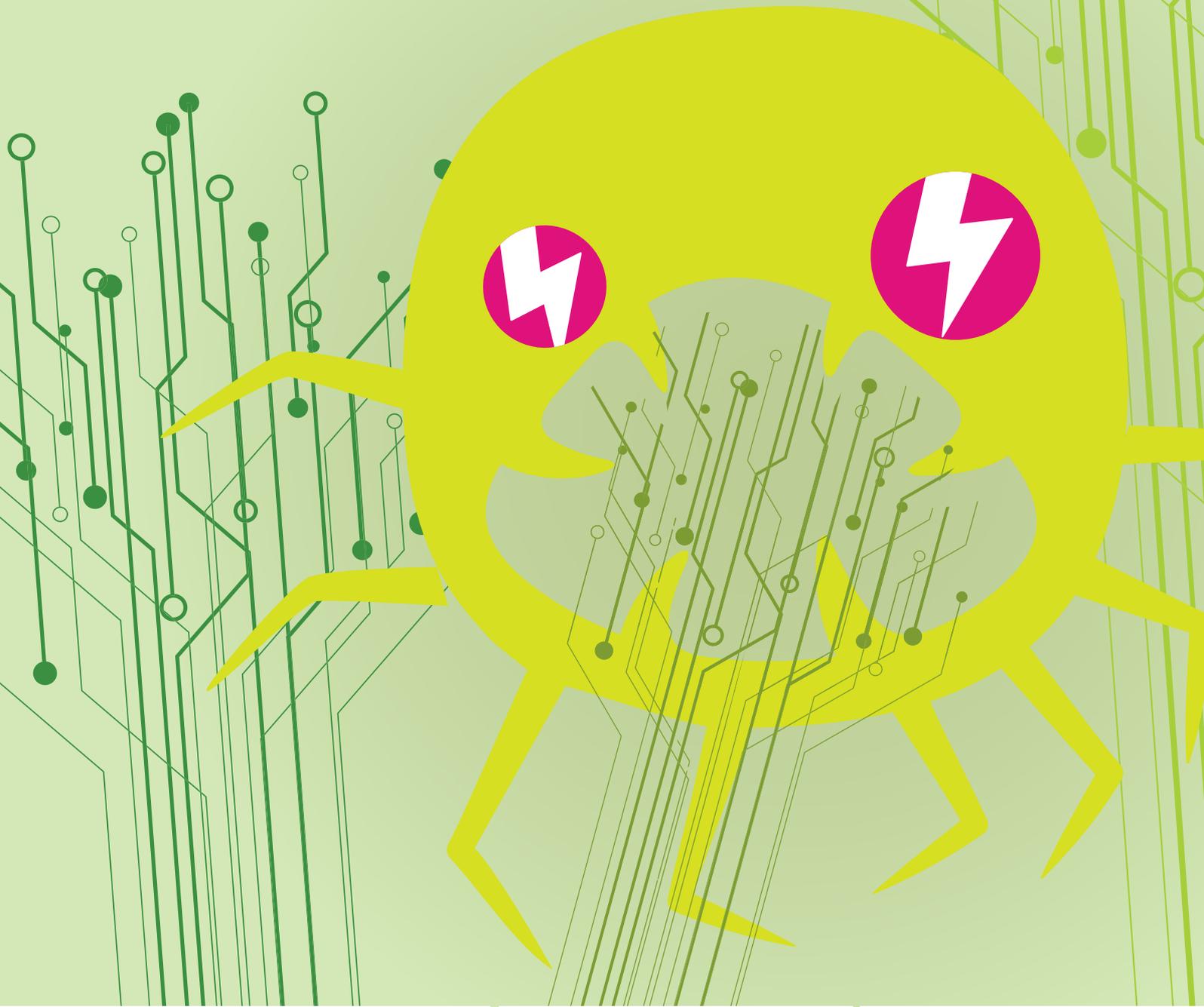


# APPS

## Die unsichtbaren Stromfresser



# Inhalt

Was haben Apps mit Klimaschutz zu tun .....	3
Handys verbrauchen Strom .....	4
Wo wird Strom verbraucht, wenn ich das Handy nutze? .....	5
Exkurs: Stromverbrauch und Emissionen .....	6
Auf die Verbindung kommt es an: Das Telekommunikationsnetz .....	7
Datenübertragung: Von Kabeln und Türmen .....	
Praxistipp: Das richtige Netz zur richtigen Zeit .....	9
Gute Daten, schlechte Daten: Viele Apps vergeuden Energie .....	10
Blick ins Labor: So messen wir das Datenvolumen von Apps .....	11
Ausgerechnet: Vom Datenvolumen zum CO <sub>2</sub> - Ausstoß .....	13
Testergebnisse: Wie viel Strom verbrauchen Apps wofür? .....	14
Drittanbieter unter der Lupe: Wer ist wer? .....	14
App-Kategorien: Welche Gruppen verbrauchen wie viel? .....	15
Wie viel Datenverkehr ist nötig? .....	17
Erfolg verpflichtet: Apps mit vielen Downloads fallen stärker ins Gewicht .....	18
Wenn jede App pro Download nur eine Minute lang genutzt wird (in MWh) .....	8
Wie viele Emissionen entstehen? .....	19

# Was haben Apps mit Klimaschutz zu tun

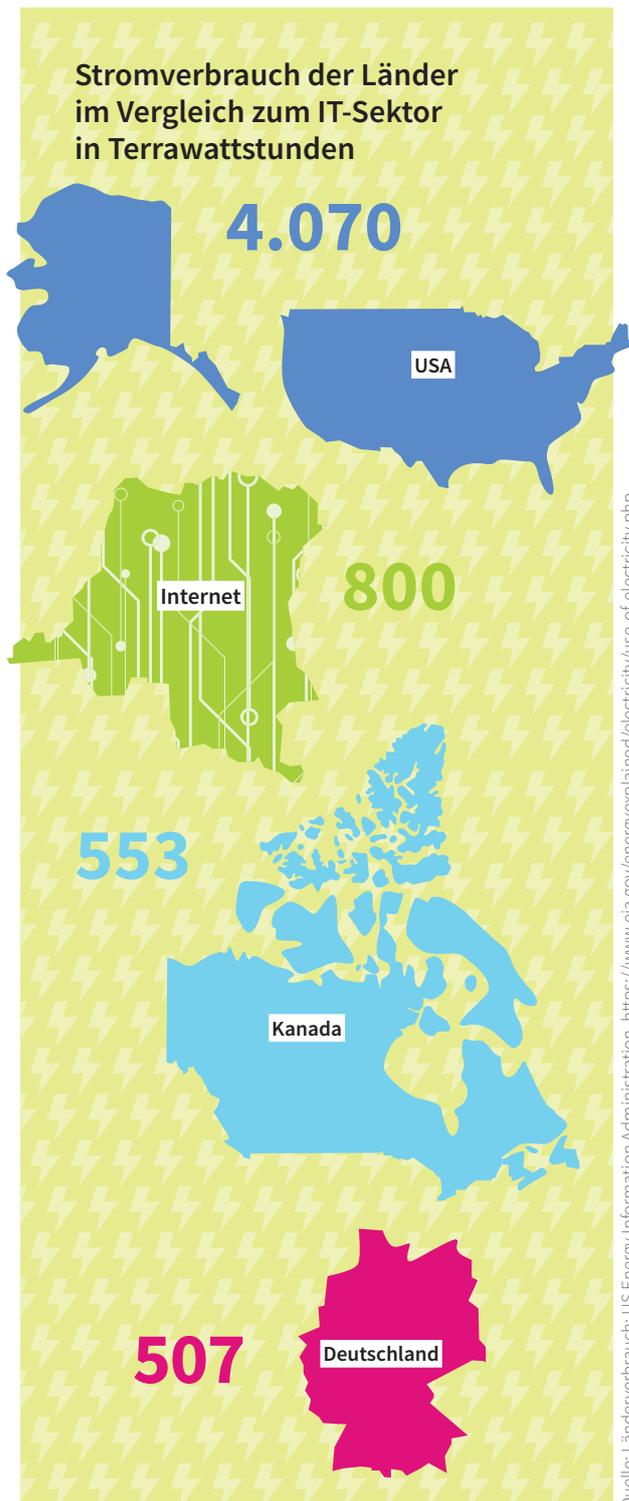
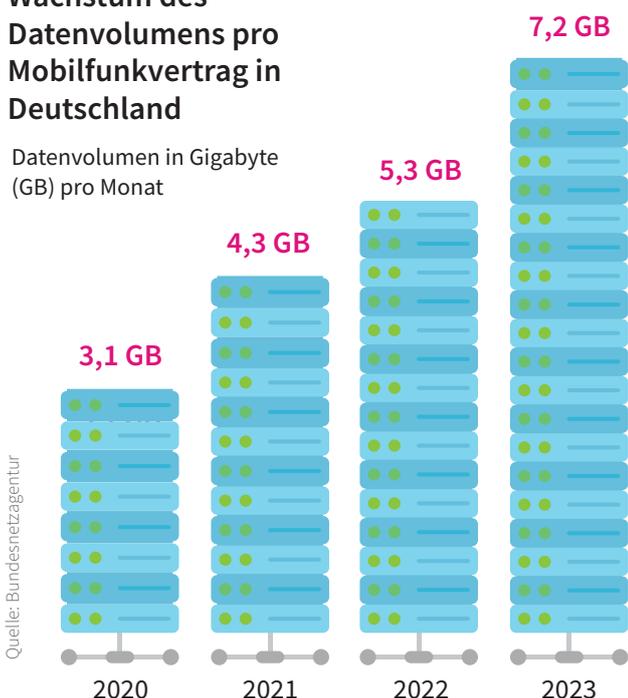
Dass eine Flugreise schlecht fürs Klima ist, kann man leicht verstehen. Auch der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck vom Steak auf dem Teller lässt sich mit etwas Hintergrundwissen nachvollziehen. Bei Software ist der Zusammenhang schon schwieriger zu erkennen – aber dennoch wichtig.

Der Energieverbrauch, den die Digitalisierung verursacht, steigt rasant. Wäre das Internet ein Land, hätte es den Energieverbrauch eines mittelgroßen Industrielandes (siehe Grafik rechts). Ein Treiber dieses Energiehungers ist die Nutzung von Mobilgeräten.

Der individuelle Stromverbrauch, der beim Aufladen von Smartphone oder Tablet entsteht, ist dabei weniger entscheidend. Viel gewichtiger sind die Rechenzentren, in denen tausende Server rund um die Uhr laufen und aufwendig gekühlt werden. Denn dort legen die meisten Apps Daten ab und nehmen Rechenkapazität in Anspruch. Der wichtigste Stromfresser aber sitzt dazwischen: Es ist die Netzinfrastruktur, eine gigantische Maschinerie, die für die Datenübertragung zwischen Endgeräten und Servern sorgt.

## Wachstum des Datenvolumens pro Mobilfunkvertrag in Deutschland

Datenvolumen in Gigabyte (GB) pro Monat



Wer Online-Dienste und -Anwendungen nutzt, sieht den Energieverbrauch von Rechenzentren und Übertragungsnetz nicht. Er fällt weder beim Akkustand noch auf der Stromrechnung ins Auge. Dabei gibt es große Unterschiede in der Klimabilanz verschiedener Apps und Dienste.

Gerade bei der Frage, wie viel Datenverkehr eine App benötigt – und damit die Übertragungsinfrastruktur beansprucht – haben Betreiber\*innen von Apps viele Einsparmöglichkeiten, ohne dabei die Funktionalität zu beeinträchtigen.



**Watt und Wattstunden:** Wattstunden (Wh) sind eine Maßeinheit, mit der man die Menge der verbrauchten oder erzeugten Energie über einen bestimmten Zeitraum beschreibt. Mit Watt (W) bezeichnet man hingegen die Leistung, also die Energiemenge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erzeugt oder verbraucht wird. Die Einheit gibt zum Beispiel Auskunft darüber, ob ein Gerät zum Funktionieren einen starken Stromfluss oder einen schwachen Stromfluss braucht.

Beispiel: Eine 60-Watt-Glühlampe braucht zu jedem Zeitpunkt eine Leistung von 60 Watt, um zu funktionieren. Wenn sie eine Stunde lang brennt, hat sie die Energiemenge von 60 Wattstunden verbraucht.

**Wie viel Strom passt in meinen Akku? Ampere und Volt kurz erklärt:**

Auf deinem Handy-Akku findest du in der Regel zwei Werte: Einmal die sogenannte Nennkapazität, angegeben in der Einheit Amperestunden (Ah) oder Milliamperestunden (mAh). Außerdem die Spannung, angegeben in Volt (V). Wie viele Wattstunden du benötigst, um deinen Akku aufzuladen, kannst du mit dieser Formel berechnen.

$$\text{Ah} \cdot \text{V} = \text{Wh}$$

Die Berechnung ist nur eine Näherung, da sich der tatsächliche Ampere-Wert je nach Ladezustand des Akkus verändert.

Ein netter Nebeneffekt: Klimaschutz an dieser Stelle bringt meistens auch mehr Datenschutz. Denn bei vielen Apps verursacht Werbung und das damit verbundene Tracking von Nutzer\*innen einen großen Teil des übertragenen Datenvolumens. Wer darauf verzichtet, setzt nicht nur dem Klimawandel, sondern auch der Datensammelwut der Internetkonzerne etwas entgegen.

Für diese Broschüre haben wir gemessen, wie viele Daten Smartphone-Apps im normalen Betrieb über das Internet übertragen. Anhand der Datenmenge kann man dann auf die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen schließen. In den folgenden Kapiteln stellen wir die Ergebnisse vor und erklären die Mess- und Berechnungsmethode.

Auch Nutzer\*innen selbst können etwas tun, um den Energieverbrauch bei der Handynutzung zu senken. Zum Beispiel, indem sie Apps und Dienste mit guter Klimabilanz auswählen oder auf den richtigen Übertragungsweg achten.

Denn manche Arten der Datenübertragung verbrauchen deutlich mehr Strom als andere. Wir erklären, warum das so ist und worauf man dabei achten sollte. Außerdem geben wir Tipps und Hintergrundinfos dazu, wie man den Ressourcenverbrauch von Apps richtig einschätzt.

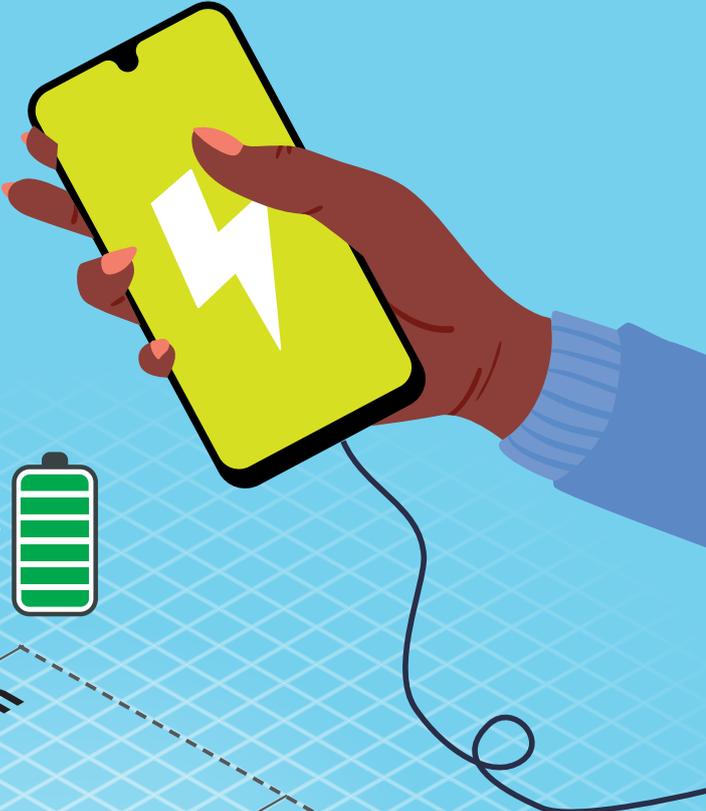
## Handys verbrauchen Strom

Wenn du dein Handy benutzt, verbraucht das Strom. Zum Beispiel, um den Akku zu laden. Aber auch das Mobilfunknetz benötigt Strom – genauso wie die Internetverbindung und die Rechenzentren, über die deine Apps Daten versenden und verarbeiten.

Der Akku-Verbrauch macht dabei nur einen kleinen Teil des Stromverbrauches aus. Der größte Teil fällt bei der Übertragung der Daten über Mobilfunknetz oder Internet an. Dieser Teil ist sehr variabel – je nachdem, welche Netzverbindung du nutzt (mehr dazu auf Seite 7). Ein weiterer Teil des Gesamtstroms wird bei der Datenspeicherung und Verarbeitung in Rechenzentren oder Servern verbraucht.

Den größten Teil des Energiebedarfs für die Handynutzung siehst du also gar nicht.

Wo wird Strom verbraucht, wenn ich das Handy nutze?

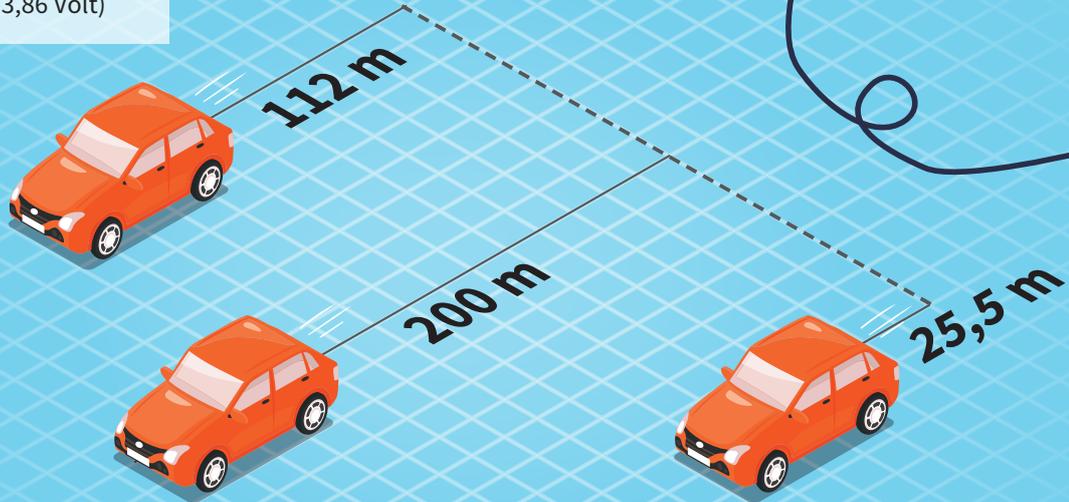


## ENDGERÄT

Wenn du deinen Handy-Akku voll auflädst, verbrauchst du dafür knapp **siebzehn Wattstunden**.  
Diese Zahl gilt für unser Testhandy, ein Google Pixel 7 (Akku mit 4.355 mAh und 3,86 Volt)



Mit **siebzehn Wattstunden** kannst du ein durchschnittliches Elektroauto **112 Meter** weit fahren.<sup>1</sup>



## TELEKOMMUNIKATIONSNETZ

Wenn du **100 Minuten lang Videos auf YouTube streamst**, verbraucht alleine die Datenübertragung etwa **30 Wattstunden**.  
Rund 108 Minuten Bewegtbild streamten Jugendliche 2024 pro Tag.<sup>3</sup> Das Rechenbeispiel gilt für die Videoqualität Full HD (1080p). Bei dieser Qualität werden ca. 2 Gigabyte (GB) Daten pro Stunde übertragen.<sup>2</sup> Hier ist die gesamte Infrastruktur gemeint, die für die Übertragung von Daten notwendig ist. Dazu gehören Sendemasten, Kabel und alle technischen Geräte, die an Knotenpunkten den Datenverkehr sammeln, verstärken und verteilen (mehr dazu auf Seite 8).

Mit dem Elektroauto kommen wir damit **200 Meter** weit.<sup>1</sup>

## RECHENZENTRUM



Viele Apps nehmen Kontakt zu einem Rechenzentrum auf, zum Beispiel, um dort Daten abzulegen, Inhalte abzurufen oder Berechnungen vorzunehmen.  
Das passiert meistens auf Servern, die wiederum von Rechenzentren betrieben werden. Wie viel Strom eine App an diesem Ende verbraucht, hängt sehr vom jeweiligen Dienst ab – er ist aber meistens deutlich niedriger, als der Verbrauch durch die Datenübertragung. Wenn du zum Beispiel 100 Minuten lang YouTube-Videos streamst, dann fallen im Rechenzentrum dafür **3,8 Wattstunden** Stromverbrauch an.<sup>2</sup>

Mit dem Elektroauto kommen wir damit **25,5 Meter** weit.<sup>1</sup>

1: Ein Elektroauto verbraucht im Durchschnitt 15 Kilowattstunden auf hundert Kilometer. Für hundert Meter benötigst du demnach 15 Wattstunden.  
Quelle: Siehe zum Beispiel DKV mobility  
2: J. Gröger, R. Liu, L. Stobbe, J. Druschke, und N. Richter. 2021. „Green Cloud Computing. Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing“. 94/2021. TEXTE. Umweltbundesamt.  
3: Quelle: JIM-Studie 2024, [https://mpfs.de/app/uploads/2024/11/JIM\\_2024\\_PDF\\_barrierearm.pdf](https://mpfs.de/app/uploads/2024/11/JIM_2024_PDF_barrierearm.pdf)

## Exkurs: Stromverbrauch und Emissionen

Um herauszufinden, wie stark der Stromverbrauch einer App das Klima belastet, muss man wissen, wie viele Treibhausgas-Emissionen die Stromerzeugung verursacht.

Wie viel CO<sub>2</sub> pro Stromeinheit entsteht, hängt davon ab, aus was der Strom erzeugt wird. Am schlechtesten schneidet die Braunkohleverstromung ab. Die direkten Emissionen,



die unmittelbar bei der Stromerzeugung entstehen, belaufen sich hier auf ein gutes Kilo CO<sub>2</sub> pro erzeugter Kilowattstunde. Erdgas liegt mit 397 Gramm pro Kilowattstunde schon deutlich darunter, erneuerbare Energien und Atomstrom verursachen gar keine direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

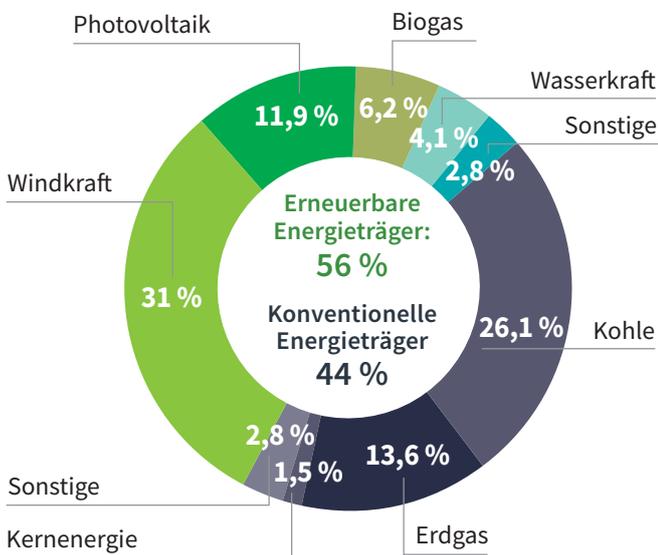
Jedes Jahr veröffentlicht das Umweltbundesamt (UBA) den sogenannten Treibhausgas-Emissionsfaktor (THG-Emissionsfaktor) für den deutschen Strommix. Er gibt an, wie viele Treibhausgas-Emissionen durchschnittlich pro Stromeinheit angefallen sind. Seine Größe hängt von der Zusammensetzung des Strommix ab. Der Faktor wird umso kleiner, je höher der Anteil erneuerbarer Energien ist.

Bei der Erzeugung von Strom entstehen neben CO<sub>2</sub> auch noch andere Treibhausgase. Das Umweltbundesamt bezieht zusätzlich Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) in die Berechnung ein. Da Treibhausgase auf unterschiedliche Weise zur Erderwärmung beitragen, werden sie in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet (CO<sub>2</sub>eq) um sie untereinander vergleichbar zu machen.

Außerdem enthält der THG-Emissionsfaktor nicht nur die Emissionen, die direkt bei der Stromerzeugung entstehen, sondern auch solche, die in der Vorkette entstehen. Dazu zählen Emissionen, die durch Brennstoffgewinnung, Brennstofftransport oder beim Bau der Kraftwerke anfallen.

Der THG-Emissionsfaktor wird für das Jahr 2023 auf 445 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kilowattstunde geschätzt (Quelle: Umweltbundesamt 2023).<sup>3</sup>

### Der Deutsche Strommix 2023



Quelle: DESTATIS "Stromerzeugung 2023", 7 März 2024

### Emissionsfaktoren des deutschen Strommix 2023<sup>4</sup>

BEZEICHNUNG	EMISSIONSFAKTOR
<b>Direkter CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor</b> Enthält nur die CO <sub>2</sub> -Emissionen, die bei der direkten Stromerzeugung entstehen.	<b>380 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde</b>
<b>Direkter THG-Emissionsfaktor</b> Enthält Emissionen aller Treibhausgase, die bei der direkten Stromerzeugung entstehen.	<b>388 Gramm CO<sub>2</sub> –Äquivalent pro Kilowattstunde</b>
<b>THG-Emissionsfaktor</b> Enthält direkte Emissionen aller Treibhausgase und Emissionen aus der Vorkette.	<b>445 Gramm CO<sub>2</sub> –Äquivalent pro Kilowattstunde</b>

4: Quelle: UBA: Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2023

# Auf die Verbindung kommt es an: Das Telekommunikationsnetz

## Cloud-Speicher

Was oft so duftig als „Cloud“ dargestellt wird, sind in Wirklichkeit riesige Hallen, in denen tausende Server rund um die Uhr laufen.

## Übertragungsnetz

Umfasst die überregionalen Internetverbindungen, zum Beispiel zwischen Metropolen und Ländern. Auch die Unterseekabel gehören dazu. Teile dieses Netzes nennt man „Backbone“, also das Rückgrat des Internets. In diesem Teil des Netzes ist der Energieverbrauch pro übertragener Dateneinheit relativ konstant. Auch die Entfernung, die Daten in diesem Netz zurücklegen, macht für den Energieverbrauch kaum einen Unterschied.

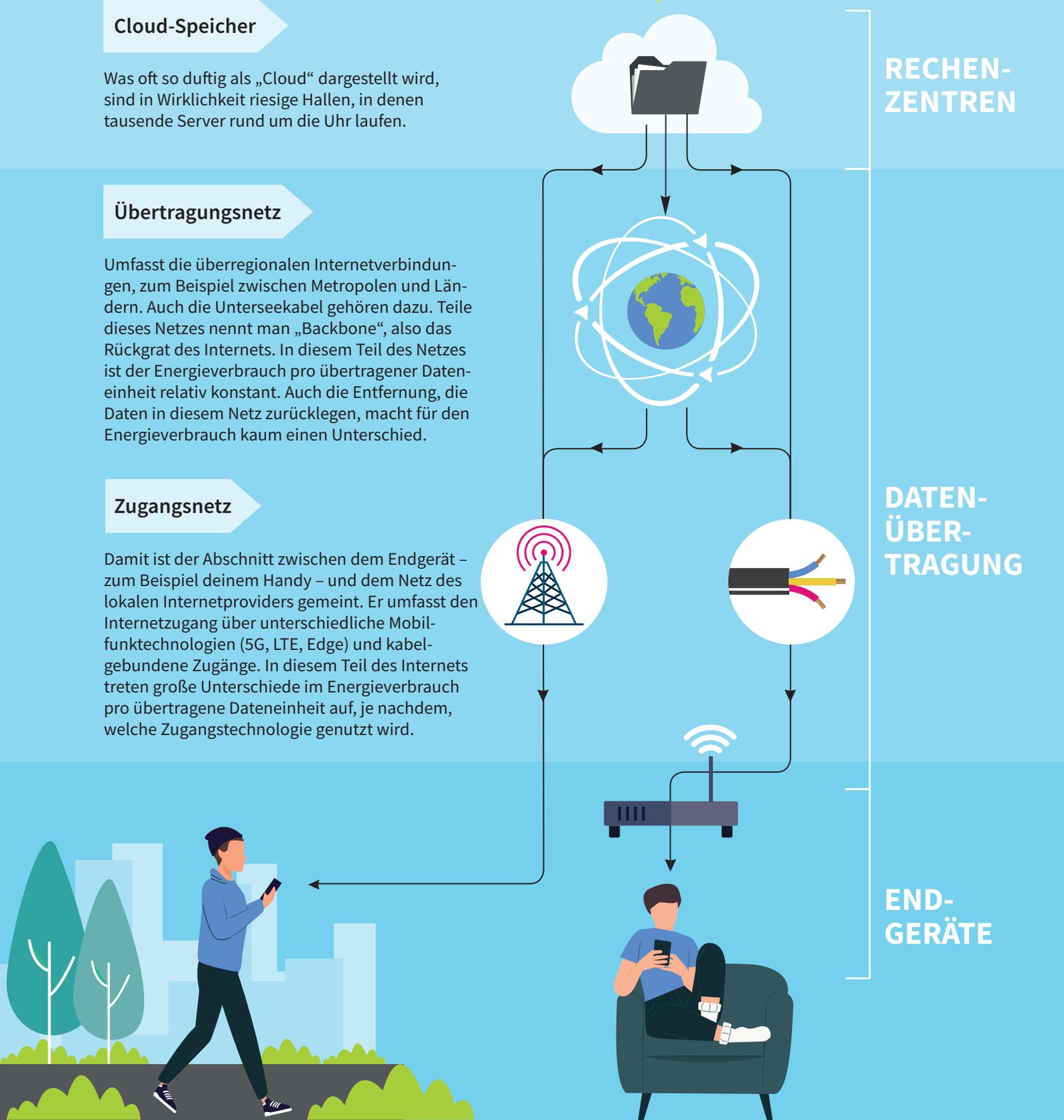
## Zugangsnetz

Damit ist der Abschnitt zwischen dem Endgerät – zum Beispiel deinem Handy – und dem Netz des lokalen Internetproviders gemeint. Er umfasst den Internetzugang über unterschiedliche Mobilfunktechnologien (5G, LTE, Edge) und kabelgebundene Zugänge. In diesem Teil des Internets treten große Unterschiede im Energieverbrauch pro übertragene Dateneinheit auf, je nachdem, welche Zugangstechnologie genutzt wird.

RECHEN-  
ZENTREN

DATEN-  
ÜBER-  
TRAGUNG

END-  
GERÄTE



## Datenübertragung: Von Kabeln und Türmen

Das Netz, mit dem wir Daten über das Internet transportieren, besteht nicht nur aus Kabeln und Sendemasten, sondern noch aus vielen anderen Geräten. Zum Beispiel aus Verstärkern, Sammel- und Verteilstationen. All diese Geräte brauchen Strom, um zu funktionieren – einige müssen auch gekühlt werden, was zusätzlich Energie benötigt.

Unterschiedliche Teile der Übertragungsinfrastruktur verbrauchen dabei unterschiedlich viel Strom. Besonders groß ist der Unterschied bei den verschiedenen Mobilfunk-Technologien, also Edge, 3G, LTE oder 5G.

Beim Mobilfunk sinkt der Stromverbrauch pro übertragenem Gigabyte mit jeder neuen Technik-Generation. Am effizientesten ist 5G – diese Technologie braucht fast zehn Mal weniger Strom als das mittlerweile in Deutschland abgeschaltete 3G-Netz.

Noch besser schneiden die Festnetzanschlüsse ab – schon der weit verbreitete VDSL-Standard ist sparsamer als jede Mobilfunktechnologie. Mit Glasfaser lässt sich der Verbrauch nochmal um etwa drei Viertel senken.

### So viel Strom brauchst du, um ein Gigabyte Daten zu übertragen

Datenmenge: 1 Gigabyte		
Technologie		Wattstunden Wh
<b>VDSL</b>	Very High Speed Digital Subscriber Line (Kupferkabel)	1,64
<b>Glasfaser</b>	FTTH, Fiber to the Home	0,452
<b>3G</b>	UMTS, Universal Mobile Telecommunications System	25,767
<b>4G</b>	LTE, Long Term Evolution	9,138
<b>5G</b>		2,964

Quelle: J. Gröger, R. Liu, L. Stobbe, J. Druschke, und N. Richter. 2021. „Green Cloud Computing. Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing“. 94/2021. TEXTE. Umweltbundesamt.

### Exkurs: Warum braucht 5G weniger Strom?

Herkömmliche Mobilfunk-Antennen senden ihr Signal gleichmäßig in alle Richtungen aus. Der sogenannte Signalkegel hat also in etwa die Form einer Kugel.

Bei 5G-Antennen hat der Signalkegel eine ganz andere Form – er ist schmal und lang. Außerdem kann die Antenne die Richtung des Kegels ändern. Wenn sich ein Endgerät im Sendebereich befindet, stellt die Antenne den Standort dieses Gerätes fest und richtet den Signalkegel genau in diese Richtung aus. Die Antenne „funk“ einzelne Endgeräte also gezielt an. Aktuelle Modelle können bis zu 64 solcher Signalkegel zeitgleich in verschiedene Richtungen aussenden. Diese Technik nennt man „Beamforming“.

Herkömmliche Antennen vergeuden sehr viel Energie, weil sie ihr Signal in Richtungen senden, in denen sich gar keine Endgeräte befinden. Die 5G-Antenne spart diese Energie ein.



**Runder Signalkegel: Signal strahlt gleichmäßig in alle Richtungen ab – egal ob dort ein Endgerät ist oder nicht.**

### Beamforming bei 5G: Signalkegel ist lang und schmal. Er richtet sich genau nach dem Endgerät aus.



**Praxistipp: Das richtige Netz zur richtigen Zeit**

Bei vielen Apps kannst du einstellen, dass große Datenmengen nur über WLAN übertragen werden. Das schont das Klima – und dein Datenvolumen. Große Datenmengen fallen an, wenn du Bilder, Musik, Audiodateien oder Videos übermittelst.

Am besten, du nutzt ein WLAN, um dir Daten herunterzuladen, die du unterwegs brauchst, zum Beispiel Videos, Musik oder Kartenmaterial. Außerdem kannst du einige Apps so einstellen, dass sie weniger Daten verbrauchen oder Downloads nur im WLAN erlauben.

Welche Übertragungstechnologie dein Handy gerade nutzt, siehst du an den Symbolen am oberen Rand deines Bildschirms.

#### In welchem Netz bin ich?

 Wenn du dieses Symbol siehst, bist du mit einem WLAN verbunden. Dein Gerät wird Daten in der Regel automatisch über diese Verbindung senden und empfangen. Hinweis: Wenn ein Ausrufezeichen neben dem Symbol steht, ist dein Handy zwar mit dem WLAN-Router verbunden, dieser hat aber keine Verbindung zum Internet. Es können also keine Daten übermittelt werden.

**LTE / 4G** Wenn du eins dieser Symbole siehst, bist du in einem verhältnismäßig effizienten Netz. Trotzdem verbrauchst du pro übertragenem Gigabyte fünf Mal mehr Strom, als über VDSL (Kupferkabel).

**3G** Dieses Symbol wirst du hierzulande nicht mehr sehen – in Deutschland wurde 3G (UMTS) schon 2021 eingestellt. Im Ausland könnte es dir aber noch begegnen. Dieses Netz ist sehr ineffizient – die Übertragung verbraucht gut 15 Mal mehr Strom als die über VDSL (Kupferkabel).



## Praxistipp: Apps richtig einstellen



### android

Bei vielen Geräten kannst du in den Update-Einstellungen auswählen, dass Updates nur im WLAN heruntergeladen werden. Suche dafür in den Geräteeinstellungen nach „Updates“. Das Menü ist je nach Hersteller unterschiedlich. Bei einigen Herstellern kann man für jede App einstellen, ob sie Daten über Mobilfunk oder nur über WLAN übertragen darf. Suche in den Geräteeinstellungen nach den Stichwörtern „Mobilfunknetz“ oder „Datennutzung“, um die Einstellung zu finden.

### YouTube

Öffne die App, tippe unten rechts auf das Konto-Symbol und dann auf das Zahnrad-Symbol. Scrolle bis zum Punkt „Niedrigerer Datenverbrauch“. Hier kannst du verschiedene Methoden zum Datensparen einstellen, oder mit dem „Datensparmodus“ alle Optionen aktivieren. Auch das Absenken der Videoqualität macht einen großen Unterschied.

### Google Play

Öffne die App, tippe oben rechts auf das Konto-Symbol und wähle dann „Einstellungen > Netzwerkeinstellungen > Bevorzugte Downloadvariante“. Hier kannst du einstellen, dass Apps nur im WLAN heruntergeladen werden. Unter dem Punkt „Videos automatisch wiedergeben“ kannst du einstellen, dass Videos nur im WLAN automatisch wiedergegeben werden.

### Google Maps

Wenn du weißt, wo du unterwegs sein wirst, kannst du den richtigen Kartenabschnitt vorher herunterladen. Das spart nicht nur Strom, sondern ist auch praktisch für den Fall, dass es unterwegs mal kein Netz gibt.

Öffne die App, tippe oben rechts auf das Konto-Symbol und wähle dann den Punkt „Offline-karten“ aus. Wähle den Kartenausschnitt, den du brauchst, und lade ihn herunter.

### Spotify

Wenn du ein Spotify-Abo hast, kannst du Playlists und Podcasts herunterladen, um sie später offline zu hören. Damit sparst du dir ungünstige Datenübertragungen im Mobilfunknetz. In der kostenlosen Version kannst du nur Podcasts herunterladen (Stand November 2024).

In den Einstellungen der App gibt es noch weitere Optionen, um Datenvolumen zu sparen. Öffne die App und tippe auf das Account-Symbol oben links. Navigiere zu Einstellungen und Datenschutz > „Datenvolumen sparen und Offlinemodus“. Wir empfehlen, den Schieberegler bei „Bei Video-Podcasts nur Audio streamen“ zu aktivieren und den „Data Saver“ Modus anzuschalten. In diesem Modus wird die Medienqualität automatisch reguliert. Du kannst diese auch manuell einstellen, unter dem Menüpunkt „Medienqualität“. Wir empfehlen, dort den Punkt „Automatische Anpassung“ zu aktivieren.

## Gute Daten, schlechte Daten: Viele Apps vergeuden Energie

Fast alle Apps verbinden sich mit dem Internet und übertragen Daten. Oft ist das für die Funktion nötig. So muss eine Wetter-App die Wetterdaten für den Ort abrufen, für den du das Wetter wissen möchtest.

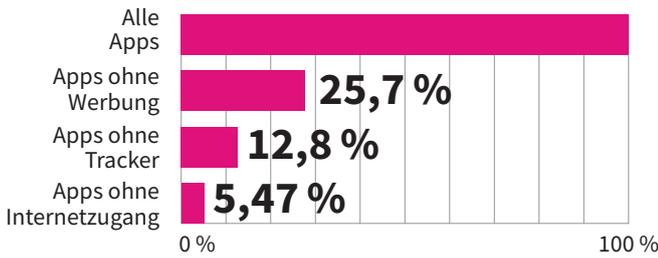
Die meisten Apps übertragen aber auch Daten, die gar nicht nötig sind, zum Beispiel, um dir Werbung einzublenden, oder um dich zu tracken - also um Informationen über dich zu sammeln. Das können Infos darüber sein, welche Werbung du betrachtest, wie und wann du die App benutzt und was für ein Gerät du hast.

Meistens sind es spezialisierte Dienstleister, die dich tracken und Werbung in der App einblenden. App-Anbieter\*innen bauen dafür Softwarebausteine dieser Dienstleister direkt in ihre Apps ein. Sie nehmen dann nicht nur Kontakt zu den Servern des eigenen Anbieters auf, sondern auch zu verschiedenen anderen Firmen, die Werbe- und Analyse-dienstleistungen anbieten.

Mit unserem Testsystem für Android-Apps haben wir 30.000 Apps aus dem deutschsprachigen Playstore analysiert. Nur knapp ein Viertel dieser Apps enthalten keine Werbung.

## Tracking- und Werbe-Dienstleister in Apps

Analysierte Apps gesamt 30.000 (Stand November 2024)



Knapp dreizehn Prozent kommen ganz ohne Tracking aus. Nur sechs Prozent der Apps funktionieren vollständig offline - sie benötigen keinen Zugriff aufs Internet.

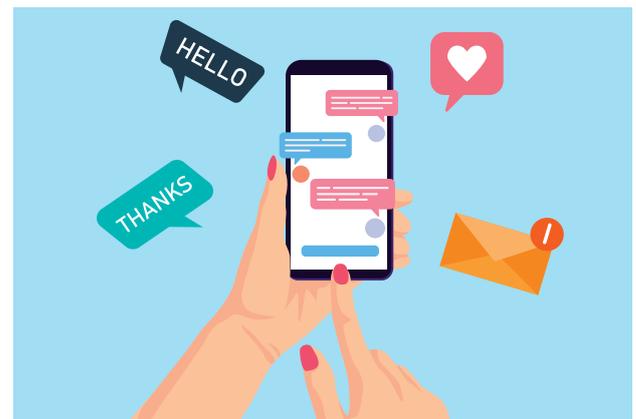
Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, den diese Werbe- und Trackingdienste verursachen, ist enorm. Dabei ist er von den meisten Nutzer\*innen nicht gewollt und für die Funktion der App nicht nötig. Schätzungen zu Folge erzeugen alleine die Tracking- und Werbeaktivitäten von mobilen Apps in der EU jährliche Datenströme von 29,6 bis 50,4 Milliarden Gigabyte. Dies entspricht Emissionen von 5 bis 14 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.<sup>5</sup>

Ein Großteil des Datenverkehrs, den Apps verursachen, wäre also gar nicht nötig. Das ist nicht nur schlecht für die

5: Vgl. Uijttewaal, Meis; Geert Bergsma; and Thijs Scholten. 2021. *Carbon footprint of unwanted data-use by smartphones - An analysis for the EU*. Delft: CE Delft.

Umwelt, sondern auch für deine Privatsphäre. Denn aus den Informationen, die Tracking-Dienste über dich sammeln, werden oft sehr detaillierte Profile erstellt. Diese können Informationen über deine Interessen, Persönlichkeitsmerkmale oder Kaufkraft enthalten.

Werbe- und Marketing-Dienstleister nutzen solche Profile, um dich besonders effektiv zum Kaufen anzuregen. Aber auch Kreditinstitute, Versicherungen und Jobagenturen interessieren sich für solche Informationen. Welche Firma dabei welche Informationen über dich sammelt und an wen diese Informationen weitergegeben werden, ist in der Praxis kaum zu durchschauen.



Um herauszufinden, wie stark verschiedene Apps die Übertragungsinfrastruktur beanspruchen und damit Energie verbrauchen, haben wir ein spezielles Testsystem gebaut. Damit konnten wir messen, wie groß das Datenvolumen ist, das beim normalen Betrieb einer App über das Internet gesendet und empfangen wird.

Vereinfacht laufen bei so einem Test folgende Schritte ab:

Zum Testen öffnen wir die App auf unserem Testgerät und benutzen sie für einen festgelegten Zeitraum. Die Daten, die das Testgerät dabei versendet und empfängt, leiten wir über einen Computer, der sich zwischen dem Testgerät und dem Internet befindet. Im Jargon nennt man dieses Setup MITM, das steht für „machine in the middle“ - auf Deutsch: Maschine in der Mitte.

## Blick ins Labor: So messen wir das Datenvolumen von Apps

### Der AppChecker +



Der Computer in der Mitte speichert eine Kopie aller Datenpakete ab, die während des Tests übermittelt werden. So können wir sie nach dem Test analysieren. Wir sehen uns

dabei für jedes Datenpaket an, an welche Adresse es geschickt oder von welcher Adresse es gesendet wurde und wie groß es ist.

### Wie ordnen wir den Datenverkehr zu?

In unserem Testaufbau können wir sehen, welche Daten an welche Internetadressen gesendet – oder von dort geschickt werden. Wir haben über die Jahre eine umfangreiche Datenbank aufgebaut, in der die meisten dieser Adressen verzeichnet und zugeordnet sind.

Gehört die Adresse zu einer Firma, die auf ihrer Internetseite damit wirbt, deine App-Monetarisierung zu verbessern, neue App-Nutzer zu gewinnen, das Nutzerengagement zu optimieren oder personalisierte Werbung zu schalten, dann zählen wir diesen Traffic zu der Kategorie „Overhead“. Damit ist der Datenverkehr gemeint, der für die eigentliche Funktion der App nicht notwendig wäre.

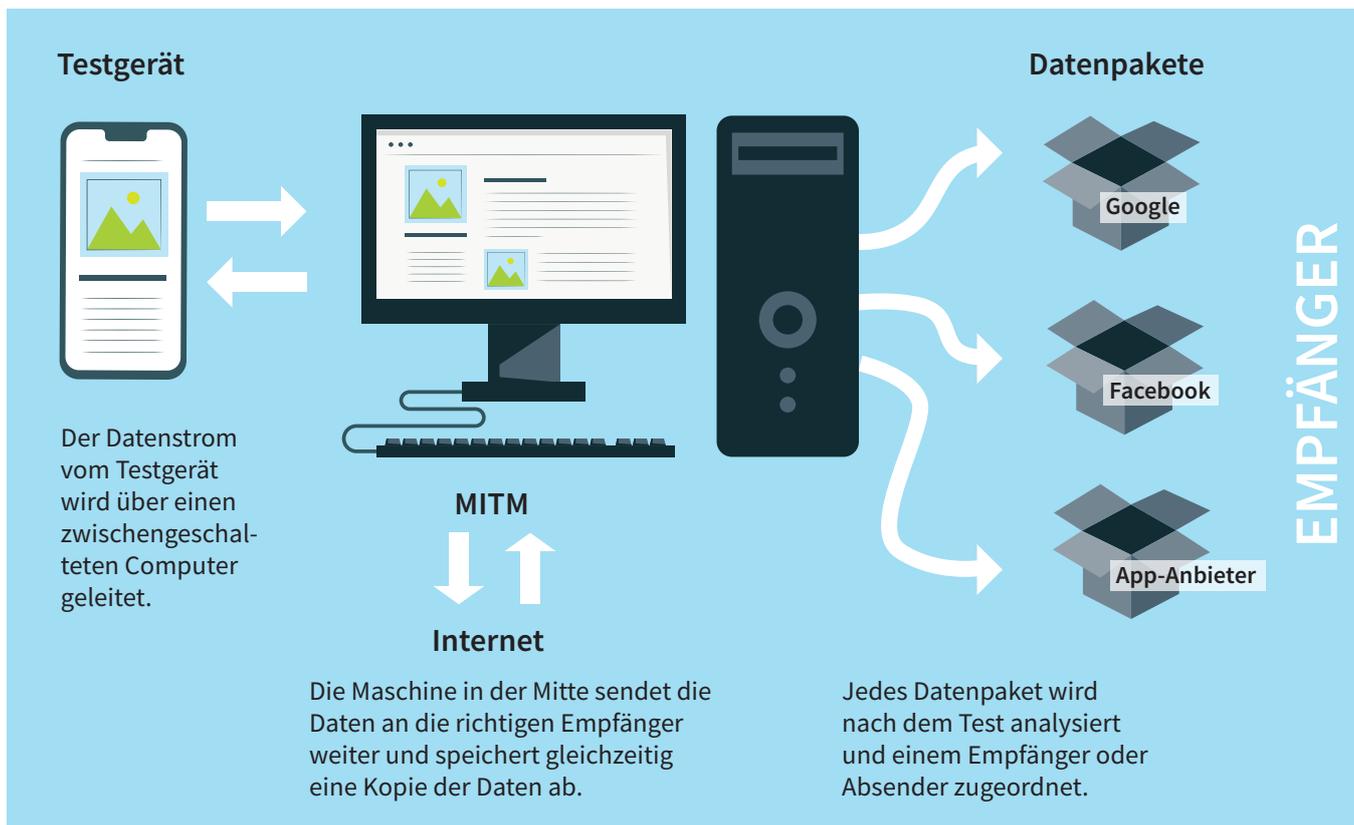
Es gibt auch Drittanbieter, deren Dienstleistung eine Funktion bereitstellt. Zum Beispiel Login-Dienste für Apps, bei denen man sich anmelden muss, Kartendienste für Apps, die Landkarten einbinden, Dienste, die dafür sorgen, dass Inhalte schneller geladen werden (sogenannte Content Delivery Networks) oder Hostingdienste, auf denen die Funktionalität der App läuft. Der Datenverkehr, der zwischen diesen Drittanbietern hin- und herläuft, macht übrigens den größten Anteil des Gesamtverkehrs aus und wir zählen ihn zur App-Funktionalität dazu.

Diese Vorgehensweise bringt einige Einschränkungen und Ungenauigkeiten mit sich.

So bieten immer mehr Dienstleister an, ihre Technologie direkt im System des Anbieters zu integrieren. In diesem Fall sehen wir nur noch den App-Anbieter als Empfänger oder Versender von Daten, obwohl die Daten für Zwecke verwendet werden, die für die Funktion nicht nötig sind.

Dasselbe ist der Fall bei sehr großen App-Anbietern, die ihre Monetarisierungs- und Datenanalysetools selber betreiben.

Zuletzt gibt es immer mehr Drittanbieter, die für kleinere App-Betreiber Gesamtpakete anbieten: Hosting, Analyse, Marketing – alles auf einer Plattform. Hier sehen wir eine Menge Datenverkehr von und an einen Drittanbieter, in dem aber auch die App-Funktionalität enthalten ist.



## Ausgerechnet: Vom Datenvolumen zum CO<sub>2</sub>- Ausstoß

Das übermittelte Datenvolumen ist bei der Frage nach der Klimaverträglichkeit von Apps nur ein Zwischenwert. Wichtig ist am Schluss, wie viel Treibhausgas-Emissionen dadurch entstehen – denn diese heizen das Klima an.

Daher berechnen wir zunächst, wie viel Strom die Übertragungsinfrastruktur verbraucht, um das gemessene Datenvolumen zu transportieren.

Für die Berechnung verwenden wir ein Modell aus dem Forschungsprojekt „Green Cloud Computing“. Finanziert wurde dieses Projekt vom Umweltbundesamt, durchgeführt haben es Wissenschaftler\*innen vom Öko-Institut in Berlin und vom Fraunhofer IZM (Gröger et al., 2021).

In dem Projekt haben die Forscher\*innen untersucht, wie viel Strom auf welchem Netzabschnitt verbraucht wird, wenn eine bestimmte Datenmenge übertragen wird. Daraus haben sie ein Modell erstellt.

Die Werte, die wir daraus berechnen, sind nicht vollkommen identisch mit echten Messwerten. Zum Beispiel nimmt

das Modell für den Betrieb einer 4G-Sendestation einen bestimmten Stromverbrauch an. Diese Annahme beruht auf Durchschnittswerten. In Wirklichkeit können verschiedene 4G-Sendestationen natürlich unterschiedlich viel Strom verbrauchen, je nachdem wie alt sie sind, von welchem Hersteller sie stammen und welche Sendeleistung sie haben. Das Modell liefert also nur einen ungefähren Wert.

Dann berechnen wir, wie viele Treibhausgasemissionen durch die Erzeugung des verbrauchten Stroms verursacht wurden. Dieser Wert hängt stark davon ab, wie der Strom hergestellt wurde.

Handelt es sich um Strom aus Windkraft, gäbe es gar keine Emissionen – würde der Strom aus Braunkohle erzeugt, wären sie sehr hoch.

Für unsere Berechnung legen wir den aktuellen Strommix in Deutschland zugrunde (siehe dazu Seite 6). Das ist natürlich eine vereinfachende Annahme – in Wirklichkeit wird meistens auch Übertragungsinfrastruktur außerhalb von Deutschland oder Europa genutzt, die dann Strom aus einem anderen Strommix verbraucht.

Diese Annahme ist aber vertretbar, weil die lokalen Zugangsnetze den größten Teil des Energieverbrauches ausmachen. Wenn die Daten einmal in den optischen Langstreckentransportnetzen angekommen sind, in denen sie zum Beispiel zwischen Kontinenten transportiert werden, ist der zusätzliche Stromverbrauch nur noch gering.

Übrigens: Auch die Strecke spielt dann keine große Rolle mehr. Ob Daten bis in die USA gehen oder innerhalb von Europa in einem anderen Land verarbeitet werden, macht kaum einen Unterschied.

### Annahmen und Einschränkungen bei der Berechnung

Um die Berechnung halbwegs einfach zu halten, müssen wir bestimmte Annahmen machen – und einige Ungenauigkeiten in Kauf nehmen.

**Festnetz:** Was zählt dazu? Zur Übertragungsinfrastruktur zählt in unserer Berechnung die Strecke vom Server bis zum Netzanschluss. Geräte, die dahinter liegen, zum Beispiel der eigene WLAN-Router, gehören nicht dazu.

**Mobilfunk:** Was zählt dazu? Beim Mobilfunk zählt die Strecke von der Mobilfunkantenne bis zum Server für die Berechnung.

**Äußere Bedingungen:** Beim Stromverbrauch kann es Schwankungen geben, die vom Wetter und der Außentemperatur abhängen. So verbraucht ein Sendemast, der gekühlt werden muss, bei heißem Wetter mehr Strom als bei kühlem Wetter. Diese Schwankungen berücksichtigt das Modell nicht.

**Energieverbrauch Upstream:** Der Energieverbrauch, der anfällt, um zum Beispiel die Kabel und Sendemasten herzustellen, ist in diesem Modell nicht enthalten.

# Testergebnisse: Wie viel Strom verbrauchen Apps wofür?

Fast alle Apps senden und empfangen im Betrieb Daten über das Internet. Je nach Funktion unterscheidet sich die Menge dieser übertragenen Daten.

Gemittelt über sämtliche manuellen Tests unserer Untersuchung<sup>6</sup> ergibt sich ein durchschnittliches übertragenes Datenvolumen von 11,4 MB pro Minute App-Betrieb.

### Was bedeutet diese Zahl?

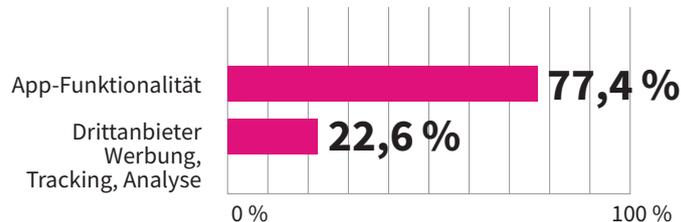
2024 nutzten 92 Prozent der Deutschen ein Smartphone. Die durchschnittliche Nutzungsdauer mobiler Daten lag bei 162 Minuten pro Tag. Gehen wir davon aus, dass in dieser Zeit Apps genutzt werden, würde sich der Stromverbrauch der Deutschen allein durch die Datenübertragung der Apps im Internet auf knapp 1.300 MWh pro Tag belaufen. Ein durchschnittliches Atomkraftwerk hat eine Nennleistung von 1.200 MW, es müsste also jeden Tag etwas mehr als eine Stunde allein dafür laufen, den Strombedarf für die Datenübertragung von Apps zu decken.



Quelle: Deloitte, Statista <https://www.deloitte.com/de/de/Industries/tmt/research/smartphone-nutzung-2024.html>

Mehr als zwanzig Prozent dieses Stromverbrauchs wären für die eigentliche Funktion der App nicht notwendig – dieser Teil wird durch die Übertragung von Daten für Werbung, Tracking und Nutzeranalyse verursacht.

### Anteile am Gesamt-Datenverkehr in Prozent



6: Ausgewertet wurden dafür 1140 App-Tests.

# Drittanbieter unter der Lupe: Wer ist wer?

Unter „Drittanbieter“ verstehen wir zunächst einmal jede Internetadresse, die eine App im Betrieb kontaktiert und die wir nicht dem Anbieter der jeweiligen App zuordnen können. Das können zum Beispiel Unternehmen sein, die Bilder und Videos für die App liefern oder Werbung für die App vermitteln.

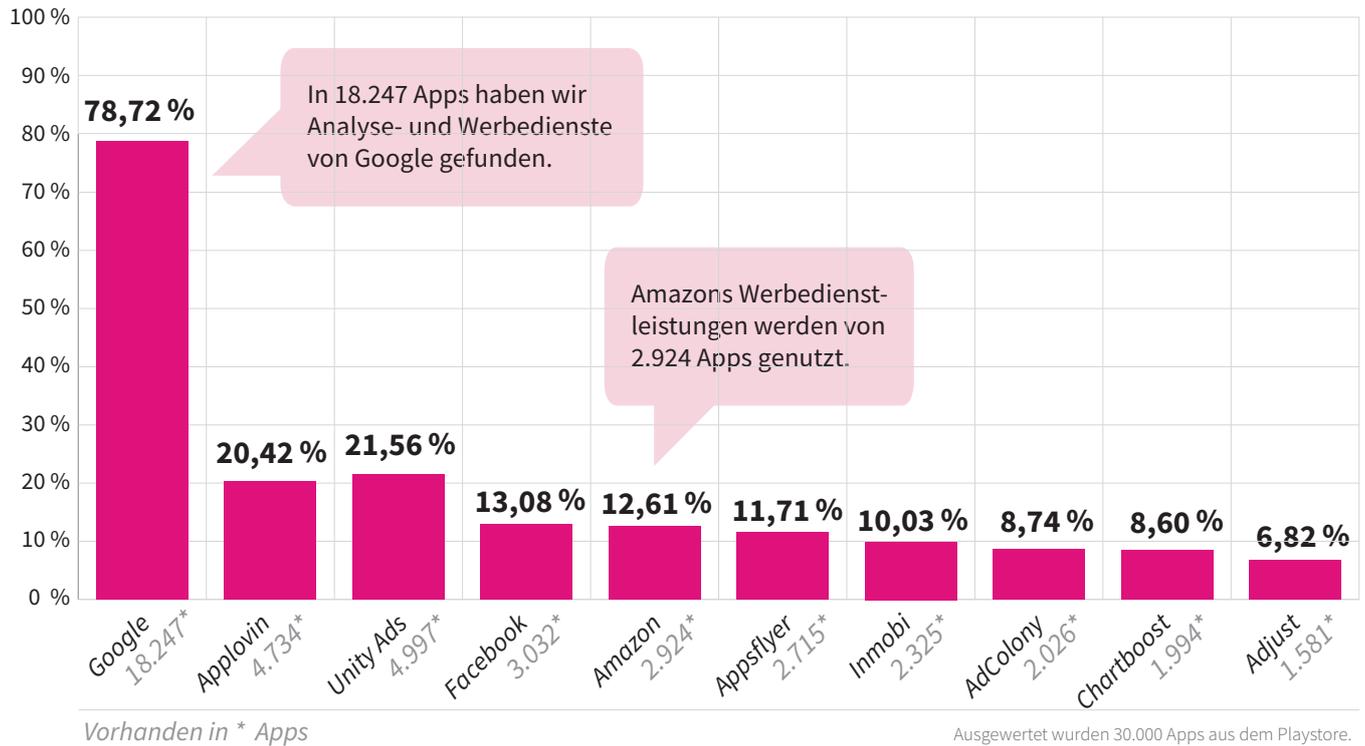
In dieser Untersuchung teilen wir die Drittanbieter in solche ein, die zur Kernfunktion der App beitragen, und solche, die für die Kernfunktion nicht unbedingt notwendig sind. Ein Drittanbieter, der für eine Wetter-App die Wetterdaten liefert oder das Backend der App hostet, würde zur ersten Kategorie gehören. Den Datenverkehr, den diese Drittanbieter verursachen, zählen wir zur Kernfunktion der App.

Ein Drittanbieter, der für dieselbe App Werbung liefert, gehört zur zweiten Kategorie. Zu dieser Kategorie gehören neben Werbe- und Marketingdienstleistern auch solche, die Nutzerdaten erfassen und auswerten.

Der Datenverkehr, den diese Drittanbieter verursachen, wäre für die Funktion der App nicht unbedingt notwendig und ist daher aus Nachhaltigkeitsperspektive besonders interessant. Daher betrachten wir in den nächsten Kapiteln vor allem diese Gruppe. Wenn wir im Folgenden von Drittanbietern sprechen, meinen wir Vertreter dieser Gruppe.

Seit Beginn unserer Testläufe 2021 haben wir mehr als 560 Drittanbieter der zweiten Kategorie identifiziert. Nur sieben dieser über fünfhundert Namen kommen jeweils in über zehn Prozent aller Apps vor, nur 35 in über einem Prozent. Alle anderen Anbieter kommen in weniger als 200 der von uns untersuchten 30.000 Apps vor.

## Die zehn häufigsten Drittanbieter



In der Abbildung oben haben wir die zehn Drittanbieter ermittelt, die am häufigsten in Apps eingesetzt werden. Spitzenreiter ist Google mit seinen Analyse- und Werbediensten. Aber auch andere Vertreter der „big five“ finden sich in dieser Gruppe, darunter Amazon und Facebook.

### Wie wir den Traffic zu Google bewerten

De facto nimmt nahezu jede Android-App aus dem Playstore auf die ein oder andere Art Kontakt zu Googles Servern auf. Durch die Google-Play-Dienste, die auf fast jedem Android-Gerät aktiv sind, ist das kaum zu verhindern. Wir haben daher bei den kontaktierten Google-Diensten nur die mitgezählt, die eindeutig mit Werbung assoziiert sind. Eine App, die zum Beispiel nur Googles Kartendienst einbindet, wird hier nicht mitgezählt, obwohl Google dabei natürlich auch Informationen erhält.



## App-Kategorien: Welche Gruppen verbrauchen wie viel?

Jede App ist anders – entsprechend groß sind die Unterschiede in unseren Messungen. So verbraucht eine App zum Streamen von Videos nachvollziehbar viel mehr Datenvolumen als eine Notizen-App. Der oben genannte Mittelwert ist damit nur ein sehr grober Anhaltspunkt.

Wir haben daher einige Apps zu Kategorien mit ähnlicher Funktion zusammengefasst, um zu sehen, ob es Unterschiede bei bestimmten Gruppen gibt.

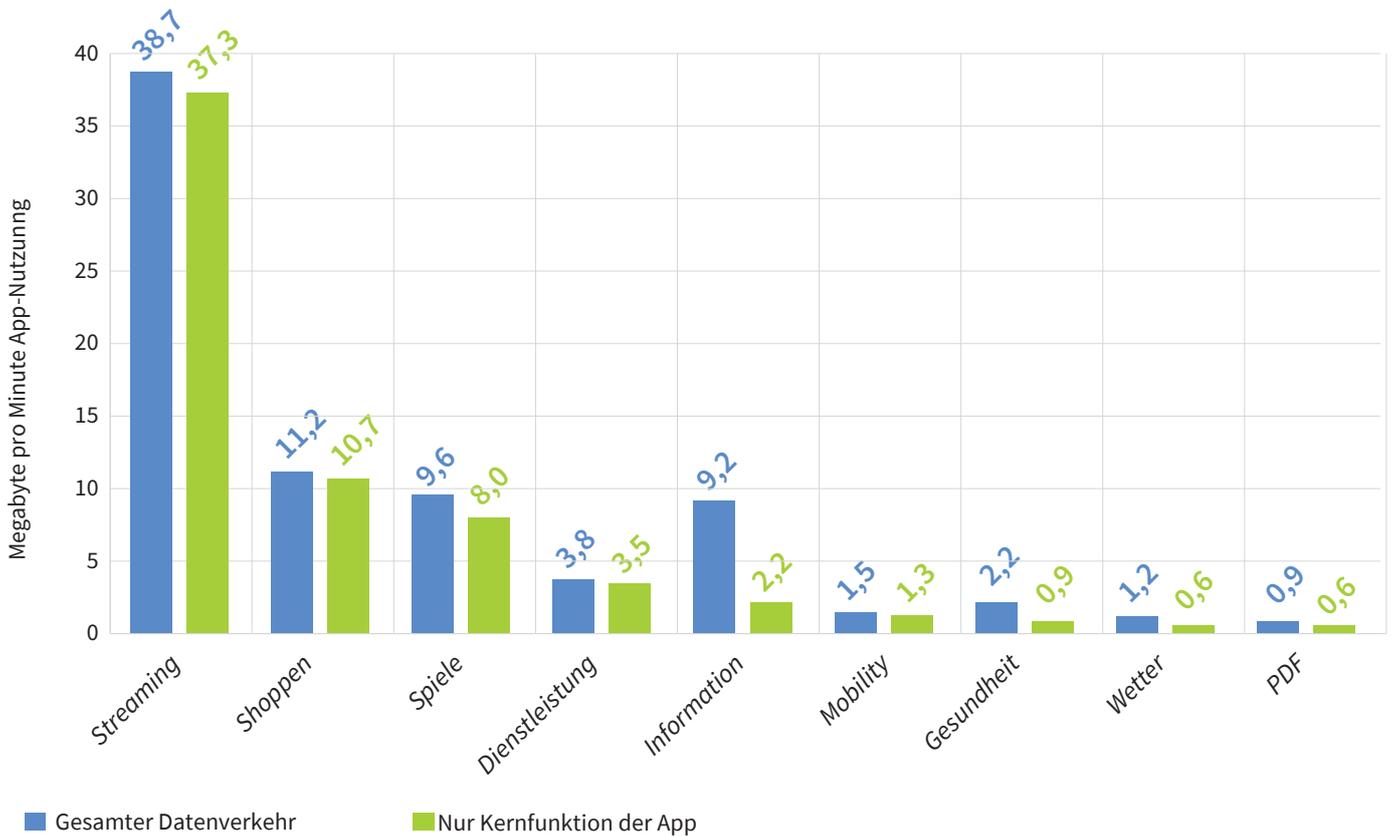
Wir konnten dabei Trends erkennen. So sind die Durchschnittswerte beim Gesamtverbrauch in der Kategorie „Streaming“ besonders hoch. Das ist naheliegend, da Video- und Audiodateien nun mal groß sind.

Es lohnt sich also durchaus, auf einen günstigen Übertragungsweg zu achten, wenn man Streaming-Apps benutzt. Mehr zum

Energieverbrauch bei verschiedenen Übertragungswegen (Festnetz, 5G, 4G, 3G) findest du auf den Seiten 7 bis 9.

## Datenverkehr in Megabyte pro Minute App-Nutzung

Durchschnitte pro Kategorie



Das zweithöchste Datenvolumen haben wir bei der Gruppe „Shoppen“ gesehen. Hier haben wir Apps zusammengefasst, die von Supermärkten, Baumärkten, Drogerien und anderen Einzelhandelsketten herausgegeben werden.

Erstaunlich hoch war der Datenverkehr in der Kategorie „Information“. Hier haben wir Apps von großen Zeitungen und Medienhäusern zusammengefasst. Obwohl diese Apps hauptsächlich Text und Bild enthalten, verursachen sie annähernd so viel Datenverkehr wie die Spiele-Apps. Dies liegt an dem sehr hohen Anteil aus Werbung und Tracking, den diese Apps im Datenverkehr haben. Betrachtet man nur den Datenverkehr, der der Kernfunktion zuzuordnen ist, liegt das Volumen deutlich unter dem der Kategorien „Spiele“ und „Dienstleistung“.

In der Kategorie „Dienstleistung“ haben wir Apps zusammengefasst, die Dienstleistungen oder Produkte aggregieren, auffindbar, vergleichbar und buchbar machen. Dazu gehören Plattformen für Jobs, Autos, Reisen, Hotels, aber auch Lieferdienste.

Unter der Kategorie Gesundheit haben wir sowohl Fitness-Apps als auch Gesundheitstracker (z.B. Zyklus-Apps) zusammengefasst.

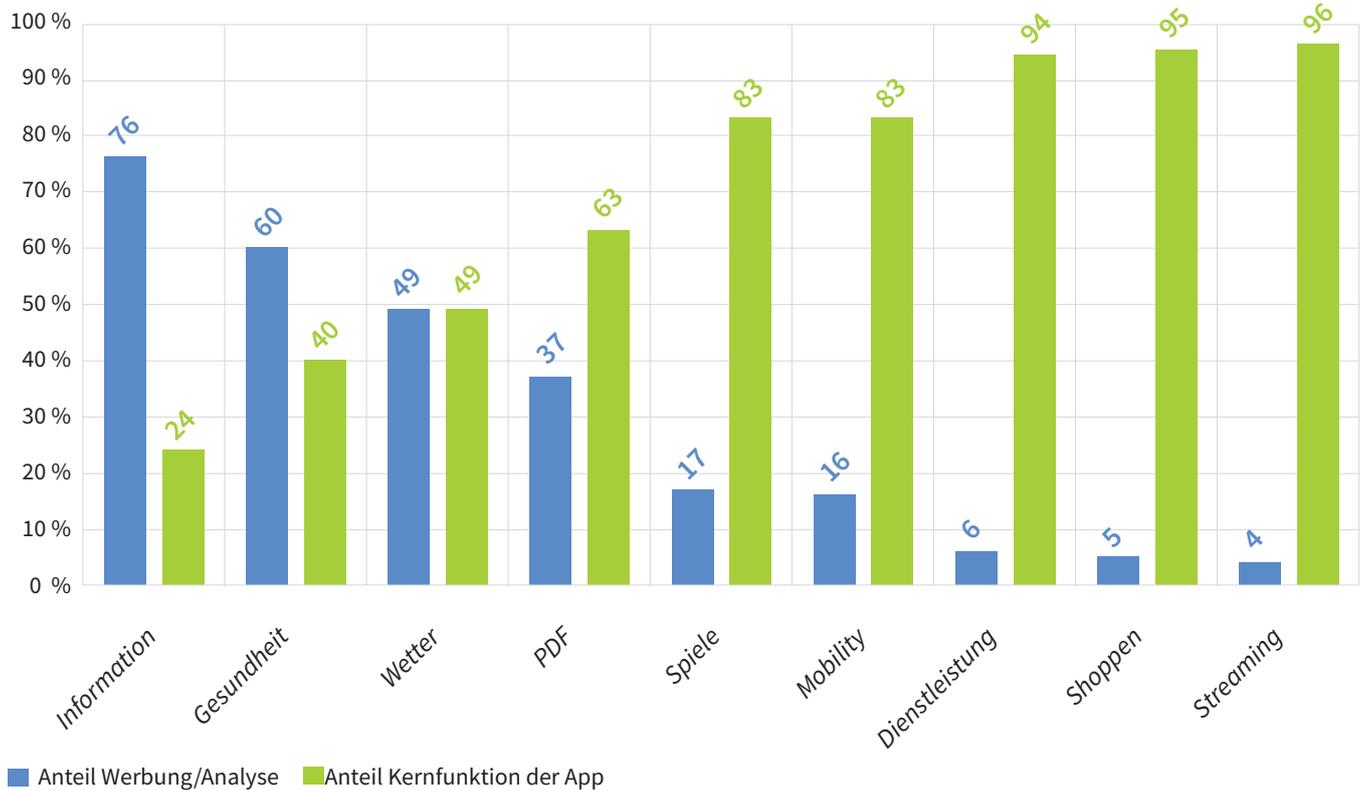
Zu der Kategorie Mobility gehören Apps von Verkehrsbetrieben, Bahn, Auto- und Fahrradverleih, aber auch Verkehrsapps und Routenplaner. Unter der Kategorie „PDF“ haben wir Apps getestet, die PDF-Dateien anzeigen und Scannen können.



## Wie viel Datenverkehr ist nötig?

Ein Teil des oben dargestellten Datenverkehrs findet zwischen der App und Drittanbietern statt, die Dienstleistungen im Bereich Werbung oder Nutzeranalyse anbieten. Wie groß dieser Anteil ist, ist innerhalb der App-Kategorien sehr unterschiedlich.

Anteile von Werbung und Tracking am gesamten Datenverkehr in Prozent



Besonders groß ist der Datenverkehr, der nicht zur Kernfunktion der App gehört, in den Kategorien Information, Gesundheit und Wetter. Die meisten Apps aus diesen Kategorien finanzieren sich durch Werbeeinnahmen – der hohe Anteil an entsprechenden Drittanbietern ist daher nicht überraschend.

Erstaunlich niedrig ist der Anteil in der Kategorie „Spiele“, die ja ebenfalls oft kostenlos sind. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Spieleanbieter häufiger Einnahmen aus In-App-Käufen generieren.

### Datenschutz ist Klimaschutz

Schon bei der Auswahl deiner Apps kannst du etwas fürs Klima tun.

- Suche Apps aus, die keine Werbung schalten. Ob eine App Werbung schaltet, kannst du im Play-Store schon vor der Installation sehen.
- Netter Nebeneffekt: Solche Apps schützen auch deine Privatsphäre.

### Einschränkungen bei der Auswertung

Die gezeigten Unterschiede bei den Kategorien zeigen lediglich grobe Trends. In allen Kategorien waren die Schwankungen zwischen den Apps innerhalb der Gruppe so hoch, dass die statistische Belastbarkeit nur schwach ist.

Weiterhin kann unser Messsystem Datenverkehr falsch zuordnen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn App-Anbieter Werbung und Nutzeranalyse auf ihren eigenen Servern durchführen. In diesem Fall können wir den Datenverkehr nicht vom funktionsgebundenen Verkehr unterscheiden. Das ist vor allem bei sehr großen kommerziellen Anbietern der Fall.

**Erfolg verpflichtet:  
Apps mit vielen  
Downloads fallen  
stärker ins Gewicht**

Die berechneten Stromverbräuche gelten für die Datenübertragung im relativ effizienten und weit verbreiteten 4G-Netz (LTE).

**Wenn jede App pro Download  
nur eine Minute lang genutzt  
wird (in MWh)**

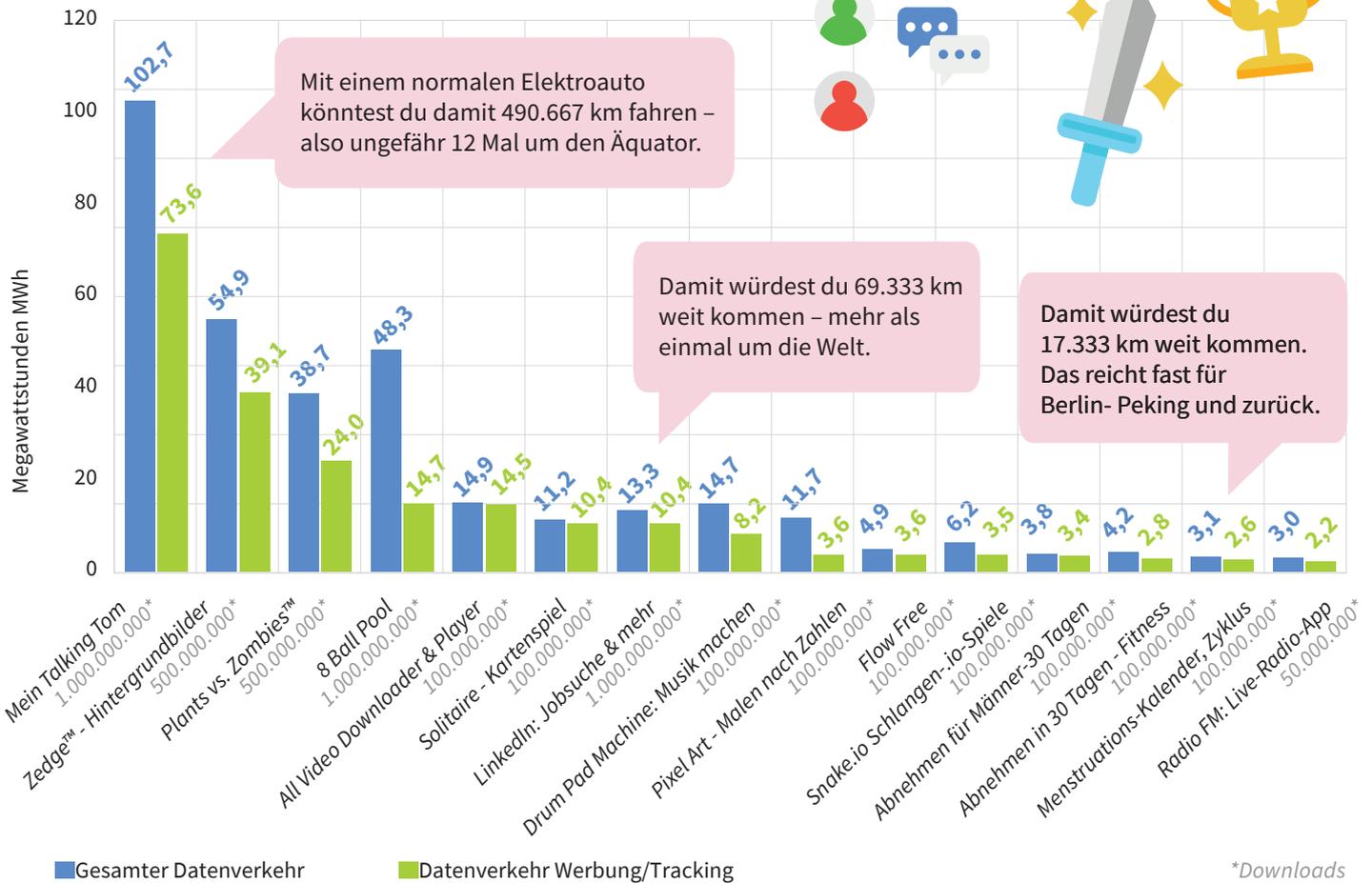
Wie viel Stromverbrauch eine App global tatsächlich verursacht, hängt natürlich nicht nur davon ab, wie sparsam oder verschwenderisch sie im Betrieb mit Daten umgeht, sondern auch davon, wie viele Nutzer\*innen sie hat.

Hier haben wir die fünfzehn Apps gelistet, die in unserer Untersuchung bei dieser Betrachtungsweise den meisten überflüssigen Strom verbrauchen: Wir haben dazu den Stromverbrauch, der durch die Datenübertragung für Werbung oder Tracking verursacht wird, mit der Download-Zahl multipliziert.

Multipliziert man die Stromverbräuche aus unseren App-Tests mit der Download-Zahl, die im Playstore angegeben ist, erhalten wir einen Eindruck davon, welchen Einfluss die Nutzer\*innenzahl hat.

Wie man sieht, kommen die Spitzenreiter größtenteils aus dem Bereich Spiele-Apps, weil wir hier zum Teil sehr hohe Downloadzahlen haben.

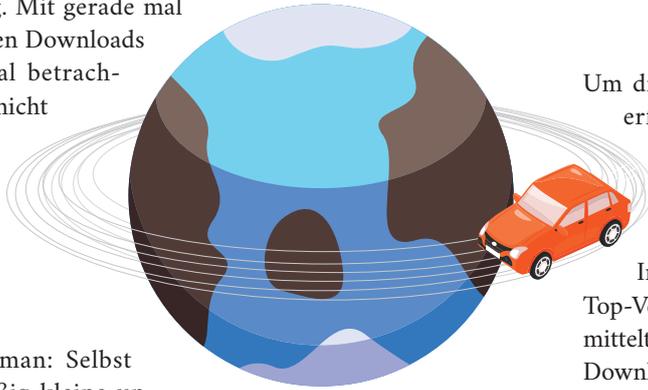
**Stromverbrauch in MWh, wenn jeder, der die App heruntergeladen hat, sie eine Minute nutzen würde**



Wenn jede Person, die *Mein Talking Tom* installiert hat, die App nur eine Minute lang nutzen würde, werden dabei 73 Megawattstunden nur für Werbung und Tracking verbraucht.

Dabei ist die App bei Weitem nicht die mit der höchsten unnötigen Datenübertragung pro Einzeltest. Diesen Platz hält in unserer Untersuchung die App von *Focus online*, mit 82 MB Datenübertragung pro Minute App-Nutzung. Mit gerade mal einer Millionen Downloads fällt sie global betrachtet trotzdem nicht stark ins Gewicht und landet nicht unter den 15 Top-Verbrauchern.

Daran sieht man: Selbst verhältnismäßig kleine unnötige Strommengen können schnell relevant werden, wenn es sich um oft heruntergeladene – und eventuell noch wichtiger – oft genutzte Apps handelt.



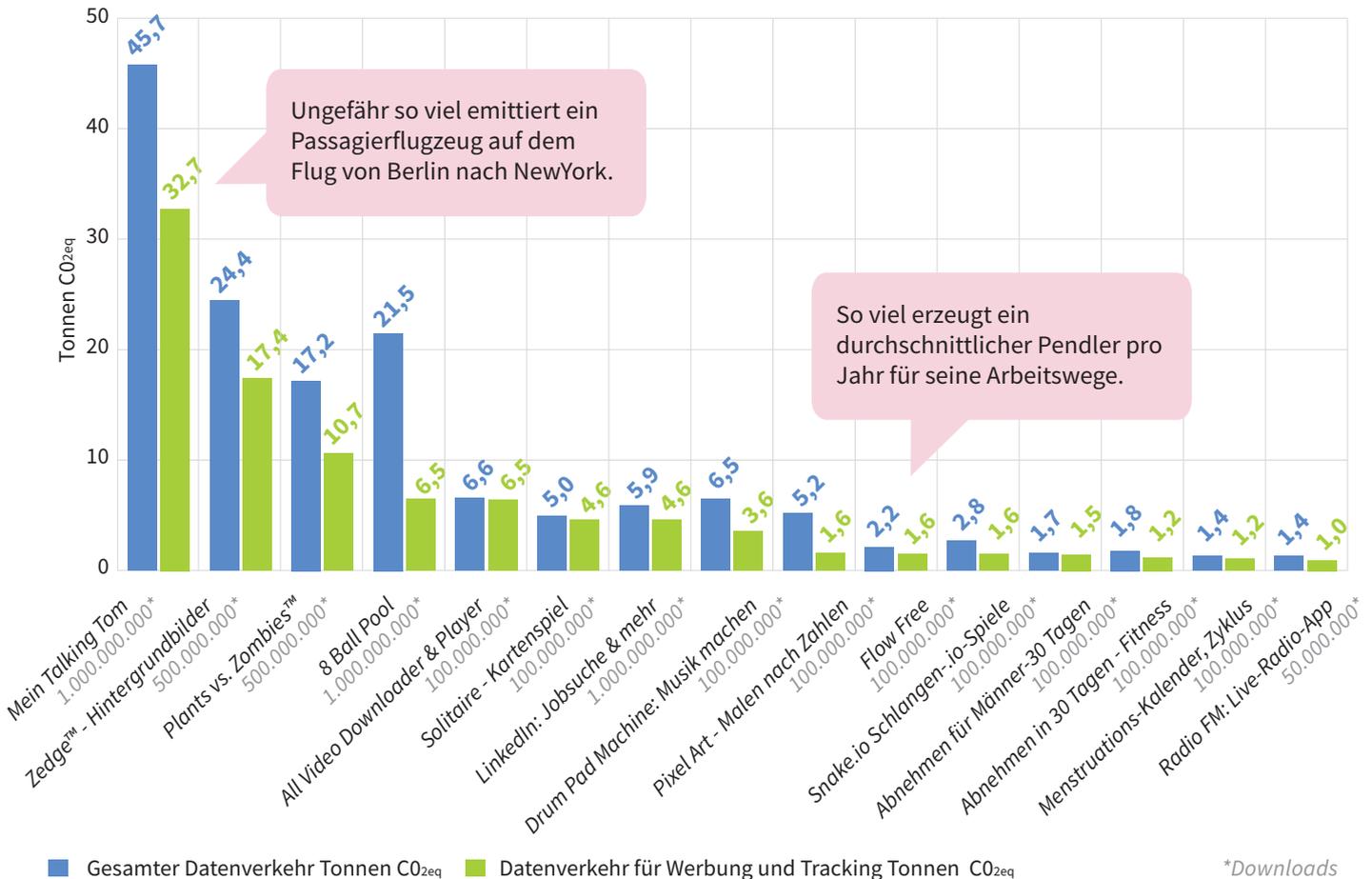
## Wie viele Emissionen entstehen?

Um die Auswirkung von Apps auf den Klimawandel zu erfassen, ist natürlich nicht der Stromverbrauch direkt ausschlaggebend, sondern die Frage, wie viele Emissionen bei der Produktion dieses Stroms entstehen.

In der nächsten Grafik haben wir das für die fünfzehn Top-Verbraucher berechnet. Hier siehst du den von uns ermittelten Emissionsausstoß pro Testlauf multipliziert mit der Download-Zahl, die im Playstore angegeben ist.

Diese Zahlen gelten für eine Übertragung im relativ effizienten 4G-Netz und für den deutschen Strommix im Jahr 2023. Mehr dazu, was der Strommix ist und wie er berechnet wird, findest du auf Seite 6.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen, wenn jeder, der die App installiert, sie eine Minute lang benutzt



## Diese Apps haben wir getestet

<p>FOCUS online – Nachrichten ZEIT ONLINE – Nachrichten Ovy – Periode Eisprung Zyklus All Video Downloader &amp; Player ALDI Nord Übersetzer für alle Sprachen Solitaire – Kartenspiel Drum Pad Machine: Musik machen Zedge™ – Hintergrundbilder Mein Talking Tom Face Me – AI Art Photo Editor RTL.de: News, Stories &amp; Videos DER SPIEGEL – Nachrichten Plants vs. Zombies™ Air Horn: Funny Prank Sounds Radio FM: Live-Radio-App PDF Reader Zone Fruit Link – Line Blast t-online – Nachrichten Pixel Art – Malen nach Zahlen Flow Free Snake.io Schlangen-.io-Spiele Börse &amp; Aktien – finanzen.net Abnehmen für Männer-30 Tagen Benzinpreis-Blitz – Tanken App Volksversand Versandapotheke Abnehmen in 30 Tagen – Fitness Mathematik-Puzzles – Crossmath Menstruations-Kalender, Zyklus Magic Fluids: Fluid Wallpaper TOGGO: Kids TV &amp; Kinderspiele Frauen Fitness – Trainingsplan Traffic Escape! Wetter 14 Tage – Meteored Build A Queen Muslim Pocket – Gebetszeit, Az Tuneln Radio: Musik &amp; Sport Tower War – Strategiespiel Oh My Dog – Heroes Assemble Quoka Kleinanzeigen Flohmarkt Dice Dreams™ 8 Ball Pool Wetter – Weather live &amp; Widget Kik Amazon Shopping Simply Piano: Klavier lernen BILD News – Live Nachrichten PDF Reader – PDF Viewer Mein o2 Wetter – Weather &amp; Regenradar Ligaportal Fußball Live-Ticker radio.de – Radio und Podcast LinkedIn: Jobsuche &amp; mehr QR-Codeleser Genius: Songtexte &amp; Mehr Fruit Block – Puzzle Legend SZ Nachrichten Wetter: Weather Underground Stepstone Jobsuche: Dein Job Twitch: Live-Streaming zave.it Flipboard</p>	<p>Chat Bot AI – KI auf Deutsch mobile.de: Autos kaufen &amp; mehr ALDI SÜD Angebote &amp; Prospekte Tile Club – 3-Gewinnt-Spiel Remover bg – Photo Editor WetterOnline mit RegenRadar ClevCalc – Taschenrechner Wetter – Weather heise online – News Bodyweight Fitness AccuWeather: Wetterradar The Weather Channel QR &amp; Barcode Scanner (Deutsch) Bildwiederherstellung, Datei CodeCheck: Produkt Scanner Mein dm klarify: Pollen &amp; Allergie App RegenRadar mit Unwetterwarnung ImmoScout24 – Immobilien ntv Nachrichten Bring! Einkaufsliste &amp; Rezepte Walk Band – Musik Studio Action YouCam Makeup : Beauty Kamera Modepark Röther Clover – Periodenkalender Koran MP3: Ramadan 2024 Alle Dokumentenleser Stimmungs-Log OTTO – Online Shopping &amp; Möbel Discord: Reden, Gamen, Chillen MyTopDeals   Schnäppchen Al Quran Mp3 – 50 Reciters &amp; T Täuschungsanruf – Streiche spi Qibla Locator – Al Quran Mp3 clever-tankende Out of Milk – Einkaufsliste Taschenlampe Tiny Flashlight Perfect Piano Opera-Browser mit KI Lidl Plus Günstig tanken mit xavvy fuel Prayer Times – Qibla, Quran Tile Family® – Puzzlespiel Menstruationskalender, Zyklus Walking zum Abnehmen – Walking PDF Reader – PDF Viewer 1Weather: Forecast &amp; Radar Speedtest von Ookla medpex Apotheken Versand CCleaner – Phone-Cleaner Tchibo – Lifestyle &amp; Kaffee Harry Potter: Rätsel &amp; Zauber PDF Viewer &amp; Scanner Maya: Periode, Schwangerschaft Fressnapf Deutschlandticket.de App Alle Dokumente im Hub Blutdruck Shop Apotheke: E-Rezept App Bluesky immowelt – Immobilien Suche</p>	<p>Gesundheit, Ernährung, Fitness Wish: Shoppen und Sparen Alle Dokumenttools Herzfrequenzmesser – Puls AVG Antivirus   Handy Schutz Secure VPN Sichereres Internet Racing Moto Dr. Driving Phone Locator PDF Reader Pro: Edit PDF Flightradar24 – Flight tracker idealo Flug Angebote Live-Wetter: Wettervorhersage Traffic Rider JumpJumpVPN- Fast &amp; Secure VPN Groupon: Deals und Gutscheine ZDFheute – Nachrichten Indeed Jobs Billigflüge – günstige Flüge wetter.com Wetter &amp; Regenradar YAZIO Kalorienzähler &amp; Diät stern – Aktuelle Nachrichten FUSSBALL.DE Too Good To Go: Essen retten EDEKA tagesschau – Nachrichten Netto-App Das Örtliche Telefonbuch Babbel – Sprachen lernen DB Navigator TUI   Urlaub buchen und reisen marktguru Prospekte &amp; Cashback notebooksbilliger.de App Duolingo: Sprachkurse kaufDA – Prospekte &amp; Angebote GMX – Mail, Cloud &amp; News ADAC Trips: Reiseplaner ABOUT YOU Mode Online Shop Joom. Shopping für jeden Tag. Rechner Airbnb Monster Job App – Die Jobbörse 3sat-Mediathek Fri PDF XPS Reader Viewer Lounge by Zalando Mode &amp; Home Canva: KI Design, Foto &amp; Video Adobe Acrobat Reader für PDF ARTE Mediathek   Mehr als TV Stardust: Period &amp; Pregnancy DEICHMANN Schuhe Testerheld – Geld verdienen YouTube Music SHEIN-Shopping Online Watcher of Realms ZDFmediathek &amp; Live TV EVENTIM DE: Tickets für Events Lieferando.de The Ants: Underground Kingdom Zara DocMorris Apotheke &amp; E-Rezept Temu: Shoppe wie Milliardäre</p>
---	---	---

## Titel und Anbieter aller getesteten Apps (Fortsetzung von Seite 21)

Clue Perioden Kalender	Electricity Maps
Vueling – Billigflüge	Luftqualität
ZDFtivi-App – Kinderfernsehen	DATA WING
ViewRanger	Ordnungsamt-Online
Candy Crush Saga	billiger.de Preisvergleich
FaceApp: Gesichtsbearbeitung	DB Bahnhof live
Spotify: Musik und Podcasts	Watchlist Internet
Hermes Paket	Obsidian
Rossmann – Coupons & Angebote	Ein guter Plan: Achtsamkeit
Pluto TV – TV, Filme & Serien	Scan4Chem
PDF-Reader und Editor   Xodo	SD Maid 2/SE – System Cleaner
Flo Zyklus- & Eisprungkalender	Beihilfe NRW
Bolt: Fahrten anfordern	MVG Deutschland
Super Mario Run	myNFP
Ada – Check Deine Gesundheit	ReplacePlastic
Phone Doctor Plus	ratiopharm Pollen-Radar
Booking.com: Hotels	Skyward Journey
Tropic Trouble Match 3 Builder	ratiopharm Rückenschule
BAUHAUS	Chemie im Alltag
King's Choice	drip period & fertility tracker
eMoods Bipolar Mood Tracker	PDF Ticket: PDF Viewer
Deutschlandfunk	Perioden Kalender: Mein Zyklus
Peanuts: Snoopy	Periodical
Femia Eisprungkalender	Secure PDF Viewer
Dr. Oetker Rezeptideen	
Apotheke vor Ort	
Bitburger	
Gebetszeiten (Namaz Vakti)	
Urlaubsguru – Reisen & Urlaub	
OpenWeather	
Notion: Notizen, Aufgaben, KI	
PDF Viewer – Lesen & Editieren	
Lidl: Shop, Angebote, Prospekt	
YouTube	
Picnic Online-Supermarkt	
komoot – Wandern und Radfahren	
Lady Cycle	
ARD Mediathek	
Pokémon Sleep	
ANTON – Lernen – Schule	
AliExpress	
Waze Navigation und Verkehr	
Dateimanager	
Fuelio: Tanken App, Fahrtenbuch	
Freeze! – Die Flucht	
ColorNote Notepad Notizen	
HandyParken München	
OsmAnd – Karten & GPS Offline	
Shazam: Finde Musik, Konzerte	
Blitzer.de	
Sicher Reisen	
WarnWetter	
Die Berliner Mauer	
ChatGPT	
slither.io	
MVG Fahrinfo München	
Globus Baumarkt	
Barcode Scanner	
ArgoVPN	
Digital Fitness Assessment	
FahrPlaner	
ADAC Pannenhilfe	

Eine Broschüre von

**MOBILSICHER.DE**

Das Infoportal für mehr Sicherheit  
auf Smartphone und Tablet.



## Impressum

**Konzeption, Texte,  
Datenauswertung:** Miriam  
Ruhenstroth-Bauer

**Messung und Datenauswertung:**  
Florian Petri

**Gestaltung:**  
Beate Autering

**Verantwortlicher i. S. d. P.:**  
Miriam Ruhenstroth-Bauer



**INSTITUT  
FÜR  
TECHNIK  
UND  
JOURNALISMUS**

Institut für Technik und  
Journalismus e.V.  
Linienstraße 13  
10178 Berlin

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages