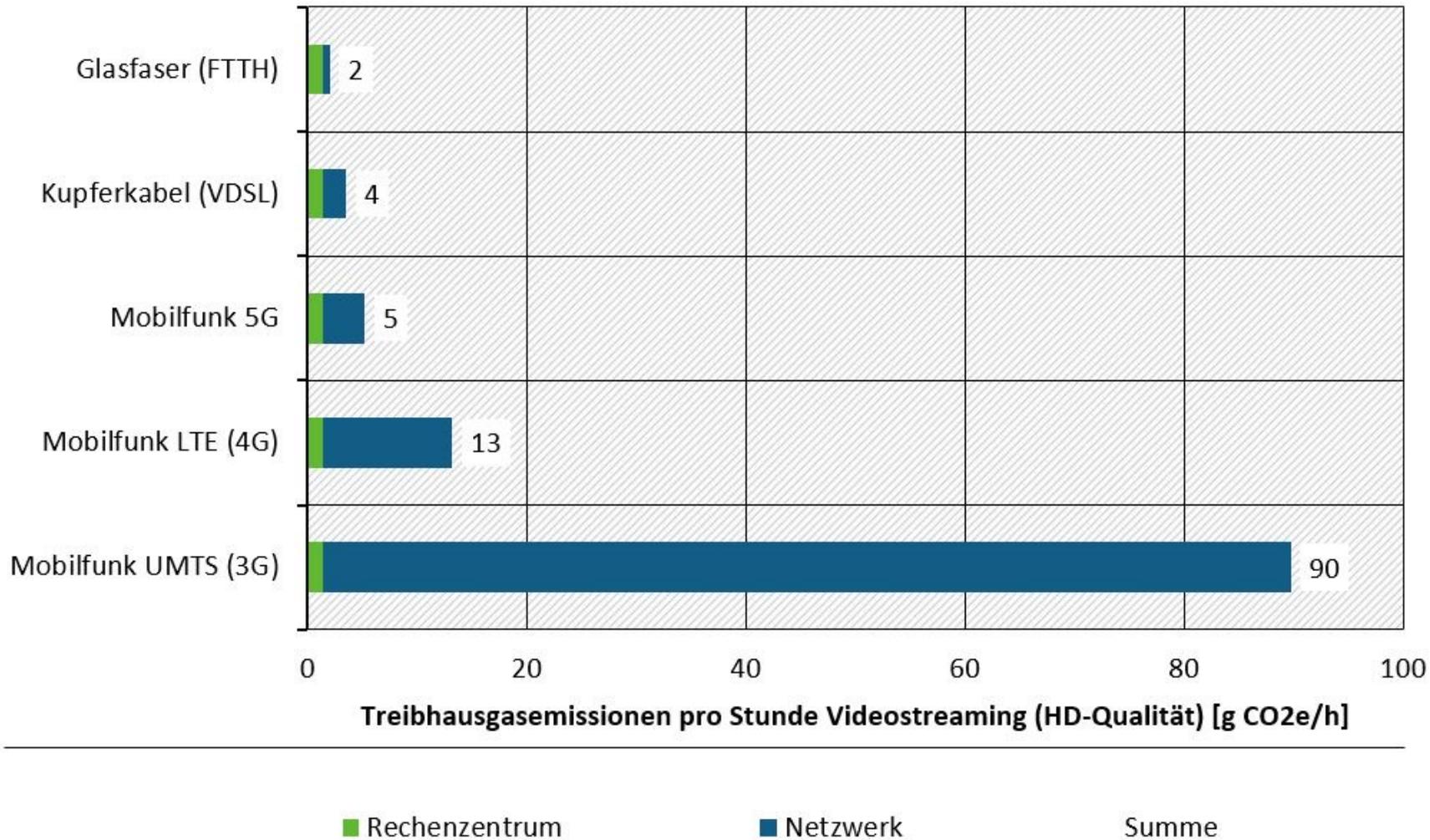
■ Server    ■ Speichersysteme    ■ Netzwerk    ■ Infrastruktur

Quelle: Umweltbundesamt

(Quelle: Umweltbundesamt UBA, 2020)



### Treibhausgasemissionen Videostreaming Rechenzentrum und Übertragungsweg



Quelle: Umweltbundesamt

(Quelle: Umweltbundesamt UBA, 2020)



# Social Media



Quelle: reisevor9.de



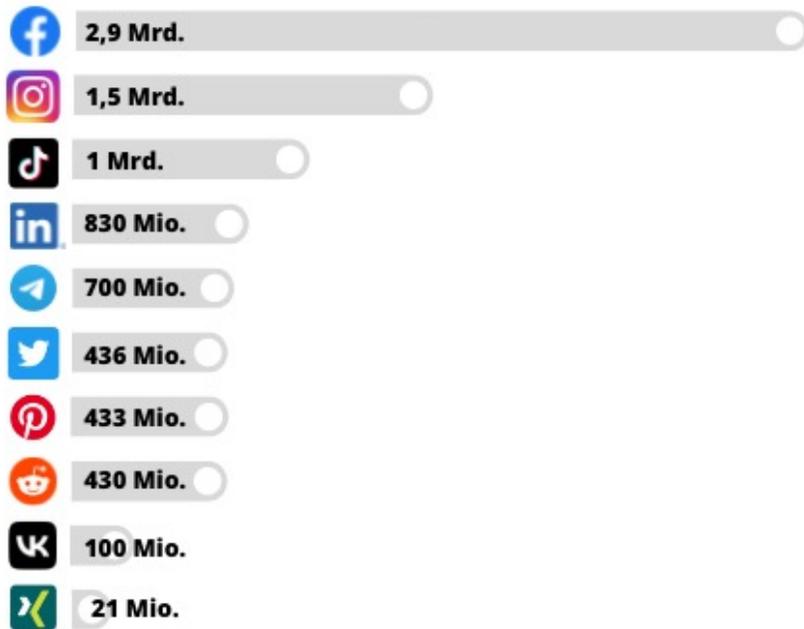
Quelle: reich-der-spiele.de/specials/domino



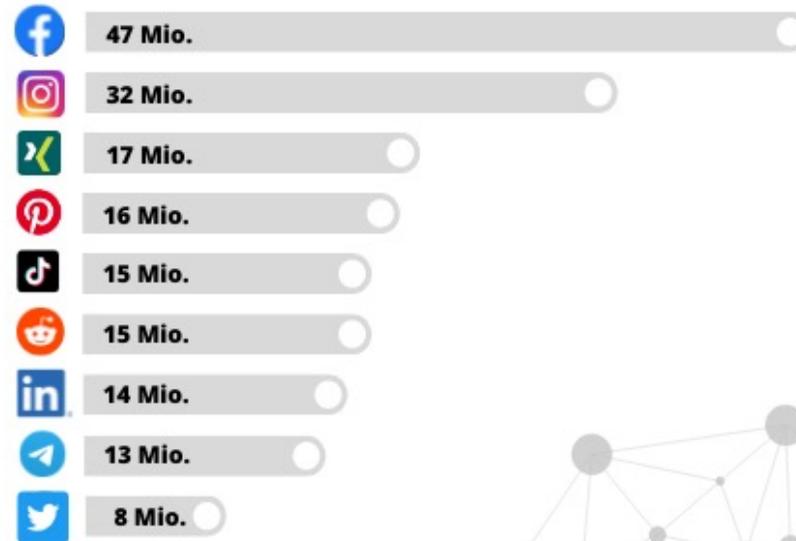
# Die Social-Media-Nutzerzahlen 2022

Die Nutzerzahlen beziehen sich auf monatlich aktive Mitglieder (MAU)

## Weltweit



## Deutschland



### Blog2Social

Smarte Social Media Automatisierung für WordPress und als WebApp



JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN



Professur für Abfall- und  
Ressourcenmanagement

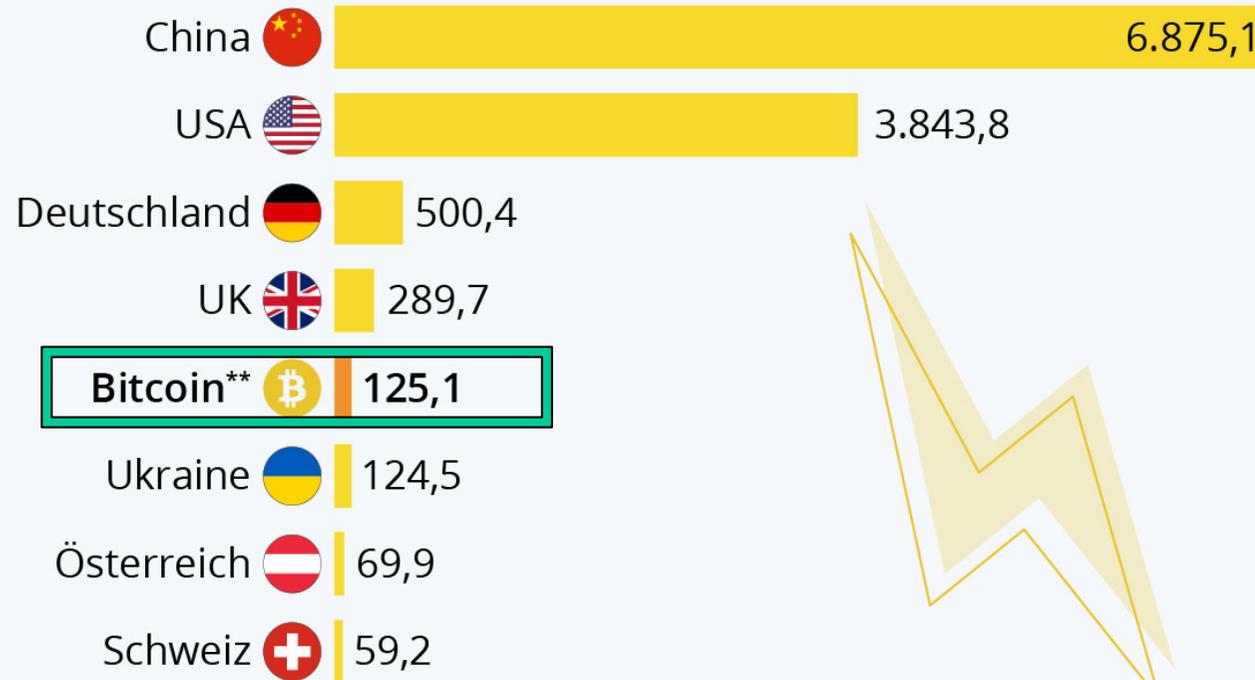
# Bitcoin



Quelle: spiegel.de

## Bitcoins Stromverbrauch übertrifft den der Ukraine

Geschätzter Stromverbrauch pro Jahr (in TWh)\*



\* Werte für die Länder beziehen sich auf das Jahr 2019 (2020 wo verfügbar)

\*\* Stand: Februar 2022

Quelle: University of Cambridge | Bitcoin Electricity Consumption Index



# Ökologischer Fußabdruck von einer Bitcoin Transaktion

## Carbon Footprint

769.25 kgCO<sub>2</sub>



Equivalent to the carbon footprint of  
1,704,928 VISA transactions or  
128,209 hours of watching Youtube.

## Electrical Energy

1379.18 kWh



Equivalent to the power consumption  
of an average U.S. household over  
47.27 days.

## Electronic Waste

447.40 grams



Equivalent to the weight of 2.73  
iPhones 12 or 0.91 iPads. (Find more  
info on e-waste [here.](#))



# Software/Programme

Gesellschaft für Informatik entdeckt ihr grünes Herz

## Ressourceneffiziente Software-Entwicklung

06.09.2022 | Quelle: Pressemitteilung Gesellschaft für Informatik e.V.

In dem Projekt „Potentials of Green Coding“ erarbeiten die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin und der 'Umwelt-Campus Birkenfeld' der Hochschule Trier Konzepte und Empfehlungen für eine Verankerung von Green-Coding-Ansätzen in der Hochschullehre und als Best Practices in der Wirtschaft.



# World Cleanup Day



1. Effizienter Umgang bei E-Mails
2. Apps, Fotos und Videos auf Smartphone löschen
3. Papierkorb auf PC leeren, Festplatte defragmentieren

Quelle: [medium.com/seek-blog/take-out-the-digital-trash-6129db3e3a9d](https://medium.com/seek-blog/take-out-the-digital-trash-6129db3e3a9d)



