

CHIP

WWW.CHIP.DE
795 €
08/2022

WLAN-Tipps für Ihren Speedport
Telekom-Router ausreizen – so geht's

Daten retten ++ System reparieren ++ Mobiles Windows ++ u. v. m.



USB-Systeme für ALLE FÄLLE

Sticks mit Superpower

USB-Tipps plus die besten portablen Apps



über **95 Tools** und Kaufprogramme **GRATIS**



7 Vollversionen
Gesamtwert **200 Euro**
über 95 Tools



Ultra-schlanke Systeme

Die besten Windows-Alternativen und Live-Systeme für PC & Co.

Fitness-Kur für müde Hardware

Peppen Sie alte PCs und Notebooks wieder auf



MUSIK- UND TONSTUDIO
Die besten Tools für Ihre digitale Plattensammlung

Weg mit den Datenspionen

Zähmen Sie die Neugier von Microsoft, Google & Co.

Strom-Kraftwerk im Eigenbau

Mini-Photovoltaik für Balkone senkt Energiekosten – so geht's





...WORAUF WARTEST DU NOCH?

Sichere Dir jetzt Deinen Deal:
holidaycheck.de/deals



Mallorca
inkl. Abkühlung
ab **361,-**
p.P.



Jetzt Urlaub buchen!

HolidayCheck
.....

Achterbahn für Krypto-Glücksritter



Josef Reitberger
Chefredakteur CHIP

Liebe Leserinnen und Leser,

vor dreizehn Monaten schrieb ich an dieser Stelle von den absurden Kapriolen von Dogecoin und Bitcoin, deren Kurse damals von Äußerungen von Elon Musk steil nach oben und dann wieder auf Talfahrt geschickt worden waren.

Ruhiger ist es seitdem nicht um Kryptowährungen geworden. Im Gegenteil. Trotz harter Auflagen der chinesischen und unter anderem auch der südkoreanischen Regierung erfreut sich das Bitcoin-Mining ungebrochener Beliebtheit. Es wird mehr Hardware und mehr elektrischer Strom in das Schürfen gesteckt, als je zuvor. Die sogenannten Hashraten, also die Anzahl der errechneten Bitcoin-Codes, liegen auf Rekordniveau. Wesentlich mehr

Geld als die Bitcoin-Schürfer verdienen dabei aber die Spekulanten, die Markttrends wittern und zum richtigen Zeitpunkt kaufen oder verkaufen. So hat sich nach dem Bitcoin-„Blutbad“ vom Juni 2021 mit Kursen knapp über 30.000 Dollar bis zum November der neue Höchststand von über 64.000 Dollar eingestellt, gefolgt vom neuerlichen Absturz unter 21.500 Dollar. Klar, werden Sie sagen, wegen des Ukrainekriegs. Tatsächlich führte dieser sogar zu einem Zwischenhoch mit 25 Prozent Kursgewinn. Bitcoin ist, mehr denn je, ein Spekulationsobjekt. Die große Bitcoin-Freiheit verspüren vor allem neoliberales Zocker wie die bekannten Winklevoss-Brüder. Ich finde, es ist an der Zeit, diesem umweltschädlichen Irrsinn endlich die regulatorischen Daumenschrauben anzuziehen. Was ist Ihre Meinung?

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

josef.reitberger@chip.de

Jetzt neu

Melden Sie sich zu meinem
Chefredakteurs-Newsletter
an und erhalten Sie Einblicke
in die Redaktionsarbeit
des CHIP Magazins.
www.chip.de/CR-Newsletter

Virtuelle DVDs nutzen So geht's

Mit der Code Card schalten Sie bequem und schnell die Inhalte der virtuellen DVDs frei.

1. Karte abziehen
2. Code von der Rückseite auf dvd.chip.de eingeben
3. DVD freischalten

Bei Fragen oder Problemen wenden Sie sich bitte an:
dvd@chip.de



Code-Karte

Kiosk-Käufer von CHIP Plus finden hier die Karte mit dem Zugangs-Code für die virtuellen DVDs zum Heft.

2. Code von der Rückseite auf dvd.chip.de eingeben
3. DVD freischalten



Alle Vollversionen, Tools und Hinweise zur Freischaltung und Nutzung
Seite 136

Als Abonnent benötigen Sie die Code Card nicht!
Eine detaillierte Anleitung finden Sie auf Seite 144



Sticks mit Superpower

Ein unscheinbarer USB-Stick kann ungeahnte Superkräfte entfalten: Notfallsystem, sichere Verschlüsselung oder Apps zum Mitnehmen

38



Schluss mit Datenabzocke

Microsoft, Google, Facebook: Alle wollen an Ihre Daten. So verhindern Sie den Datenklau

100



Smarthome spart Strom

Smarte Haustechnik hilft dabei, teure Energie zu sparen. Wir zeigen, wie es geht

120



Fitnesskur für müde Hardware

Sie haben ein altes Notebook, das im Schrank verstaubt? So hauchen Sie ihm mit einem passenden Linux-System wieder neues Leben ein

90

CHIP erscheint in zwei Cover-Varianten



CHIP Plus mit virtuellen DVDs



CHIP Plus im Abo mit virtuellen DVDs

INHALT

Ausgabe 08/2022

TREND

- 8 Die TV-Revolution frisst ihre Sender**
Weil fast jedes Filmstudio sein eigenes Portal gründet, zerfasert der Markt
- 16 Lahmer Breitband-Ausbau**
Deutschlands Netzausbau hinkt hinterher. Richtet es die Regierung?
- 18 Neustart für Physik-Forschung**
Nach einer Umbaupause startet der Large Hadron Collider am CERN neu
- 22 Sicherheitsnews**
Manipulierte Office-Dateien können extrem schnell Windows-PCs infizieren
- 24 Ausprobiert: Airthings View Plus**
Die smarte Messstation zeigt, wie es um die Luftqualität wirklich steht
- 26 Rechtsklick**
Dating-Portale dürfen keine Fake-Profile erstellen und anbieten
- 28 Staub, der aus Computern besteht**
Rechner werden immer kleiner. Als Smart Dust kommen sie uns ganz nah
- 32 Tröten statt zwitschern**
Die App Mastodon gilt als datenschutzfreundliche Alternative zu Twitter
- 34 Umweltfreundlich ab Werk**
Nachhaltige Handys und Laptops: So kann jeder einen Beitrag leisten
- 37 Stiller Held**
Dave Smith war ein Pionier der elektronischen Musikinstrumente
- 38 Jetzt kommen die Super-Sticks**
USB-Sticks mit Superkräften: Notfallsystem, sichere Verschlüsselung oder Apps und Windows zum Mitnehmen

TEST

- 46 Die besten Tablets des Jahres**
Die neue Tablet-Generation ist flexibel, leistungsstark und macht alles mit
- 50 VPN-Dienste**
Liefen sie die versprochene Privatsphäre und Sicherheit? Großer Test
- 56 CHIP365: Mini-Solaranlage**
So produzieren Sie ohne großen Aufwand und Kosten ihren eigenen Strom
- 59 CHIP empfiehlt: Panasonic Lumix**
Die Panasonic Lumix DC-GH6 ist der ideale Begleiter für Video-Profis
- 60 Hardware-Einzeltests**
Asus VivoBook Pro 14, Sony Xperia 1 IV, OnePlus 10 Pro und mehr im Test
- 66 Kreditkarten**
Wie komfortabel, sicher und günstig sind sie? Wir testen 100 Anbieter

- 72 Software-Einzeltests**
Aquasoft Stages 13, M+T PDF Director Pro, Zoom und mehr im Test
- 74 App-Tests**
Die besten neuen Smartphone- und Tablet-Anwendungen
- 76 CHIP Top Ten**
Die besten Produkte aus 30 Kategorien in Testtabellen
- 80 CPU und GPU Guide**
Das neueste zu Notebook- und PC-Prozessoren; plus aktuelle Tabellen

PRAXIS

- 84 Was tun bei einem Daten-GAU?**
Wir zeigen, wie Sie gelöschte oder defekte Dateien wiederherstellen und wie Sie Verluste künftig vermeiden
- 90 Neues Leben für alte Computer**
Hauchen Sie Ihrem alten Notebook mit einem passenden Linux-System wieder neues Leben ein
- 96 Speedport ausreizen**
Die WLAN-Router der Telekom können viel – so nutzen Sie alle Funktionen
- 100 Schluss mit Datenabzocke**
So schützen Sie effektiv Ihre privaten Daten auf Handy und PC
- 106 Starkes WLAN auch im Grünen**
Guter Empfang für Garten, Terrasse und Balkon: So klappt's mit dem WLAN auch in Außenbereichen
- 110 Sprachen lernen per App und PC**
Lernen mit Spaß und Motivation statt sturer Büffelei – so geht das heute
- 114 NAS-Tipps für Profis**
Die Profi-Funktionen von NAS-Systemen sind für Privatanutzer spannend – man muss sie nur kennen
- 120 Smarthome spart Energie**
Smarte Technik hilft beim effizienten Umgang mit Energie im Haus

- 124 Tipps & Tricks**
Geballtes Know-how für Windows, Office, Netzwerke, Fotografie und mehr. Mit detaillierten Profi-Tipps

RUBRIKEN

- 3 Editorial**
- 6 Leserbrief**
- 119 Direktmarkt**
- 136 DVD-Seiten**
- 145 Impressum**
- 146 Vorschau**

Ihre virtuellen DVDs



- 38 CHIP-DVD: USB-Systeme**
Die besten Livesysteme und Tools zum Erstellen eigener Sticks



- 90 CHIP-DVD: Schlanke Systeme**
Mit einem leichtgewichtigen Linux oder ChromeOS laufen alte PCs gut



- 136 CHIP-DVD: Tools**
Sieben hochwertige Vollversionen plus Tools zu den CHIP-Artikeln
- 140 CHIP-DVD: Freeware**
Die beste Freeware des Monats – zum Probieren & Entdecken



- 142 CHIP-DVD: Besser als Spotify**
Die eigene Musik einfach digitalisieren, verwalten und anhören



„Dank Repeater funkt mein WLAN bis zum bequemen Liegestuhl im Garten.“

Frank Neumann

Von Amazon ferngesteuert Wissen Sie, wer zuhört?

CHIP 07/22 – Seite 3

Genau wie Ihre Freunde, Herr Reitberger, habe auch ich schon einige Male erlebt, dass mir auf Webseiten plötzlich Werbung über ein Produkt angezeigt wird, über das ich kürzlich recherchiert habe. Das hat mich schon gewundert, weil ich normalerweise den Anonymitätsmodus des Browsers verwende. Besonders unheimlich wurde mir, als mir Amazon eine Fußmatte vorgeschlagen hatte, denn über das Thema hatte ich, ähnlich wie Ihre Freunde, vorher nur mit einer Bekannten gesprochen. Ich frage mich, wer da mithört und ob wir nicht zu viele smarte Geräte haben, so dass wir gar nicht überblicken können, ob das Handy oder irgendein sprachgesteuertes Gerät im Smart Home nicht auch mithört. Jedenfalls fühlt es sich unheimlich an, als würde man aus dem Internet ferngesteuert.

Volker Schmitt

Also mich wundert nicht, dass Facebook und Co. auch auf dem Handy mitlauschen, wenn es angeschaltet ist. Diese Internet-Giganten gehen bei ihrer Datensammelerei skrupellos vor und kennen keine Hemmungen – Privatsphäre kennen sie nicht beziehungsweise, sie steht konträr zu ihrem Geschäftsmodell. Ich versuche mich so gut wie möglich dagegen zu wappnen und lösche regelmäßig alle Cookies und verwende immer einen Werbeblocker. Das klappt unter Windows ganz gut, weil es die passenden Werkzeuge gibt, aber auf dem Handy wird es schwieriger. Ich surfe hier nur noch mit Firefox, denn bei diesem Browser kann ich wenigstens Addons installieren. Aber ich glaube auch, alle Schnüffeleien lassen sich unter Android nicht verhindern.

Timo Koch

Nur so viel wie man braucht

Deutsche als GBit-Muffel

CHIP 08/22 – Seite 14

Ich bleibe auch lieber bei meinem DSL-Anschluss mit 100 MBit/s Download, statt auf eine Kabellleitung zu wechseln. Wir schauen zwar fleißig Netflix, aber hatten noch keine Aussetzer. Da habe ich aus dem Bekanntenkreis etwas anderes gehört, die viel Ärger mit ihrem Kabelanschluss hatten. Teilweise war die Verbindung teilweise gestört oder ganz ausgefallen. Der Support soll auch nicht gerade hilfreich gewesen sein. Und war es früher nicht so, dass die Datenrate über die Fernsehleitung am Abend herunterging, wenn alle zuhause waren und gleichzeitig surfen wollten? Nein danke, den Stress erspare ich mir lieber.

Felix Baumann

Was den von Ihnen genannten Preis des GBit-Anschlusses betrifft, muss ich widersprechen. Sie haben mit Ihrer Angabe der Kosten von 100 Euro maßlos übertrieben. Normal ist ein Preis von 50 Euro, der Einstieg geht schon ab 40 Euro, und da sind wir schon viel näher an den Preisen, die Kunden für eine schnelle DSL-Leitung zahlen müssen. Da besteht vielleicht zehn Euro Unterschied. Ich bin gerne bereit, dieses Geld zu investieren, wenn ich dafür einen Download bekomme, der zehn Mal so schnell ist.

Paul Ziegler

Ich mache seit zwei Jahren praktisch durchgehend Homeoffice und habe die Erfahrung gemacht, es ist viel wichtiger, dass der Upload reibungslos funktioniert. Der Download läuft normalerweise sowieso, wenn man in der Stadt wohnt. Deshalb bin ich auch von meinem alten Vertrag zurückgetreten und habe mir einen anderen Anbieter gesucht, der mir 40 MBit/s Upload versprochen und schlussendlich auch geliefert hat.

H. Arndt

Pro und kontra Überwachung

Sehr geehrte Frau von der Leyen

CHIP 08/22 – Seite 14

Stimmt schon, Überwachung will niemand und private Daten heißen ja nicht umsonst: Privat. Aber wie soll man sonst gegen Kriminelle im Internet vorgehen? Auf Webseiten unterhalten sich nicht mehr viele Leute beziehungsweise, hier ist ja klar, dass jeder mitlesen kann. Doch in Chats zum Beispiel sieht das schon ganz anders aus. Ich möchte nicht wissen, wie viele schlimme Sachen dort verhandelt werden, und die Polizei kann nicht mithören, weil der Datenverkehr von Gerät zu Gerät verschlüsselt ist. Wir sollten keinen

sicheren Bereich für Verbrecher reservieren, nur weil wir ein schlechtes Gefühl dabei haben, es könnte jemand mitlauschen.

Hans Dieter Richter

Da bin ich ganz Ihrer Meinung. Gewiefte Kriminelle erwischt man mit dem großen Datenbesen sowieso nicht. Sie können ihre Spuren selbst dann verwischen, wenn der Mail- und Chatverkehr automatisch überwacht wird. Dafür gibt es zu viele Instrumente, um eine durchgehend verschlüsselte Verbindung aufzubauen. Hier würde nur helfen, die Verschlüsselung an sich aufzuweichen. Aber das will niemand.

Peter Maurer

Der letzte Zeuge

Videokamera als Beifahrer und Zeuge

CHIP 07/22 – Seite 22

Aus eigenen Erfahrungen kann ich nur sagen, jeder, der viel mit dem Auto unterwegs ist, sollte eine Dashcam angebracht haben, die den Unfallhergang durch ihre Aufnahmen bezeugt. Das erspart einem eine Menge Ärger. Leider ist die Rechtslage in Deutschland so komplex, dass viele davor zurückschrecken.

Jürgen Heinrich

Korrektur

Mobiltarife für wenig Geld

CHIP 06/22 – S.70

Im Test der Prepaid-Tarife ist uns in der Tabelle ein Fehler unterlaufen, für den wir uns entschuldigen. Wir haben die monatlichen Kosten für den Tarif Smart S von Kaufland Mobil mit 9,99 Euro angegeben. Richtig sind aber 7,99 Euro. Die Bewertung des Tarifs ändert sich dadurch nicht.

Redaktion CHIP

KONTAKT

Leserbriefe

Redaktion CHIP

Stichwort: Leserbrief

St.-Martin-Straße 66, 81541 München

E-Mail: redaktion@chip.de

Sie können per Mail auch direkt Kontakt zu den Autoren aufnehmen: redaktion@chip.de

Abonnement

CHIP-Aboservice

Postfach 225, 77649 Offenburg

Tel.: 0781 6 39 45 26

E-Mail: abo@chip.de

Web: chip-kiosk.de

DVD- und Heftnachbestellungen CHIP Kiosk

Web: chip-kiosk.de

Alle weiteren Adressen finden Sie im Impressum.

Der große Guide: Heimnetz & Smarthome

WLAN • TEST • SMARTES WOHNEN • STREAMING

Smart home: **So klappt's mit dem Energiesparen**

CHIP

Special

Heimnetz & Smarthome

Wi-Fi 6: Jetzt auf Gigabit-Tempo nachrüsten
PC, Notebook, Mini-Rechner: So funktioniert das Upgrade auf den neuen WLAN-Standard

Smart spart Energie
Licht, Heizung & vieles mehr: Richten Sie jetzt Ihr Smarthome ein

WLAN-Router & Repeater im Test
39 Geräte auf dem Prüfstand: Ist die FritzBox zu schlagen?

Auf virtueller CHIP-DVD
> E-Book mit 350 Seiten Smarthome-Tipps
> Datensicherung auf Profi-Niveau
> Wi-Fi-Analyzer u. v. m.

9,95 Euro
DIN A5, 100 Seiten
SCHNELL & LEICHT

NUR 9,95 €

**Special auf
100 Seiten +
virtuelle DVD**

Für ALLE Geräte, auch
ohne Laufwerk

Jetzt bestellen.
chip-kiosk.de/smarthome



FOTO: SIMPSON33/GETTY IMAGES

Die TV-Revolution frisst ihre Sender

Umkämpfter Streaming-Markt

Netflix, der große Wegbereiter des Videostreamings, muss sich auf ungemütliche Zeiten einstellen: Weil fast jedes Filmstudio sein eigenes Portal gründet, zerfasert der Markt. Das Geschäft wird teurer und komplizierter – auch für das Publikum

VON ROMAN LEIPOLD

Es ist noch keine acht Jahre her, dass Netflix auch in Deutschland die große Fernsehrevolution ausgerufen hat. Spektakuläre Serien wie „House of Cards“, ein schnell wachsendes Filmarchiv, der Verzicht auf jegliche Form von Werbeeinblendungen, eine ausgereifte Streaming-Technik und ein intelligentes Empfehlungssystem machten die Glotze wieder hip. Gegen diese Mischung aus Kreativität und Cleverness wirkte das klassische TV von ARD bis Sky plötzlich sehr alt und miefig. Spätestens in zehn Jahren, so glaubten damals viele, sei es vorbei mit linearem Fernsehen via Satellit oder Kabel.

Doch diese Disruptionsfantasien von Netflix-CEO Reed Hastings („Firmen sterben selten, weil sie zu schnell vorangehen,

aber häufig, weil sie zu langsam sind.“) kollidieren plötzlich mit der tatsächlichen Marktentwicklung, die ausgerechnet dem Branchenprimus am stärksten zusetzt.

Netflix muss umdenken

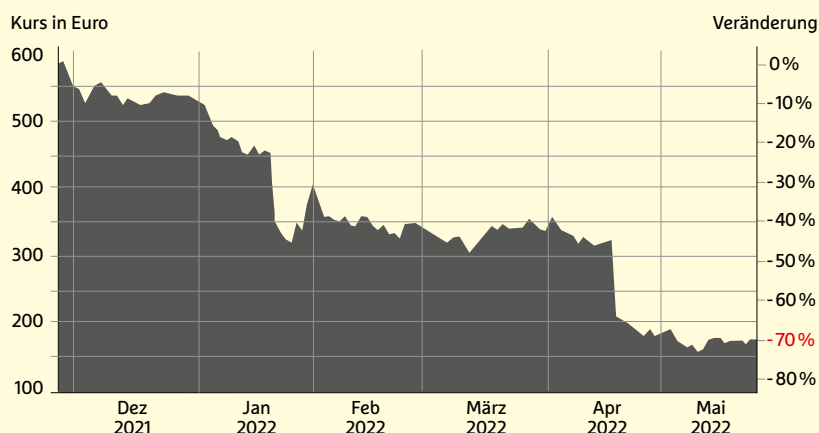
Denn zum ersten Mal seit mehr als zehn Jahren sind die Nutzerzahlen gesunken – im ersten Jahresquartal um 200.000 Abonnenten. Angesichts der weltweit über 220 Millionen Kunden erscheint dieses Minus auf den ersten Blick nicht der Rede wert. Doch die kleine Delle erzählt eine viel größere Geschichte: Die Zeiten der fantastischen Wachstumsraten sind vorbei. Netflix hatte statt eines Rückgangs eigentlich 2,5 Millionen Neukunden erwartet und muss nun schnell andere Erlösquellen finden.

Die Prognose für das zu Ende gehende zweite Quartal fällt noch viel schlechter aus. Netflix rechnet damit, sich von zwei Millionen Abonnenten verabschieden zu müssen. Diese Entwicklung gefährdet die Investorenbasis. Wenn Großanleger den Glauben an eine Aktie verlieren, kann das ein Kursbeben auslösen. Einen solchen Absturz hat Netflix nach Bekanntgabe der gedämpften Wachstumserwartungen erlebt; das Papier verlor zeitweise um 70 Prozent und fiel auf den tiefsten Stand seit mehr als vier Jahren. Allein in der Nacht zum 20. April lösten sich mehr als 50 Milliarden Dollar buchstäblich in Luft auf.

Die Vorsicht der institutionellen Anleger kommt nicht von ungefähr. Denn inzwischen begleiten zu viele Risikofaktoren

Netflix an der Börse: Hoffen auf ein Happy End

2022 nahm die jahrelange Erfolgsgeschichte des Streamingdienstes Netflix eine überraschende Wendung: Der Aktienkurs stürzte um bis zu 70 Prozent ab



den Streamingmarkt, so zum Beispiel die an sich erfreuliche Coronaentwicklung. Da die Pandemie zumindest vorübergehend ihre Schrecken verloren hat, feiert auch das öffentliche Leben ein Comeback. Die Zeiten, in denen Streamingsender auf eine ständig wachsende Zahl von Stubenhockern bauen konnten, sind also erst mal vorbei. Auch der Ukrainekrieg und die Verwerfungen an den Weltmärkten sorgen für Zurückhaltung bei den Konsumentenausgaben. Der russische TV-Markt ist für westliche Anbieter ohnehin verloren; allein Netflix muss 700.000 Abos abschreiben.

Neue Player drängen in den Markt

Das größte Problem des Marktführers ist jedoch der wachsende Konkurrenzdruck. Im Grunde ist Netflix zum Opfer seines eigenen Erfolgs geworden. Das US-Portal hat das TV-Verhalten in allen großen Märkten radikal verändert. Ein Fernsehen, das unabhängig von Zeit, Ort und Endgerät funktioniert, gab es natürlich schon vor Netflix, nicht aber die überzeugende Mischung aus guten Programmen, einfacher Bedienung und stabiler Streamingtechnik.

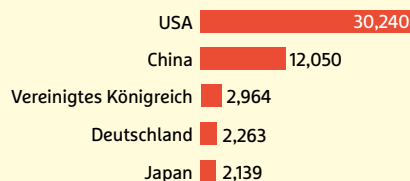
Bis heute kann zum Beispiel die ARD-Mediathek nicht mit der Usability des Portals mithalten. Und Verbindungsprobleme gehörten vor Netflix zum Streaming-Alltag, was nicht nur an der deutschen Netzqualität lag, sondern auch an überlasteten Servern und fatalen Ideen wie der Einbindung des nicht standard-konformen Browser-Plugins Microsoft Silverlight.

Doch seit Netflix das Streaming etabliert hat, wagen sich immer mehr potente Unternehmen auf das neue TV-Terrain. So meldet Disney+, das im November 2019 in

Die Top-5-Länder des Streamings

In diesem Jahr soll der Umsatz mit Videostreaming allein in den USA mehr als 30 Milliarden Euro betragen

Umsatzprognose 2022 in Milliarden Euro

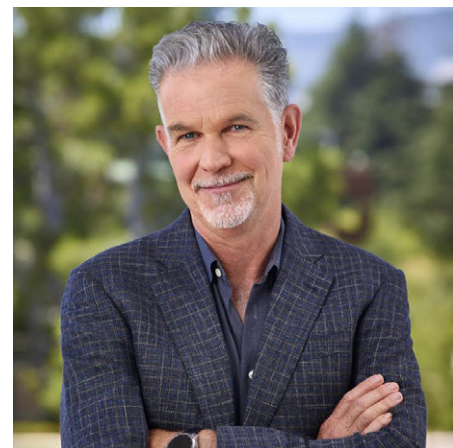
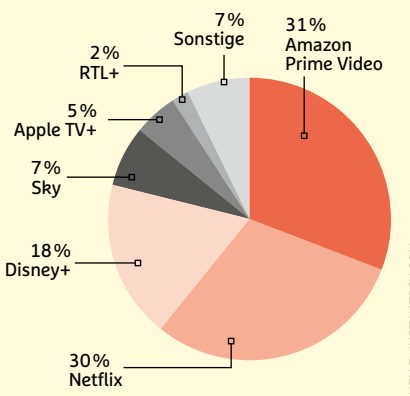


den USA an den Start ging, bereits über 130 Millionen Abonnenten weltweit.

Auch Paramount+, der Streamingdienst des gleichnamigen Filmstudios kam im ersten Jahr auf mehr als 30 Millionen Kunden und erwartet in 30 Monaten 100 Millionen. Selbst weitgehend unbekannte Anbieter wie Peacock, eine Gründung des

Prime und Netflix: Kopf an Kopf

Bei den Nutzungsdaten liegen die zwei Top-Portale eng beieinander. Disney+ hat sich schnell auf Rang 3 vorgearbeitet



„Wenn Sie lieber weniger zahlen möchten und werbetolerant sind, werden wir auch für Sie da sein“

Reed Hastings
CEO Netflix

Medienkonzerns Comcast, gehen ins weltweite Rennen um die Abonnenten. Ebenso wie der Pay-TV-Pionier HBO zeigt Peacock in Deutschland sein Programm unter dem Dach von Sky. Sky selbst entwickelt sich gerade vom linearen Pay-TV zum mächtigen Streamingportal, das bei entsprechender Zugangsberechtigung unter anderem Zugriff auf Netflix, Prime, Disney+, DAZN, Magenta TV und sogar die öffentlich-rechtlichen Mediatheken bietet.

Netflix hat ein Wachstumsproblem

Dass viele der neuen Rivalen große Filmstudios hinter sich wissen, macht die Sache für Netflix oder auch Sky nicht einfacher. So verfügt Disney+ nicht nur über einen prägnanten Markennamen, sondern auch über einen üppigen Programmstock mit legendären Produktionen. Das beginnt beim Dschungelbuch und hört bei „Star Wars“ und den Marvel-Helden nicht auf. So sorgte die achtstündige Beatles-Doku „Get Back“ 2021 für mehr Aufsehen als die meisten Netflix-Produktionen, von Ausnahmen wie „Squid Game“ abgesehen.

Und während die neuen Anbieter gute Wachstumschancen sehen, weil ihre weltweite Expansion noch nicht abgeschlossen ist, muss Netflix seine Kundschaft in mehr als 190 Ländern bei Laune halten.

Das geht nur über die Inhalte. Doch anders als noch vor wenigen Jahren wachsen die Lücken im Programmvorrat, weil



Achtungserfolg für den Disney-Konzern

Mit der exklusiv ausgestrahlten Beatles-Dokumentation „Get Back“ gelang dem Videoportal Disney+ ein überraschender Coup



Gerade noch im Kino, nun als Stream

Den aktuellen Blockbuster „Top Gun: Maverick“ will Paramount schon im Juli auf seiner eigenen Streaming-Plattform anbieten

die Studios bevorzugt ihre eigenen Plattformen versorgen. Dabei profitiert Hollywood von Synergieeffekten: Die Studios kontrollieren weite Teile der Vermarktung vom Kino bis zum Free-TV und können die Werbekampagnen mit wenig Aufwand auf die gesamte Verwertungskette zuschneiden oder auch mit vorgezogenen Streamingpremiere experimentieren.

Der größte Vorteil der Exklusivverwertung eigener Produktionen liegt in der Kostenersparnis. Die Studios müssen Netflix und Co. nichts vom Kuchen abgeben. Der Preis dafür ist sinkende Reichweite.

Eigenproduktionen sind riskant

Für Netflix bedeuten die schrumpfende Lizenzierungsmöglichkeiten: noch mehr Geld in Eigenproduktionen stecken. Das ist teuer und riskant, weil die Plattform mit dem Streaming nur ein einziges Glied der Filmverwertungskette kontrolliert. Wenn eine Neuproduktion floppt, sind die Produktionskosten fast vollständig verloren, da es keine weiteren Abspielstationen gibt, mit deren Einnahmen man den Schaden

zumindest begrenzen könnte. Allein 2021 entstanden bei Netflix über 130 Originals und mehr als 90 neue Serien-Staffeln.

Für Apple TV+ und Amazon Prime, die ebenfalls auf Eigenproduktionen angewiesen sind, ist dieses Risiko überschaubar. Sie genießen Skalierungsvorteile, weil sie über eigene Bezahlssysteme und ein perfektes Kundendatenmanagement verfügen. Außerdem liegt ihr Fokus in anderen Geschäftsfeldern wie Soft- und Hardwareproduktion oder Warenversand. Die Streamingsparten sind nur kleine Fische und dienen vor allem der Kundenbindung.

Netflix hingegen muss sich in neue Gefilde wagen, um die hohen Produktionsausgaben bei gleichzeitig schwindender Kundentreue abzusichern. Eine Idee lautet, das Account-Sharing zu unterbinden. Das Unternehmen geht davon aus, dass mehr als 100 Millionen Haushalte Netflix mit fremden Zugangsdaten schauen. Firmenchef Reed Hastings hat dagegen nicht viel einzuwenden – bis auf eine winzige Kleinigkeit: „Wir müssen dafür nur in gewissem Maße bezahlt werden.“

In drei Testmärkten – Chile, Costa Rica und Peru – experimentiert das US-Portal bereits mit einem Sharing-Tarif: Dort kostet jeder zusätzliche User außerhalb eines Haushalts 2,99 Dollar im Monat. Wenn am Ende trotz einiger Abo-Kündigungen mehr Geld reinkommt, wird Netflix das Angebot vielleicht noch 2022 weltweit ausrollen.

Werbung als rettender Strohhalm

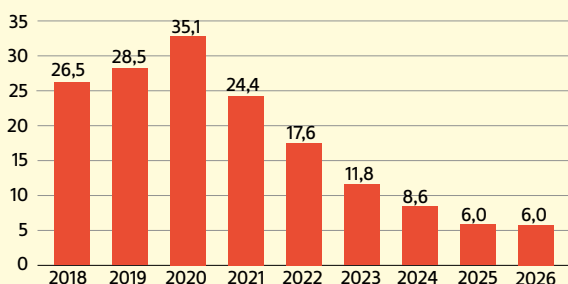
Auch die Ausspielung von Werbung ist kein Tabu mehr für Hastings. Der CEO betrachtet Reklamespots neuerdings als Beitrag zur Wahlfreiheit der Konsumenten: „Den Verbrauchern, die gerne einen niedrigeren Preis hätten und werbetolerant sind, das zu geben, was sie wollen, ist sehr sinnvoll.“ Ende des Jahres könnte es ein entsprechendes neues Angebot geben, das Werbung im günstigsten Tarif vorsieht.

Als Filmkenner weiß Hastings sicher, dass man nie nie sagen soll. 2017 gab er in einem Interview mit dem Magazin *rp online* noch seine strikte Ablehnung von Werbeeinspielungen zu Protokoll: „Dass es bei Netflix keine gibt und auch nie ge-

Streaming in Deutschland: Wachstum lässt nach

Laut der Analyse-Plattform Statista fällt das Umsatzplus beim Videostreaming künftig bescheidener aus

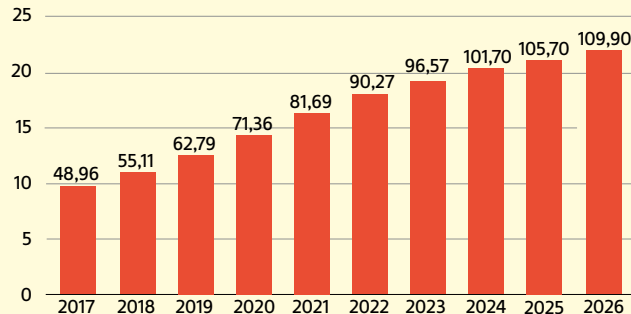
Wachstum in Prozent



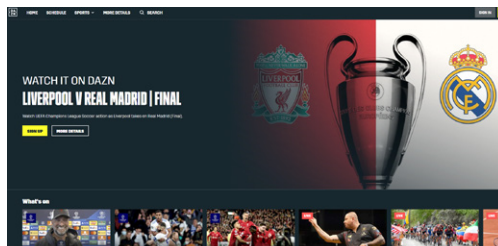
Erlöse pro Nutzer steigen langsamer

Derzeit gibt jeder Streaming-Abonnent in Deutschland etwa 90 Euro pro Jahr aus. Die Wachstumskurve flacht künftig aber ab

Umsatz pro Nutzer in Euro



QUELLE: STATISTA



Champions League wird zum TV-Glücksspiel
Eigentlich läuft die CL bei DAZN. Da sich Amazon Prime aber jeden Dienstag ein Spiel aussuchen darf, brauchen Fans ein Zweitabo oder müssen darauf hoffen, dass „ihr“ Verein bei DAZN spielt



Auch RTL ist im Streaming-Geschäft

Auf RTL+ gibt es mit der Europa League ebenfalls Fußball. Allerdings versteht sich der Bezahlkanal als Vollprogramm, das auch Fiktion und Entertainment bietet

ben wird, zieht als Verkaufsargument.“ Vielleicht überlegt es sich Hastings aber doch noch einmal anders. Denn Amazon hat bereits angekündigt, mit seiner Streaming-Plattform Freevee nach Deutschland zu kommen. Das Gratisangebot soll viele Originals und Lizenztitel ausstrahlen. „Gratis“ ist bei Amazon ein Synonym für werbefinanziert, aber immerhin müssen die Zuschauer keine Abokosten tragen.

Content is king – diese alte Weisheit behält auch in der Ära der TV-Revolutionen und Medien-Disruptionen ihre Gültigkeit. Auf Netflix und andere Anbieter ohne tiefe Verankerung im Produktionsgeschäft kommen also schwierige Zeiten zu.

Clevere Kunden sparen Geld

Als wahrer Verlierer der neuen Streaming-Welt dürfte sich jedoch der Zuschauer entpuppen. Er muss die ausufernde Party bezahlen, indem er notgedrungen bei immer mehr Streamingportalen unterschreibt. In der Regel wird er sich das nicht leisten wollen und lieber auf Programme verzichten oder öfter mal den Anbieter wechseln.

Das Marktforschungsinstitut Deloitte Global glaubt, dass 2022 weltweit mindestens 150 Millionen Videostreaming-Abos gekündigt werden. Je nach Markt werde die Abwanderungsrate bis zu 30 Prozent erreichen. Dies sei die schlechte Nachricht,

die bessere laute: Insgesamt übersteige die Zahl der Abschlüsse jene der Kündigungen und viele Abtrünnige würden nur vorübergehend Abschied nehmen.

Aus Sicht der Zuschauer heißt das: Fernsehen wird sehr teuer oder sehr kompliziert. Wer Geld sparen will, muss mit Kurzabos von Plattform zu Plattform hüpfen



„Wir holen Sportarten aus der zweiten Reihe und stellen sie in die erste.“

Christian Seifert

Gründer des Streaming-Start-ups „S Nation“

fen und neben aktuellen Blockbustern idealerweise gleich noch alle interessanten Sendungen aus dem Archiv der jeweiligen Plattform „abarbeiten“. Doch auch für dieses Binge Watching 2.0 haben die ersten Anbieter ein Gegengift gefunden: Sie geben üppige Rabatte auf Jahresverträge, um die Zahl der Kurzzeitabos zu reduzieren

Bei DAZN zum Beispiel ist das nicht vorzeitig kündbare Jahresabo für Neukunden um satte 85 Euro billiger als zwölf einzeln bezahlte Monate. Allerdings stellt sich ohnehin die Frage, ob das Sportportal mit seinem neuen Tarifmodell gut beraten ist. Schwer vermittelbare 29,99 Euro zahlen Neukunden pro Monat für ein Angebot, das keinen Fußballfan rundum glücklich machen wird. Natürlich geht es nicht immer nur um Fußball, und es ist erfreulich, dass DAZN oder das neue Start-up „S Nation“ auch anderen Sportarten Raum geben.

Live-Fußball wird zum Denksport

Doch das spezielle Problem, das sich Fußballfans stellt, heißt: Kein Sender zeigt mir alles, was ich will. So teilten sich in der vergangenen Saison sieben Anbieter die Bundesligarechte in all ihren Ausformungen von der Liveübertragung bis zum Kurzbericht. Der Fan eines Bundesligaklubs, der alle 34 Spiele seines Vereins live sehen will, muss sich neben einem DAZN-Abo auch noch ein Bundesliga-Paket bei Sky zulegen. Reguläre Gesamtkosten ohne Preisaktionen: rund 55 Euro im Monat. Werbefrei ist weder DAZN noch Sky.

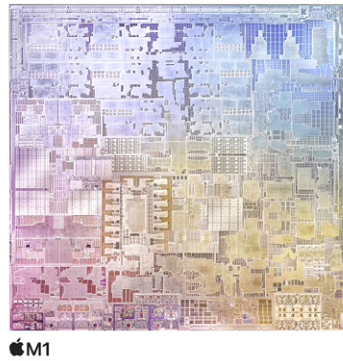
Will der Fußballfan auch die Champions-League-Spiele seines Klubs sehen, ist ein zusätzliches Amazon-Prime-Abo fällig. Die UEFA splittete die Rechte zwischen DAZN und dem Warenversender, der – es soll ja nicht zu unkompliziert werden – jeweils ein Dienstagsspiel überträgt.

Erreicht sein Klub aber nur die Europa League, muss sich der Fan mit der RTL-Gruppe anfreunden, die sich für diesen Wettbewerb die deutschen TV-Rechte gesichert hat. Die Topspiele laufen auf RTL+, was natürlich wieder ein Abo erfordert.

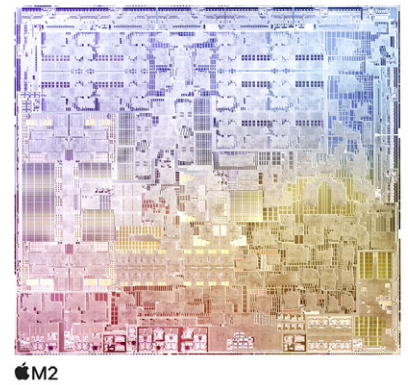
Egal ob Fiktion oder Sport: Von der smarten neuen TV-Welt ist nicht viel übrig geblieben. Das Angebot ist für das Publikum nicht mehr überschaubar, es muss immer mehr Geld ausgeben, und sogar die Werbung feiert ihr Comeback in fast allen Kanälen. Wie es aussieht, gibt es nur einen Ausweg aus dieser Malaise: eine schnelle Marktbereinigung durch Pleiten, Fusionen und Übernahmen. redaktion@chip.de

Apple zündet die zweite Stufe

Auf seiner Entwicklerversammlung hat Apple die Neuerungen des Jahres vorgestellt. Highlight war der M2, die nächste Version seines selbstentwickelten Chips



Apple M1



Apple M2

FOTO: HERSTELLER

Es hat schon Tradition, dass Apple auf seiner jährlichen Entwicklerversammlung WWDC die neue Version seines mobilen Betriebssystems iOS vorstellt. Das geschah mit iOS 16 auch in diesem Jahr, aber der Fokus lag auf der zweiten Version des von Apple selbstentwickelten Chips, dem M2. Sein Vorgänger M1 hat nachhaltige Spuren in der IT-Welt hinterlassen, kein Chip rechnete so effizient wie er. Die Cupertinoer haben in dieser Disziplin einen großen Vorsprung gegenüber Intel und AMD. Der M2 baut ihn noch einmal aus.

Apple verspricht eine um 50 Prozent höhere Performance pro Watt im Vergleich zum M1. Im M2 schalten über 20 Milliarden Transistoren, ein Viertel mehr

als im Vorgänger. Das äußert sich auch in der Chipfläche, denn soll es um rund 20 Prozent angestiegen sein, was man auch auf den von Apple freigegebenen Fotos sieht (siehe oben). In den CPU-Kernen hat sich nicht so viel getan. Auch der M2 hat vier Performance- und vier Effizienz-Kerne, denen mit 16 MByte aber ein größerer Level-2-Cache zur Verfügung steht. Bei einer Energieaufnahme von 15 Watt soll die CPU-Performance um 18 Prozent im Vergleich zum M1 steigen. Apple sieht den M2 gleichauf mit einem aktuellen Intel Core i7 mit 12 Kernen. Allerdings verbraucht eine solche Intel-CPU satte 50 Watt – also mehr als drei Mal so viel. Die Leistung der Grafikeinheit hat Apple mar-

kant angehoben. Ihre theoretische Leistung steigt von 2,6 auf 3,6 Teraflops. Ein Faktor für den Leistungsschub ist auch der Umstieg von LPDDR4- auf LPDDR5-RAM.

Der M2 wird in neue Versionen des MacBook Air und MacBook Pro eingebaut. Die Laptops sollen ab Juli verfügbar sein, wobei Apple das Pro kaum, aber das Air deutlich überarbeitet hat. Hier lohnt sich ein Upgrade durchaus. Das Air wiegt nur 1,24 kg und ist gerade einmal 11,3 mm dünn. Es ist von der Seite betrachtet nicht mehr keilförmig, sondern sieht wie ein schlankes Pro-Modell aus. Das Air erhält endlich eine vernünftige Kamera für Videokonferenzen und ein zeitgemäßes Soundsystem mit vier Lautsprechern.

Protest und Widerstand gegen geplante EU-Chatkontrolle

Die EU plant eine Verordnung, die alle Kommunikationsdienste verpflichten soll, sämtliche private Konversationen ihrer Mitglieder auf Inhalte zu durchsuchen, die einen Verdacht auf Kinderpornographie erwecken könnten. Gegen diese geplante „Chatkontrolle“ formiert sich Widerstand von Grundrechtlern und Datenschützern. 70 Organisationen fordern die EU-Kommissarin für Inneres Ylva Johansson in einem offenen Brief dazu auf, ihren Verordnungsvorschlag sofort zurückzuziehen – er würde den Betroffenen wenig bringen und dabei die Sicherheit aller gefährden.



FOTO: NURPHOTO/GETTY IMAGES

EU-Entwurf: USB-C wird Pflicht

Im Gegensatz zur mindestens zwiespältigen Chatkontrolle (siehe links) dürfte ein anderes EU-Vorhaben mehr Rücken- als Gegenwind erhalten: Die EU will einen einheitlichen Ladeanschluss für viele Elektronikgeräte vorschreiben – und zwar das ohnehin weitverbreitete USB-C. Die vorläufige Einigung schreibt ab Herbst 2024 den einheitlichen Standard für Ladekabel und -geräte vor. Unter anderem Handys, Tablets, E-Reader, Kopfhörer, Digitalkameras und portable Lautsprecher müssen dann eine USB-C-Ladebuchse bieten, wenn sie in der EU verkauft

werden. Und das unabhängig vom Hersteller und dessen bisherigen Standards. Damit zwingt die EU vor allem Apple dazu, seinen bisherigen Lightning-Standard aufzugeben. Das kommende iPhone 14 dürfte wahrscheinlich noch mit einem Lightning-Port kommen. Ob darauffolgende iPhones dann USB-C mitbringen oder radikal auf drahtloses Laden und Datenübertragungen umschwenken, wird sich zeigen. Ziel der EU-Maßnahme ist es, der Umwelt und den Verbrauchern überflüssige Netzteile und Kabel für verschiedene Standards zu ersparen.

Neues Fahrgestell für das ganze Web: HTTP/3 veröffentlicht

Dass sich die Internet Engineering Task Force IETF auf den neuen Standard HTTP/3 geeinigt hat, klingt wenig spannend. Doch es birgt das Potenzial, das ganze Internet auf neue Beine zu stellen: Es führt mit Quic ein neues Transportprotokoll ein, das auf schnelle Reaktionszeiten optimiert ist. Dazu setzt es auf UDP-Verbindungen statt wie bisher auf die komplizierteren TCP-Verbindungen. Zudem unterstützt es unter anderem Multiplexing, um Bandbreiten effizienter zu nutzen. Aktuelle Browser unterstützen und nutzen HTTP/3 schon automatisch, sofern es verfügbar ist.

Handy lädt Akku in nur 5 Minuten zu 50 Prozent auf

Unter dem Label realme will der chinesische Konzern BBK Electronics eine Mittelklasse-Smartphonemарke in Europa etablieren. Das neue realme GT NEO 3 sorgt zumindest für Schlagzeilen, denn in der knapp 700-Euro-Premium-Variante steckt Ladetechnologie mit 150 Watt Leistung. Ob das NEO 3 damit wirklich das am schnellsten ladende Smartphone der Welt ist – wie der Hersteller behauptet –, konnten wir im Testcenter noch nicht nachmessen. Er verspricht aber, den Akku von 0 auf 50 Prozent innerhalb von nur fünf Minuten zu laden. Das ist zumindest rekordverdächtig.

Mehr Frequenzen für 5G

Die neue Funktechnik 5G hält immer stärker in den Alltag Einzug, und ist schon an vielen Standorten verfügbar – ein passendes Smartphone vorausgesetzt. Die Telekom hat jetzt einen dritten Frequenzbereich für 5G exklusiv freigegeben. Bisher sendete der Magenta-Konzern nur auf 3,6 und 2,1 GHz jetzt kommt noch ein 10 MHz großes Funkspektrum auf 700 MHz dazu. Ein solcher Block erlaubt keine Turbogeschwindigkeiten um 1 GBit/s wie auf 3,6 GHz, doch er hat andere Vorteile: Die Frequenzen um 700 MHz haben eine hohe Reichweite bis zu 10 Kilometern und das Funksignal reicht sehr gut in Gebäude hinein. Die Telekom will das neue 5G-Band an 1.100 Standorten für rund 3.000 Antennen aktivieren. Voraussetzung für die Nutzung ist ein Smartphone, das 5G auf 700 MHz unterstützt. Darunter fallen die neuen Modelle von Oppo, Xiaomi oder auch das Fairphone sowie die Smartphones aus Samsungs Galaxy-S22-Reihe. Damit zieht die Telekom mit den beiden



FOTO: NORBERT ITTERRMANN, TELEKOM

Konkurrenten O2 und Vodafone gleich, die schon länger 5G auf 700 MHz einsetzen. Vodafone ist technisch einen Schritt weiter und nutzt schon den StandAlone-Modus (SA) von 5G, der nicht mehr auf die Unterstützung von LTE angewiesen ist. Die Telekom-Standorte sind darauf vorbereitet, haben den Modus aber nicht aktiviert. Vodafone hat jetzt an 400 Standorten erstmals die Frequenzbündelung für 5G SA aktiviert. Das Feature erlaubt, mehrere 5G-Frequenzblöcke auf 1,8 und 3,6 GHz für noch schnellere Datentransfers zusammenzuschalten. So wie es aussieht, nimmt 5G immer schneller an Fahrt auf.

Mini-Antennen erkennen Hardware-Manipulationen

Vor Cyberangriffen kann Software einigermaßen schützen, gegen Angriffe durch manipulierte Hardware ist sie aber machtlos. Forscher der Ruhr-Universität Bochum haben nun eine Technik entwickelt, die Hardware-Eingriffe erkennen kann. Dafür bauen sie in sensible Geräte (etwa Kartenleser) zwei Antennen ein. Die geben ein Funksignal ab bzw. lesen es aus, das bei kleinsten Änderungen im Geräteinneren seine Charakteristik verändert und warnt. Das System schlug bereits bei einer eindringenden Nadel von 0,3 mm Dicke Alarm.

Der Selfie-Automat

Fernsteuerbares Foto- und Videostativ von Feiyu Tech

Fotos machen, ohne vor der Kamera zu stehen: Was zunächst komisch klingt, das versucht der chinesische Hersteller Feiyu Tech gegenwärtig mit seinem neuen Produkt – dem Feiyu Qing Pro – zu verwirklichen. Dabei handelt es sich um ein Stativ mit elektronischem Kopf, den man mit einer Smartphone-gekoppelten Fernsteuerung bedient. So kann man sich beim Fotografieren bis zu knapp 15 Meter von der Kamera entfernen und dabei die Bewegungen des Stativs steuern. Per Bluetooth-Verbindung zeigt das gekoppelte Smartphone immer genau das an, was die Kamera im Moment aufnimmt. Der Newcomer auf dem Markt der Stative unterstützt nahezu alle spiegellosen und DSLR-Kameras. Außerdem kommen eitle Menschen, die auf Fotos immer perfekt im Fokus stehen wollen, wohl auch auf ihre Kosten: Das System kann neben der Fernbedienung auch Gesten erkennen und so Porträts schießen. Darüber hinaus können Sie Zeitraffer-Schwenks mit individueller

Dauer und Geschwindigkeit festlegen und damit gleichmäßige Aufnahmen einfangen. Der Hersteller verspricht zudem vielfältige Panorama-Funktionen und ein ruckelfreies Schwenken und Neigen. Die über 230 Unterstützer auf Indiegogo – darüber läuft das Projekt – dürfte das Konzept auf jeden Fall überzeugt haben. Die Standard-Variante ist für 460 US-Dollar vorbestellbar. Kosten für einen Profi-Fotografen entfallen dafür.



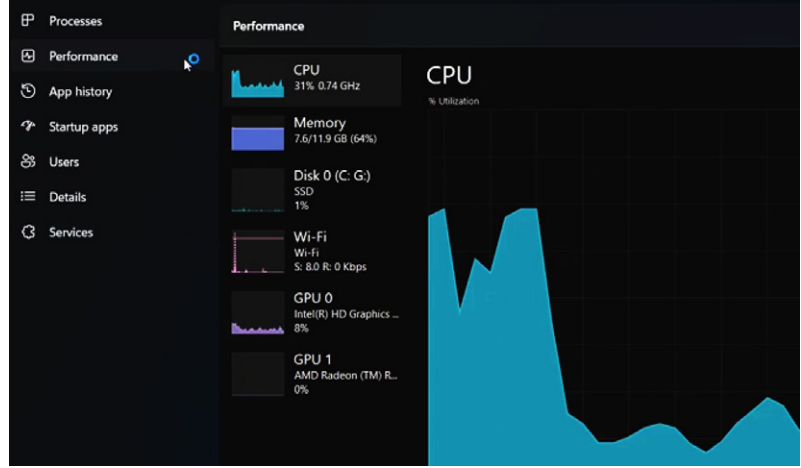
FOTOS: HERSTELLER

Nichts geht ohne Chip

Das innovative Stativ kann auf der Plattform Indiegogo für 460 US-Dollar vorbestellt werden

Win 11 mit neuer Version

22H2 heißt das erste große Versions-Update für Windows 11 – es erscheint im Herbst. Die Insider Preview ist aber fertig und zeigt, wie es aussieht



Soviel vorweg: 22H2 ist kein radikaler Umbau – Microsoft hat stattdessen an vielen Ecken gearbeitet und teils Funktionen wieder eingebaut, die es mit dem Windows-11-Start entfernt hatte.

Dementsprechend bleibt es bei der standardmäßig zentrierten Platzierung von Taskleiste und Startmenü, die sich nach wie vor auch nach links schieben lassen. Im Startmenü kann man die App-Werbung oder im Microsoft-Jargon „empfohlenen Inhalte“ jetzt größer oder kleiner anzeigen – ganz ausblenden darf man sie nicht –, und die Programme lassen sich mittels Ordern zusammenfassen. Frei verschieben darf man die Taskleiste noch nicht – immerhin erlaubt

Microsoft es jetzt aber wieder, selbst Verknüpfungen und Dateien per Drag & Drop auf der Taskleiste abzulegen. Bequemer wird der Umgang mit Bluetooth-Geräten, die sich nun über die Schnelleinstellungen koppeln und verwalten lassen, ähnlich wie bisher die WLAN-Einstellungen.

Im Explorer heißt der Schnellzugriff jetzt „Start“ – Microsoft scheint optimistisch zu sein, dass das zu keinen Verwechslungen mit dem Startmenü führt. Die tatsächlich sinnvollen Snap-Layouts erreicht man jetzt einfacher, indem man ein Fenster an den oberen Bildschirmrand zieht. Der Task-Manager erscheint im neuen, Windows-11-konformen Gewand, wobei der Platz für die Tabs leer bleibt,

während die Tabs links neben der Ansicht platziert werden. Auf dem Sperrbildschirm lässt sich nun auch die laufende Musikwiedergabe pausieren oder fortsetzen, sodass man dafür nicht den Rechner entsperren muss. Allgemein sind weitere Einstellungen von der alten Systemsteuerung in die neuen Windows-Einstellungen umgezogen – inzwischen führt ohnehin der einzige Weg zum Ziel über die Suchfunktionen. Nicht zuletzt soll 22H2 die Performance des Rechners besser ausnutzen. Aufgrund der überschaubaren Änderungen muss man sich mit dem Update auf 22H2 wohl nicht beeilen. Auch Nutzer, die mit Windows 10 noch zufrieden sind, dürfte das Update eher kaltlassen.

Wie sprechen Sie Deutsch?

Französische Behörden verbannen die Anglizismen aus dem Gaming-Jargon. Kein Vorbild moderner Sprachpflege

Die Grande Nation ist ein notorischer Vorreiter, wenn es um die Pflege der wohlklingenden französischen Sprache geht. Das ist nicht einfach im Zeitalter der Digitalisierung, die einen Wust von englischen Begriffen in den täglichen Sprachgebrauch geschüttet hat. Aber die gallischen Beamten wissen sich zu wehren, und lehnen „Computer“ ab. Stattdessen sitzen sie vor dem „Ordinateur“. Jetzt hat sich das französische Kulturministerium die Sprachwelt der Gamer vorgenommen, was für ein deutsches, mit Anglizismen vertrautes Ohr befremdlich klingt. Da wird aus dem E-Sport ein jeu video de competition, aus dem Livestreamer ein joueur-animateur en direct und aus Cloud Gaming machen sie jeu video en nuage – also das Videospiel in der Wolke. Da kann ich nur sagen: Zur Nachahmung nicht empfohlen. Ich kann zwar verstehen, dass man mit der Sprache ein

wohliges und vertrautes Lebensgefühl vor der Überfremdung schützen will, aber dieser Zug ist vor langer Zeit ins Internet abgefahren, wo sich ein krudes, internationalisiertes Englisch als Lingua Franca durchgesetzt hat. Und dessen Begriffe sickern natürlich auch in die verbale Live-Kommunikation auf der Straße durch. Ich für meinen Teil bin froh, dass das moderne Deutsch viel sprachoffener daherkommt und neue Anglizismen geschmeidig eingemeindet. Für die Sprache sollte es keine „splendid isolation“, keinen Brexit de Langue geben. Sie ist ein lebendiges, atmendes Instrument der Kommunikation, die sich ständig der Realität anpasst, und nicht umgekehrt. Mehr noch: Eine Gesellschaft, die eine (in dem Sinne) offene Sprache pflegt, zeigt durch diese Einstellung, dass sie gewillt ist, sich mit dem Neuen und den Fremden ohne Ressentiments auseinanderzusetzen. Etwas Wildwuchs kann dem sperrigen Deutsch nur guttun. Außerdem: Wollen wir wirklich aus einem Livestreamer einen Lebensstromer machen?

Was ist Ihre Meinung? Schreiben Sie uns an redaktion@chip.de



„Ein bisschen Wildwuchs kann unserer sperrigen Sprache nur guttun“

Markus Mandau
Redakteur, CHIP

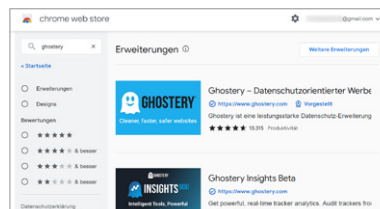
Mayflower Reloaded: Autonomes Schiff überquert Atlantik

Autonome Autos werden wohl noch ein bisschen auf sich warten lassen, aber in der Zwischenzeit treten autonome Schiffe ihren Siegeszug an. Einen Beweis dafür erbrachte der Katamaran Mayflower 400, der selbstständig den Atlantik überquerte. Dafür brauchte er 40 Tage. Gesteuert hat das 15 Meter lange Boot eine von IBM entwickelte Künstliche Intelligenz. Allerdings lief die Atlantiküberquerung nicht gerade glatt ab und musste mehrfach abgebrochen werden wegen technischer Probleme, die nichts mit der KI zu tun hatten. Aller Anfang ist bekanntlich schwer.

Google kilt Privacy-Addons

Anfang nächsten Jahres plant der Internetkonzern, die Schnittstelle Manifest v2 in seinem Chrome-Browser zu deaktivieren. Diese wird von beliebten Privacy- und Ad-block-Addons benötigt, um effektiv Tracker und Werbung aus den angezeigten Webseiten entfernen zu können. Schon vorher sollen Addons, die diese Schnittstelle benötigen, nicht mehr in den Chrome Web Store eingestellt werden.

Davon betroffen sind weitverbreitete und empfehlenswerte Addons. Mit der Nachfolgetechnik Manifest v3 werden sie nur noch eingeschränkt funktionieren, sofern ihre Entwickler den dafür erforderlichen, komplizierten Umbau überhaupt stemmen können: Ghostery, uBlock Origin und Privacy Badger



ebenso wie inhaltsverändernde Addons wie TamperMonkey. Die Hersteller beklagen die Einschränkung ihrer Möglichkeiten. Google argumentiert, dass die v3 eben die Privatsphäre verbessere, weil Addons nicht an sensible Daten kommen. An Chromes übermächtiger Marktstellung ändert das nichts.

Firefox übrigens ist unter Android endgültig in die Bedeutungslosigkeit gerutscht, als es fast alle Addons unbrauchbar machte.

110.000 Dollar

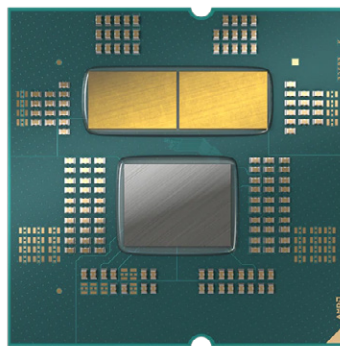
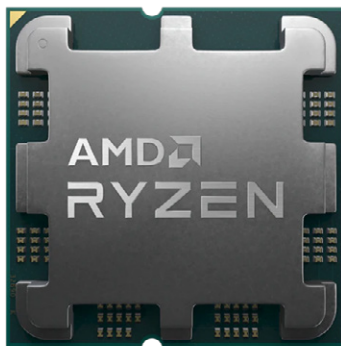
kostet die Vollausrüstung einer Spielfigur im Computerspiel „Diablo Immortal“. Das Spiel selbst ist kostenlos, treibt aber das Freemium-Konzept der Bezahl-Upgrades auf die Spitze

US-Patentklage: Eine KI hat (k)ein Recht auf ihr Copyright

Künstliche Intelligenz ist zwar nicht in dem Sinne kreativ, wie wir es uns normalerweise vorstellen, aber sie erschafft Musik, malt Bilder und erfindet neue Dinge. Doch wem gehören all diese Werke? Dem KI-Besitzer, sagt Steven Thaler, ein US-Physiker, der eine solche KI am Laufen hat. Das US Patent Office und die Registerführerin für Copyright-geschützte Werke lehnen das ab. Thaler hat daraufhin zwei Gerichtsverfahren angestrengt. Ein Sieg Thalers gilt als unwahrscheinlich, käme aber einem juristischen Erdbeben gleich.

LoneStar speichert Menschheitswissen auf dem Mond

Ein Startup namens LoneStar will das gesamte Wissen der Menschheit vor eben-dieser in Sicherheit bringen – und zwar unter der Oberfläche des Mondes. Weit weg von Naturkatastrophen, Atombomben und Hacker-Armeen sollen Server alle möglichen Daten speichern. Die Kommunikation mit der Erde erfolgt über eine Funkstrecke. Was passiert, wenn das Erdterminal durch eine Katastrophe zerstört wird – dazu äußerte sich LoneStar nicht. Auch, wie sich das Vorhaben für Investoren lohnen soll, ist noch nicht klar – dennoch hat LoneStar 5 Millionen Dollar Kapital eingesammelt.



FOTOS: HERSTELLER

Bis 5,5 GHz: AMDs neue CPU

AMD hat auf der Fachmesse Computex einen Ausblick auf seine nächste CPU-Plattform AM5 gegeben, die im Herbst auf den Markt kommt. Neu ist die Unterstützung der schnellen Schnittstelle PCIe 5.0 und die Verwendung von DDR5-RAM, der viel höhere Taktraten erlaubt als noch DDR4. Die Plattform bekommt also alles, was gut und schnell ist. Das Vorserienmodell einer CPU der Marke Ryzen 7000 hatte AMD auch dabei. Sie beeindruckt durch ihre Eckdaten: Der 16-Kerner rechnet im 3D-Programm Blender ganze 45 Prozent schneller als sein aktuelles

Intel-Pendant, der Core i9-12900K. In Computerspielen kann er bis zu einer Taktrate von 5,5 GHz aufdrehen, falls erforderlich. Beim Chip-Aufbau bleibt AMD zwar bei dem bekannten Design aus zwei Modulen mit den Kernen und einem Input/Output-Element (siehe Bild). Aber Ryzen 7000 wird in einem modernen 5nm-Fertigungsprozess produziert – allein das erhöht die Effizienz gegenüber den aktuellen Ryzen-CPUen enorm. Zudem hat AMD dadurch etwas Platz eingespart, so dass jede Ryzen-CPU ihre eigene Grafikeinheit bekommt.



Dann war da noch ...

... eine Einladung, die man braucht, um in den USA eine PS5 bei Amazon zu bestellen. Die Firma will so sicherstellen, dass vor allem Privatkunden zum Zug kommen.

... die Taserdrohne der U.S.-Firma Axon, die doch nicht entwickelt wurde, weil die Mitglieder des internen Ethik-Komitees reihenweise ihren Rücktritt einreichten.

... das Laserschwert als Replika der Star-Wars-Waffe, die Hasbro für 550 Euro anbietet. Statt scharfem Laser hat es nur stumpfe LEDs.



FOTO: DEEPBLUE4YOU/GETTY IMAGES

Im Schneckentempo ins Breitband-Land

Digitaler Rückstand

230-mal steht das Wort „Digitalisierung“ im Koalitionsvertrag der Ampel-regierung. Der sollte dem Thema endlich auf die Sprünge helfen. Doch die Zwischenbilanz fällt mau aus, wie das Beispiel Breitbandausbau zeigt

VON RICHARD MEUSERS VON WISSMANN

Die ersten Bilanzen wurden schon nach der für neue Regierungen üblichen 100-Tage-Frist gezogen. Die Bewertung der Leistungen von Bundeskanzler Olaf Scholz und seiner Ministerriege beim Thema Digitalisierung fiel, freundlich gesagt, verhalten aus. Auch wenn der Ukraine-Krieg die politische Aufmerksamkeit und Schlagzeilen beherrscht, hat sich die Einschätzung zum Sommer 2022 nicht verbessert.

Bitkom-Chef Achim Berg monierte, dass nicht konkrete Maßnahmen im Fokus der Regierung ständen, sondern Kompetenzgerangel und „Zuständigkeitsfragen zwischen den einzelnen Ministerien“. An-

stelle eines Flickenteppichs aus unkoordinierten Einzelmaßnahmen bedürfe es einer „übergeordneten Digitalstrategie“. Dabei sei „die Digitalisierung ... ein zentrales und wirksames Instrument bei allen großen politischen Herausforderungen, in der Wirtschafts-, Sicherheits- und Geopolitik, beim Klimaschutz, der Sicherung der Energieversorgung und beim Ausbau der Handlungsfähigkeit des Staates“. Sie spiele aber auch für einen bürgernahen Staat eine entscheidende Rolle.

Maßnahmen wenig koordiniert

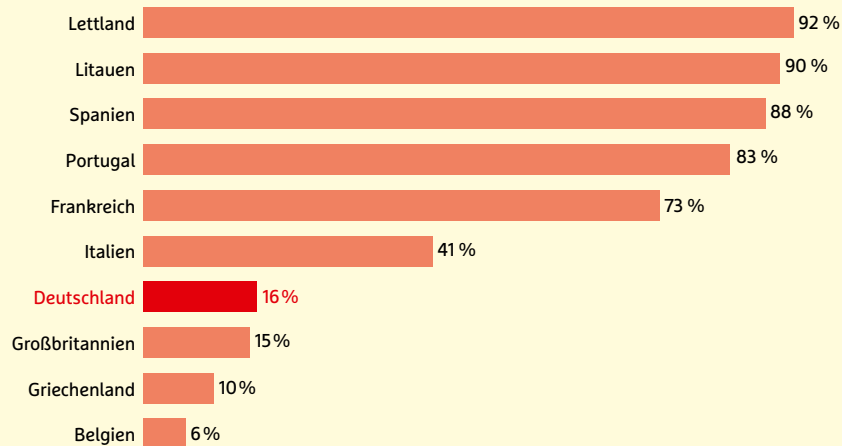
Beim eco – Verband der Internetwirtschaft wird ebenfalls eine bisher fehlende

einheitliche, „ressortübergreifende Digitalstrategie“ angemahnt. Der Verbandschef Oliver Sümme erklärte, diese sei zur Bewältigung verschiedenster Krisen – egal ob Corona, Klimawandel oder Ukraine-Krieg – unabdingbar: „Die Bundesregierung muss die digitale Transformation daher zu einer klaren Priorität ihrer Politik machen.“ Für eine digitale Souveränität brauche es „in erster Linie gut ausgebaute Gigabitnetze und verlässliche digitale Infrastrukturen sowie leistungsfähige und sichere Rechenzentren als Fundament für sicheren Datenverkehr“.

Wie wenig koordiniert und durchdacht manche Regierungsmaßnahmen sind,

Glasfaserausbau im Ländervergleich

Beim Anteil der Haushalte mit Glasfaseranschluss in Prozent rangiert Deutschland weit hinter kleineren und wirtschaftlich schwächer gestellten Ländern



zeigt das Beispiel der staatlichen Fördergelder für den Glasfaserausbau. Die dürfen in Zukunft auch von Kommunen beantragt werden. Dahinter steht der Gedanke, Unternehmen in abgelegenen Gegenden, wo der Glasfaserausbau nicht profitabel ist, zu fördern und auch dort schnelles Internet zu ermöglichen. Bis 2030, so die Pläne von Verkehrs- und Digitalminister Volker Wissing, sollen alle deutschen Haushalte ans Gigabit-Netz angeschlossen sein.

Allerdings hapert es noch an der Kooperation der Beteiligten. Bis zur Sommerpause soll ein passendes Konzept abgenickt sein. Das sieht etwa vor, dass auch Städte Fördergelder beantragen können, in denen schon jetzt Anschlüsse mit bis zu 200 Megabit liegen. Das vergrößert den Kreis der Berechtigten jedoch spürbar und könnte sich kontraproduktiv auswirken.

Bitkom-Chef Berg kritisiert, die zusätzlichen Milliarden für den Gigabitusbau würden den Netzausbau nicht beschleunigen, sondern nur verteuern. „Zu geringe Baukapazitäten und zu viel Bürokratie sind die größten Hürden beim Netzausbau, nicht fehlende Mittel“. Daher sei eine koordinierte Staffelung vonnöten.

Förderung als Bremsanker

Fördermaßnahmen sind auch nicht zur Beschleunigung von Bauvorhaben geeignet. Ein rein privatwirtschaftliches Ausbauvorhaben geht in der Regel in einem Jahr über die Bühne. Ein ordentliches Förderverfahren mit Anträgen, Überprüfungen, Genehmigungen und Ausschreibungen kann sich bis zu fünf Jahren hinziehen.

Allerdings nur, wenn sich noch ein Bauunternehmen mit freien Kapazitäten findet. Und das wird immer schwieriger. „Wir verpflichten bereits Firmen aus Spanien“, zitiert die „Welt“ einen Telekom-Sprecher. Die beteiligten Unternehmen arbeiten bereits jetzt am Anschlag. Immerhin wollen bis zum Ende der Legislaturperiode 50 Milliarden Euro verbuddelt werden. Manche kritisieren bereits einen staatlichen „Förder-Tsunami“.

Zoff dank „privat vor Staat“

Dass es derzeit schleppender als nötig vorangeht, liegt aber auch an bestimmten Details der geplanten Verordnung. Als überzeugter FDP-Mann setzt Minister Wissing aufs bekannte Motto „privat vor Staat“, also einen privatwirtschaftlichen Netzausbau. Nur in unprofitablen Gebieten, in denen sich kein Auftragnehmer für den Ausbau findet, sollen Länder und Kommunen künftig aktiv werden dürfen. Dagegen revoltierten die Bundesländer, weil ihnen so die Förderhoheit größtenteils aus der Hand genommen würde. Anfang Juni einigte sich das Verkehrsministerium mit den Ländern auf eine grundsätzliche Beibehaltung der Förderung, der private Ausbau soll dank staatlicher Förderung dennoch vorangehen.

Dabei sind die Ansprüche der geplanten Verordnung äußerst bescheiden. Nur mit viel gutem Willen kann das vorgeschriebene Mindesttempo als „schnell“ bezeichnet werden. So soll es Festnetz-Internet mit mindestens 10 MBit/s Download-Speed geben, im Upload sollen es 1,7



WLAN auf dem platten Land

Selbst in Albanien – in Rankings noch hinter Digitalisierungsschnecke Deutschland – staunen Reisende, wie gut das mit der Internetanbindung auf dem Land klappt

MBit/s sein. Das ist nach heutigen Maßstäben schon oft nicht mehr ausreichend. Aber selbst dieses bescheidene Tempo würde vielen Landbewohnern, die bis heute gar kein Internet haben, eine erhebliche Verbesserung bringen.

Digitalstrategie? Nächstes Jahr!

Höchste Zeit also, endlich zu messbaren Ergebnissen zu kommen. Doch Volker Wissing scheint sich entgegen dem FDP-Slogan „Digital First, Bedenken second“ vor allem als Verkehrsminister zu sehen. Die Finanzposten im 36-Milliarden-Haushalt des Ministeriums sprechen eine deutliche Sprache. Der Glasfaserausbau ist im laufenden Jahr mit 450 Millionen Euro veranschlagt, dagegen liegt das Budget allein für den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur (vor allem für die Bereiche Straße, Schiene und Wasserstraße) bei 19,2 Milliarden Euro.

Daneben schieben auch andere Ministerien eigene Digitalprojekte an, wie etwa das Innenministerium den Bereich digitale Verwaltung. Ein Digitalministerium, das alle Maßnahmen koordinieren könnte, fehlt jedoch. Und die von der Regierung versprochene einheitliche Digitalstrategie soll erst ab dem nächsten Haushaltsjahr gelten – ob die Umsetzung klappt, muss sich noch zeigen. Derzeit sieht es also sehr danach aus, als ob Deutschland noch für einige Zeit Schmalband-Meister bleibt.

redaktion@chip.de

Bereit zur Jagd nach einer neuen Physik

Neustart des LHC-Teilchenbeschleunigers

Der Large Hadron Collider startet nach jahrelangen Umbauten seine nächste Betriebsphase. Trotz Corona haben es die Teilchenphysiker geschafft, auf den letzten Drücker alle wichtigen Komponenten zu installieren

VON DR. DIRK EIDEMÜLLER

Der Vorhang ist geöffnet. Nicht zum ersten Mal beim Large Hadron Collider (LHC), dem weltweit größten und leistungsstärksten Teilchenbeschleuniger am europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf. Schon zum dritten Mal ertönt der Startschuss, und extrem hochenergetische Teilchen werden auf die Reise geschickt. Rund 100 Meter unter der Erde jagen die Partikel fast mit Lichtgeschwindigkeit durch den insgesamt 27 Kilometer langen Tunnel.

Ihr einziger Daseinszweck ist es, an ausgewählten Punkten miteinander zu kollidieren und ihre immense Energie dabei in einen wahren Funkenregen aus Sekundärteilchen zu verwandeln. Dieser Zusammenstoß ermöglicht Rückschlüsse auf

fundamentale physikalische Gesetzmäßigkeiten. Den notwendigen und tiefen Einblick in diese Prozesse liefern dann die gigantischen Detektoren, die an den Kollisionspunkten der beiden gegenläufigen Teilchenstrahlen positioniert sind.

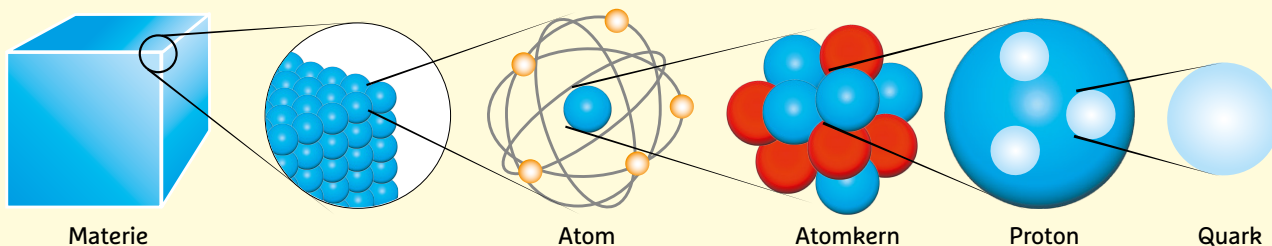
Die große Frage lautet dabei: Wird das Standardmodell der Teilchenphysik auch dieses Mal Bestand haben? Dieses theoretische Konstrukt ist eines der beiden Fundamente der modernen Physik. Es beschreibt drei ihrer vier Grundkräfte: die elektromagnetische Kraft, die schwache und die starke Kernkraft. Diese drei Kräfte zusammen erklären den Zusammenhalt von Atomen und Atomkernen sowie die Wechselwirkung und die Umwandlungen zwischen den Elementarteilchen.

Das andere Fundament der modernen Physik ist Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie, die mit der Gravitation die vierte Grundkraft der Physik beschreibt. Sie spielt allerdings im Mikrokosmos keine Rolle, sondern sie macht sich vor allem auf den großen kosmischen Skalen bemerkbar.

Die Suche nach neuen Teilchen

Allerdings lässt sich Einsteins Theorie aus grundlegenden mathematischen Gründen nicht mit dem Standardmodell der Teilchenphysik vereinigen. Denn es gibt in der Teilchenphysik zu jeder Kraft ein sogenanntes Wechselwirkungsteilchen, das sich im Beschleuniger auch erzeugen und nachweisen lässt. Für die Gravitation steht ein solches Teilchen aber bislang aus. Auch

FOTO: BRUCE MAXWELL/CERN 2019



	Materie (Fermionen)			Bosonen	
	I	II	III		
Quarks	u up	c charm	t top	γ Photon	H Higgs Boson
	d down	s strange	b bottom	g Gluon	
	ν_e Elektron-Neutrino	ν_μ Myon-Neutrino	ν_τ Tau-Neutrino	Z^0 Z Boson	
Leptonen	e Elektron	μ Myon	τ Tau	W^\pm W Boson	

Der Baukasten für die Materie

> **Alle Materie**, die wir kennen, setzt sich aus Fermionen zusammen. Von den drei Fermionen-Familien ist aber nur die erste stabil. Zu ihr gehören die Up- und Down-Quarks, aus denen die Protonen und Neutronen in den Atomkernen zusammengesetzt sind.

> **Die instabilen schwereren Quarks** der zweiten und dritten Familie bezeichnet man als Charm-, Strange-, Top- und Bottom-Quark.

> **Zur ersten Familie der Fermionen** gehört auch das stabile Elektron. Es hat zwei schwerere, instabile Geschwister: das Myon und das Tau. Zudem gibt es noch die flüchtige Neutrino-Familie.

> **Bosonen wie etwa die Photonen** vermitteln die Grundkräfte der Materie. Zu ihnen gehören auch die Gluonen, welche die Quarks aneinander binden, und das positiv sowie das negativ geladene W- und das neutrale Z-Boson, die allesamt für die Kernreaktionen zuständig sind. Eine Sonderrolle nimmt das Higgs-Boson ein, das anderen Teilchen Masse vermittelt.

die hypothetische „Dunkle Materie“, die im Kosmos wesentlich mehr Masse ausmachen scheint als unsere gewöhnliche Materie, entzieht sich bislang jeder Beschreibung. Die Teilchenphysiker sind deshalb auf der Suche nach neuartigen Teilchen, die über das Standardmodell hinausgehen. Aktuell ist dieses ordentlich sortiert: Neben den „Fermionen“ genannten Materieteilchen gibt es die als „Bosonen“ bezeichneten Wechselwirkungsteilchen (siehe im Kasten oben).

Seit einigen Jahren ist der „Baukasten“ des Standardmodells komplett: Mit dem Higgs-Boson, das nach jahrzehntelanger Suche 2012 am LHC dingfest gemacht wurde, war das letzte ausstehende Teilchen gefunden. Dies gelang schon in der ersten Betriebsphase („Run 1“) des LHC – ein eindrucksvoller Hinweis auf die Leistungskraft der Maschine, nachdem viele Vorläuferexperimente sich an dem Higgs-Boson die Zähne ausgebissen hatten.

Dabei wird der LHC über die Jahre immer besser. „Das Betriebskonzept des LHC sieht jeweils mehrjährige Betriebs- und Umbauphasen vor“, sagt Joachim Mnich, leitender Wissenschaftler am Deutschen Elektronensynchrotron in Hamburg, der

jahrelang an der Entwicklung von Teilchendetektoren und der Datenanalyse am CERN gearbeitet hat und jetzt Direktor für Forschung und Computing am CERN ist.

Renovieren vor dem LHC-Neustart

Während des Betriebs am LHC darf sich wegen der gefährlichen Strahlung kein Mensch in den unterirdischen Kavernen aufhalten. Größere Umrüstungen und Reparaturen sind deshalb nur in den langen Betriebspausen möglich. Diese dauern im Schnitt gut zwei Jahre. Nach dem zweiten „Run“ war nun wieder eine solche lange Pause angesetzt. „Dabei hat uns allerdings die Corona-Pandemie gehörig zu schaffen

gemacht“, weiß Mnich zu berichten. „Vor allem die Reisebeschränkungen haben uns auf eine harte Probe gestellt und auch für viele nächtliche Konferenzen gesorgt, bei denen sich die internationale Community austauschen musste.“

Bei einer Betriebspause werden nicht nur defekte oder alternde Komponenten ersetzt: Dieses Mal gab es bei gleich zwei Detektoren massive Umbaumaßnahmen, bei denen ein Großteil der Technik ausgetauscht wurde. Dies betraf die beiden kleineren der vier Großdetektoren namens Alice und LHCb. Wobei „klein“ relativ ist: Auch diese beiden sind immer noch haushohe Elektronikmonster. Die beiden größ-



27 Kilometer langer Tunnel des LHC

Ein Segment ist wegen Wartungsarbeiten geöffnet worden. Die Teilchen rasen, zu Paketen gepackt, durch Vakuumröhren



FOTO: MAXIMILIEN BRICE/JULIEN MARIUS ORDAN/CERN

Das Schwergewicht des LHC

Das CMS-Experiment ist mit 14.000 Tonnen der schwerste Detektor. Hier wird er für Wartungsarbeiten auseinandergeschoben

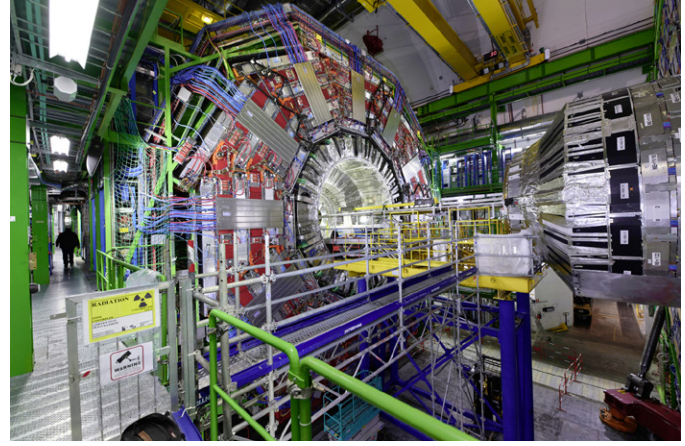


FOTO: MAXIMILIEN BRICE/JULIEN MARIUS ORDAN/CERN

Blick in den geöffneten CMS-Detektor

Zusammen mit dem etwas größeren, aber leichteren Atlas ist CMS einer der beiden Universaldetektoren am LHC



FOTO: JULIEN MARIUS ORDAN/CERN

ProtoDUNE

Das Experiment soll neue Technologien zum Nachweis von Neutrinos testen

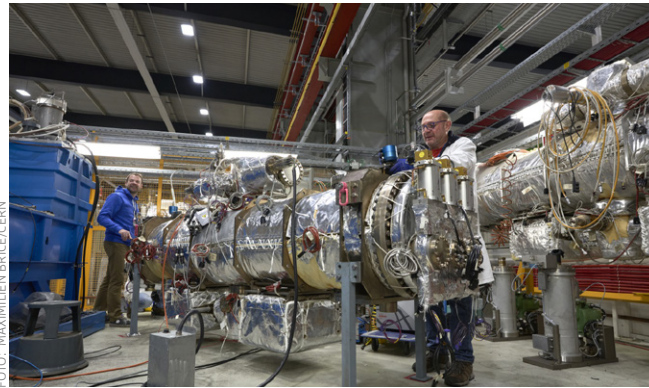


FOTO: MAXIMILIEN BRICE/CERN

Kicker-Magnete

Sie speisen hoch-energetische Teilchenpakete aus den Vorbeschleunigern in den großen LHC-Ring ein. Dazu müssen sie sehr schnell hohe Magnetfelder an- und abschalten

ten Detektoren namens Atlas und CMS wiegen ähnlich viel wie der Eiffelturm und füllen riesige Kavernen.

„Die beiden Detektoren LHCb und Alice profitieren am meisten für die kommende Betriebsphase“, erklärt Mnich, „denn sie erhalten jetzt die allerneueste Detektortechnik und Ausleseelektronik.“ Bislang konnten beide Detektoren nicht alle Kollisionen aufzeichnen und auswerten. Ihre Datenrate wird sich mehr als verdoppeln und im Optimalfall sogar verfünffachen. Aber auch Atlas und CMS werden mehr Ereignisse aufzeichnen können.

Das liegt nicht nur an den Detektoren, sondern auch am Teilchenstrahl. Er fliegt nach dem Upgrade mit höherer Energie durch den 27 Kilometer langen Vakuumtunnel: Die Kollisionsenergie steigt von 13 auf 13,6 Teraelektronenvolt. Das ist die Energie, die ein Elektron im Vakuum beim

Durchlaufen eines Spannungspotenzials von 13,6 Billionen Volt aufnimmt. Mit dieser Energie lassen sich Prozesse nachstellen, wie sie Sekundenbruchteile nach dem Urknall abliefen.

Das Problem bei so hochenergetischen Prozessen: Die gigantische Energie der kollidierenden Teilchen wird normalerweise in tausende weniger interessante Partikel umgesetzt. Nur ganz selten entstehen die exotischen, für die Analyse relevanten Teilchen wie das Higgs-Boson. Sie gilt es, aus dem uninteressanten „Hintergrundrauschen“ herauszufischen und dann auf Herz und Nieren zu prüfen.

Standardmodell auf dem Prüfstand

Dabei liegt das Interesse der Forscher auf sogenannten „Anomalien“, die nicht zum Standardmodell der Teilchenphysik passen, sondern Hinweise auf neue Physik geben könnten – vielleicht sogenannte supersymmetrische Teilchen, die in bestimmten Erweiterungen des Standardmodells auftauchen und vielleicht auch die Dunkle Materie ausmachen. Oder es finden sich ganz exotische Dinge, die selbst in

den hundertsten spekulativen Studien der Theoretiker noch nicht zu finden sind.

Zu den spannendsten aktuellen Fragen gehört, ob das Elektron und seine beiden schwereren Geschwister – das Myon und das Tau – wirklich Geschwister oder vielleicht doch nur Halbgeschwister sind. Abgesehen von der Masse und der Tatsache, dass das Myon und das Tau instabil sind, sollten sie sich physikalisch nicht unterscheiden. Aber es gibt Hinweise, dass hier Unterschiede auftreten könnten, und das würde das Standardmodell sprengen.

Auch zur Masse des W-Bosons gab es vor kurzem Ergebnisse, die nur schlecht zum Standardmodell passen. Diese Studie stammte von Forschern, die Daten des vor zehn Jahren abgeschalteten Teilchenbeschleunigers Tevatron am Fermilab bei Chicago analysiert hatten. Hieran werden nun am CERN Forschungsgruppen mit besonderer Motivation arbeiten, um diese spannenden Hinweise zu widerlegen oder zu erhärten – was einer Sensation gleichkäme. Auch eine Detailuntersuchung des Higgs-Bosons verspricht reiche physikalische Früchte, ist allerdings aufgrund der



FOTO: TEAM VMO/CERN

Das Rechenzentrum im CERN

Die Rechner brauchen viel Energie, aber deutlich weniger als der Teilchenbeschleuniger, der im Vollbetrieb rund ein Drittel so viel Strom benötigt wie die Stadt Genf



FOTO: CERN

„Wir sind hochgespannt, die Maschine endlich wieder laufen zu sehen“

Joachim Mnich

Direktor für Forschung und Computing am CERN

geringen Datenlage bislang noch schwierig. Deshalb ist die globale Teilchenphysik-Community nicht nur gespannt auf den anstehenden Run 3. Die darauffolgende Betriebspause wird von noch mehr Arbeit geprägt sein. „Dann wird der LHC grundlegend aufgerüstet und zum sogenannten High-Luminosity-LHC umgebaut“, so Mnich. Das heißt, es sollen nicht nur die ursprünglich anvisierten 14 Teraelektronenvolt Kollisionsenergie erreicht werden, sondern es sollen auch wesentlich mehr Kollisionen stattfinden – um bis zu einem Faktor fünf bis sieben.

Das sorgt zwar für mehr Daten, worüber sich die Theoretiker freuen, weil sie dann sehr viel umfangreichere Analysen durchführen können. Aber es treibt auch die Technik an ihre Grenzen. Das gilt sowohl für den Teilchenbeschleuniger als auch für die Detektoren. Um eine solch hohe Kollisionsrate zu erreichen, müssen die Forscher die Teilchenstrahlen im Kollisionspunkt extrem scharf fokussieren. Die heutigen supraleitenden Niob-Titan-Ma-

gnete schaffen das nicht mehr. Am CERN will man sie durch noch zu entwickelnde, auch supraleitende Niob-3-Zinn-Magnete ersetzen. Das gibt nochmals einen deutlichen Schub bei der Kollisionsrate.

Mehr Leistung für den dritten Run

Um die dabei entstehende Flut an Teilchen zu bewältigen, die durch die Detektoren fliegen, müssen neue Komponenten zum Einsatz kommen. „Teilchendetektoren sind nach dem Zwiebschalenprinzip aufgebaut“, sagt Mnich. Innen liegen die Spurkammern, welche die Bahn der zigtausend ständig entstehenden Partikel aufzeichnen. Daran schließen sich die sogenannten Kalorimeter, welche die Energien der Teilchen bestimmen. Noch weiter außen liegen spezialisierte Elemente, um besonders durchdringende Teilchen zu messen. Wenn der High-Luminosity-LHC in Run 4 ab 2029 läuft, müssen all diese Komponenten wesentlich mehr Strahlung aushalten und trotz der gestiegenen Belastung eine viel höhere Leistung bringen.

Aber in diesem Jahr war erst einmal das Ziel, alle Detektoren für Run 3 fit zu machen. Das gelang beim Einbau der zentralen, neuen Spurkammer von LHCb wegen Corona erst auf den letzten Drücker. Die Pandemie-bedingte Grenzschießung zwischen Frankreich und England hatte Forschern aus beiden Ländern das Leben schwer gemacht. „Das war höchste Eisenbahn“, sagt Joachim Mnich mit einem Schmunzeln. „Denn das war die letzte wichtige Baustelle, die wir gerade noch schließen konnten, während die Inbetriebnahme des LHC schon vonstatten geht.“ Am 5. Juli soll der Betrieb bei 13,6 Teraelektronenvolt starten, erst mit reduzierter Strahlintensität, die schrittweise zu voller Leistung hochgefahren wird.

Einige der wichtigsten Fragen der aktuellen physikalischen Forschung wird voraussichtlich erst der High-Luminosity-LHC in ein paar Jahren beantworten können. So dürfte es bei dem jetzt anstehenden Run 3 trotz aller Leistungssteigerung leider noch nicht möglich sein, vor allem zum Higgs-Boson genügend Daten zusammenzukratzen, aus denen umstürzende Analysen hervorgehen. „Aber wir sind alle hochgespannt, die Maschine endlich wieder laufen zu sehen“, sagt Mnich. „Und natürlich haben wir alle unsere Hoffnungen und Erwartungen, aber am spannendsten ist es in der Physik trotzdem immer dann, wenn etwas Unerwartetes passiert.“

redaktion@chip.de

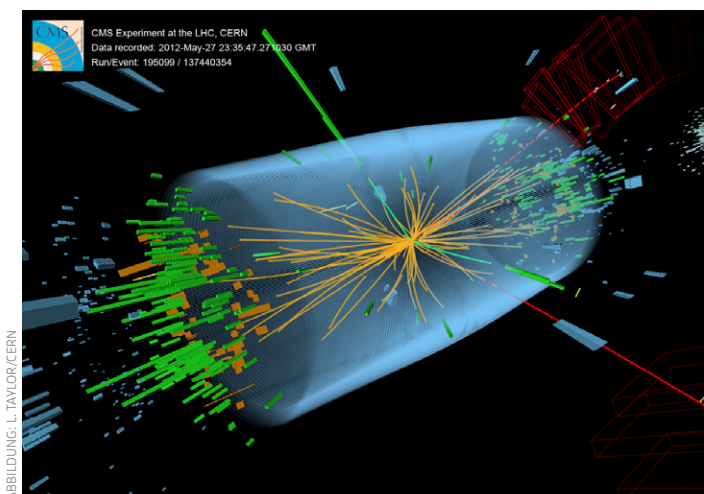


ABBILDUNG: L. TAYLOR/CERN

Charakteristisch für das Higgs-Boson

Der Higgs-Boson-Zerfall ist an den beiden hochenergetischen transversalen Elektronen (grün) und Myonen (rot) gut zu erkennen

Zero-Day-Lücke in Windows

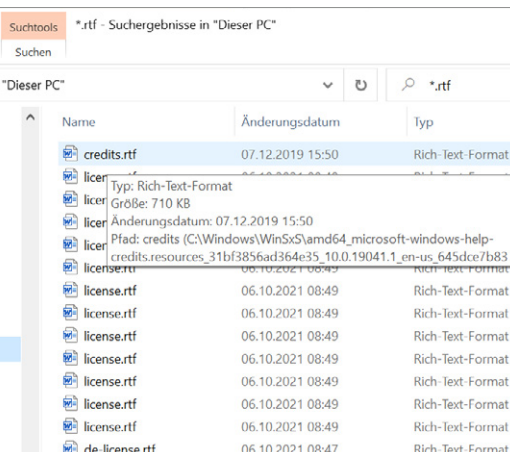
Manipulierte Office-Dateien können extrem schnell Windows-PCs infizieren. Ein Registry-Hack verschafft Abhilfe

Eine bis vor kurzem noch unbekannte Schwachstelle in Microsoft Windows sorgt für Aufregung: Manipulierte Office-Dokumente im Rich Text Format (.rtf) können alle Windows-Rechner infizieren, in denen die automatische Dokumenten-Vorschau im Explorer aktiviert ist.

Es reicht also, das Dokument im Explorer anzuzeigen und mit dem Mauszeiger darüber zu fahren, sodass die Metain-

formationen angezeigt werden. Die manipulierten Dateien nutzen eine Schwachstelle des Microsoft Diagnostic Tools und des dazugehörigen Protokoll-Handlers ms-mdt, um bei dessen Aufruf Schadcode aus dem Netz nachzuladen, der dann Daten aus verschiedenen Quellen sammelt und sie zusammen mit genaueren Systeminformationen an den Malware-Kontrollserver schickt, der daraufhin weitere Angriffe starten und das System tiefer kompromittieren kann.

Microsoft hatte bei Redaktionsschluss noch keinen Patch parat – nur einen Registry-Hack, der den betroffenen Protokoll-Handler entfernt. Dazu drücken Sie [Win], tippen „cmd“ ein und klicken unter »Eingabeaufforderung« auf »Als Administrator ausführen«. In dem Fenster sichern Sie zunächst den Registry-Key mit „reg export HKEY_CLASSES_ROOT\ms-msdt [Dateiname]“. Der Befehl reg delete HKEY_CLASSES_ROOT\ms-msdt /f löscht den Schlüssel. Wenn die Lücke einmal von Microsoft gepatcht ist, stellen Sie den Key mittels „reg import [Dateiname]“ wieder her.



ChromeLoader greift Chrome-Nutzer mit manipulierter ISO an

Der Sicherheitsanbieter Malwarebytes warnt vor ISO-Dateien, die Raubkopien beliebter Spiele oder Software enthalten sollen. Stattdessen seien sie mit einer Malware infiziert, die heimlich eine bösartige Chrome-Erweiterung auf dem PC einschleust. Der Schädling mit dem Namen ChromeLoader belauscht anschließend die durch den Browser übertragenen Daten.

Gefährliche Schwachstelle in Tails 5.0 legt Passwörter offen

Eine Sicherheitslücke in Firefox ist auch ein Problem für Nutzer des Livesystems Tails. Die Schwachstelle erlaubt es einer böswilligen Webseite, die auf einer anderen Seite eingegebenen Nutzerdaten inklusive Passwort auszulesen. Die Tails-Entwickler raten daher von der Nutzung der aktuellen Version ab. In Tails 5.1, das erst nach Redaktionsschluss erscheint, soll sie geschlossen sein.

Datenklau des Monats

Cyberattacke auf TU Berlin führt zum Diebstahl vertraulicher Daten

Im vergangenen Jahr sorgte ein großer Cyberangriff auf die IT-Systeme der Technischen Universität Berlin für Schlagzeilen. Nun wurde nach einer Anfrage der Partei Die Linke bekannt, dass dabei auch mehrere Hundert vertrauliche Dateien gestohlen wurden. Die mehrere Monate dauernde Reparatur der Systeme kostete fast 450.000 Euro.

Hacker verschaffen sich Zugang zu 100.000 GitHub-Benutzerkonten

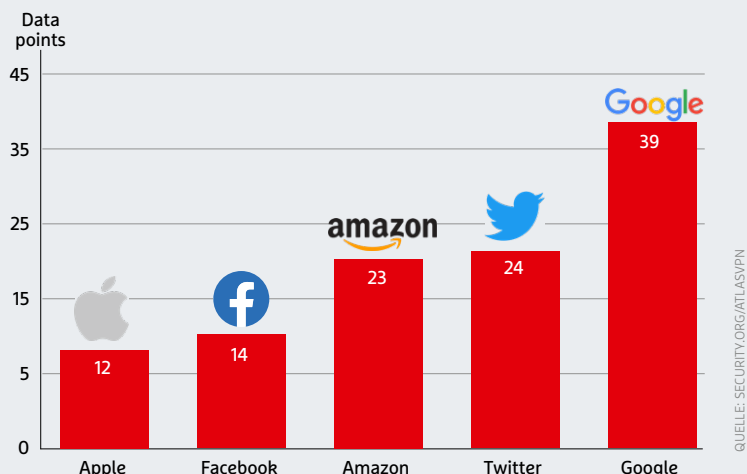
Die Zugangsdaten zu etwa 100.000 von der Webseite GitHub verwalteten Nutzeraccounts sind in die Hände unbekannter Angreifer gelangt. GitHub gehört zu den beliebtesten Diensten zur Versionsverwaltung von Software. Geklaut wurden eine ältere Datenbank mit den Zugangsdaten von Nutzern des npm-Paketmanagers sowie Informationen über aktuelle Projekte.

Hunderte vertrauliche Daten von Verizon-Mitarbeitern geklaut

Vertrauliche Daten von mehreren Hundert Angestellten des US-Telekommunikationsanbieters Verizon sollen durch einen Hacker gestohlen worden sein, nachdem er sich gegenüber Angestellten fälschlicherweise als Support-Mitarbeiter ausgegeben hatte. Nun fordert er 250.000 US-Dollar von Verizon, sonst werde er die Daten im Internet veröffentlichen.

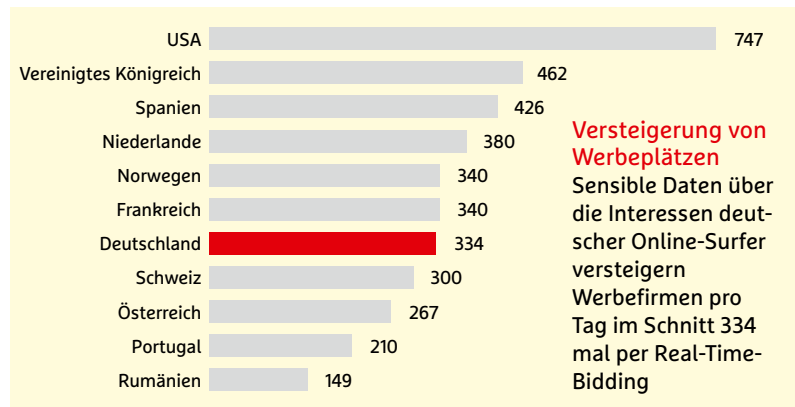
Google bleibt am neugierigsten

Rund 39 verschiedene Daten wie Name und Telefonnummer sammelt Google über seine Nutzer – mehr als Twitter, Amazon, Facebook oder Apple



Erkenntnis aus dem Ukraine-Krieg: Backups wirken

Datensicherungen sind eine unverzichtbare, aber auch verhasste Aufgabe, die gerne auf die lange Bank geschoben werden. Dabei helfen sie wirklich, wie gerade Cyberangreifer in der Ukraine feststellen mussten. Eines der ersten digitalen Opfer des Krieges war der Satellitenbetreiber Viasat. Angreifer überschrieben die Firmware der Viasat-Modems und -Terminals aus der Ferne. Laut Dmitri Alperovitch vom Sicherheitsanbieter CrowdStrike konnten die Ukrainer viele ihrer Systeme jedoch nach kurzer Zeit wieder reaktivieren, weil sie ausreichend Backups vorbereitet hatten.



Enkeltrick via Whatsapp

Ganoven probieren es nun auch per Whatsapp mit dem „Enkeltrick“, warnt das LKA Niedersachsen. Beim klassischen Trick rufen sie potenzielle Opfer an, meist ältere Menschen, und geben sich als Enkel aus, der Geld benötigt. Jetzt versuchen manche, diese Methode auch per Whatsapp umzusetzen und damit neue Opfer zu finden. Dazu schreiben sie Whatsapp-Mitteilungen und geben sich als Enkel, Sohn oder

Tochter aus. In der Nachricht bitten sie „in gutem Deutsch“ um eine Überweisung ins Ausland. Wie beim klassischen Enkeltrick bauen sie Druck auf, indem sie behaupten, das Geld dringend wegen eines Notfalls zu brauchen. Bei kritischen Nachfragen schreiben sie, dass das alte Handy oder die SIM-Karte kaputt seien, daher die neue Telefonnummer. Laut Polizei häufen sich solche Fälle derzeit, oft auch mit Erfolg.

Hacker erpressen Kärnten und fordern Lösegeld

Das südlichste Bundesland Österreichs ist das Opfer einer Cyber-attacke geworden. Viele Dienste der Kärntner Behörden funktionieren derzeit nicht. Betroffen sind neben der offiziellen Webseite www.ktn.gv.at auch E-Mails und Auszahlungen sozialer Beihilfen, meldet der österreichische Rundfunk ORF. Bei einer Überprüfung der Systeme sei eine Lösegeldforderung in Höhe von 5 Millionen Dollar aufgetaucht. Mindestens 100 der 3.700 IT-Arbeitsplätze des Landes sollen mit Malware infiziert sein. Hinter der Attacke steht vermutlich die Gruppe Black Cat.

Europol macht kurzen Prozess mit Android-Malware Flubot

Der europäischen Polizeibehörde Europol ist ein Schlag gegen die Bande hinter der Android-Malware Flubot gelungen. Die wichtigste Infrastruktur der Ganoven sei übernommen worden. Flubot wird hauptsächlich über Links in vermeintlich harmlosen SMS-Nachrichten verbreitet. Der Hauptzweck des Schädling ist laut Europol der Diebstahl von Passwörtern, Finanzdaten und anderen vertraulichen Informationen. Weil Flubot nach einer erfolgreichen Infektion auf die Kontaktdaten auf dem Handy zugreifen kann, soll sich der Schädling „wie ein Lauffeuer“ verbreitet haben.



Android-Trojaner manipulieren Mobile-Banking-Apps

In den App-Stores finden sich auch viele Banking-Apps. Das ist allerdings nicht ohne Risiko. Insbesondere von Banking-Trojanern geht nach Angaben des Security-Spezialisten Zimmerium eine Gefahr aus. Die Trojaner gelangen zum Beispiel als scheinbar harmlose Apps oder Spiele auf ein Endgerät. Dort gehen sie gezielt gegen bestimmte Apps vor, spionieren Überweisungen aus, versuchen Login-Formulare zu überlagern oder missbrauchen die barrierefreien Dienste von Android,

um Überweisungen zu ändern. Zimmerium hat rund 639 Banking-Apps aus dem Play Store überprüft. Allein der Trojaner Teabot attackiert mehr als 400 dieser Apps. ExobotCompact.D/Octo richtet sich gegen 324 der Banking-Anwendungen. Der 2020 erstmals entdeckte Schädling wird auch über SMS-Nachrichten verbreitet. In Deutschland versucht er laut Zimmerium, die Apps Postbank Bestsign und Finanzassistent, Santander Banking, SecureApp netbank sowie N26 zu manipulieren.

Millionen Datenbankserver im Internet gefährdet

Mehr als 3,6 Millionen nur unzureichend geschützte MySQL-Server hat die Sicherheitsfirma Shadowserver nach eigenen Angaben entdeckt. Rund 2,3 Millionen der Systeme waren per IPv4 erreichbar, der Rest per IPv6. Welche und ob die MySQL-Server Schwachstellen haben, wurde von Shadowserver nicht überprüft. Allein schon ihre Erreichbarkeit aus dem Internet mache die Server aber für Angriffe verwundbar. Mit über 740.000 befindet sich ein großer Teil der erreichbaren MySQL-Server in den USA. Aber auch in Deutschland hat das Unternehmen fast 175.000 Server gefunden.



Smarte Messstation für saubere Luft

Airthings View Plus

Die Corona-Pandemie hat deutlich gemacht, wie wichtig regelmäßiges Lüften ist. Aber es gibt noch mehr bedenkliche Stoffe in der Raumluft als nur Viren. Die hier getestete smarte Messstation zeigt, wie es um Ihre Luft zum Atmen wirklich steht

VON ANDREAS TH. FISCHER

In vielen schlecht gelüfteten Räumen ist die Luft „zum Schneiden dick“. Aber selbst in weniger schlimmen Fällen hat die Innenraumluft oft noch viel Verbesserungspotenzial. Aus Möbeln und selbst aus Spielzeug treten Schadstoffe aus, die ebenso wie ein zu hoher Feinstaubgehalt zu gesundheitlichen Problemen führen. Aber auch ein zu hoher Gehalt an CO₂ verursacht Kopfschmerzen und reduziert die Leistungsfähigkeit.

Die Raumluft selbst messen

Mittlerweile gibt es auf dem Markt einige Produkte, mit denen man im privaten Umfeld die Raumluftqualität leicht messen

kann. Die meisten beschränken sich auf Kohlendioxid (CO₂), das etwa beim Atmen ausgestoßen wird, sowie Temperatur und Luftfeuchtigkeit. View Plus von Airthings kann noch mehr. Das smarte Messgerät, das uns für einen Test vom Hersteller zur Verfügung gestellt wurde, erfasst den Feinstaubgehalt, über die Luft übertragene Chemikalien (Volatile Organic Compound, VOC) sowie die Radonkonzentration. Radon ist ein radioaktives Edelgas, das für etwa fünf Prozent der Todesfälle durch Lungenkrebs verantwortlich sein soll.

Die View-Serie von Airthings besteht aus mehreren Messgeräten. Im Zentrum steht das Modell View Plus, das entweder

allein oder als Hub für weitere Sensoren funktioniert, um ein Sensornetz in der eigenen Wohnung aufzuspannen. Als zusätzliche Messgeräte bietet der Hersteller



Ausprobiert Airthings View Plus

Für rund 299 Euro misst das Gerät CO₂, Feinstaub, Chemikalien, Radon, Temperaturen und mehr



Zeit zum Lüften!

Die rote LED über dem Display zeigt, dass es um die Luftqualität momentan nicht gut bestellt ist



Web-Dashboard

Die App überträgt die gemessenen Werte in die Cloud, wo sie im Dashboard des Herstellers ausgewertet werden können



So gut waren die Messwerte in Testzeitraum leider nicht oft. Vor allem die gemessene Radonbelastung war zu hoch

View Radon sowie View Pollution an. Sie kosten jeweils 199 Euro und sind auf die Erkennung von Radon beziehungsweise Feinstaub spezialisiert. Dazu kommt Wave Plus mit insgesamt sechs Sensoren für 229 Euro. Die zentrale Messstation View Plus kostet 299 Euro. Im Vergleich zu einfacheren Sensoren wie dem CO₂-Luftmessgerät von Hama, das um die 60 Euro kostet, ist das kein Schnäppchen. Dafür muss das Gerät schon etwas bieten.

Einrichtung der Messstation

So habe ich es mit der kostenlosen App verbunden. Nach dem Auspacken des Geräts war die Verbindung zur Smartphone-App schnell hergestellt. Bei der Einrichtung sind mehrere Schritte wie Registrierung, Bluetooth-Koppelung und WLAN-Einbindung des Geräts zu erledigen, die jeweils von der App gut erklärt werden. Allerdings sind manche Texte noch in englischer Sprache. Wer will, kann die gemessenen Radon-Werte anonym mit radonmap.com teilen. Auf der von Airthings betriebenen Webseite können

Messstation deluxe

Im Vergleich zu anderen Messgeräten punktet View Plus mit mehr Sensoren und Funktionen wie App- und Cloud-Anbindung. Das schlägt sich im Preis nieder

Sie prüfen, wie die Radon-Werte in Ihrer Region sind. Ein Besuch lohnt sich.

Anschließend lässt sich noch einstellen, in welchem Raum sich das Messgerät befindet. Bei uns war es die Küche. View Plus beginnt sofort danach Werte zu messen und auf dem Display anzuzeigen. Bei CO₂ und VOC dauert die Kalibrierung allerdings eine Woche. Das Gerät misst insgesamt sieben verschiedene Werte, kann auf seinem Display aber nur jeweils zwei anzeigen. Welche das sein sollen, lässt sich in der App einstellen. Laut Anleitung soll man mit der Hand vor dem Gerät winken, damit es nacheinander auch die anderen Werte anzeigt. Das klappte aber nicht. Irgendwann haben wir dann herausgefunden, dass man nicht winken, sondern die Hand einfach kurz vor das Display halten muss, um die Funktion auszulösen.

Interpretation der Messwerte

Eine LED zeigt in mehreren Farben an, wie die gemessenen Werte zu bewerten sind. Rot ist das Signal, die Fenster zu öffnen. Bei uns waren die Werte, die wir über einen Zeitraum von mehreren Wochen gemessen haben, leider nicht besonders gut. Das dürfte vor allem daran liegen, dass wir auf dem Land leben und in der Küche oft mit Holz heizen und mit Gas kochen. Aber auch wenn sich mehrere Menschen im Raum befinden, dauert es nicht lange, bis die CO₂-Werte ansteigen. Zum Vergleich haben wir das Messgerät von Hama hin-

Ausstattung

Modell	Airthings View Plus
Sensoren	Radon, Feinstaub (PM2.5), Kohlendioxid (CO ₂), Temperatur, Feuchtigkeit, Luftgetragene Chemikalien (VOC), Luftdruck
Display	2,9 Zoll, ePaper
Stromversorgung	6 AA-Batterien oder USB-C
Drahtlose Verbindung	WLAN, Bluetooth
App	Android, iOS
kompatibel mit	IFTTT, Google Assistant, Amazon Alexa
Abmessungen	170 x 90 x 33 mm
Gewicht	360 g
Preis	299 Euro

zugezogen, das bei einem Test der Stiftung Warentest bei CO₂-Messungen mit der Note „sehr gut“ abgeschnitten hat. Die Werte waren selten identisch, aber auch nie mehr als 10 Prozent auseinander.

Auf Wunsch lässt sich beim Überschreiten der Grenzwerte ein Hinweis auf dem Smartphone anzeigen. Dann oder wenn die LED auf Rot schaltet, ist es an der Zeit, die Fenster zu öffnen. Die gemessenen Werte synchronisiert die App mit der Cloud des Herstellers. Das lässt sich nicht abstellen. Dafür kann man sich mit den bei der Registrierung angegebenen Daten auf der Airthings-Webseite einloggen, um seine Messwerte im Browser auszuwerten.

Die Messungen sind durchaus für Überraschungen gut. So waren sie bei uns weitaus schlechter als gedacht. Daraus müssen wir nun Schlüsse ziehen, die beim häufigeren Lüften nur beginnen. Hilfreich sind die vielen Hinweise, die sich in der App und auf der Airthings-Webseite finden. Aber auch das Bundesumweltamt oder das Bundesamt für Strahlenschutz informieren über das Thema und helfen bei den richtigen Entscheidungen, um die Raumluft zu verbessern. redaktion@chip.de

Interview

Fake-Profile sind oft irreführend

> Was für Arten von Fake-Profilen gibt es auf Dating-Portalen und woran erkenne ich diese?

Es gibt Fake-Profile, die von Dritten angelegt werden, sowie künstlich angelegte Profile der Dating-Websites. Diese Fake-Profile sind ausschließlich zur Ausübung virtueller Fantasien gedacht. Reale Treffen seien nicht möglich, so steht es dann teilweise in den AGB. Auf diese Art Fake-Profil werden wir uns hier konzentrieren.

> Muss der Betreiber Kündigungen akzeptieren und Beiträge erstatten?

Wir halten das Verwenden von Fake-Profilen durch Dating-Websites für irreführend. Die meisten Mitglieder wollen eine Person kennenlernen und treffen, statt sich die Zeit mit virtuellen Fantasien zu vertreiben. Betroffene können unserer Ansicht nach die kostenpflichtige Mitgliedschaft wegen Irreführung anfechten oder fristlos kündigen. Aufgrund der Pflichtverletzung des Betreibers hat dieser auch keinen Anspruch auf die Mitgliedsbeiträge. Diese können zurückgefordert oder verweigert werden.

> Darf der Betreiber bei einer Kündigung Wertersatz fordern?

Wertersatz für die Dienstleistung bis zur Beendigung des Vertrags dürfte in der Regel nicht zu leisten sein, da die Anfechtung sowie die fristlose Kündigung auf das vertragswidrige Verhalten der Website zurückzuführen sind.

> Steht Nutzern nach einem Fake-Reinfall Schadensersatz zu?

Auch hier sind wir der Ansicht, dass sich ein Schadensersatzanspruch begründen ließe. In Betracht käme hier ein „Schmerzensgeld“ für die Verursachung eines immateriellen Schadens, wenn etwa eine Person durch diese Irreführung eine psychische Beeinträchtigung davonträgt.

> Wie erkennen Betroffene nun Fake?

Lässt sich eine verdächtige Person auf gar keinen Fall auf ein Videochat oder Treffen ein, ist die Wahrscheinlichkeit eines Fake-Profils hoch.

„Indem die Beklagte auf der Startseite ihrer Webseite nicht darauf hinweist, dass sie in ihrem Dating-Portal künstliche Profile einsetzt, enthält sie den Verbrauchern zudem eine wesentliche Information vor, die diese benötigen, um eine informierte geschäftliche Entscheidung zu treffen und deren Vorenthalten geeignet ist, den Verbraucher zu einer geschäftlichen Entscheidung zu veranlassen, die er anderenfalls nicht getroffen hätte.“

LG Berlin, AZ 16 O 62/21, 27.01.2022

Fake-Profile von Dating-Portalen sind unzulässig

Online-Dating

Manche Dating-Portale verwenden Fake-Profile, um Mitglieder zu ködern. Verbraucherschützer haben erfolgreich dagegen geklagt

VON HARALD BÜRING

Eine Dating-Plattform machte auf ihrer Webseite unter anderem damit Werbung, dass man neue Bekanntschaften schließen, Nutzer aus der Nähe kennenlernen, einfach treffen und Spaß haben kann. Lediglich im Kleingedruckten steht, dass sich in der Datenbank außer realen Nutzern auch seitens der Anbieterin erstellte und betriebene Profile befinden, die ausschließlich zur Ausübung virtueller Fantasien gedacht seien; mit diesen Profilen seien keine realen Treffen möglich. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen mahnte die Betreiberin ab und verklagte

sie schließlich auf Unterlassung. Diese sah das anders und verwies darauf, dass nur ein kleiner Prozentsatz von 1,36% aus Fake-Profilen bestehen würde. Nirgends werde behauptet, dass alle Profile real sind. Außerdem seien auch Moderatoren keinen Flirts abgeneigt.

Das Landgericht Berlin gab trotzdem der Klage der Verbraucherzentrale Bundesverband statt (Urteil vom 17.01.2022, Aktenzeichen 16 O 62/21). Die Richter begründeten das damit, dass die Verbraucher in die Irre geführt werden gem. § 5 Abs. 1 UWG. Die Betreiberin erwecke durch die Aufmachung der Webseite den Eindruck, dass man bei ihr über den Flirt hinaus Menschen persönlich kennenlernen und gegebenenfalls eine Beziehung eingehen kann. Das ist bei Fake-Profilen ausgeschlossen. Die Betreiberin müsste die Nutzer ausdrücklich darauf hinweisen, dass sie auch Fake-Profile verwendet. Ein Hinweis in den AGB reicht nicht aus. Dieses Urteil ist noch nicht rechtskräftig.



Fragen an
Josephine Frindte
Recht & Beratung
Verbraucherzentrale
Berlin e.V.



ÜBER 30 % HEIZENERGIE GESPART



Klassenzimmer mit smarter Einzelraumregelung durch Homematic IP

Klassenzimmer mit konventionellen Thermostaten ausgestattet

Echtes Versuchsumfeld
Eine Berufsbildende Schule diente für den Vergleich von konventioneller und smarter Heizungssteuerung – mit eindeutigem Ergebnis



ÜBER 30 %
HEIZENERGIEERSPARNIS
MIT HOMEMATIC IP
PILOTPROJEKT
AN DER BBS2 LEER

Energiesparen macht Schule

Ein Pilotprojekt belegt: Die smarte Heizungsregelung mit intelligenten Thermostaten und Fensterkontakten kann 30 Prozent Energieeinsparung bringen

Während Corona wurde in Büros und öffentlichen Gebäuden buchstäblich zum Fenster hinausgeheizt. Frische Luft sollte das Risiko vor Ansteckung mit dem Virus senken. Gestiegen ist gleichzeitig der Bedarf an Heizenergie – wer dreht schon jedes Mal die Heizung aus, wenn das Fenster geöffnet wird?

Wer auf smarte Technik setzt, muss das gar nicht tun – dann passiert es automatisch. Fensterkontakte erkennen und melden geöffnete Fenster an smarte Heizungsthermostate, die automatisch die Solltemperatur senken, sobald der Raum gelüftet wird. So wird unnötiges Heizen vermieden. Wandthermostate erfassen die Raumtemperatur und übermitteln diese an die Heizkörperthermostate, damit nur geheizt wird, wenn es auch notwendig ist. Das Nachrüsten dieser smarten Technik kostet nicht die Welt.

Nicht aufwendig, nicht teuer

Das Einsparungspotenzial ist dennoch enorm, das hat ein Test unter echten Bedingungen in den Berufsbildenden Schulen II im norddeutschen

Leer gezeigt. Zwischen Oktober 2021 und Januar 2022 wurden dort die Heizenergieverbräuche zweier baulich vergleichbarer Gebäudeteile untersucht. Der südöstliche Schultrakt wurde konventionell beheizt, der nordwestlich gelegene mit einer smarten Einzelraumsteuerung von Homematic IP ausgestattet.

Am Ende sprechen die Zahlen für sich: Der Energieverbrauch des smart beheizten Gebäudeteils sank gegenüber der konventionellen Heizung um 31 %. Das einfache Nachrüsten smarter Heiz-

körperthermostate und Fensterkontakte konnte den Energieverbrauch – und damit einhergehend den CO₂-Ausstoß – also um fast ein Drittel reduzieren. Ohne aufwändige und teure Sanierungsmaßnahmen oder gar Neubauten. Eine solche Steuerung ist nicht nur für Schulen sinnvoll – sie kann in Bürogebäuden ebenso den Energiebedarf senken wie in den eignen vier Wänden.



Kleines Gerät, große Wirkung

Der HmIP eTRV-C2 von Homematic IP ist ein kompakter Thermostat, der nur elektronisch angesteuert wird. Ideal für öffentliche Gebäude – oder Haushalte mit Kindern



Staub, der aus Computern besteht

Forschung zu Smart Dust

Computer werden immer kleiner. In der Form von Smart Dust rücken sie ganz nah an uns heran und werden in Zukunft als ein Teil der Kleidung oder gar im Inneren unseres Körpers ihren Dienst verrichten

VON DR. THOMAS BRANDSTETTER

Laut dem Bellschen Gesetz, welches das Schrumpfen von Computersystemen prognostiziert, wird die typische Größe unserer Rechner im Laufe des Jahrzehnts die Marke von einem Millimeter unterschreiten. Das überrascht nicht, denn ein Computer, der 1960 einen ganzen Raum ausfüllte, passt heute in eine Hosentasche. Geht die Entwicklung so weiter, dürften Computer in naher Zukunft völlig aus unserem Blickfeld verschwinden und in Form von „Smart Dust“ in unsere Alltagsgegenstände und Kleidung wandern.

Mikroskopische Rechner

Erste Prototypen solcher Minicomputer existieren schon. IBM hat 2018 einen Computer mit einer Kantenlänge von einem

Millimeter vorgestellt, dessen Rechenleistung eigenen Angaben zufolge der eines handelsüblichen PCs aus dem Jahr 1990 entspricht. Der ehemals kleinste Computer der Welt wurde unmittelbar danach von einem an der Universität Michigan entwickelten System abgelöst, das einen Drittel Millimeter misst. Beide Systeme bestehen aus allen Komponenten, die einen Computer ausmachen: Prozessor, Schnittstellen, Speicher. Eine Energieversorgung in Form winziger Solarzellen ist auch dabei.

„Es ist schon beeindruckend zu sehen, wie weit man so ein System verkleinern kann“, sagt Masiar Sistani, der in der Gruppe „Emerging Nanoelectronic Devices“ am Institut für Festkörperelektronik der Technischen Universität Wien selbst

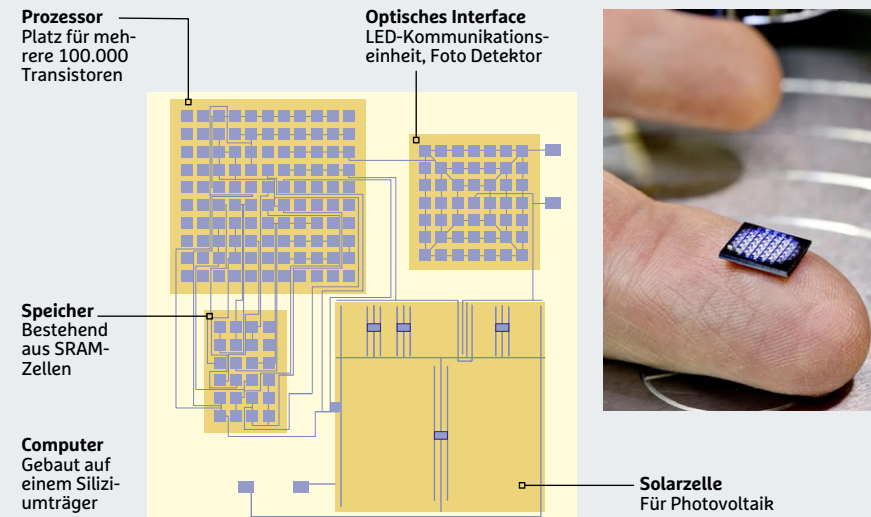
an neuen Konzepten für Computer forscht (siehe Seite 31). „Allerdings glaube ich auch, dass so gut wie alle großen Chiphersteller heute vergleichbare Minicomputer bauen könnten.“ Minicomputer wie den von IBM könne man als Demoplattformen verstehen, die zeigen sollen, wie Computer in Zukunft aussehen könnten.

In einem herkömmlichen Rechner sind die einzelnen Komponenten nebeneinander auf einer Hauptplatine, dem Mainboard, angeordnet. Um Platz zu sparen, liegen sie im Fall des Mini-Computers aus Michigan jedoch übereinander – Experten sprechen von Stacking. „Diese Methode könnte auch für normale PCs interessant sein, speziell wenn man an tragbare Geräte wie Laptops denkt“, sagt Sistani. Allerdings besteht

PHOTO: JESSE J. BERNAT/GETTY IMAGES

Der Millimeter-PC von IBM

Der miniaturisierte Computer von IBM besteht aus Prozessor, Speicher, optischem Interface und einer kleinen Solarzelle, die ihn mit Energie versorgt. Er bringt die gleiche Leistung wie ein x86-Chip aus dem Jahr 1990



alleine der Prozessor eines modernen Computers aus fünf bis zehn Milliarden Transistoren, die alle miteinander verschaltet werden. Deshalb befinden sich auf einem solchen Chip auch Unmengen von Leiterbahnen aus Metall, welche die einzelnen Transistoren miteinander verbinden. „Wenn dann auch noch mehrere Ebenen mit Transistoren übereinander liegen, kann man sich die Verdrahtung vorstellen wie kleine Bohrlöcher von einer Ebene zur anderen“, erklärt Sistani. „So etwas zu bauen ist es eine große Herausforderung, aber mittlerweile ein Standardprozess in der Mikroelektronik.“

Energie für den Staub

Ein wichtiger Aspekt bei Smart Dust Systemen ist die Energieversorgung. Schließlich macht es wenig Sinn, diese winzigen

Computer an ein Stromnetz anzuschließen. Sie sollen unabhängig direkt am Ort des Geschehens ihren Dienst verrichten. Beispielsweise haben Wissenschaftler den Michigan Micro Mote, ein Vorgänger des Rekordhalters der Universität Michigan, bereits in der biologischen Feldforschung eingesetzt. Auf Tahiti klebten Forscher die Computer auf die Häuser von Schnecken. Über die eingebaute Solarzelle, welche das System gleichzeitig mit Energie versorgt, konnten sie die Sonneneinstrahlung messen, der die Tiere bei ihrer langsamen Reise durch den Urwald ausgesetzt sind.

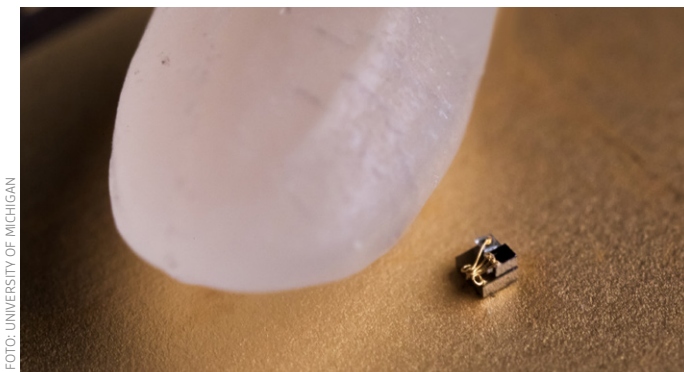
Neben Solarzellen gibt es zur Energieversorgung auch die Möglichkeit, Temperaturunterschiede oder mechanische Vibrationen zu nutzen. In Gebäuden und dicht besiedelten Städten steht zudem der permanent von Rundfunk und mobilen Kom-

munikationssystemen ausgesandte Elektromagnetismus als Energiequelle zu Verfügung. Um sie anzuzapfen, brauchen die Systeme allerdings Energiespeicher, die sie immer wieder aufladen können. Die Herstellung von Akkus in der entsprechenden Größe ist für die Forschung eine große, technologische Herausforderung. Bei den makroskopischen Energiespeichern, wie sie etwa in E-Autos zum Einsatz kommen, werden die einzelnen Schichten, aus denen die Batterie besteht, wie eine Küchenrolle aufgewickelt, um Energie zu sparen. Die mechanischen Wickelmaschinen, die diese Aufgabe erledigen, stehen aber für mikroskopische Systeme nicht zur Verfügung.

Erst vor kurzem haben Forscher der Technischen Universität Chemnitz für Abhilfe gesorgt und die nach eigenen Angaben „kleinste Batterie der Welt“ hergestellt (siehe den Kasten auf Seite 30). Der Energiespeicher braucht weniger als einen Quadratmillimeter Platz, und liefert dennoch genug Energie, um einen Michigan Micro Mote für einige Stunden mit Strom zu versorgen. Die Technik hat den Forschern zufolge noch viel Optimierungspotential. „In Zukunft ist noch mit deutlich stärkeren Mikro-Akkus zu rechnen“, sagt Studienleiter Oliver Schmidt, der in Chemnitz die Professur für Materialsysteme der Nanoelektronik bekleidet.

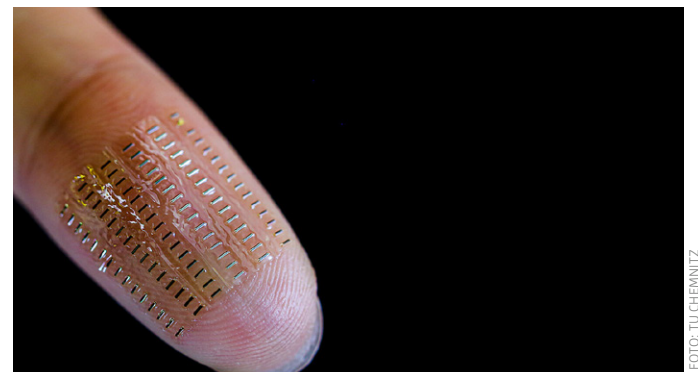
Körperverträgliche Technik

Wie die meisten Batterien hat allerdings auch der neue Rekordhalter aus Chemnitz einen Nachteil, der seine Einsatzfähigkeit einschränkt: Er ist nicht biokompatibel und kommt deshalb für medizinische Anwendungen im Körper nicht in Frage. Dabei zählen gerade Anwendungen am und in der Zukunft auch im Körper zu den großen Visionen von Smart Dust.



Rechner versus Reiskorn

Mit einer Kantenlänge von nur einem Drittel Millimeter gilt der Computer der Universität Michigan als kleinstes System der Welt



Wieviele Batterien passen auf eine Fingerkuppe?

Eine Anordnung von 90, an der Technischen Universität Chemnitz entwickelten, flexiblen und biokompatiblen Superkondensatoren

„Die Materialien sollten schon biokompatibel sein oder sich nach einiger Zeit gesundheitsverträglich auflösen“, sagt Prof. Schmidt. Zwar könne man die Batterien auch einkapseln, aber besser sei es natürlich, von vornherein geeignete Materialien zu verwenden. Zu dem Thema haben die Forscher aus Chemnitz bereits letztes Jahr eine vielversprechende Lösung vorgestellt: Den mit Abstand kleinsten Biosuperkondensator der Welt. Superkondensatoren speichern deutlich weniger Energie als Akkus, können diese jedoch wesentlich schneller aufnehmen und wieder abgeben.

Professor Schmidt und sein Team verwendeten zur Herstellung ihres komplett biokompatiblen Speichers körperverschädlige Polymermaterialien und konnten mit ihnen zu Demonstrationszwecken einen Sensor betreiben, der den pH-Wert von menschlichem Blut misst. „Das könnte in ferner Zukunft in der medizinischen Versorgung dazu benutzt werden, Krebs zu erkennen“, sagt Schmidt.

Solche Anwendungen sind allerdings Hochtechnologie und würden noch andere Sensoren benötigen. Außerdem sind dazu natürlich medizinische Zulassungen nötig. „So etwas hat sehr lange Vorlaufzeiten“, sagt Prof. Schmidt. „Aber es ist ein guter



„Mikroskopische Energiespeicher entscheiden über den Erfolg von Smart Dust“

Prof. Oliver Schmidt
Universität Chemnitz

erster Schritt, um zu zeigen, dass diese Energiespeichersysteme auch wirklich ein sinnvolles System betreiben können.“

Allgegenwärtige Computer

Mit jedem weiteren Verkleinerungsschritt von Computern gingen immer auch neue

Anwendungsmöglichkeiten einher. Als logische Fortsetzung des bisherigen Trends gilt das „Allgegenwärtige Rechnen“ (Ubiquitous Computing), bei dem uns kleine elektronische Einheiten im Alltag unterstützen, ohne dass wir sie bewusst nutzen. „Einzelne kleine elektronische Komponenten sind für uns hochgradig attraktiv“, sagt Jürgen Steimle, Professor für Computwissenschaften an der Universität des Saarlandes.

Minicomputer beziehungsweise Sensoren können schon jetzt in Kleidungsstücke integriert werden, um etwa Körperbewegungen zu analysieren. Das hilft nicht nur Sportlern ihre Leistung zu verbessern, sondern kann im Alltag dazu beitragen, Probleme des Bewegungsapparates frühzeitig zu erkennen. „Aktuell beschäftigen wir uns noch mit etwas größeren Einheiten, die das im Grunde bereits leisten können“, sagt Steimle. „Werden diese Systeme noch kleiner, könnte man sie als Smart Dust Partikel direkt in die Fasern der Kleidung integrieren.“

Seit fünf Jahren läuft am von Steimle geleiteten Labor für Mensch-Computer-Interaktion und Interaktive Technologien ein Projekt, in dem er gemeinsam mit seinem Team versucht, Bedienschnittstellen

Die kleinste Batterie der Welt

Für mikroskopische Batterien stehen keine geeigneten Maschinen zur Verfügung, um die Schichten einer Batterie zu einer Rolle aufzuwickeln. Daher haben Forscher der TU Chemnitz eine komplett neuartige Methode entwickelt.

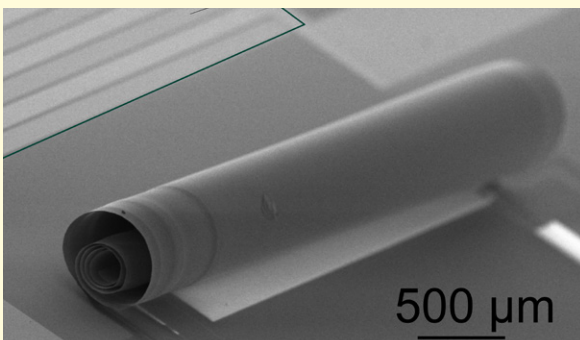
> **Batterien bestehen** im Kern aus zwei Elektroden (Kathode und Anode), einer Elektrolytschicht dazwischen und noch weiteren Kontakt- und Isolationschichten. Diese brachten die Forscher

zunächst eine über der anderen auf einer Siliziumoberfläche auf, angefangen mit einer Opferschicht unten. Dabei verspannen sich die Schichten gegeneinander.

> **Wird nun die Opferschicht** mit einer Chemikalie aufgelöst, können sich die restlichen Schichten von der Oberfläche lösen und rollen sich von selbst zu einer zylindrischen Batterie auf. An dem Rand, der noch mit der Oberfläche verbunden bleibt, sind die Kontakte für Anode und

Kathode angebracht. Da der Prozess ohnehin auf einem Siliziumsubstrat stattfindet, wäre es den Forschern zufolge leicht möglich, die Batterie gleich direkt auf einem Mikrochip zu erzeugen, um diesen mit ausreichend Strom zu versorgen.

> **Mit der neuen Methode** sind bisher nur einige Wicklungen möglich. Um leistungsfähigere Batterien mit vielen Wicklungen herstellen zu können, müssen die Forscher den Prozess noch weiter optimieren.



Direkt am Chip

Die Schichten der miniaturisierten Batterie rollen sich von selbst auf und könnten direkt auf einem Chip erzeugt werden

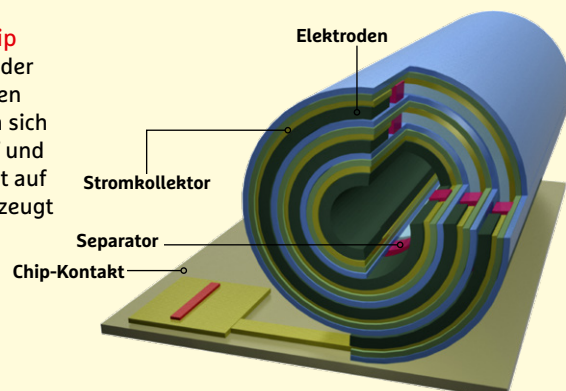


FOTO: TU CHEMNITZ

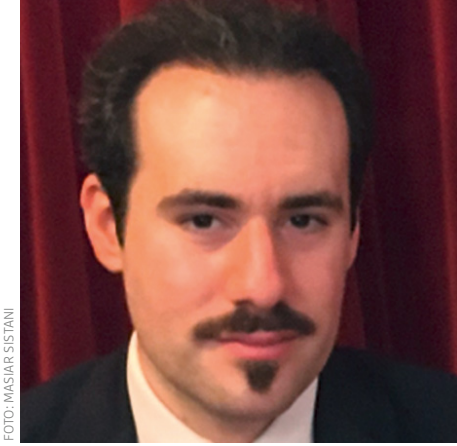


FOTO: MASJAR SISTANI

„Die Minicomputer sind Demoplattformen für die Rechner der Zukunft“

Dr. Masiar Sistani

Technische Universität Wien

in Form hauchdünner Folien unmittelbar an den Körper heranzuführen. „Eine Folie auf der Haut ist eine noch direktere und natürlichere Form der Interaktion als über die Kleidung“, sagt der Forscher. Besonders interessant sei der Bereich der Finger, weil schon winzige Gesten, wie etwa eine Berührung von Daumen und Zeigefinger einen Computer steuern können. Während man für das Wischen am Smartphone noch die andere Hand benötigt, um das Gerät zu halten, wären solche Mikrogesten auch in mobilen Situationen wie etwa beim Fahrradfahren durchführbar. Die nur einige Mikrometer dicken Folien sind für den Träger fast nicht spürbar und halten bis zu einem Tag lang. Ein spezialisierter Arbeiter könnte sie am Morgen aufbringen und den ganzen Tag über im Job einsetzen.

Auch für die Ausgabe haben die Wissenschaftler eine Lösung parat. Die von ihnen entwickelten „Tacttoos“ werden ebenfalls als hauchdünne Membranen auf den Fingerspitzen getragen. Sie übermitteln dem Nutzer Informationen in Form von feinen Vibrationen. „Solche taktilen Ausgaben haben den Vorteil, dass man nicht hinschauen muss“, erklärt Professor Steimle. Außerdem sind die Tacttoos so dünn, dass weiterhin das normale Tasten über die Fingerkuppe möglich bleibt.

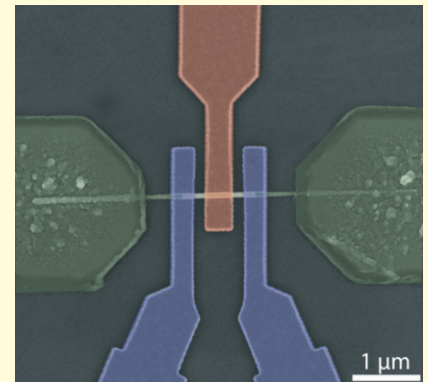
Im Gegensatz zur bereits weiter verbreiteten visuellen Augmented Reality, bei der spezielle Brillen den Träger mit zusätzlichen Informationen über seine Umgebung versorgen, wird in diesem Fall die

FOTO: UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Ein vielseitiger Transistor

Während die Halbleiterindustrie versucht, herkömmliche Transistoren immer kleiner zu machen und damit in absehbarer Zukunft an physikalische Grenzen stoßen wird, arbeitet Masiar Sistani an einem völlig neuen Typ.

> Seine Transistoren sind größer, dafür aber vielseitiger einsetzbar und lassen sich noch während ein Programm läuft umschalten. Das soll zu intelligenteren Computern führen und wird letztendlich die benötigte Chipfläche verkleinern.



physische Welt, die wir spüren und anfasen können, mit digitalen Informationen überlagert. Damit kann man in Echtzeit steuern, wie sich ein Material anfühlt. „Eine glatte Oberflächen kann sich zum Beispiel rauer anfühlen, indem die Vibrationen über die Tastempfindung gelegt werden“, sagt Steimle. Tatsächlich vibriert dabei aber eigentlich gar nichts, denn die Anregung erfolgt rein elektrisch über die sogenannte elektrotaktile Stimulation: Ein sehr kleiner Wechselstrom stimuliert die für den Tastsinn zuständigen Nervenenden in der Haut und erzeugen das Gefühl einer Vibration.

1984: Smart Dust à la Orwell

Bei allem Potenzial des Allgegenwärtigen Rechnens bereitet Smart Dust dem Professor aber auch Sorgen. Denn irgendwann sind die Partikel so klein, dass der Nutzer nicht mehr weiß, wo sie eigentlich sind. Das ist bereits heute ein Problem der winzigen RFID Chips, die zur Identifikation in Konsumgütern eingebaut werden und mit denen man quasi permanent einen passiven Sender dabei hat. „Wenn ich mir vorstelle, dass so etwas jeder überall quasi als Staub in die Umgebung werfen kann, dann

habe ich damit schon ein Problem“, warnt Steimle vor Orwellschen Zuständen. „Als Benutzer hätte ich dann keinerlei Kontrolle mehr darüber, was hier eigentlich über mich und mein Verhalten erfasst wird.“

redaktion@chip.de



FOTO: UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

„Smart Dust ist eine potenzielle Gefahr für unsere Privatsphäre“

Prof. Jürgen Steimle

Universität des Saarlandes

Taktiler Tacttoo

Die auf einer hauchdünnen Folie angebrachten Elektroden übermitteln dem Träger ihre Informationen in Form von Vibrationen



Tröten statt zwitschern

Mastodon statt Twitter

Elon Musk will Twitter kaufen. Für viele Nutzer ist allein das ein Grund, die Plattform zu verlassen. Der dezentrale Mikro-Blogging-Dienst Mastodon gilt als datenschutzfreundliche Alternative

VON JÖRG GEIGER


Wenn Tesla-Chef Elon Musk kurz in die Tasten haut und ein paar Sätze an seine 95 Millionen Follower twittet, kann das teuer werden. So bezeichnete er im Mai einen Aktienindex per Tweet als „Betrug“ und ließ damit die Tesla-Aktie abstürzen. Der geschätzte Schaden für ihn: 12 Milliarden Dollar.

Auch die angekündigte Twitter-Übernahme ist bislang noch nicht in trockenen Tüchern. Trotzdem knirschen bei Mastodon wegen erhöhten Anfragen schon jetzt die Server. Der verteilte Kurznachrichtendienst des deutschen Entwicklers Eugen Rochko hat sich Datenschutz ganz groß auf die Agenda geschrieben.

Mastodon setzt auf eine dezentrale Server-Struktur. Jeder kann eigene Mastodon-Instanzen hosten, aber die Nutzer können einfach auch nur Teilnehmer sein. Über ausgefeilte Mechanismen lassen sich trotzdem die gesamten Inhalte aller Server-Instanzen des verteilten Systems sehen. Das freie Projekt finanziert sich durch

Spenden und bildet mit anderen Diensten wie PeerTube oder Funkwhale das sogenannte Fediverse. Dessen Ziel ist, eine Art Mail-System für soziale Netzwerke aufzubauen. Jeder User kann sich einen Anbieter wie Mastodon aussuchen und sich darüber mit allen Teilnehmern austauschen, ohne Werbung, ohne Tracking, ohne Spam und kostenlos. Mastodon lehnt sich bei Funktionen und Bedienung eng an Twitter an. Es gibt Hashtags und Trends, Tweets heißen „Tröts“ und dürfen bis zu 500 Zeichen lang sein. Bis auf die fehlende Werbung ist die äußere Ähnlichkeit zu Twitter groß.

Wie Linux startete auch Mastodon als das Freizeitprojekt eines Entwicklers, der nach der Uni viel Zeit am Computer verbrachte. Das Backend von Mastodon ist in Ruby on Rails programmiert, im Frontend kommt JavaScript zum Einsatz. Zahlreiche Behörden wie das BSI sind schon auf Mastodon präsent. Aktuell hat das soziale Netzwerk über 5 Millionen Nutzer, Tendenz steigend.

redaktion@chip.de 

Überblick bei Mastodon behalten

Die Mastodon-Oberfläche sieht Twitter sehr ähnlich. Folgende Ansichten gibt es:

- Die Startseite zeigt chronologische Tröts von allen Nutzern, denen Sie folgen
- »Lokal« zeigt Beiträge von Mitgliedern Ihrer Instanz und »Föderation« präsentiert alle Beiträge bekannter Instanzen

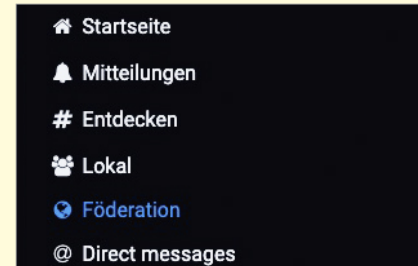



FOTO: EUGEN ROCHKO

„Wir arbeiten an Nachrichten mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“


Eugen Rochko
Mastodon-Entwickler

Fediverse: Alternative soziale Netze
Neben Mastodon gibt es weitere soziale Netzwerke im Federated Universe


PeerTube: joinpeertube.org

 YouTube-Alternative, die seit 2017 als dezentrales Netzwerk betrieben wird


Diaspora: diasporafoundation.org

 Facebook-Alternative mit Fokus auf Datenschutz und Dezentralisierung

Funkwhale: funkwhale.audio

 Dezentrales soziales Netzwerk mit dem Schwerpunkt auf gemeinsames Musikhören

Pixelfed: pixelfed.org

 Offene und werbefreie Plattform zum Teilen von Fotos, eine Alternative zu Instagram

Loslegen mit Mastodon

Über die Webseite joinmastodon.org erledigen Sie die ersten Schritte mit Mastodon recht schnell.

> **Einrichtung in drei Minuten:** Per Mausklick auf »Jetzt loslegen« kommen Sie auf eine Übersicht, auf der Sie eine Gemeinschaft auswählen müssen. Das kann zum Beispiel eine regionale Community sein. Bei diesen Instanzen melden Sie sich mit Mail-Adresse, Profilname und Passwort an. Über das Profilverzeichnis können Sie erste Nutzer

zum Folgen finden. Danach sollten Sie Ihr Profil und die Benachrichtigungen anpassen und über die Startseite können Sie weitere Nutzer aufstöbern.

Oben wie Twitter, unten ganz anders

Das nach dem amerikanischen Ur-Mammut benannte Mastodon sieht ähnlich aus wie Twitter, ist aber komplett werbefrei und verzichtet auf Sortier-Algorithmen für Beiträge. Unter der Haube funktioniert der Dienst ganz anders



Seit sechs Jahren aktiv

2016 startete Mastodon, seitdem gibt es stetig mehr Funktionen. Die Ziele sind Werbefreiheit, Dezentralität und Klarheit bei der Nutzung. Nachrichten werden nicht von Algorithmen gewichtet, stattdessen zeigt es die Beiträge in chronologischer Reihenfolge.

Dezentrale Netzwerk-Architektur

Mastodon hat keine Zentrale. Stattdessen melden sich Nutzer an eine der vielen Instanzen an. Diese Community-Server bestimmen die Regeln und verwalten Nutzerprofile (rote gestrichelte Linien). Trotzdem sind die Server-Instanzen untereinander vernetzt und bilden ein Netzwerk (schwarze Verbindungen). Über das Server-Netzwerk legt Mastodon ein zweites Netzwerk, das aus Nutzern und ihren Followern besteht (rote Pfeile). Mastodon verwendet dafür das ActivityPub-Protokoll, das eine Social-API für die Client-Server-Kommunikation und ein Federation Protocol (Server-Server) bereitstellt.

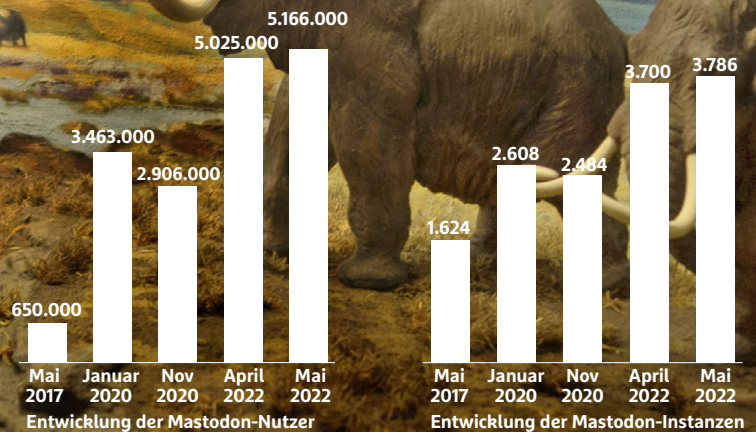
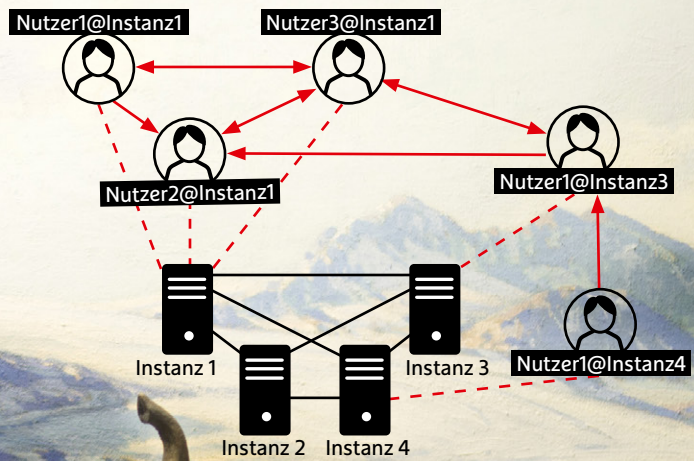


FOTO: THOM QUINE/GETTY IMAGES (HANDY), WIKIPEDIA/AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY/NEW YORK CITY/2015/THOM QUINE (HINTERGRUND)
QUELLE GRAFIK OBEN: MATTEO ZIGIANI, SABRINA GAITO, GIAN PAOLO ROSSI



Umweltfreundlich ab Werk

Nachhaltige Smartphones und Laptops

Die Produzenten digitaler Technik profitieren von kurzen Lebenszyklen ihrer Geräte – zu Lasten der Umwelt. Dennoch kann jeder einen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leisten, und mancher Hersteller schwimmt gegen den Strom

VON HEIKO BAUER

Mehr als 1,3 Milliarden neue Smartphones und rund 340 Millionen PCs und Laptops wurden 2021 weltweit verkauft. Das ist für die Umwelt ein großes Problem. Denn abgesehen von der enormen Energie, die für ihre Produktion nötig ist, enthalten die Geräte etliche Rohstoffe, die knapp sind und oft unter bedenklichen Bedingungen abgebaut werden. Darunter fallen Kobalt, Tantal und Seltene Erden. Dazu kommen weniger kritische, aber dennoch wertvolle Metalle wie Gold und Silber. Insgesamt verbraucht laut Deutscher Umwelthilfe die Herstellung eines einzigen Smartphones rund 70 Kilogramm natürliche Ressourcen.

Nun können zumindest die enthaltenen Wertstoffe zu einem großen Teil wie-

dergewonnen werden, doch dafür müssen die Geräte zur Verfügung stehen. Allerdings liegen nach einer Erhebung des Digitalverbandes Bitkom bereits rund 206 Millionen Handys unbenutzt in deutschen Schränken und Schubladen. Die Deutsche Umwelthilfe schätzt, dass darin allein 4,8 Tonnen Gold, 50 Tonnen Silber und 1.800 Tonnen Kupfer schlummern, die recycelt werden könnten. Schon mit der fachgerechten Entsorgung dieser Altgeräte wäre unserem Planeten also viel Gutes getan.

Je länger, desto besser

Am besten für die Umwelt ist natürlich, die Geräte so lange wie möglich zu nutzen. Leider ist das nicht immer so einfach, denn die Hersteller profitieren naturgemäß vom

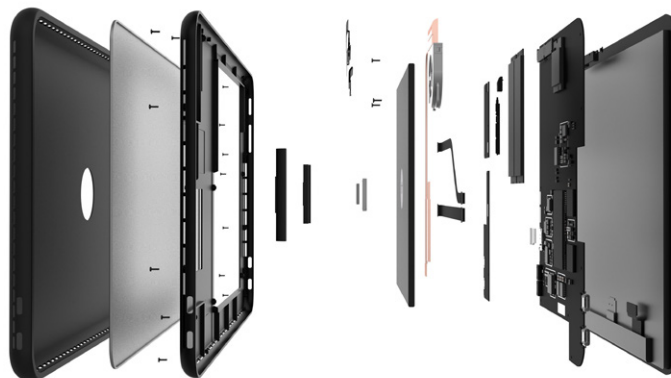
genauen Gegenteil. Während sie versuchen, ihre aktuellen Produkte durch immer mehr Features und technische Verbesserungen schmackhaft zu machen, erhalten ältere Modelle oft nicht einmal mehr die notwendigen Sicherheitsupdates. Immerhin gilt bei uns seit Anfang dieses Jahres die Update-Pflicht für digitale Geräte. Doch wie lange, bleibt unbestimmt. So heißt es in einer Erklärung des Bundestages, die Aktualisierungsverpflichtung bestehe „für den Zeitraum, in dem der Verbraucher Aktualisierungen aufgrund der Art und des Zwecks der Sache erwarten könne“. Für die Dauer dieser berechtigten Erwartungen könnten etwa Aussagen in der Werbung, die zur Herstellung der Kaufsache verwendeten Materia-

FOTO: IFXIT.COM



Basteln erlaubt und erwünscht

Am Fairphone darf unter Beachtung der Anleitung selbst während der Garantiezeit vom Nutzer geschraubt werden



Nachhaltig und flexibel

Das ressourcenschonende Tablet SHIFT13mi soll mit andockbarer Tastatur auch als Laptop-Ersatz dienen

lien und der Preis maßgeblich sein. Wie das Ganze in der Praxis aussehen wird, bleibt abzuwarten. Die Lobbyisten der Produzenten arbeiten schon daran, die Details zu ihren Gunsten auslegen zu lassen.

Außerdem hilft eine Update-Pflicht für Software wenig gegen einen defekten Akku, ein zerbrochenes Display oder einen anderen Hardware-Defekt. Und vom Recht auf Reparatur, das bei uns seit März 2021 gilt, werden Smartphones und Computer bislang nicht erfasst. Dieses verpflichtet die Hersteller bestimmter elektrischer Geräte, neue Modelle leichter reparierbar zu gestalten und außerdem auch über mehrere Jahre Ersatzteile und Reparaturanleitungen zu liefern.

Reparaturrecht inklusive

Wie es gehen kann, zeigt eine kleine Amsterdamer Firma mit ihrem 2013 auf den Markt gekommenen Fairphone, das mittlerweile in der Version 4 vorliegt. Das Gerät kommt mit Android 11, solider Mittelklassetechnik und bis zu 256 Gigabyte internem Speicher sowie 8 Gigabyte RAM. Die Besonderheit des Phones ist der modulare Aufbau, bei dem die Komponenten nicht verklebt sind und vom Nutzer selbst getauscht werden können. Die wichtigsten Ersatzteile nebst Anleitungen sind im Onlineshop des Herstellers erhältlich. Die Garantie für das Fairphone 4 läuft ganze fünf Jahre, sofern das Gerät bis Ende dieses Jahres gekauft und registriert wird. Anders als sonst üblich, bleibt diese selbst dann erhalten, wenn währenddessen vom Kunden daran geschraubt wird. Einzige Voraussetzung ist die Beachtung der Tutorials der Firma. Damit lässt sich ohne Garantieverlust auch mal ein zerbrochenes Display in Eigenregie beheben.

Dass die Geräte auf lange Nutzungsdauer ausgelegt sind, zeigt sich eindrucksvoll daran, dass es für das 2015 vorgestellte Fairphone 2 kürzlich ein Upgrade auf Android 10 gab. Für das aktuelle Modell verspricht die Firma Softwareupdates mindestens bis Ende 2025, inklusive Upgrades auf Android 12 und 13. Ziel seien darüber hinaus Aktualisierungen bis Ende 2027, Android 14 und 15 inbegriffen. Zuweilen gibt es beim Fairphone sogar Aufrüstungen. Als 2020 eine Plus-Version des Fairphone 3 herauskam, konnten auch Nutzer des ursprünglichen Modells ihre Geräte mit den verbesserten Kameras ausstatten.

Nachhaltiges Gesamtkonzept

Die leichte und dauerhafte Reparierbarkeit ist aber nur ein Teil des Konzepts. Denn die Grundidee hinter dem Fairphone ist ein Smartphone, das möglichst ohne Ausbeutung von Menschen und mit geringem Schaden für die Umwelt produziert wird. Dafür arbeiten die Macher mit gemeinnützigen Organisationen zusammen und besuchen selbst Minen und Produktionsstätten, um sich vor Ort ein Bild zu machen.

Letztlich ist diese Fairness nicht nur der Namensgeber, sondern auch einer der Hauptgründe für die im Marktvergleich sehr hohen Preise der Geräte. So kostet das günstigere Fairphone 4 mit 128 Gigabyte internem Speicher und 6 Gigabyte RAM schon rund 560 Euro. Handys mit ähnlicher Leistung und Ausstattung liefert so mancher fernöstliche Anbieter schon für weniger als die Hälfte dieses Preises.

Mit dem crowdfinanzierten Shiftphone gibt es seit 2014 einen vergleichbaren Ansatz aus Deutschland. Eine Besonderheit ist das Gerätepfand, welches eine Weiterverwendung oder fachgerechte

Entsorgung gewährleisten soll. In der Entwicklung befindet sich das SHIFTmu, das als All-in-one-Konzept gedacht ist und durch einen Tablet-Bildschirm mit Pen sowie eine mobile Tastatur ergänzt werden kann. Angekündigt ist mit dem SHIFT-13mi auch ein nachhaltiges Tablet mit andockbarer Tastatur, mit dem so manches Laptop überflüssig werden soll.

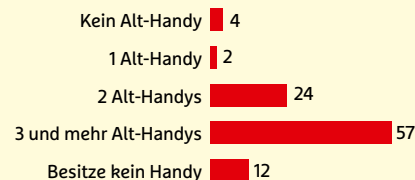
Nachhaltig auch beim Notebook

Ein vollwertiges Laptop mit nachhaltigem Anspruch hat sich das Start-up Framework auf die Fahnen geschrieben. Bei dem 13,5-Zoll-Gerät geht es in erster Linie um Ressourcenschonung durch modularen Aufbau und lange Ersatzteilverfügbarkeit. Wie bei den beiden fairen Phones dürfen die Nutzer hier selbst schrauben, auch während der Garantiezeit. So können Teile wie Akku, Lautsprecher, Tastatur, Display,

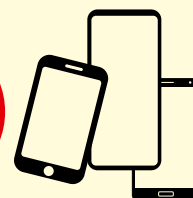
Immer mehr Handys in Schubladen

Bei über der Hälfte der Deutschen liegen laut einer Studie mehr als drei Mobiltelefone ungenutzt herum

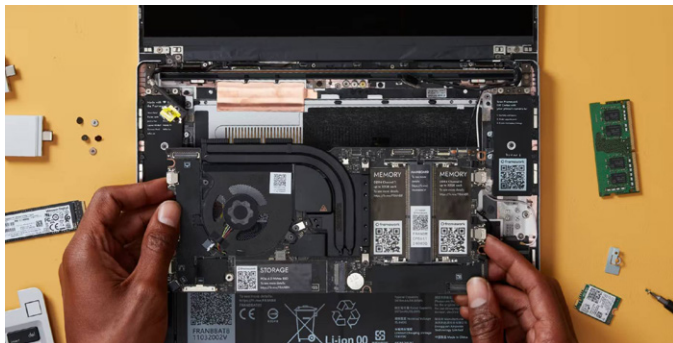
in Prozent



ca. 206 Mio.
Alt-Handys



QUELLE: BITKOM



Jederzeit reparieren und aufrüsten

Die einzelnen Komponenten des Framework-Laptops sind leicht zu wechseln, und die Ersatzteile sollen lange verfügbar sein



Anschlüsse flexibel belegen

Mit den Expansion Cards von Framework ist eine individuelle Belegung und Anordnung der Anschlüsse des Notebooks möglich

Wi-Fi-Modul, Fingerprintreader und sogar ganze Mainboards jederzeit leicht gewechselt oder aufgerüstet werden – und natürlich SSD und Arbeitsspeicher. Darüber hinaus will der Hersteller lange Zeit BIOS- und Treiberupdates liefern.

Ein Highlight sind vier Steckmodule (Expansion Cards), die bei der Bestellung frei wählbar sind und sich nachträglich ohne Aufschrauben tauschen lassen. Zur Auswahl stehen MicroSD, USB-C, USB-A, HDMI, Displayport und zusätzlicher Speicherplatz in beliebiger Kombination. Die Geräte werden mit Intel-Prozessoren der elften und der aktuellen zwölften Generation in jeweils drei Ausstattungsvarianten verkauft. Die günstigste Ausführung kostet ohne Sonderwünsche 1.049, die teuers-

te 2.340 Euro. Als Betriebssystem ist Windows vorinstalliert.

Wer mehr Freiheit bei der Bestückung genießen und dabei noch etwas sparen möchte, kann zu einer der DIY-Versionen greifen, deren Preise bei 829 Euro beginnen. Sie kommen ohne Betriebssystem und sollen auch unter Linux klaglos laufen. Außerdem fehlen SSD und Arbeitsspeicher, die bei Framework mitgeordert oder selbst beschafft werden können, dann allerdings ohne Funktionsgarantie.

Nachhaltigkeit hat ihren Preis

Nachhaltig konstruierte Smartphones und Laptops sind also durchaus schon erhältlich, jedoch nicht gerade billig. Zudem ist die Auswahl recht beschränkt. Doch auch

wer deshalb lieber zu einem klassischen Gerät greifen möchte, kann beim Kauf zumindest auf potenzielle Langlebigkeit achten. Dabei helfen kann ein Reparaturindex (siehe Kasten).

Falls es nicht immer der letzte Schrei sein muss, kommt möglicherweise auch ein Gebrauchtgerät in Frage. Damit verlängern Sie dessen Nutzungsdauer und sparen dabei noch Geld. Auf Plattformen wie Rebuy (www.rebuy.de), BuyZoxs (www.buyzoxs.de) oder Clevertronic (www.clevertronic.de) erhalten Sie geprüfte Ware, oft sogar mit Garantie. Die Unternehmen kaufen zudem auch Geräte an – vielleicht liegt ja das eine oder andere Smartphone noch in der Schublade.

redaktion@chip.de

Reparierbarkeit schon beim Kauf berücksichtigen

So schön es vielleicht sein kann, ein nachhaltiges Gerät zu besitzen: Nicht jeder ist mit der Auswahl zufrieden oder möchte den hohen Preis bezahlen. Wer sich lieber nach einem klassischen Handy oder Laptop umsieht, es aber zumindest lange nutzen möchte, kann im Vorfeld schon herausfinden, wie teuer und aufwendig es im Schadensfall werden kann.

> **Die Website iFixit** (de.ifixit.com) beispielsweise bietet neben Anleitungen, Werkzeugen und Ersatzteilen für die Selbstreparatur auch einen Reparierbarkeits-Index für Smartphones, Tablets und Laptops. Er gibt Auskunft darüber, wie leicht sich die Geräte von den Nutzern selbst instandsetzen lassen.

> **Die Topwertung** von zehn Punkten wurde bei den Smartphones bislang nur für die Fairphones ab Version 2 vergeben.

Unter den Laptops sind an der Spitze fünf Modelle vertreten, darunter das Framework. An den unteren Skalenenden finden sich Geräte wie das Motorola razr 2020 und das Essential Phone mit jeweils nur einem Punkt oder das Microsoft Surface Laptop von 2017, das mit null Punkten praktisch unreparierbar ist.

> **Einen gesetzlichen Reparaturindex** gibt es seit Anfang letzten Jahres in Frankreich. Er verpflichtet die Produzenten, die Reparierbarkeit unter anderem aller im Land verkauften Smartphones und Notebooks auf einer Skala von 1 bis 10 anzugeben. Der Index besteht aus fünf Unterkategorien, die sich auf Dinge wie Dokumentation, Zerlegbarkeit, Ersatzteilverfügbarkeit und -preis beziehen.

> **In Deutschland** ist eine solche Initiative bislang nicht geplant. Doch die EU-

Kommission arbeitet bereits an einer einheitlichen Regelung für alle Länder der Gemeinschaft, die aber frühestens 2023 kommt. Bis dahin können sich deutsche Verbraucher einfach an den Indizes auf französischen Webseiten orientieren. Eine Übersetzung der im Nachbarland geltenden Regelungen stellt der Runde Tisch Reparatur auf bit.ly/rtr-ri bereit.



Dave Smith Digitaler Musiker

Ein trockener Informatiker und nerdiger Elektrotechniker war Dave Smith von Anfang an nicht – obwohl er diese Fächer an der University of California in Berkeley studierte, einer der weltweit renommiertesten Bildungsstätten. Mit kaum geringerer Leidenschaft widmete er sich der Musik und spielte in diversen Uni-Rockbands als Pianist, Gitarrist und Bassist. Es lag also nahe, dass er sich beruflich mit Synthesizern beschäftigte, die damals noch analog funktionierten. Für seinen ersten Eigenbau gründete er das Unternehmen Sequential Circuits. 1977 stellte Smith seine Entwicklung Prophet-5 vor. In diesem Gerät hatte er als erstem Musikinstrument der Welt Mikroprozessoren verbaut. Damit hatte er zugleich auch den ersten programmierbaren polyphonen Synthesizer konstruiert, der zu den erfolgreichsten Geräten seiner Zeit avancierte.

Bald stand Smith vor dem Problem der mangelnden Standardisierung von elektronischen Musikinstrumenten verschiedener Hersteller. Also ging er daran, ein einheitliches Standardprotokoll für die Datenübertragung zu erstellen. Nach Austausch mit dem Synthesizer-Hersteller Tom Oberheim und Roland-Gründer Ikutaro Kakehashi entwarf Smith 1981 ein Universal Synthesizer Interface (USI). Nach weiteren Verbesserungen stellte er den neuen Standard als „Musical Instrument Digital Interface“ (MIDI) vor. Mit

dem Prophet-600 folgte 1982 das erste mit MIDI ausgerüstete Musikinstrument der Geschichte.

Durch VST-Plugins für Software zur Musikproduktion können Nutzer seither MIDI-Informationen in die unterschiedlichsten Instrumente verwandeln. Mit der Vielzahl von Bearbeitungsmöglichkeiten können unendlich viele Musikstücke erstellt werden. 2013 erhielt Smith für seine bahnbrechenden Arbeiten, ohne die das Musik-Business heute ein anderes wäre, den Technical Grammy.

„Software-Synthesizer machen keinen Spaß. Als Musiker willst du einen Knopf zum Anfassen und keine Tastatur am Bildschirm.“



FOTO: YOUTUBE

Steckbrief

- > * **2. April 1950** in San Francisco, Kalifornien
- > **1974** Nach dem Studium der Elektrotechnik Gründung von Sequential Circuits
- > **1977** Prophet-5, das weltweit erste mikroprozessorbasierte Musikinstrument
- > **1981** Beginn der Arbeit an einem Standardprotokoll für elektronische Musikinstrumente
- > **1983** Präsentation des MIDI-Standards und des damit ausgestatteten Prophet-600
- > **1994** Entwicklung des ersten Software-basierten Synthesizers auf einem PC
- > **2013** Ehrung mit dem Technical Grammy Award
- > † **31. Mai 2022** in Detroit, Michigan



Jetzt kommen die Super-Sticks

Security-Sticks für alle Fälle

Ein unscheinbarer USB-Stick kann ungeahnte Superkräfte entfalten. Machen Sie daraus ein Notfallsystem, nutzen Sie ihn zur sicheren Verschlüsselung oder richten Sie Apps und Windows zum Mitnehmen ein

VON THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP UND ARTUR HOFFMANN



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **USBSTICKS**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144

¹E-Paper-Leser können die virtuelle DVD unter chip-kiosk.de/produkte nachbestellen

FOTO: LYUBOV SMIRNOVA, AMIEKUPO/GETTY IMAGES



Windows zum Mitnehmen

Mit WinToUSB installieren Sie Windows auf einem schnellen USB-Stick wie dem Samsung Duo Plus und nutzen es auf jedem beliebigen Rechner

Ein USB-Stick ist nur dazu da, um Dateien zu speichern? Von wegen: Die kleinen Alltagshelfer können viel, viel mehr. Sie lassen sich wie ein Schweizer Messer für alle Fälle und Notfälle nutzen und sollten daher in keiner Tool-Sammlung fehlen. Mit solchen Sticks sorgen Sie für mehr Sicherheit, verschlüsseln Ihre Daten oder legen sich eine App-Sammlung für unterwegs zurecht. Oder Sie erstellen einen Security-Stick als Notfallsystem zur Datenrettung oder Systemreparatur. Wer möchte, kann sogar sein komplettes Windows auf einen Stick auslagern und überall hin mitnehmen.

In diesem Artikel erfahren Sie, was alles mit einem USB-Stick möglich ist. Wir zeigen Ihnen in unseren Anleitungen Schritt für Schritt, wie Sie einen oder gleich mehrere solcher Sticks einrichten. Die wichtigsten Programme, die Sie dafür benötigen, finden Sie auf unserer virtuellen Heft-DVD. Sie können also sofort loslegen: Schnappen Sie sich einen – möglichst großen und schnellen – USB-Stick und probieren Sie es gleich einmal aus.

Wer will, kann anstelle eines Sticks natürlich auch eine mobile SSD verwenden.

Windows to Go

Wäre es nicht praktisch, wenn man sein eigenes Windows überall mit hinnehmen könnte? So wäre man nicht darauf angewiesen, auf fremden Systemen zu arbeiten und hätte seine individuelle Konfiguration samt aller Programme immer dabei. Tatsächlich hatte Microsoft in seinen Education- und Enterprise-Versionen mit „Windows to Go“ ein Tool dabei, mit dem sich das Betriebssystem auf einen – zertifizierten – USB-Stick schreiben ließ. Allerdings war das Tool vor allem für Unternehmens-Administratoren gedacht, um den Mitarbeitern einen Corporate Desktop per Stick zur Verfügung zu stellen. Zudem wurde das Tool im Mai 2020 ab der Version 2004 aus Windows 10 entfernt.

Trotz dieses offensichtlichen Widerwillens von Microsoft lässt sich solch ein Mobilsystem auch heute noch realisieren. Mit dem Tool WinToUSB installieren Sie Windows 10 oder 11 auf einem USB-Stick.

CrystalDiskMark 8.0.4 x64 [Admin]			
Datei Settings Profile Theme Hilfe Sprache(Language)			
All	1	1GiB	F: 0% (0/56GiB)
Read (MB/s)		Write (MB/s)	
SEQ1M QBT1	150.14	39.12	
SEQ1M Q1T1	149.99	40.15	
RND4K Q32T1	12.84	2.40	
RND4K Q1T1	10.61	2.61	

CrystalDiskMark 8.0.4 x64 [Admin]			
Datei Settings Profile Theme Hilfe Sprache(Language)			
All	1	1GiB	F: 0% (0/239GiB)
Read (MB/s)		Write (MB/s)	
SEQ1M QBT1	413.94	109.53	
SEQ1M Q1T1	397.81	109.97	
RND4K Q32T1	13.80	21.27	
RND4K Q1T1	13.52	21.08	

Tempo-Messung mit CrystalDiskMark

Zwei Sticks im Vergleich: Die 4K-Leistung beim Schreiben oben reicht kaum für ein Live-System, unten hingegen schon

Sie können den Stick an jeden PC anschließen und diesen davon starten. Windows lässt sich dann wie von einer Festplatte nutzen. Sie können also Programme installieren, Updates einspielen und selbstverständlich auch Ihre Daten speichern.

Zuerst ein Speed-Test

Allerdings muss bei einem solchen mobilen Windows die Anbindung sehr flott sein. Sie benötigen also einen schnellen USB-3.0- oder Thunderbolt-Port. Außerdem empfiehlt sich ein Highspeed-Stick, sonst macht Windows keinen Spaß. Sie sollten das Tempo daher vorab mit einem Tool

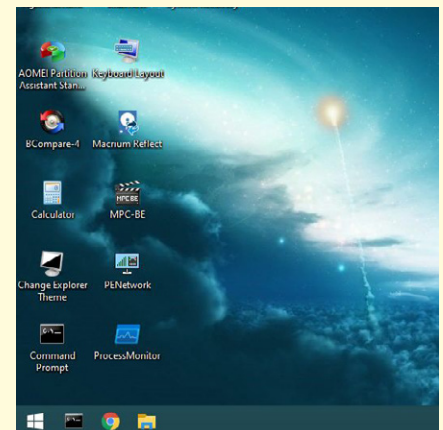
Notfall-Windows auf Basis von Windows PE

Das Windows Preinstallation Environment (Windows PE) ist eine Art Mini-Windows von Microsoft. Es ist zum Installieren und Reparieren von Windows geeignet und lässt sich auch von einem USB-Stick aus starten. Allerdings ist das Originalsystem von Microsoft stark eingeschränkt und enthält keine grafische Oberfläche. Das macht eine Reparatur oder Datenrettung sehr mühsam.

> Notfall-Windows erstellen Mit spezialisierten Tools wie Win10PE SE (auf DVD) erstellen Sie ein Rettungs-Windows samt grafischem Desktop. Sie benötigen dazu

ein Windows-10-Image, das Sie sich am besten per Windows ISO Downloader herunterladen. Außerdem ist ein Tool wie Rufus zum Beschreiben des Sticks notwendig. Falls die Erstellung hakt, deaktivieren Sie Ihren Virenschoner oder probieren das Programm Win10XPE.

> Toolsammlung Ihr Notfall-Windows lässt sich individuell mit Tools und Skripten ausstatten. Standardmäßig sind schon viele Werkzeuge an Bord. Dazu gehören ein Partitionierer, eine Backup-Software sowie ein Dateiverwalter und ein Netzwerk-Manager.





Warnmeldung: Stick zu lahm

Ist der verwendete Stick zu langsam, meldet sich WinToUSB mit einer Warnung. Führen Sie einen Test mit CrystalDiskMark durch

wie CrystalDiskMark testen. Hierbei ist nicht der sequenzielle Zugriff mit großen Dateien, sondern vor allem der Random Access mit kleinen Blöcken wichtig. CrystalDiskMark misst dies mithilfe von 4K-Blöcken, die auf 64 Threads verteilt werden. Sticks, die unter 2 MB/s liegen, sind für unser Vorhaben völlig unbrauchbar. Wir empfehlen 10 MB/s und mehr.

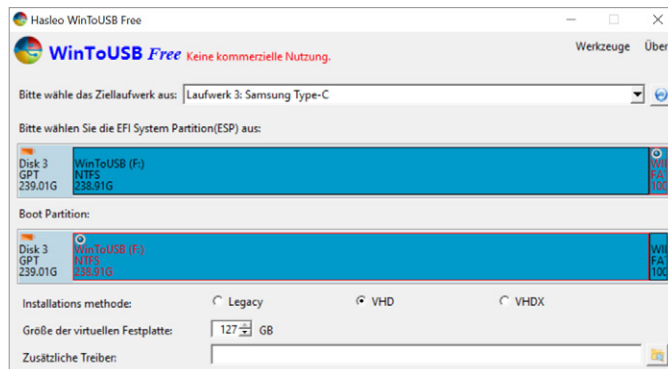
Windows installieren

Das Programm WinToUSB ist die mit Abstand beste Lösung, um Windows auf einen USB-Stick zu übertragen. Die Free-Version ist auf private Zwecke und auf die Home- und Education-Versionen von Windows beschränkt. Für die Pro-Versionen von Windows brauchen Sie WinToUSB Pro (35 Euro). Auf unserer DVD finden Sie einen Rabattcode dafür. Sie können mit dem Tool Windows von einer Installations-DVD extrahieren oder Ihr bestehendes Windows klonen. Wir entscheiden uns

hier für eine frische Installation mit einer aktuellen ISO-Datei von Windows. Sie erhalten diese offiziell bei Microsoft oder im Downloadbereich von **chip.de**. Besonders einfach gelingt der Download eines Images mit dem Windows ISO Downloader.

Beachten Sie: Auch für ein mobiles „Windows on the Go“ benötigen Sie eine gültige Lizenz, um das System dauerhaft zu nutzen. Sollten Sie das mobile Windows an mehreren Rechnern einsetzen, kann es zudem vorkommen, dass eine erneute Aktivierung erforderlich ist.

Nachdem Sie eine ISO-Datei bereitgestellt und einen USB-Stick angeschlossen haben, starten Sie WinToUSB. Wählen Sie Ihren USB-Stick als Ziellaufwerk. Erscheint eine Fehlermeldung, dass das Gerät zu langsam ist, sollten Sie nur fortfahren, wenn zuvor ein Test mit CrystalDiskMark positiv war. Markieren Sie in WinToUSB die für Ihren Rechner passende Option, »MBR für BIOS« oder



Installation auf dem USB-Stick

WinToUSB installiert ein portables Windows auf einem Stick. Die Größe der virtuellen Festplatte ist durch die Hardware begrenzt

»MBR für UEFI« und starten Sie anschließend den Schreibvorgang. Ist dieser beendet, wählen Sie als Installationsmethode »VHD« (das modernere VDHX wird von der Gratisversion nicht unterstützt). Belassen Sie die vorausgewählte Größe der virtuellen Festplatte bei und starten Sie mit »Weiter« den Installationsvorgang. Dieser dauert eine ganze Weile – je nach Tempo Ihres USB-Sticks.

Einrichten und loslegen

Ist die Installation beendet, können Sie mit dem Stick jeden beliebigen Rechner starten (siehe Kasten unten). Zunächst steht dann die Einrichtung an – wie nach einer herkömmlichen Windows-Installation. Sie legen also Rechner-Namen, Einstellungen und Datenschutz-Optionen fest. Führen Sie anschließend alle Updates durch (über »Einstellungen | Windows Update«) und installieren Sie die Programme, die Sie benötigen. Fahren Sie

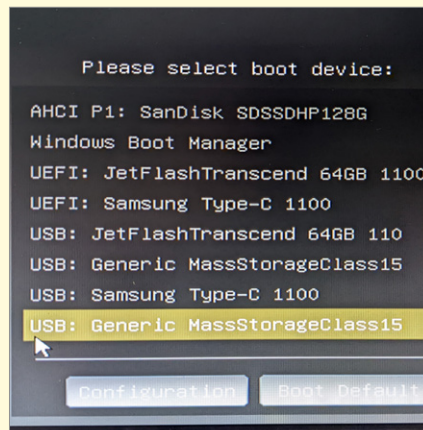
Booten vom USB-Stick

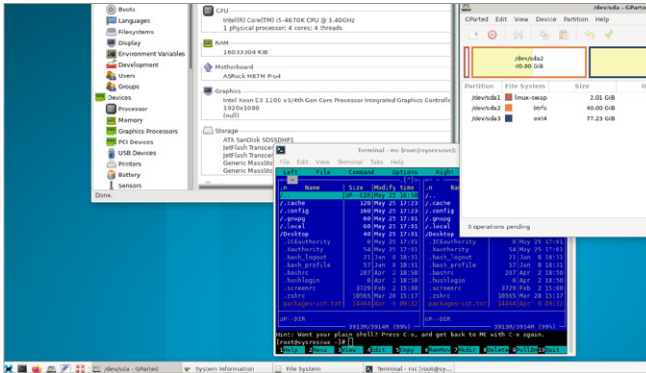
Sie haben einen USB-Stick mittels Tools wie Rufus, Etcher & Co. bootfähig mit einem Image beschrieben? Prima, dann stecken Sie ihn ein und drücken nach dem Einschalten des Rechners [Esc] oder eine Funktionstaste wie [F2], [F10], [F11] oder [F12]. Welche notwendig ist, zeigt oft ein kurz eingeblendeter Hinweis. Wählen Sie Ihren Stick als Boot-Device.

> Boot-Reihenfolge ändern Wollen Sie Ihren Rechner dauerhaft vom USB-Stick starten, öffnen Sie das UEFI (BIOS), indem Sie beim Start [Esc] oder eine der Funktionstasten drücken. Suchen Sie

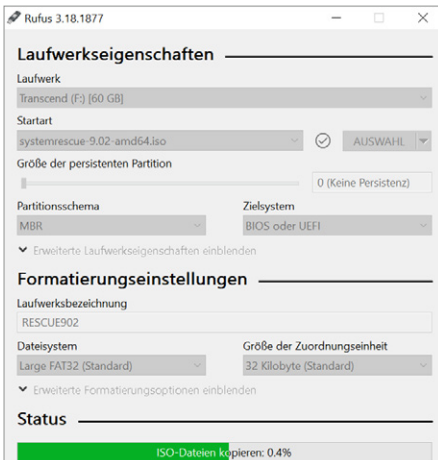
nach einem Menü »Boot« und legen Sie dort die Boot-Reihenfolge fest. Wählen Sie an erster Stelle Ihren USB-Stick und erst an zweiter Stelle Ihre Festplatte oder Ihr DVD-Laufwerk. Speichern Sie die Änderungen und starten Sie neu.

> Secure Boot deaktivieren Sollte Ihr PC sich hartnäckig weigern, von einem USB-Stick zu starten, könnte dies an Secure Boot liegen. Diese Funktion soll beispielsweise Rootkits verhindern und die grundlegende PC-Firmware schützen. Das Feature lässt sich meist über ein »Security«-Menü (temporär) deaktivieren.





SystemRescue
Mit dem Live-System erstellen Sie einen Notfall-Stick und können Daten sogar dann retten, wenn Windows gar nicht mehr startet



Bootfähigen Stick erstellen

Mithilfe von Rufus schreiben Sie das Datenträger-Abbild (ISO) auf einen USB-Stick und machen diesen bootfähig

zum Schluss wie gewohnt den Rechner herunter. Per Stick starten Sie nun jeden anderen PC und machen ihn so zu „Ihrem PC“. Dieses neue „Zweitsystem“ könnten Sie auch zum Experimentieren verwenden.

Notfall-Linux

So schön ein mobiles Zweit-Windows auch ist, sollten Sie zur Sicherheit einen „Notfall-Stick“ für Ihr Erstsysteem anlegen. Hierbei bietet sich Linux an, um beispielsweise Daten zu retten oder Partitionen zu reparieren. SystemRescue ist ein solches Rettungssystem, das praktischerweise alle wichtigen Tools gleich an Bord hat.

Installation von SystemRescue

Die ISO-Datei des Notfall-Linux finden Sie auf der virtuellen Heft-DVD. Um damit einen bootfähigen USB-Stick zu erzeugen, empfehlen wir Tools wie Rufus oder Balena Etcher. Nachdem Sie Linux aufgespielt haben, lässt sich damit jeder Rechner booten. Im Gegensatz zu Windows ist das auf Arch Linux basierende System sehr anspruchslos und funktioniert auch auf langsameren USB-Sticks problemlos.

Beim Booten eines PCs mit SystemRescue erscheinen mehrere Start-Optionen – wählen Sie die »default options«. Das System bootet mit der Konsole ohne grafische Oberfläche. Einfacher wird es, wenn Sie mittels des Befehls „start“ den Xfce-Desktop starten. Das System ist englischsprachig, aber leicht zu bedienen. Stellen Sie jedoch die Tastaturbelegung am besten sofort auf Deutsch um. Dies geschieht über die Start-Schaltfläche links unten und »Settings | Keyboard | Layout«. Deaktivieren Sie »Use system defaults« und fügen Sie über »Add | German« eine deutsche Tastenbelegung hinzu. Entfernen Sie anschließend »English«.

Analyse und Fehlerbehebung

SystemRescue verfügt über Tools zur Analyse, Partitionierung und Datenrettung. Einen Überblick über die erkannte Hardware erhalten Sie über »System | System Profiler and Benchmark«. Damit sehen Sie recht gut, ob sämtliche Hardware erkannt wurde, und starten kleine Leistungstests. Im Register »Sensors« haben Sie dabei auch die Temperaturen im Blick. Mit dem Programm GSmartControl überprüfen Sie wiederum den Zustand Ihrer Festplatten und SSDs. Klicken Sie doppelt auf einen Datenträger und starten Sie über »Self-Tests« eine entsprechende Prüfung.

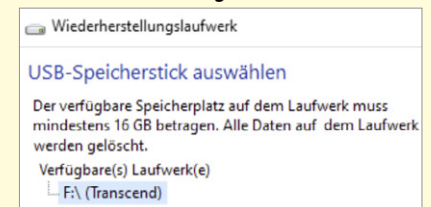
Ein weiteres mächtiges Werkzeug ist GParted, über das Sie auf alle angeschlossenen Laufwerke zugreifen und deren Partitionen verwalten. Ist ein Laufwerk gar nicht mehr ansprechbar, können Sie eine Rettung versuchen. Das Tool macht zunächst einen kompletten Disk-Scan und versucht auf Wunsch, ein vorhandenes Dateisystem wiederherzustellen.

Zur Datenrettung müssen Sie sich auf die Kommandozeile begeben. Um etwa eine typische Windows-Partition im NTFS-Format einzubinden (zu „mounten“) legen Sie einen Mount-Punkt an und geben

Alternative Notfallsysteme

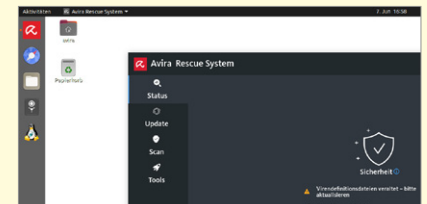
Wiederherstellungslaufwerk

Windows 10 und 11 bieten eine integrierte Funktion, um ein (Mini-)Notfallsystem zu erstellen, falls der Rechner nicht mehr bootet. Stecken Sie einen Stick an, geben Sie ins Suchfeld „Wiederherstellungslaufwerk“ ein und folgen Sie den Anweisungen. Das System bietet neben der Wiederherstellung auch Tools zur Problembehandlung.



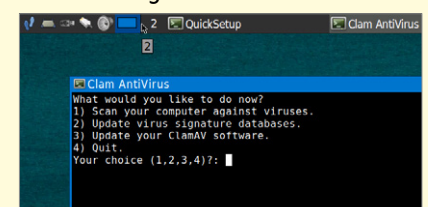
Avira Rescue System

Sie haben einen Virenbefall und Ihr PC startet nicht mehr? Dann hilft das Rettungssystem. Das Ubuntu-basierte System enthält einen Virens Scanner, der sich sehr flott updaten lässt. Hinzu kommen ein Tool zur Datenrettung sowie ein professioneller Registry-Editor, um Fehler in der Registrierungsdatenbank zu beheben.



4MLinux

Das schlanke 4MLinux startet als Live-System und bietet eine umfangreiche Software-Ausstattung. Hierzu gehört auch der Virens Scanner ClamAV, mit dem Sie Malware entfernen. Ebenfalls mit dabei sind der Partitionierer GParted und viele andere Tools, etwa zur Wiederherstellung verlorener oder gelöschter Dateien.





BitLocker und BitLocker To Go
Außer den Home-Editionen verfügen alle Windows-Varianten über integrierte Tools zur Verschlüsselung von Laufwerken und USB-Wechselmedien

diesen Befehl ein:

```
mkdir -p /mnt/windows
```

```
mount -t ntfs3 /dev/xxx /mnt/windows
```

(ersetzen Sie xxx durch die in GParted angezeigte Device-Kennung). Dann überspielen Sie etwa mit dem Midnight Commander Daten. Eine Anleitung finden Sie auf der Seite www.system-rescue.org.

Sichere Daten-Sticks

Nutzen Sie USB-Sticks, auf denen sensible Informationen gespeichert sind? Dann sollten Unbefugte nicht einmal dann auf die Inhalte zugreifen können, wenn der Speicher-Stick verloren geht. Dagegen hilft es, den Stick mit Bordmitteln oder mithilfe spezieller Software zu verschlüs-

seln. Bei besonders hohen Anforderungen an die Sicherheit können Sie zu einem USB-Stick mit hardwareseitiger Verschlüsselung greifen. Was es damit auf sich hat, lesen Sie im Kasten unten.

BitLocker To Go: USB-Stick-Verschlüsselung mit Bordmitteln

Um USB-Sticks zu verschlüsseln, müssen Sie nicht zwingend zu einer Spezialsoftware greifen. Schließlich verfügen mit Ausnahme der Home-Edition alle Windows-Varianten über die Tools BitLocker und BitLocker To Go. Mit erstgenanntem Hilfsmittel verschlüsseln Sie Partitionen und Laufwerke, BitLocker To Go kümmert sich um portable USB-Speichermedien.

Öffnen Sie die Systemsteuerung, indem Sie „system“ in das Suchfeld tippen und in der Fundstellenliste auf den gleichnamigen Eintrag klicken. Ist die Kategorienansicht aktiv, klicken Sie auf »System und Sicherheit|BitLocker-Laufwerkverschlüsselung«, ansonsten wählen Sie »BitLocker-Laufwerkverschlüsselung«.

Um ein USB-Speichermedium zu verschlüsseln, öffnen Sie das Ausklappmenü unter dem Laufwerk und klicken auf »BitLocker aktivieren«. Anschließend steht die Wahl der Methode zur Laufwerkentsperrung an. Aktivieren Sie »Kennwort zum Entsperrern des Laufwerks verwenden« und tippen Sie ein Passwort ein. Bestätigen Sie die Eingabe und fahren Sie mit »Weiter« fort.

BitLocker To Go: Wiederherstellungsschlüssel sichern

Damit Sie auch dann noch auf die verschlüsselten Inhalte zugreifen können, wenn Sie das Passwort vergessen haben, bietet Ihnen der Einrichtungsassistent die Möglichkeit, einen Wiederherstellungsschlüssel zu speichern. Welche Optionen zu Verfügung stehen, hängt von verschiedenen Faktoren ab, etwa ob der Computer einer Domäne angeschlossen ist. Stets

USB-Sticks mit hardwareseitiger Verschlüsselung

Gute Alternativen zu BitLocker To Go, Veracrypt und Co. stellen USB-Sticks dar, die auf eine hardwareseitige Verschlüsselung setzen. Die Vorteile: Sie müssen sich weder ein Kennwort merken noch die Verschlüsselung mithilfe einer Spezialsoftware durchführen. Dafür sind die hochsicheren USB-Speicher recht teuer.

> Kingston DataTraveler 2000 Der vom Speicherspezialisten Kingston (kingston.com) entwickelte, FIPS-197-zertifizierte USB-3.0-Stick steht in fünf Größen zur Auswahl: mit 4, 6, 16, 32 und 64 GByte. Die auf dem Stick gespeicherten Inhalte werden durch eine 256-Bit-AES-Verschlüsselung geschützt, das Entsperren erfolgt über die zehn im Stick integrierten, alphanumerischen Tasten.

> Corsair Flash Padlock Die sichere USB-Stick-Lösung von Corsair (corsair.com) umfasst fünf integrierte Zahlentasten, über die Sie das Gerät entsperren. Das mit 16, 32, 64 und 128 GByte Speicherplatz

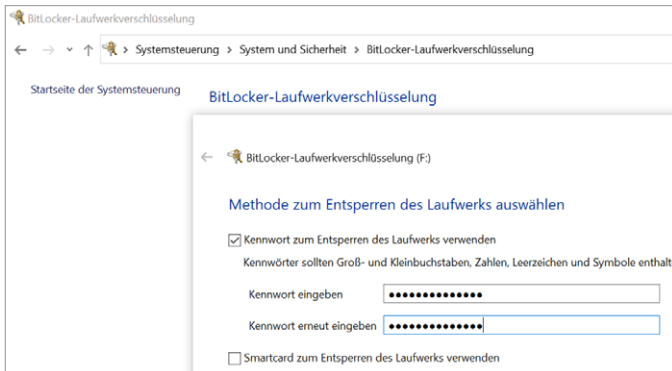
erhältliche 3.0-Speichermedium setzt ebenfalls auf die bewährte AES-Verschlüsselung mit 256 Bit. Interessant: Nach fünfmaliger Falscheingabe des Kennworts wird der Zugriff gesperrt.

> Lexar JumpDrive Fingerprint F35 Auf die Authentifizierung per Fingerabdruck setzt die in vier Größen (32, 64, 128 und 256 GByte) erhältliche Lösung von Lexar (lexar.com). Die auf dem USB-3.0-Stick abgelegten Inhalte werden mittels 256-Bit-AES-Verschlüsselung geschützt. Da bis zu zehn verschiedene Fingerabdrücke gespeichert werden können, stellt die gemeinsame Nutzung kein Problem dar.

> Verbatim Fingerprint Secure Die sichere USB-3.0-Lösung von Verbatim (verbatim.de), die mit einem integrierten Fingerabdruckscanner ausgestattet ist, verschlüsselt die Inhalte mit dem 256-Bit-AES-Kryptoalgorithmus, ist mit 32, 64 und 128 GByte erhältlich und kann von bis zu sechs Personen genutzt werden.



PIN oder Fingerabdruck?
USB-Sticks mit Hardware-Verschlüsselung von Kingston (oben) und Verbatim



Schutz vor unbefugten Zugriffen

Ein selbst gewähltes Passwort verhindert, dass Dritte auf einen mit BitLocker To Go verschlüsselten USB-Stick zugreifen können



Maßgeschneiderte Datentresore

Sie können selbst festlegen, wie groß die mit Veracrypt angelegten Volumes sein sollen

auswählbar sind »In Microsoft-Konto speichern«, »In Datei speichern« und »Wiederherstellungsschlüssel drucken«.

Nicht wundern, aber wir empfehlen, den Schlüssel tatsächlich auf Papier auszudrucken. Das gelingt über »Wiederherstellungsschlüssel drucken«. Die beiden anderen Optionen sind nämlich mit einem Restrisiko behaftet: Speichern Sie den Schlüssel in Ihrem Microsoft-Konto, ist zum Zugriff immer eine Internetverbindung erforderlich. Wird der Schlüssel in einer Datei gesichert, besteht die Gefahr, dass diese beschädigt wird.

BitLocker To Go: Der richtige Verschlüsselungsmodus

Fahren Sie mit »Weiter« fort und legen Sie fest, ob nur der bereits verwendete Speicherplatz oder das gesamte Laufwerk verschlüsselt werden soll. Handelt es sich um einen leeren USB-Stick, wählen Sie »Nur verwendeten Speicherplatz verschlüsseln«, ansonsten markieren Sie die Option »Gesamtes Laufwerk verschlüsseln« und bestätigen mit »Weiter«.

Ob Sie sich dann für »Neuer Verschlüsselungsmodus« oder »Kompatibler Modus« entscheiden, hängt davon ab, ob Sie vorhaben, den USB-Datenträger mit Rechnern zu nutzen, auf denen eine ältere Version von Windows 10 läuft. Falls ja, entscheiden Sie sich für den kompatiblen Modus. Ansonsten wählen Sie die erste Variante und fahren mit »Weiter|Verschlüsselung starten« fort. Der Vorgang kann – je nach Größe des USB-Sticks – mehrere Stunden dauern.

Veracrypt: Komfortable Verschlüsselung mit allen Extras

Ist auf Ihrem PC die Home-Edition von Windows installiert oder wollen Sie die

Verschlüsselung lieber mithilfe eines Tools durchführen, das nicht von Microsoft stammt, stehen Ihnen mehrere Optionen offen. Hierzu gehören FinalCrypt, TruPax sowie der Klassiker Veracrypt, auf den wir in diesem Workshop eingehen.

Mit Veracrypt können Sie einzelne Dateien und komplette Verzeichnisse vor Missbrauch schützen, indem Sie diese Elemente in verschlüsselten Datentresoren ablegen. Unter Windows lassen sich diese Container dann wie ganz normale Laufwerke ansprechen. Aktivieren Sie nach dem erstmaligen Start des Pro-

gramms über Klicks auf »Settings|Language|Deutsch« die deutschsprachige Bedienoberfläche.

Veracrypt: Neues Volume anlegen

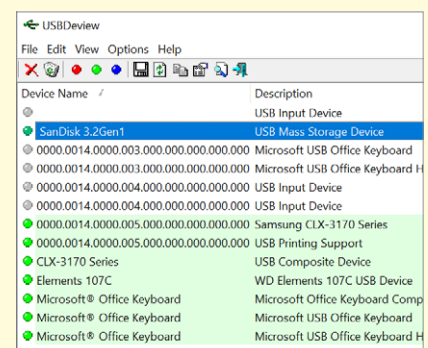
Zunächst müssen Sie ein neues Volume anlegen, in dem Sie später die verschlüsselten Dateien ablegen. Klicken Sie auf »Volume erstellen«, startet der »Assistent zum Erstellen eines VeraCrypt Volumens«. Im ersten Schritt wählen Sie »Eine verschlüsselte Containerdatei erstellen« und bestätigen mit »Weiter«. Im nächsten Fenster entscheiden Sie sich für

USB-Probleme lösen

Bei der Nutzung von USB-Speichermedien und insbesondere Speichersticks kommt es in der Praxis immer wieder zu Problemen, die sich nicht so einfach beheben lassen. Folgende Programme helfen weiter.

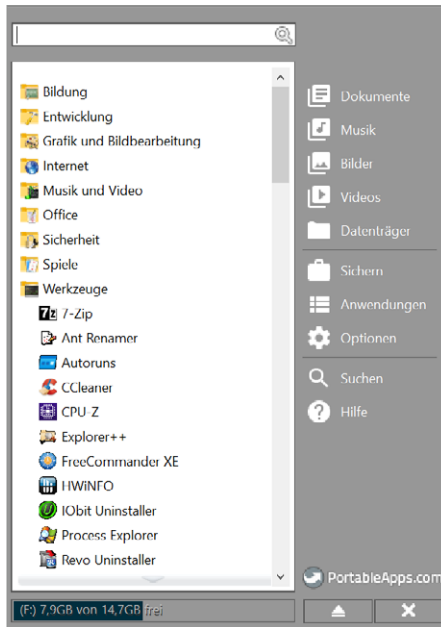
> **USBDeview** Das Gratis-Tool zeigt das aktuelle sowie die zuvor mit dem PC verbundenen USB-Geräte an (Bild rechts). Auf diese Weise haben Sie nicht nur alle Wechseldatenträger im Blick, sondern erfahren auch, ob sich ein Dritter – etwa über einen USB-Stick – Zugriff auf Ihren Rechner verschafft hat. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen zum Gerätetyp, den Laufwerksbuchstaben und den Seriennummern.

> **USBDM** Schließen Sie ein USB-Gerät erstmalig am Computer an, wird dem portablen Speichermedium automatisch ein Laufwerksbuchstabe zugeordnet. Die Freeware USB Drive Letter Manager bietet Ihnen die Möglichkeit,



selbst auszuwählen, welche Laufwerksbuchstaben den USB-Medien zugewiesen werden sollen.

> **Parkdale** Mit dem kostenlosen Benchmark-Tool messen Sie die Lese- und Schreibgeschwindigkeiten von Festplatten, optischen Laufwerken und USB-Sticks. Zur Ermittlung der sequenziellen und zufälligen Übertragungsraten stehen drei Messverfahren für Schnell-, Datei- und Blockzugriffe bereit.



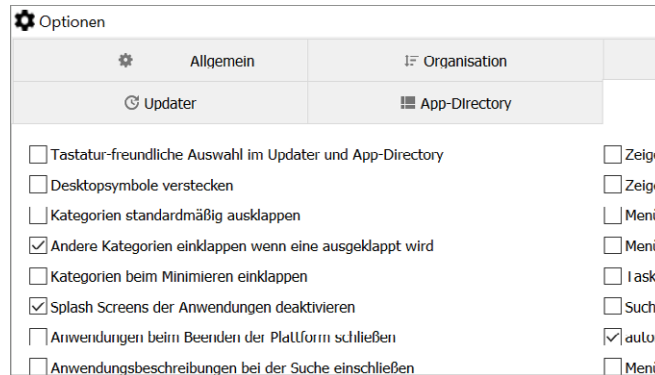
Alle Apps im Blick

Das Hauptmenü von PortableApps.com ist dem klassischen Windows-Startmenü nachempfunden

»Standard VeraCrypt-Volume«. Anschließend wählen Sie den »Volume-Speicherort« aus, indem Sie auf »Datei ...« klicken, zum USB-Stick wechseln, einen Dateinamen eintippen, etwa „Tresor“, und mit »Speichern« bestätigen.

Nach dem Anlegen des Volumes klicken Sie auf »Weiter«, um zur Auswahl des Verschlüsselungsverfahrens zu gelangen. Standardmäßig ist die AES-Verschlüsselung mit einer Schlüssellänge von 256 Bit eingestellt – das reicht für den Privatgebrauch aus. Im Dialog »Volume-Größe« legen Sie fest, wie viel freier Speicherplatz dem Veracrypt-Container zugewiesen werden soll. Aktivieren Sie die gewünschte Option – »MB«, »GB« oder »TB« –, tippen Sie die Größe ein, etwa „16“, und bestätigen Sie mit „Weiter“. Die Größe eines Volumes lässt sich übrigens zu jedem späteren Zeitpunkt über »Extras|Volume-Erweiterer« anpassen.

Abschließend legen Sie fest, wie der Zugang zum neuen Container geschützt werden soll. Die sicherste Variante besteht darin, bei der Authentifizierung sowohl ein Passwort als auch eine Schlüsseldatei zu verwenden. Aktivieren Sie »Schlüsseldat. verwenden«, tippen Sie ein sicheres Passwort ein und bestätigen Sie die Eingabe. Klicken Sie anschließend auf »Schlüsseldateien ...|Schlüsseldatei(en) erstellen« und bewegen Sie den Mauszeiger innerhalb des markierten Bereichs,



Anpassbare App-Sammlung
In den Optionen passen Sie nicht nur das Aussehen und Verhalten der App-Auswahl an, sondern legen auch fest, wie mit Beta-Versionen und Aktualisierungsverfahren verfahren werden soll

um einen Zufallswert zu generieren. Tippen Sie bei »Name der Schlüsseldatei(en)« eine Bezeichnung ein, bestätigen Sie mit »Schlüsseldatei(en) erstellen u. speichern« und wählen Sie den Speicherort aus. Wieder im Dialog »Schlüsseldatei(en) klicken Sie auf »Dateien hinzufügen...«, wählen die soeben angelegte Schlüsseldatei aus und bestätigen mit »Öffnen«. Im letzten Schritt will der Assistent wissen, ob im neuen Container Daten gespeichert werden, die größer als 4 GByte sind. Aktivieren Sie die entsprechende Option und klicken Sie auf »Weiter|Formatieren«, um mit der Einrichtung des neuen Containers zu beginnen.

Veracrypt: Volume einbinden

Um unter Windows auf den neuen Container zugreifen zu können, müssen Sie die Datei im Betriebssystem einbinden. Im Hauptfenster von Veracrypt klicken Sie auf »Datei ...«, wechseln zum Verzeichnis, in dem der Container abgelegt ist, markieren die Datei und bestätigen mit »Öffnen«. Markieren Sie im oberen Feld einen Laufwerksbuchstaben, zum Beispiel »A:«, und klicken Sie ganz unten auf »Einhängen«. Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit »OK«. Haben Sie den Container zusätzlich noch durch eine Schlüsseldatei geschützt, müssen Sie die entsprechenden Optionen aktivieren und den Speicherort der Schlüsseldatei angeben. Sobald das Laufwerk in Veracrypt angezeigt wird, steht es auch im Windows-Explorer zur Verfügung. Die Bereitstellung des Laufwerkes können Sie über das Kontextmenü wieder aufheben.

Portable Apps

Neben seiner Funktion als Datentresor kann ein USB-Stick auch als mobiler Werkzeugkasten dienen. Hunderte kostenlose Programme stehen Ihnen dann jederzeit und überall zur Verfügung. Die

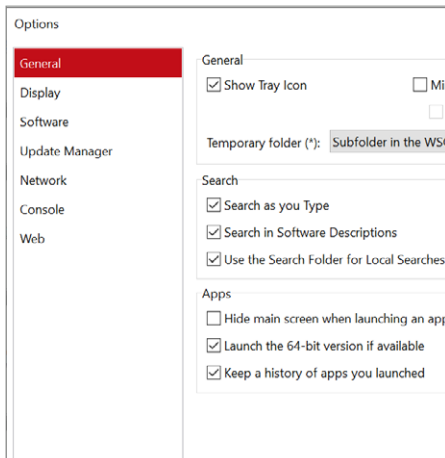
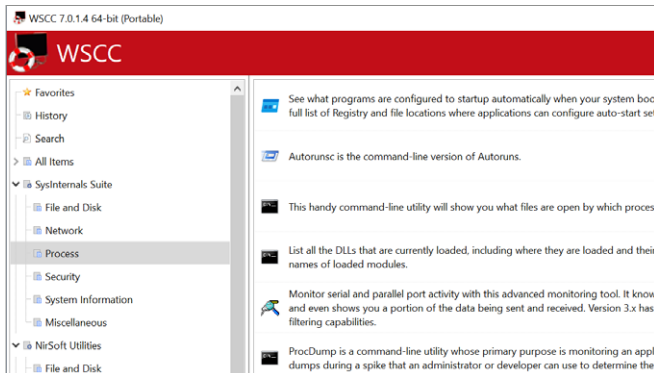
Anwendungen werden einfach auf einem freien USB-Stick gespeichert und können überallhin mitgenommen werden. Aber auch zur lokalen Nutzung sind solche Tool-Suiten geeignet, denn die Software verweigert sich nicht in der Registry oder im Autostart von Windows. Das Betriebssystem bleibt somit stets sauber und Sie müssen nichts deinstallieren.

Nachdem weder Lupo PenSuite (**lupopen suite.com**) noch Liberkey (**liberkey.com**) weiterentwickelt werden, ist die Auswahl nicht mehr so groß. Im Grunde genommen kommen derzeit nur die Portable-Apps-Plattform und das Windows System Control Center in Frage.

Komfortable App-Auswahl

Seit über 15 Jahren erfreut sich die Plattform **PortableApps.com** ungebrochener Beliebtheit. Herstellerangaben zufolge wurde die Sammlung schon mehr als eine Milliarde Mal heruntergeladen. Die Installation ist einfach: Nachdem Sie als Sprache »Deutsch« ausgewählt haben, markieren Sie »Neue Installation|Portable«, geben den USB-Stick als Zielverzeichnis an und bestätigen mit »Installieren|Fertigstellen«. Anschließend geht es an die Auswahl der Programme, die Sie nutzen möchten. Im automatisch geöffneten Dialog »Portable App Directory« werden Ihnen mehr als 350 Apps angeboten, die in neun Rubriken wie »Grafik und Bildbearbeitung«, »Sicherheit« und »Werkzeuge« eingeteilt sind. Neben unverzichtbaren Anwendungen wie KeePass, System Explorer und XnView sind auch Nischen-Tools wie KompoZer, PicPick und TinyTask verfügbar. Rund 70 Spiele lassen sich ebenfalls installieren.

Wenig benutzerfreundlich: Es ist nicht möglich, die Gesamtliste oder zumindest alle Apps einer Rubrik zur Installation auszuwählen. Somit müssen Sie jede gewünschte Anwendung anklicken. Darüber



64- anstatt 32-Bit-Anwendungen

In den WSCC-Optionen legen Sie unter anderem fest, dass Sie die 64-Bit-Versionen der portablen Apps bevorzugen

hinaus müssen Sie nach Abschluss der App-Downloads die Lizenzbedingungen Dutzender Programme einzeln bestätigen.

Nachdem alle Apps eingespielt wurden, klicken Sie auf »Optionen«. Hier können Sie unter anderem das Design des Startmenüs anpassen, auswählen, ob auch Portable-Apps, die sich noch im Beta-Stadium befinden, berücksichtigt werden sollen, und festlegen, nach welchen Kriterien die Anwendungsliste sortiert werden soll. Installierte Apps lassen sich direkt über das Startmenü löschen. Zusätzliche Programme fügen Sie über den Menübefehl »Anwendungen« hinzu. In den Optionen legen Sie auch fest, dass nach jedem Start der Suite nach Aktualisierungen gesucht werden soll.

Windows System Control Center

Das Windows System Control Center (WSCC) dient als Bedienoberfläche für die Tools von Nirsoft (nirsoft.net), Microsoft Sysinternals und Mitec (mitec.cz). Konzipiert ist es für erfahrene Anwender und Systemadministratoren, die beispielsweise Windows-Probleme lösen wollen.

Von PC-Profis für PC-Profis

WSCC umfasst alle Anwendungen, die Sie benötigen, um Ihr System zu analysieren und zu tunen, Fehlern auf die Spur zu kommen und Probleme zu lösen

Entpacken Sie das ZIP-Archiv, verschieben Sie die Inhalte auf einen USB-Stick und doppelklicken Sie auf „wscc.exe“. Nach einem Klick auf »Start« wird der Dialog »Options« geöffnet. Wollen Sie mit den 64-Bit-Varianten der Apps arbeiten, müssen Sie hier eine Einstellung anpassen: Im Register »General« aktivieren Sie unter »Apps« die Option »Launch the 64-bit version if available« und bestätigen mit »OK«. Wählen Sie dann die gewünschten Repositories aus, etwa »Sysinternals«, »Nirsoft« und »Windows«. Bestätigen Sie mit »OK« und quittieren Sie die Nachfragen mit »Yes« und »OK«. Sollen die 64-Bit-Versionen eingespielt werden, wählen Sie im Ausklappenmenü jeweils die Option »Install the 64-bit version if available«. Anschließend präsentiert WSCC eine Liste, die derzeit 346 Anwendungen umfasst. Um die komplette Sammlung einzuspielen, klicken Sie auf »Install«. Ansonsten entfernen Sie vorher die Häkchen neben den Apps, die Sie nicht benötigen.

Haben Sie sich bei der WSCC-Installation für die Standardeinstellungen entschieden, wurde für jeden Hersteller ein Menüeintrag erzeugt. Die Tools sind in Rubriken wie »File and Disk«, »Process« und »System Information« eingeteilt, was die Suche vereinfacht. Praktisch ist, dass bei nahezu allen Programmen eine Kurzbeschreibung angezeigt wird. Um mit Tools wie Autoruns (Sysinternals), BlueScreenView (Nirsoft) und Task Manager DeLuxe (Mitec) zu arbeiten, klicken Sie den entsprechenden Button an. Die Updatefunktion, die Sie per Klick auf die gleichnamige Schaltfläche starten, sorgt dafür, dass die installierten Tools stets aktuell sind. Darüber hinaus können Sie WSCC über »Options | Update Manager« so konfigurieren, dass in regelmäßigen Abständen automatisch nach Aktualisierungen gesucht wird. redaktion@chip.de

Sieben wichtige portable Apps



Autoruns

Das von Sysinternals entwickelte Tool zeigt alle automatisch mit Windows startenden Anwendungen, Komponenten und Dienste an.



Eraser

Die erste Wahl, wenn es darum geht, Dateien so zu löschen, dass sie nicht einmal mehr im Datenrettungslabor wiederhergestellt werden können.



HWiNFO

Analysiert den PC und listet alle Komponenten fein säuberlich auf, sodass Sie einen schnellen Überblick über alle Geräte und das Zubehör erhalten.



KeePass

Sehr gut ausgestattete Passwortverwaltung, deren Funktionsumfang sich mithilfe zahlreicher Gratis-Addons nahezu beliebig erweitern lässt.



Teamviewer

Für Privatanwender kostenloses Tool, mit dessen Hilfe Sie per Remoteverbindung auf andere Computer zugreifen und sie aus der Ferne steuern.



VLC media player

Multimediaplayer, der alle gängigen Audio- und Videoformate abspielt und zudem in der Lage ist, Streams innerhalb des Netzwerks wiederzugeben.



XnView

Unvergleichlich vielfältiger Bildbetrachter, der sich auch auf die einfache Bildbearbeitung versteht und daneben zahlreiche Konvertierungsfunktionen beinhaltet.



Die besten Tablets des Jahres

30 Tablets im Härtestest

Apple schickt das iPad Air mit seinem effizienten M1-Chip ins Rennen und Samsung gibt mit dem Galaxy Tab S8 Kontra. Die neue Tablet-Generation ist flexibel, leistungstark und macht von Streaming bis Games alles mit

VON ROBERT DI MARCOBERARDINO

Obwohl Apple die meisten Tablets am Markt absetzt, hat der Konzern aus Cupertino hier starke Konkurrenz. Drei von vier verkauften Geräten kommen von anderen Herstellern. Den größten Anteil an Android-Tablets stellt das Galaxy Tab von Samsung, das die Koreaner mit der S8-Reihe runderneuert haben. Um gegen Apple zu bestehen, rechnet in den Tablets Qualcomm's Snapdragon 8 Gen 1, der einen großen Leistungssprung im Vergleich zu älteren Chips verspricht.

Dieses Chip-Upgrade ist wichtig, denn Apple reserviert seinen selbstentwickelten M1-Prozessor nicht mehr nur für das iPad Pro, sondern verbaut ihn auch im neuen

iPad Air 5. Laut unseren Tests scheint Samsungs Plan aufzugehen: Das Galaxy Tab S8 kann sich direkt hinter dem iPad Pro und vor dem Air platzieren. Bei einem Preis von knapp 650 Euro bedeutet das, sehr viel Leistung für wenig Geld.

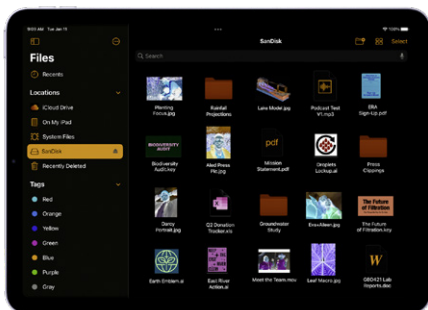
Abseits der Top-Geräte haben wir 30 weitere Tablets von Apple, Lenovo, Huawei und Xiaomi getestet. Das Xiaomi Pad 5 (ca. 340 Euro) erringt dank langer Laufzeit und 120-Hz-Display den Preistipp.

Die Qual der iPad-Wahl

Apple unterteilt seine Tablets in vier Kategorien, die mit dem normalen iPad starten und beim iPad Pro enden. Dazwischen lie-

gen preislich die Modelle Mini und Air. Deren Einsortierung ist nicht so eindeutig, denn das neue iPad Air mit M1-Chip entpuppt sich im Test als günstige Alternative für alle, die normalerweise zu dem kleineren iPad Pro mit seiner 11-Zoll-Diagonale tendieren, um etwa beruflich kreativ mit dem Gerät zu arbeiten.

Neben dem M1-Prozessor, überzeugt das Air jetzt durch seine Frontkamera mit Folgemodus (Centerstage) und der optionalen Unterstützung für den 5G-Funk. Die Einsteiger-Variante mit 64 GByte ist mit knapp 680 Euro fast 200 Euro günstiger als die kleinste Pro-Version. Optisch setzt das Air auf einen modernen und schlanken



Apple iPad Air 5

Dank M1-Chip platziert sich das neue iPad Air nur knapp hinter den Pro-Varianten. Für viele User ist es derzeit die beste Wahl



Samsung Galaxy Tab S8+ X800

Das S8+ mit 12-Zoll-Display ist größer als das Basis-Modell S8, bringt aber auch etwas weniger Performance auf die Straße



Lenovo Yoga Tab 11

Lenovos Einstieger-Tablet kommt bei der Leistung nur auf Durchschnittswerte. Display und Laufzeit sind unauffällig

Displayrahmen, das Pro ist jedoch knapp zwei Millimeter dünner. Außerdem hat nur das Pro eine Dual-Kamera und einen Lidar-Sensor für den Support von Augmented Reality integriert. Statt Thunderbolt setzt das Air auf eine USB-Buchse mit maximal 10 statt 40 GBit/s Datendurchsatz.

Face-ID fehlt im Air ebenfalls: Wie auf dem Mini muss man zum Freischalten des Air den Finger auf den seitlich angebrachten Startknopf drücken. Ein Argument für das Pro ist das Display mit der verdoppelten Bildfrequenz von 120 Hz, die vor allem beim Spielen für eine flüssige Bedienung sorgt. Das XDR-Display mit Mini-LEDs und hochwertiger HDR-Wiedergabe hat Apple der sündhaft teuren 12,9-Zoll-Version des iPad Pro vorbehalten.

Trotz der Unterschiede bei Display und Schnittstelle ist das iPad Air für die meisten Nutzer aktuell die beste iPad-Wahl. Als Einstiegsgerät empfiehlt sich das normale iPad ab 380 Euro. Hier muss man sich aber mit dem schwächsten Chip (A13) begnügen. Als einziges Modell hat es noch einen Lightning-Port und das etwas altbackende Design mit dem Homebutton. Abgesehen davon hat das iPad eine runde Ausstattung mit ganz gutem Display, dem Pencil-Support und Kamera-Folgemodus. Zwischen normalem iPad und iPad Air liegt noch das iPad mini ab 550 Euro, das mit 8,3-Zoll-Display schon recht klein ist, in dem aber der leistungsstarke A15-Chip seine Dienste verrichtet – eine gute Wahl für Nutzer, die viel unterwegs sind.

Samsungs S8-Reihe trumpft auf

Samsungs neue Tab-Reihe besteht aus den Modellen S8, S8+ und S8 Ultra, wobei sich die Varianten weniger voneinander unter-

scheiden als die iPads. Alle Galaxy Tabs haben dieselbe Dual-Hauptkamera mit 13 Megapixel Weitwinkel und 6 Megapixel Ultraweitwinkel. Ein S-Pen-Stift befindet sich bei allen Samsung-Modellen mit im Lieferumfang. Und alle drei setzen auf den schon angesprochenen Snapdragon 8 Gen 1, der die S8-Modelle zu den schnellsten Android-Tablets macht.

Alle drei Modelle haben ein Display mit 120-Hz-Wiedergabe, und setzen sich hier etwa vom iPad Air ab. Der Unterschied zwischen den Tabs besteht hauptsächlich in der Displaydiagonale: Das S8 hat eine Displaydiagonale von 11 Zoll, das S8+ erreicht 12 Zoll und das S8 Ultra kommt auf enorme 14,6 Zoll. Das ist in der Praxis zwar etwas unhandlich, aber die große Anzeigefläche kann vor allem dann punkten, wenn man häufig zur Stifteingabe greift, etwa um etwas zu zeichnen. Das kleine S8 ist derzeit das beste Samsung-Tablet. Seine größeren Brüder S8+ und S8 Ultra können bei der Performance nicht ganz mithalten.

Leistung: Apple kontra Samsung

Es ist schon beachtlich, was Qualcomms neuer Snapdragon-Chip im Tab S8 an purer Rechenleistung abliefern: Im GFX Bench Manhattan kommt er auf 91 Bilder pro Sekunde und wird damit nur von den beiden iPad Pro geschlagen. Das Tab S8 kann sowohl das iPad Air als auch das iPad Mini deutlich hinter sich lassen. Hier lohnt auch der Vergleich vom iPad Air 5 mit dem Air 4. Der M1-Chip im Air 5 erreicht 60 fps, während der ältere S14 Bionic gerade einmal auf 45 fps kommt.

Dank des mit 120 Hz schaltenden Displays empfiehlt sich das S8 selbst für sehr anspruchsvolle Games wie „Diablo Im-

mortal“. Wie bei den Pro-Versionen des iPads sorgt das schnelle Display im S8 für eine ruhige Darstellung beim Scrollen in überladenen Webseiten oder bei Kamera-Zooms. Die Wiedergabe mit 120 Hz ist nur ein Faktor für eine flüssige Darstellung. Er



Samsung Tab S8 X700

Kein anderes Android-Tablet ist schneller als das Samsung Tab S8 dank Qualcomms neuem Prozessor Snapdragon 8 Gen 1

Top-Grafikleistung

Alle Tablets in den Top 10 liefern ein flüssiges Gaming-Erlebnis. Das gilt auch für graphisch anspruchsvollen Spiele

GFX-Bench Manhattan (Bilder pro Sekunde)

iPad Pro 11"	112
iPad Pro 12,9"	93
Samsung S8	91
Samsung S8+	70
iPad Mini	60
iPad Air	60
Samsung S8 Ultra	58
iPad	57
Huawei Mate-Pad Pro	57
Samsung S7	53



Längste Laufzeit

Unser Preistipp Xiaomis Pad 5 hält als einziges Tablet im Test über 16 Stunden beim Dauer-Websurfen durch

Laufzeit beim Websurfen

Laufzeiten von über 14 Stunden sind zwar keine Seltenheit. Aber viele Tablets liegen schon deutlich darunter

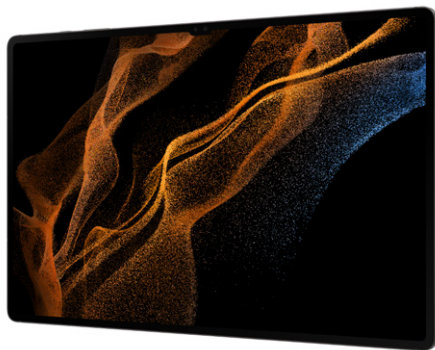
Laufzeit in Stunden

Xiaomi Pad 5	16:10
Samsung Active Pro	15:44
Samsung Active2	15:01
Samsung S6 Lite	14:47
iPad Pro 11"	14:39
Huawei MatePad	14:39
Samsung S7	14:36
Samsung A7	14:16
Samsung S7 FE	13:41
Lenovo P11 Pro	13:35

nützt wenig, wenn nicht eine starke Performance als zweiter Faktor hinzukommt. Xiaomis Pad 5 und Huawei's MatePad 11 haben auch solche Displays, sind aber mit schwächerer Hardware ausgestattet. Das Xiaomi kommt im Grafik-Benchmark auf 41 Bilder pro Sekunde und liegt damit gerade noch in einem akzeptablen Bereich. Ähnlich sieht es auf dem MatePad 11 mit 45 fps aus. Allerdings ist klar, dass auf solchen Tablets die 120 Hz beim Gaming fast nie ausgereizt werden.

Unterschiedliche Laufzeiten

Dank seines großen Akkus mit einer Kapazität von 8.720 mAh erreicht das Pad 5, unser Preistipp von Xiaomi, eine Laufzeit beim Surfen im Web von 16:10 Stunden. Das ist in der Praxis schon ein sehr starker Wert. Wenn Sie das Tablet normal nutzen, genügt wahrscheinlich das Aufladen einmal pro Woche. Im Test haben wir einige



Hellstes Display

Das große S8 Ultra erreicht mit 745 cd/m² die mit Abstand beste Display-Helligkeit – das iPad Pro kommt auf 608 cd/m²

Display-Helligkeit

Damit sie im Sonnenlicht ablesbar bleiben, sollten die Tablet-Displays auf eine Helligkeit von 500 cd/m² kommen

Candela pro Quatrameter

Samsung S8 Ultra	745
iPad Pro 11"	608
iPad Pro 12,9"	606
Huawei MatePad Pro	587
Samsung S7	568
Samsung S7+	563
Samsung S8	549
iPad Mini	546
Samsung S6	541
Samsung Active Pro	541

weitere Tablets, die auf eine 13 Stunden Laufzeit und mehr kommen. Dazu zählen unter anderem das iPad Pro und das Huawei MatePad (beide 14:39). Auf der anderen Seite steht das iPad Air, dass nur auf neun bis zehn Stunden kommt. Auch das S8 Ultra sowie das S8+ erreichen trotz ihrer sehr großen Akkus lediglich Werte von 8,5 bis 10 Stunden. Solche Laufzeiten sind insgesamt enttäuschend, aber in der Praxis kommt man damit noch zurecht.

Das schnelle 45 Watt-Ladeteil der Galaxy S8-Modelle lädt die Tablets zwischen 1,5 (S8) und 2 Stunden auf (S8+). Die iPads und der Preistipp von Xiaomi hängen eine gute halbe Stunde länger an der Steckdose. Der Ladezeiten-Schnitt aller Tablets liegt zwischen rund 3 und 4 Stunden.

OLED versus IPS-Display

Standardmäßig sind die Tablets mit IPS-Panels ausgestattet, nur Samsung verbaut

bei seinen Premium-Modellen farbstarke AMOLED-Displays. Die 12,9-Zoll-Version des iPad Pro kommt wie erwähnt mit Mini-LEDs und einem sehr hohen HDR-Kontrast. Die Auflösungen liegen im Schnitt bei 2.560 x 1.600 Pixel und erreichen eine Pixeldichte um die 270 ppi. Im Vergleich zu aktuellen Top-Smartphones liegen Tablets zurück. Beispielsweise erreicht unser aktueller Testsieger (Samsung S21 Ultra) eine Pixeldichte von 515 ppi.

Dieser Unterschied macht sich bei der Detaildarstellung bemerkbar: Beim Zoomen etwa in Fotos wird man auf einem guten Smartphone deutlich mehr erkennen können. Bei der Auflösung orientieren sich Tablets eher an Notebooks mit der typischen WQHD-Auflösung. Sie dürfte für viele Anwendungsfälle aber mehr als ausreichend sein, zumal die meisten Tablet-Displays einen soliden Kontrast und eine große Farbraumabdeckung haben.

Aufpassen muss man bei der Display-Helligkeit: Sie sollte schon über 500 cd/m² liegen, damit man das Gerät auch unter Sonneneinstrahlung im Freien vernünftig nutzen kann. Die Lenovo-Modelle im Test liegen mit 385 cd/m² bzw. 372 cd/m² aber deutlich darunter und lassen sich im Sonnenlicht daher nur schwer ablesen.

Zubehör und Peripherie

Bis auf das normale iPad (Lightning) sind alle Tablets mit einer USB-C-Schnittstelle ausgestattet. Schnellen und vielseitigen Thunderbolt-Support bringen nur die iPad Pro mit. Die restlichen Tablets kommen je nach USB-Standard auf eine Bruttodatenrate von 5 bis 10 GBit/s. Neben Bluetooth für die Verbindung zu Kopfhörern oder Controllern steht WLAN zur Verfügung. Aber nur zehn Premium-Modelle unterstützen schon Wi-Fi 6. Rund die Hälfte der Geräte kann sich auch per Mobilfunk mit dem Internet verbinden, aber das neue 5G wird nur von fünf Tablets unterstützt.

Samsung legt den Geräten seiner S8- und S7-Reihe immer einen Touchstift bei und auch Huawei's MatePad 11 bringt dieses Utensil mit. Über eine gute alte Klinkebuchse für Kabelkopfhörer verfügen nur noch sieben Modelle, dazu gehört auch das normale iPad. Wichtig für den Multimedia-Genuss ist der Sound. In den Top-Tablets stecken vier Lautsprecher, die in der Regel einen akzeptablen Job machen, so dass man nicht auf Kopfhörer angewiesen ist. Samsung stattet viele Geräte zudem mit Dolby-Atmos-Standard aus, der

von Streaming-Anbietern wie Amazon Prime oder Netflix unterstützt wird. Rund die Hälfte der Geräte hat eine praktische Speicherkartenerweiterung für SD-Karten. Alle Tablets verfügen über eine Haupt- und eine Selfie-Kamera, die zumindest bei gutem Licht recht ordentliche Aufnahmen erzeugen. Allerdings können nur die neuen S8-Modelle auch im Selfie-Modus Videos in 4K-Qualität aufnehmen, alle anderen Tablets beschränken sich auf Full HD.

Apple kontra Samsung

Wer auf Qualität Wert legt, hat die Wahl zwischen zwei Herstellern und damit auch zwei Welten: Apples iPad mit seinem iOS und Samsungs S8-Reihe mit Android. Wer auf der Suche nach einem neuen iPad ist, sollte sich das iPad Air 5 ansehen. Dank moderner Features und M1-Chip ist es das iPad mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Das normale iPad ab 360 Euro ist zumindest ein guter Einstieg, allerdings sollte Apple seinem Brot-und-But-



Apple iPad Pro 11"

Starke Notebook-Alternative mit Thunderbolt, M1-Chip und einem brillanten 120-Hz-Display, aber zu einem heftigen Preis



Xiaomi Pad 5 128GB

Für 340 Euro bringt Xiaomi ein solides 11-Zoll-Tablet mit 120-Hz-Display, guter Performance und sehr langer Laufzeit

ter-Tablet dringend ein Update spendieren. Zeitgemäßes Design und ein besserer Chip würden ihm guttun.

Unter den Android-Tablets setzt sich Samsung Tab S8 klar an die Spitze und schafft einen beeindruckenden Mix aus Performance und Laufzeit. Gepaart mit einem starken 120-Hz-Display und einer

brauchbaren Kameraausstattung muss es sich auch gegenüber einem iPad Pro nicht verstecken, ist aber deutlich günstiger. Unser Preistipp Xiaomi Pad 5 liefert für knapp 340 Euro die längste Akkulaufzeit und kommt auf eine akzeptable Leistung, die für HD-Streaming und die meisten Games ausreicht. redaktion@chip.de

Alle Tablets im Überblick

		Gesamtwertung	Preis (Euro)	Display (85%)	Leistung (25%)	Akku (20%)	Ausstattung (15%)	Appstore (5%)	Prozessor	Speicher (GB/Byte) / Erweiterung	WLAN / Bluetooth	Stift im Lieferumfang	Diagonale (Zoll)	Display-Auflösung (Pixel)	Bildwiederholrate (Hz)	Helligkeit (cd/m²)	GFX-Bench Manhattan Onscreen (fps)	Laufzeit Websurfen (h)
1	Apple iPad Pro 11" 512GB 5G	1,1	1.290	1,0	1,0	1,3	1,4	1,0	Apple M1	512 / ◯	Wi-Fi 6 / 5.0	◯	11	2.388 x 1.668	120	608	111,9	14:39
2	Samsung Galaxy Tab S8 X700	1,2	650	1,1	1,2	1,2	1,8	1,0	Snapdr. 8 Gen 1	128 / ●	Wi-Fi 6 / 5.2	●	11	2.560 x 1.600	120	549	91	13:05
3	Apple iPad Pro 12,9" 512GB 5G	1,3	1.540	1,2	1,0	1,7	1,4	1,0	Apple M1	512 / ◯	Wi-Fi 6 / 5.0	◯	12,9	2.732 x 2.048	120	606	92,6	12:52
4	Apple iPad mini 6 256GB 5G	1,3	810	1,1	1,2	1,8	1,5	1,0	Apple A15 Bionic	256 / ◯	Wi-Fi 6 / 5.0	◯	8,3	2.266 x 1.488	60	531	60	10:26
5	Samsung Galaxy Tab S7 T875 128GB LTE	1,3	530	1,1	1,5	1,3	1,8	1,0	Snapdragon 865+	128 / ●	Wi-Fi 6 / 5.0	●	11	2.560 x 1.600	120	568	53	14:36
6	Samsung Galaxy Tab S8 Ultra 5G X906	1,4	1.100	1,2	1,3	1,9	1,4	1,0	Snapdr. 8 Gen 1	128 / ●	Wi-Fi 6 / 5.2	●	14,6	2.960 x 1.848	120	745	58	08:27
7	Apple iPad Air 5 256 GB 5G	1,4	910	1,4	1,1	2,2	1,5	1,0	Apple M1	256 / ◯	Wi-Fi 6 / 5.0	◯	10,9	2.360 x 1.640	60	503	60	09:18
8	Apple iPad Air 4 256 GB LTE	1,4	800	1,4	1,2	1,9	1,6	1,0	Apple A14 Bionic	256 / ◯	Wi-Fi 6 / 5.0	◯	10,9	2.360 x 1.640	60	532	45,4	10:13
9	Apple iPad Mini 5 64 GB	1,5	450	1,5	1,4	1,7	2,1	1,0	Apple A12 Bionic	64 / ◯	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	7,9	2.048 x 1.536	60	546	50	11:38
10	Samsung Galaxy Tab S7 FE 64GB 5G	1,6	530	1,4	2,0	1,5	1,9	1,0	Snapdragon 750G	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	●	12,4	2.560 x 1.600	60	501	18	13:40
11	Samsung Galaxy Tab S6 128GB LTE	1,6	780	1,4	1,8	2,1	1,5	1,0	Snapdragon 855	128 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	●	10,5	2.560 x 1.600	60	541	29	08:41
12	Samsung Galaxy Tab S7+ T976 256GB 5G	1,6	830	1,3	1,5	3,0	1,3	1,0	Snapdragon 865+	256 / ●	Wi-Fi 6 / 5.0	●	12,4	2.800 x 1.752	120	563	44	07:55
13	Lenovo Tab P11 Pro 128 GB LTE	1,6	570	1,5	2,2	1,4	1,7	1,0	Snapdragon 730G	128 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	11,5	2.560 x 1.600	60	385	16	13:35
14	Samsung Galaxy Tab S8+ X800	1,7	880	1,9	1,3	2,2	1,5	1,0	Snapdr. 8 Gen 1	256 / ●	Wi-Fi 6 / 5.2	●	12,4	2.800 x 1.752	120	539	70	07:46
15	Xiaomi Pad 5 128GB	1,7	340	2,0	1,7	1,0	2,4	1,0	Snapdragon 860	128 / ◯	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	11	2.560 x 1.600	120	485	41	16:10
16	Samsung Galaxy Tab S4 64GB LTE	1,7	520	1,4	2,2	2,5	1,3	1,0	Snapdragon 835	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	●	10,5	2.560 x 1.600	60	538	15	08:45
17	Huawei MatePad Pro 128GB	1,8	375	1,4	2,1	1,5	2,1	4,2	HiSilicon Kirin 990	128 / ●	Wi-Fi 5 / 5.1	◯	10,8	2.560 x 1.600	60	587	35	11:27
18	Samsung Gal.Tab Act. Pro T545 64GB LTE	1,8	570	2,3	2,3	1,3	1,0	1,0	Snapdragon 670	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	10,1	1.920 x 1.200	60	541	18	15:44
19	Lenovo Yoga Tab 11 YT-J706F	1,9	325	2,0	2,0	1,6	2,1	1,0	Helio G90T	256 / ●	Wi-Fi 5 / 5.1	◯	11	2.000 x 1.200	60	372	26	12:10
20	Huawei MatePad 11 128 GB	1,9	370	1,9	2,0	1,3	1,8	4,2	Snapdragon 865+	128 / ●	Wi-Fi 6 / 5.1	●	11	2.560 x 1.600	120	468	45	13:16
21	Samsung Gal. Tab S5e 64GB LTE	2,0	440	1,4	2,3	2,7	2,2	1,0	Snapdragon 670	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	10,5	2.560 x 1.600	60	540	6,6	08:17
22	Samsung Gal. Tab S6 Lite P615 64GB LTE	2,0	350	2,2	2,4	1,4	1,9	1,0	Exynos 9611	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	●	10,4	2.000 x 1.200	60	373	15	14:47
23	Apple iPad 9 64GB (2021)	2,0	350	2,8	1,3	1,8	2,0	1,0	Apple A13 Bionic	64 / ◯	Wi-Fi 5 / 4.2	◯	10,2	2.160 x 1.620	60	498	57,3	11:42
24	Huawei MatePad Pro 12,6 256GB	2,0	800	1,9	1,7	2,0	1,9	4,2	Kirin 9000E	256 / ●	Wi-Fi 6 / 5.2	◯	12,6	2.560 x 1.600	60	391	57	07:51
25	Lenovo Tab P11 128GB	2,2	240	2,4	2,4	1,5	2,4	1,0	Snapdragon 662	128 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	11	2.000 x 1.200	60	421	12	13:10
26	Huawei MatePad 10.4 64GB	2,2	260	2,1	2,4	1,3	2,9	4,2	HiSilicon Kirin 810	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.1	◯	10,4	2.000 x 1.200	60	502	30	14:38
27	Samsung Galaxy Tab Active2 T395	2,3	440	2,6	3,2	1,2	2,4	1,0	Exynos 7870	16 / ●	Wi-Fi 5 / 4.2	●	8	1.280 x 800	60	462	6,4	15:00
28	Amazon Fire HD 10 Plus	2,4	220	1,9	2,5	1,6	3,7	4,2	Mediatek MT8183	64 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	10,1	1.920 x 1.200	60	428	12	12:30
29	Samsung Galaxy Tab A7 A500	2,4	190	2,5	2,7	2,1	2,9	1,0	Snapdragon 662	32 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	10,4	2.000 x 1.200	60	368	12	14:16
30	Samsung Galaxy Tab A 10.1 32GB LTE	2,4	270	2,3	2,6	2,5	3,1	1,0	Exynos 7904	32 / ●	Wi-Fi 5 / 5.0	◯	10,1	1.920 x 1.200	60	389	4,3	10:56

sehr gut (1–1,5) gut (1,6–2,5) befriedigend (2,6–3,5) ausreichend (3,6–4,5) mangelhaft (ab 4,6)
Alle Wertungen nach dem Schulnotensystem. • ja ◯ nein

Ins Internet ohne Datenspuren

10 VPN-Services im Test

Das Geschäft mit VPN-Diensten brummt. Immer mehr Anbieter drängen auf den unübersichtlichen Markt. Wir haben zehn Dienste mit No-Log-Richtlinie getestet – sie laufen unter Windows, macOS, Android sowie iOS

VON JÖRG GEIGER



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **VPN**, Hinweise zu der vDVD-Nutzung auf Seite 144

¹E-Paper-Leser können die virtuelle DVD unter chip-kiosk.de/produkte nachbestellen

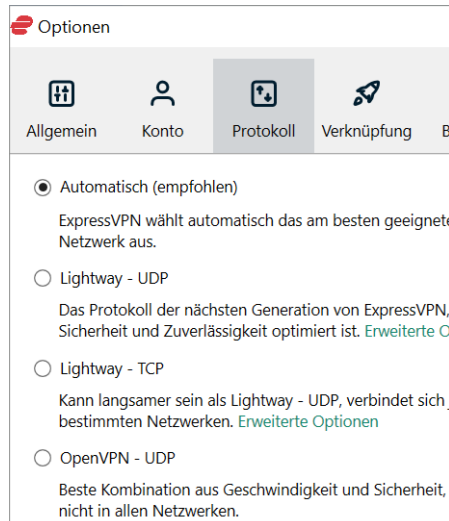
Rund um VPN-Dienste halten sich hartnäckig einige Mythen. Etwa haben sie den Ruf, ihre Nutzer im Internet komplette Anonymität genießen zu lassen, die Sicherheit zu erhöhen oder gar die Internetverbindung zu beschleunigen. Was richtig ist: Die Verbindung von Ihrem PC oder Handy bis zum VPN-Anbieter wird per VPN-Protokoll zusätzlich verschlüsselt. Das ist zum Beispiel sehr praktisch, wenn Sie im Urlaub sind und einen offenen WLAN-Hotspot im Hotel nutzen. Sie können damit den eigenen Daten-Traffic vor fremden Blicken schützen, was für mehr Sicherheit sorgt und das Tracking erschwert. Ebenso richtig ist, dass Sie sich über das VPN eine andere IP-Adresse holen. Sie legen die Adresse Ihres tatsächlichen Standorts beim Besuch von Webseiten also nicht mehr offen, was es erlaubt, sich zum Beispiel mit einer US-Adresse amerikanisches Netflix zu gönnen. Anonym sind Sie damit aber nicht.

Die IP-Adresse ist eine komfortable Sache, um Nutzer zu identifizieren. Es gibt aber sehr viele andere Merkmale, mit denen Sie im Netz getrackt werden können. Allein auf die IP-Adresse muss sich schon lange kein Verfolger mehr verlassen. Insofern ist es falsch, dass ein VPN Anonymität garantiert. Auch ist ein solcher Dienst kein Internet-Beschleuniger, sondern eher eine Bremse (siehe den Kasten unten). Dafür verantwortlich sind mehrere Aspekte, etwa die Entfernung zu den Servern, deren Auslastung, das verwendete VPN-Protokoll oder mögliche Bandbreitenbeschränkungen der Anbieter.

Viele Dinge, die VPNs nachgesagt werden, treffen also nicht zu. Trotzdem haben VPN-Dienste ihre Berechtigung, schließlich machen Sie es ganz einfach möglich, IP-Adressen rund um die Welt anzunehmen und auch in unsicheren Netzen können Sie auf einen zuverlässigen VPN-Dienst zählen. Aus der Fülle an Anbietern haben wir zehn Dienste für den VPN-Test ausgewählt. Sie laufen unter Windows, macOS, Android und iOS, versprechen, keine Log-Dateien aufzuzeichnen und haben dies auch von unabhängigen Dritten überprüfen lassen.

Keine großen Sicherheitsmängel

Die Sicherheit steht und fällt mit dem verwendeten VPN-Protokoll. Viele Jahre war OpenVPN hier erste Wahl, doch mit WireGuard gibt es einen neuen Star, der sicher, schlank und schnell ist. Momentan halten

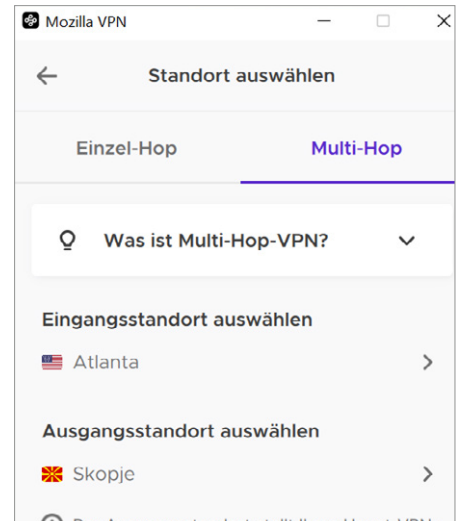


WireGuard-Ersatz Lightway

ExpressVPN macht im Test eine gute Figur und bietet jede Menge Protokolle. Es hat leider bisher kein Standard-WireGuard

sich OpenVPN und WireGuard die Waage, jeweils drei Dienste unterstützen einen der beiden nicht. Proton, Vypr, Surfshark und CyberGhost bieten beide Protokolle – so soll es auch sein. Testsieger NordVPN und unser Drittplatzierter ExpressVPN argumentieren, dass WireGuard ihren hohen Ansprüchen nicht genügt und sie daher eigene Protokolle entwickelt haben. Als zusätzliche Auswahlmöglichkeit könnten sie aber WireGuard zumindest anbieten.

Grobe Sicherheitsmängel zeigte kein Dienst im Test. NordVPN ist in dieser Disziplin Primus und bietet zahlreiche Extras. Zum Beispiel haben Sie mit Onion-OverVPN die Möglichkeit, sich erst eine neue IP-Adresse zu holen und diese dann an



Mozilla VPN stark verbessert

Im Vergleich zum letzten Jahr hat sich Mozilla VPN stark verbessert, erzielt hohe Speed-Werte und beherrscht Multi-Hop

Tor-Eingangspunkten zu verwenden. Proton VPN und ExpressVPN erhalten auch noch die Bewertung „sehr gut“ bei Sicherheit und Datenschutz. Ihnen fehlen nur Kleinigkeiten wie eine verständliche Datenschutzerklärung. Zufrieden waren wir beim Leak-Check: Kein Dienst lässt IP-Adressen, DNS-Details oder WebRTC-Daten aus Versehen durchsickern.

Vertrauen in den Datenschutz

VPN und Datenschutz sind sensible Themen. Zum Beispiel verlangt ein neues Gesetz in Indien, dass VPN-Anbieter IP-Adressen und Kontaktdaten von Nutzern 180 Tage lang aufheben sollen – ein No-Go für unsere No-Log-Anbieter. ExpressVPN und

Bremswirkung: So schnell sind die VPN-Dienste

VPN-Dienste bremsen die Internet-Verbindung. Wie stark, das haben wir an einem Anschluss mit 1 GBit/s Download und 50 MBit/s Upload nachgemessen

Downloadspeed in MBit/s

VyprVPN	465
Mozilla VPN	339
NordVPN	336
ExpressVPN	326
Proton VPN Plus	321
Surfshark VPN	273
AltasVPN Pro	221
CyberGhost VPN	147
PureVPN	136
HideMyAss Pro VPN	89

Uploadspeed in MBit/s

ExpressVPN	48
NordVPN	48
VyprVPN	47
Surfshark VPN	47
Mozilla VPN	46
AltasVPN Pro	44
Proton VPN Plus	43
HideMyAss Pro VPN	41
PureVPN	37
CyberGhost VPN	36

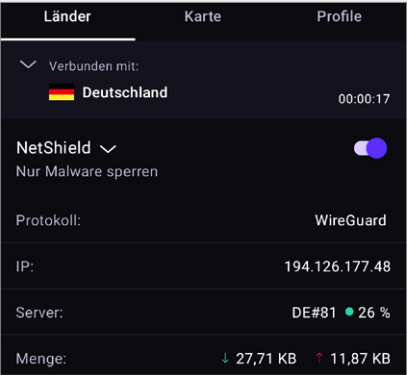
Vorsicht vor Trackern in VPN-Apps

Für einen VPN-Dienst ist Vertrauen essenziell. Deshalb haben wir geprüft, wie datensparsam die Anbieter ihre Apps bauen. Dazu haben wir die Android-Apps einer Analyse unterzogen.

> Tracker sind Standard: Wer auf Datenschutz achtet, möchte möglichst Apps ohne Tracking-Module. Das gilt besonders für Apps, bei denen sensible Daten verarbeitet werden. Da VPN-Anbieter durch die Bank mit dem Schutz der Privatsphäre werben, könnte man meinen,

dass die Apps der Bezahl Dienste ohne Tracker auskommen. Doch das Gegenteil ist der Fall. Nur eine VPN-App ist frei von Trackern, der Rest kommt mit einem bis zu fünf integrierten Modulen daher. Meist handelt es sich dabei um Dienste von Google wie Analytics oder Crashlytics.

> Ohne Tracker: Die rühmliche Ausnahme im Test ist die Android-App des Schweizer Anbieters Proton VPN, die kein einziges Tracking-Modul mitbringt. Das sollte bei VPNs eigentlich Standard sein.



Surfshark haben deshalb bereits angekündigt, nicht mehr in Indien aktiv zu sein. Wir haben als Zugangsvoraussetzungen für diesen Test festgelegt, dass die VPN-Dienste eine No-Log-Richtlinie anbieten müssen, sprich: sie zeichnen nichts auf. Doch die Interpretationen, was „nichts“ bedeutet, gehen auseinander. Mozilla erfasst zum Beispiel, wann Sie sich anmelden und die Server-Liste anfordern. AtlasVPN speichert eine Nutzer-ID sowie

Details zur Hardware, andere Anbieter erfassen die verbrauchte Bandbreite. Kein Dienst im Test speichert aber die IP-Adressen der Nutzer-Anschlüsse oder die mit dem VPN besuchten Webseiten.

Als kleines Extra im Test haben alle Kandidaten Sicherheit und Datenschutz von einem Dritten prüfen lassen. Diese Audits sind wichtig, denn sonst könnten die Anbieter alles Mögliche in ihre Datenschutzerklärung schreiben. Aber Achtung:

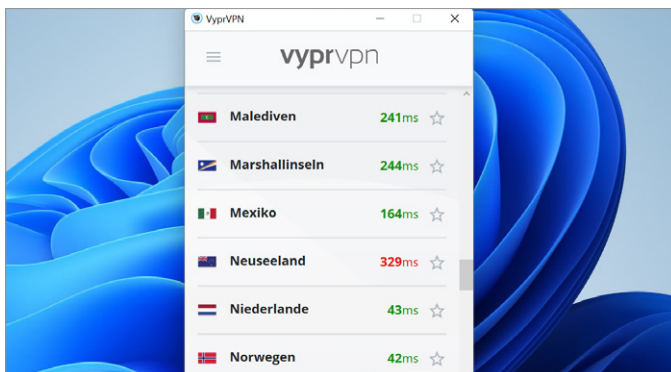
Bei CyberGhost zum Beispiel ist der Audit viel zu lange her, andere haben nur Apps, Browser-Erweiterungen oder andere Teilaspekte prüfen lassen. Die meisten Anbieter nehmen die Sache aber ernst und lassen Ihre Angebote regelmäßig checken.

Streaming und Ausstattung

Ausgeweitet haben wir in diesem Jahr den Bereich Streaming. Wir prüfen nicht nur, wie man aus Deutschland auf ausländische

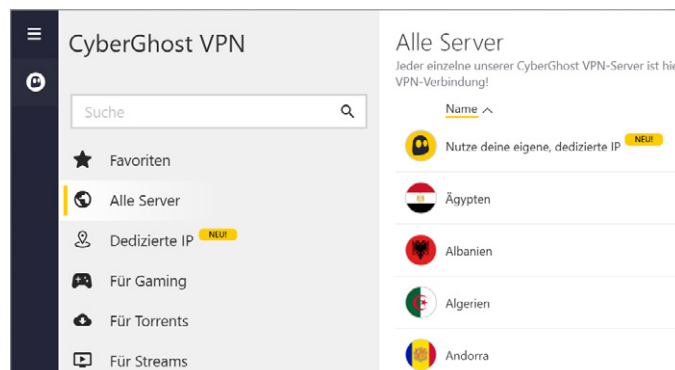
Alle VPN-Dienste im Überblick

	1. Platz	2. Platz	3. Platz	4. Platz	5. Platz	
	NordVPN	Proton VPN Plus	ExpressVPN	VyprVPN	Surfshark VPN	
Gesamtwertung	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	
Sicherheit & Datenschutz (50 Prozent)	1,0	1,4	1,3	1,9	1,7	
Bedienung & Ausstattung (25 Prozent)	1,9	1,2	1,9	2,7	1,4	
Geschwindigkeit (25 Prozent)	1,7	2,5	2,3	1,0	3,1	
Geschäftssitz	Panama	Schweiz	Britische Jungferninseln	Schweiz	Niederlande	
Preis pro Jahr	52,68 Euro	71,88 Euro	93,15 Euro	86,00 Euro	41,88 Euro	
SICHERHEIT & DATENSCHUTZ						
OpenVPN / Wireguard	●/○	●/●	●/○	●/●	●/●	
Logs: IP-Adressen / Traffic / Timestamps / Bandbreite	○/○/○/○	○/○/○/○	○/○/○/●	○/○/○/○	○/○/○/○	
Besteht Leak-Test für: IP-Adresse / DNS / WebRTC	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●	
Killswitch / Tor-Integration / RAM-Server	●/●/●	●/●/○	●/○/●	●/○/○	●/○/●	
Anonyme Bezahlung / Nutzerkonto ohne persönliche Informationen möglich	●/●	●/●	●/●	○/○	●/●	
Verständliche Datenschutzerklärung	●	○	○	○	○	
AUSSTATTUNG & BEDIENUNG						
Kostenlose Testversion / Geld-zurück-Garantie	○/ 30 Tage	●/ 0 Tage	○/ 30 Tage	○/ 30 Tage	○/ 30 Tage	
Anzahl unterstützter Länder / Server	60 / 5507	63 / 1759	94 / 3000	64 / 700	95 / 3200	
Server in UK / USA / Schweiz / Österreich	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●	
Netflix-Streaming / P2P	●/●	●/●	●/●	○/●	●/●	
Anzahl paralleler Verbindungen	6	10	5	5	unlimitiert	
Apps für Android / iOS	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●	
Support für Windows / Mac / Linux	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/○	●/●/●	
GESCHWINDIGKEIT						
Durchschnittlicher Download-Speed (in MBit/s)	336	321	326	465	273	
Durchschnittlicher Upload-Speed (in MBit/s)	48	43	48	47	47	
Durchschnittliche Latenz (in ms)	26	20	30	46	155	



Schnellstes VPN im Test

Obwohl VyprVPN eines der kleinsten VPN-Netzwerke hat, waren die Speed-Werte überzeugend; in der Spitze bis zu 600 MBit/s



Beste Wahl zum Streaming

CyberGhost ist die beste Wahl für Streaming-Fans. Allerdings ist bei der Geschwindigkeit noch deutlich Luft nach oben

Dienste zugreifen kann, sondern auch, wie es im Auslandsurlaub mit dem Zugriff auf deutsche Angebote bestellt ist. Vypr und Mozilla machen dabei keine besonders gute Figur und sind für Streaming-Fans nicht zu empfehlen. Top für alle, die Netflix oder Prime Video aus anderen Ländern anzapfen wollen, sind NordVPN, Proton, ExpressVPN und CyberGhost. Diese Anbieter sind auch erste Wahl für Filesharing. Allerdings gilt, dass wir im Test auch mit den anderen Kandidaten in dieser Disziplin keine großen Probleme hatten.

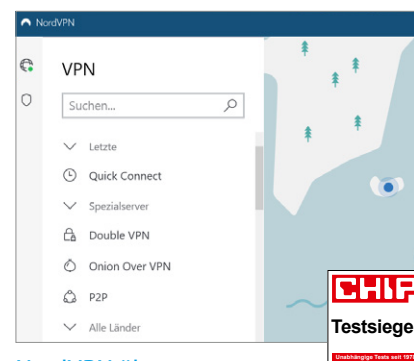
Die Größe der VPN-Netzwerke ist zwar nicht allesentscheidend, aber auch nicht gerade unwichtig. Je mehr Server bereitstehen und je mehr Länder unterstützt werden, desto mehr Möglichkeiten haben Nutzer. Das fällt vor allem dann ins Gewicht, wenn Netflix & Co. dazu übergehen, die IP-Adressen der VPN-Server zu sperren. CyberGhost und PureVPN haben die meisten Server, HMA Pro ist in den meisten Ländern und Regionen vertreten. Die kleinsten VPNs liefern Vypr und Mozilla, doch deren Leistung kann sich trotzdem

sehen lassen. Bei der Ausstattung bietet CyberGhost am meisten, und Surfshark ist hier richtig stark. Letzterer und Atlas bieten als einzige Dienste im Test keine Gerätebegrenzung, Sie können demnach also mit so vielen Systemen parallel per VPN online gehen, wie sie wollen.

Speed-Überraschungen

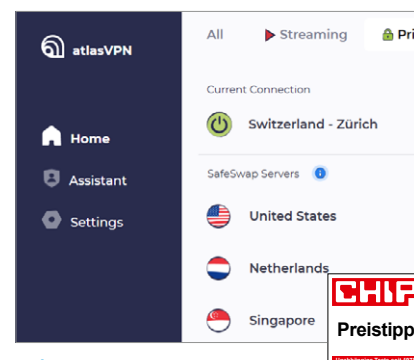
Auch beim Speed-Test gehen wir in diesem Jahr neue Wege. Grundlage für die Benchmarks ist ein Gigabit-Anschluss, der von keinem der Dienste ausgereizt werden

	6. Platz	7. Platz	8. Platz	9. Platz	10. Platz
	Mozilla VPN	CyberGhost VPN	Altas VPN Pro	PureVPN	HMA Pro VPN
	2,0	2,3	2,3	2,6	2,6
	1,6	1,8	2,3	2,1	2,0
	3,2	1,0	1,7	1,6	1,8
	1,7	4,5	3,1	4,5	4,8
	USA	Rumänien	USA	Britische Jungferninseln	Großbritannien
	59,88 Euro	45,00 Euro	34,76 Euro	38,88 Euro	52,68 Euro
	○/●	●/●	○/●	○/●	●/○
	○/○/●/○	○/○/○/○	○/○/○/●	○/○/○/●	○/○/●/●
	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●	●/●/●
	●/○/○	●/○/●	●/○/○	●/○/○	●/○/○
	○/●	●/●	●/●	●/●	○/○
	●	●	○	○	●
	○/ 30 Tage	●/ 45 Tage	●/ 30 Tage	○/ 30 Tage	●/ 30 Tage
	38 / 400	91 / 8160	43 / 740	78 / 6500	211 / 1040
	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●	●/●/●/●
	○/●	●/●	●/●	●/●	●/●
	5	7	unlimitiert	10	5
	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●
	●/●/●	●/●/●	●/●/○	●/●/●	●/●/●
	339	147	221	136	89
	46	36	44	37	41
	24	88	83	141	142



NordVPN überzeugt

Das beste Gesamtpaket im Test, schnell, sicher und funktionsreich



Atlas VPN Pro

Wer's gut und günstig will, ist hier richtig; auch ein Freemium-Modell gibt es



Gratis-VPN: Pro und Kontra

kann. Ohne VPN erreichen wir die vollen 1.000 MBit/s in Download-Richtung. Den schnellsten Download bekommen wir mit Vypr hin, immerhin satte 600 MBit/s. Im Schnitt bleiben immer noch 465 MBit/s. Die langsamste Geschwindigkeit liefert HMA Pro mit nur durchschnittlich 89 MBit/s. Alle anderen Kandidaten sind zumindest im dreistelligen Bereich unterwegs. Auch NordVPN und überraschend Mozilla sind sehr schnell. Den Upload von 50 MBit/s reizen dagegen mehrere Anbieter fast komplett aus. Eine gute Nachricht also für alle, die zum Beispiel im Homeoffice auf einen möglichst schnellen Upload angewiesen sind. Nur CyberGhost und Pure bleiben unter 40 MBit/s.

Kostenlos ausprobieren ist passé

Früher konnte man viele VPN-Dienste kostenlos für mehrere Tage ausprobieren. Dafür reichte es aus, ein Gratis-Nutzerkonto anzulegen. Das wäre auch sinnvoll, denn nur so lässt sich feststellen, ob sie wirklich alle individuellen Anforderungen abdecken, etwa ob das Streaming aus Bulgarien funktioniert oder das VPN die Lieblings-Server zum Filesharing unterstützt.

Doch das Vorgehen der Anbieter hat sich geändert. Die meisten VPN-Dienste arbeiten nur noch mit einer Geld-zurück-Garantie. Kunden gehen dabei mindestens einen ganzen Monat in Vorleistung und können bei Nichtgefallen das Abo kündigen sowie das Geld zurückfordern. Aufpassen: Wer vergisst zu kündigen, steckt automatisch im Abo. PureVPN schießt den Vogel ab und verlangt sogar für die 7-Tage-Trial schon 99 Cent. Immerhin gibt es im Test aber auch Lichtblicke: Atlas VPN und Proton VPN bieten auch kostenlose

Varianten mit akzeptablen Einschränkungen. Diese lohnen sich ebenfalls für Gelegenheitsnutzer. Wer die Einschränkungen von kostenlosen VPN-Angeboten kennt und damit klarkommt, kann sie für verschiedene Zwecke nutzen – einige Details dazu lesen Sie im letzten Abschnitt.

Surf-VPN direkt im Browser

Im Browser Opera stecken einige Funktionen, die es bei der Konkurrenz so nicht gibt. Dazu gehört auch schon länger ein VPN. Wobei man mit den Begrifflichkeiten

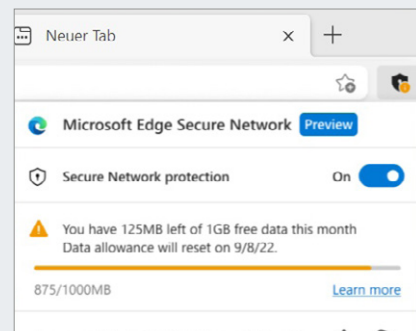
vorsichtig sein muss, denn geschützt wird hier nur der Surf-Traffic im Browser. Der Anbieter spricht deshalb im Marketing von einem Surf-VPN. HTTPS-Proxy ist die technisch korrekte Bezeichnung. Damit ähnelt das Opera-Angebot den neuen Plänen von Microsoft (siehe unten). Der Unterschied: Opera hat keine Begrenzung des Datenvolumens und auch keine explizite Drosselung. Unseren Benchmarks zufolge muss man aber wie bei allen VPNs mit Geschwindigkeitseinbußen rechnen. Praktisch am Opera-VPN ist, dass Sie kein

Kostenloses VPN von Microsoft

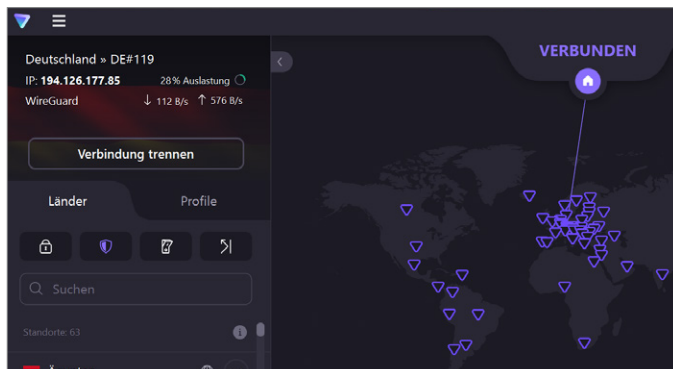
Auch Microsoft steigt ins Thema VPN ein und testet im Edge-Browser die Funktion »Secure Network«. Sie lässt sich einfach per Kippschalter aktivieren, wenn man mit einem Microsoft-Konto angemeldet ist. Bereitgestellt wird der Dienst vom US-Anbieter Cloudflare.

> Kein echtes VPN: Fairerweise muss man sagen, dass Microsoft gar nicht mit dem Begriff »VPN« hausieren geht. Das Secure Network lässt sich nur in Edge zum Surfen nutzen. Es handelt sich also nicht um ein echtes VPN, denn dieses würde systemweit den Traffic auch von anderen Programmen schützen. Eine Länderauswahl fehlt außerdem, Sie können sich also keine IP-Adresse von anderen Standorten holen, um damit zum Beispiel US-Netflix zu schauen.

> Mageres Datenvolumen: Weiterhin gibt es eine recht knapp bemessene Grenze für das Datenvolumen. Nur 1

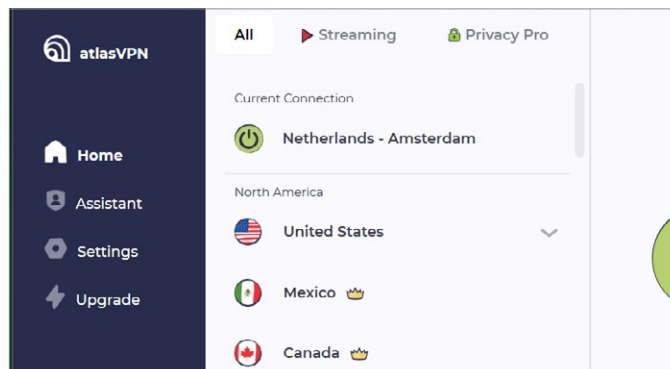


GByte pro Monat steht kostenlos bereit. Der Zweck der Übung: Die Internet-Verbindung läuft verschlüsselt ab, um Nutzer vor Online-Bedrohungen zu schützen. Auch beim Besuch von HTTP-Seiten wird der Traffic über einen verschlüsselten Proxy bei Cloudflare umgeleitet. Über das Secure Network erhalten Nutzer außerdem eine virtuelle IP-Adresse, die zielgerichtete Werbung und Tracking erschweren soll.



Proton VPN Free

Der Zweitplatzierte Proton VPN hat sich mit einem umfangreichen Update neu erfunden; es gibt auch eine kostenlose Version



Preis-/Leistungs-Empfehlung kostenlos

Die Preisempfehlung Atlas VPN können Sie kostenlos mit einigen Einschränkungen nutzen, ideal für Wenignutzer

Abo benötigen und sich nirgends anmelden müssen. Sie schalten nur die Funktion ein, und schon kann es losgehen. Das VPN legt den optimalen Standort fest, Sie können aber auch manuell eine Region auswählen. Angeboten werden Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien. Stellt sich noch die Frage nach der Finanzierung: Das Geschäftsmodell von Opera ist Werbung und in der Datenschutzerklärung kann man nachlesen, dass jeder User eine eigene ID bekommt, über die anonym Nutzungsdaten gesammelt werden. Explizit zum VPN gibt Opera an, dass weder Logs

über die besuchten Seiten noch über die IP-Adressen der Nutzer angelegt werden.

Kostenlos mit Einschränkungen

Atlas VPN und ProtonVPN gibt es auch in dauerhaft kostenlosen Versionen. Dazu werden die Bezahlangebote aus dem Test an ein paar Stellen abgespeckt. Für Gelegenheitsnutzer sollte das aber passen. Bei Proton VPN Free besteht keine Volumengrenzung, aber im Gegensatz zur Bezahlversion wird der Dienst gedrosselt, lässt sich nur auf einem Gerät nutzen und es stehen nur drei Länder zur Auswahl.

Atlas VPN hat in der Gratis-Variante eine Beschränkung auf drei Server-Standorte. Außerdem gibt es nur zwei Verbindungen gleichzeitig. In den Apps gilt eine Datengrenze von 2 GByte pro Monat, in den Desktop-Versionen sind es 10 GByte. Außerdem bremst Atlas VPN in der kostenlosen Version seine User aus. Beide Anbieter sagen, dass die Not-Logs-Richtlinien auch für die kostenlosen Versionen gelten. Sie müssen sich also keine Sorgen machen, dass Sie ausspioniert und Ihre Daten dann zu Werbezwecken weiterverkauft werden.

redaktion@chip.de

VPN per WireGuard für die FritzBox

Es tut sich was beim Fernzugriff auf die FritzBox. Zwar ist dieser schon länger möglich, mit der neuen FritzOS-Version 7.50, die für 2022 geplant ist, integriert AVM aber viele neue Möglichkeiten. Die FritzBox unterstützt dann das angesagte VPN-Protokoll WireGuard und macht die Einrichtung sehr einfach. Nutzer, die nicht auf das finale FritzOS warten wollen, können sich derzeit über eine Vorabversion einen Vorgeschmack holen.

> Labor-Firmware holen: Wenn Sie die Laborversion von FritzOS einspielen wollen, sollten Sie vorher einen Update-Durchlauf starten, um die letzte stabile Version auf der Box zu haben. Danach suchen Sie sich den Download für Ihr FritzBox-Modell und entpacken die Zip-Datei mit der Preview-Firmware.

> Preview aufspielen: Führen Sie das Update über die Benutzeroberfläche der FritzBox durch und wählen Sie in der Fuß-

Diese FRITZ!Box mit einem Firmen-VPN verbinden

Der Nutzer kann mit seinem Gerät so arbeiten als wäre dieses lokal im Firmennetz

- ☐ Eine VPN-Konfiguration aus einer VPN-Einstellungsdatei importieren
- ☐ Eine Wireguard-Verbindung zu einem anderen Netzwerk (FRITZ!Box) einrichten
- ☐ Eine Wireguard-Verbindung importieren
- ☐ Eine Wireguard-Verbindung für ein Laptop/PC einrichten

zeile »Ansicht: Erweitert« aus. Wählen Sie im Menü »System | Update« und klicken Sie auf nun die Registerkarte »FRITZ!OS-Datei«. Sichern Sie die Einstellungen Ihrer FritzBox. Tippen Sie den Namen der Laborversion samt Pfad in das Eingabefeld und klicken Sie dann auf »Update starten«. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

> WireGuard konfigurieren: Die WireGuard-Konfiguration wird unter »Internet | Freigaben« erledigt. Dazu muss man einen Benutzer für den Zugriff auswählen. Danach erzeugen Sie eine Verbindungskonfiguration, die Sie kopieren und in den WireGuard-Client eintragen. Smartphones lassen sich recht einfach über einen QR-Code verbinden.

FritzBox-VPN

Mit FritzOS 7.50 soll die FritzBox neue Funktionen rund um VPNs erhalten; testen können Sie es jetzt in der Preview von FritzOS 7.39



FOTO: YUMA

Strom produzieren leicht gemacht

Balkonkraftwerk einrichten

Mit steckerfertigen Mini-PV-Anlagen können sich sogar Mieter ein Stück weit unabhängig von den steigenden Energiepreisen machen. So produzieren Sie ohne großen Aufwand und Kosten ihren eigenen Strom

VON ANDREAS FRANK

Selbst wenn der Wille da ist, haben längst nicht alle Bürger die Chance, die Energiewende mitzugestalten. Während Hausbesitzer eine Photovoltaik-anlage auf dem Dach zur Stromproduktion montieren, fehlt vielen Wohnungseigentümern oder Mietern eine solche Option. Aber für sie gibt es einen Ausweg: Am Balkon montierte Mini-PV-Anlagen, die sie an eine gewöhnliche Steckdose anschließen können. Dieser immer beliebter werdende Anlagentyp läuft unter verschiedenen Namen wie Balkonkraftwerk, Guerilla-PV oder Stecker-Solaranlagen.

Es stimmt schon, ein solches Mini-Kraftwerk bringt nicht die Leistung von einigen Kilowatt wie konventionelle PV-Anlagen auf dem Hausdach. Balkonkraftwerke produzieren in der Regel zwischen 300 und 600 Watt. Dennoch sind sie auf-

grund der einfachen Installation und der überschaubaren Kosten zu empfehlen. Balkonkraftwerke kann jeder selber montieren, ohne dabei auf einen Elektriker oder Dachdecker angewiesen zu sein.

Angeboten werden sie bereits für ein paar Hundert Euro – im Gegensatz zu PV-Anlagen auf dem Dach, die schnell einmal

einige tausend Euro kosten. Aber auch für die Balkonkraftwerke steigen die Kosten aufgrund der hohen Preise für PV-Module, denn beide Systeme setzen auf dieselben Bauelemente. Nur die Anzahl unterscheidet sich: Balkonkraftwerken verwenden meistens bloß ein oder zwei Paneele.

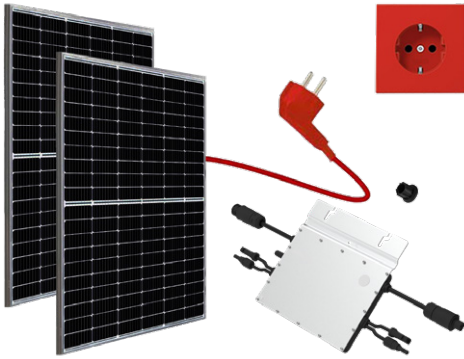
Einfach an Steckdose anschließen

Einen weiteren Unterschied gibt es noch beim Wechselrichter. Balkonkraftwerke verwenden spezielle Micro-Wechselrichter. Wie ihre größeren Verwandten wandeln sie Gleichstrom, den die PV-Module produzieren, in Wechselstrom für die Verbrauchsgeräte des Haushalts um. Aber nur die Micro-Version können Sie auch über einen normalen Schuko-Stecker an eine Steckdose anschließen (siehe „Rechtliche Vorgaben“ auf Seite 58).

CHIP 365

Jeden Tag gut beraten

CHIP365 ist das Verbraucherportal von CHIP. Hier bewerten wir neben Elektronik auch viele Geräte, die in Haushalt und Garten gebraucht werden – egal, ob mit oder ohne Chip. Eine Übersicht aller Branchen finden Sie auf 365.chip.de



Komplettpaket

Das „Balkonkraftwerk 750Wp/760Wp Canadian Solar“ (ca. 930 Euro) von Alpha Solar mit 2 PV-Modulen und Wechselrichter

Oft sind die Micro-Wechselrichter schon ab Werk an der Rückseite der PV-Module angebracht und damit Teil eines Komplett-Sets. Es gibt auch Montagesets für spezielle Installationsorte. Sie sind nicht für die Montage auf der Balkonbrüstung vorgesehen, sondern für den Aufbau auf Dach, Garten, Terrasse oder Gartenzaun.

Schnell amortisiert

Solche Komplett-Sets vertreiben die Online-Shops von Alpha Solar (alpha-solar.info), EET (eet.energy), Priwatt (priwatt.de), Yuma (yuma.de), GreenAkku (greenakku.de) oder Balkonkraftwerk-Vertrieb (balkonkraftwerk-vertrieb.de). Ein typisches Komplett-Set, das sie dort erhalten ist das „Balkonkraftwerk 375Wp/380Wp Canadian Solar, Mini-Solaranlage, Plug and Play“ von Alpha Solar für knapp 500 Euro. Zum Paket gehören ein PV-Modul mit einer Maximalleistung von 375 bzw. 380 Wp (Watt peak) und ein Micro-Wechselrichter. Das Modul hat die für Solarpaneele übliche Abmessung von 1,7 x 1 Meter.

Laut Alpha Solar ist damit ein Jahresertrag von 357 kWh und eine jährliche Ersparnis von 105 Euro möglich, wenn man eine komplette Selbstnutzung und einen Strompreis von 30 Cent pro kWh annimmt. Die Anlage amortisiert sich nach dieser Rechnung innerhalb von 5 Jahren. Ab da heißt es: Geld wird gespart, denn die Anlage hält viel länger durch. Die Garantie des PV-Moduls beträgt 25 Jahre und die des Wechselrichters 12 Jahre.

Strom möglichst selbst nutzen

Ob sich die Investition in zwei Module und eine doppelt so hohe Leistung rentiert, hängt hauptsächlich davon ab, wie viel



Einfache Montage

Die priWall (ca. 550 Euro) von Priwatt mit der Maximalleistung von 360 Wp bringt die Halterung für die Installation mit

Strom Sie in den Sonnenstunden tagsüber benötigen. Sie sollten den erzeugten Solarstrom selbst verbrauchen. Theoretisch können Sie die Einspeisevergütung ins öffentliche Stromnetz kassieren, aber der bürokratische Aufwand dafür rentiert sich bei Mini-PV-Anlagen nicht.

Der Strombedarf tagsüber unterscheidet sich natürlich stark von Haushalt zu Haushalt. Bei einem berufstätigen Paar laufen tagsüber in der Regel bloß Kühlschrank, WLAN-Router und die Heizungs-pumpe. Ein Balkonkraftwerk mit 375 Wp kann diesen Bedarf im Normalfall locker

abdecken. Anders sieht es bei einer Familie mit Kindern aus, die nachmittags daheim ist. Der selbstproduzierte Strom wird dann für das Kochen, den Fernseher und mehrere Computer schnell aufgebraucht.

Eine Frage der Ausrichtung

Um Balkonkraftwerke möglichst effizient zu nutzen, kommt es auch auf deren Positionierung an der Balkon-Außenseite an. Für konventionelle PV-Anlagen sind eine Südausrichtung und ein Winkel von 30 bis 35 Grad ideal. Dadurch lässt sich auf das Jahr gerechnet der höchste Ertrag erzielen.

Den Eigenverbrauch maximieren

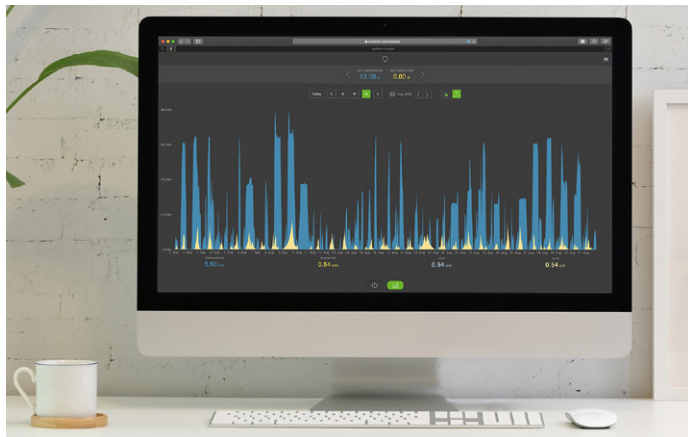
Je mehr Sie vom selbstproduzierten Solarstrom zu Hause verbrauchen, desto eher rentiert sich ein Balkonkraftwerk. Am besten ist es, elektronische Geräte dann laufen zu lassen, wenn der Solarstrom produziert wird.

> **Schließen Sie die PV-Anlage** an eine vernetzte Schaltsteckdose mit Strommessfunktion an. Darüber können Sie sich informieren, wenn die Stromproduktion den voreingestellten Schwellwert überschreitet, um Waschmaschine, Geschirrspüler oder Trockner passgenau einzuschalten. Haben die smarten Geräte eine App-Anbindung, klappt das sogar von unterwegs aus.

> **Einige vernetzte Haushaltsgeräte** haben eine Smart Start- bzw. Flex Start-Funktion. Ist sie aktiviert, starten die Geräte, wenn sie einen Einschaltbefehl von einem kompatiblen Smarthome- oder Energiemanagement-System erhalten. Das heißt: Waschmaschine oder Trockner starten selbstständig, sobald genügend Strom produziert wird.



> **Batteriespeicher** sind eine weitere Option, um den Eigenverbrauch der PV-Anlage zu erhöhen. Sie können den nichtbenötigten Strom zwischenspeichern und dann nutzen, wenn die Sonne nicht scheint. Für Balkonkraftwerke werden sie aufgrund der hohen Kosten selten verwendet. Der Solmate Naked von EET (im Bild) kostet beispielsweise rund 2.100 Euro. Durch einen Speicher steigt zwar die Eigenverbrauchsquote einer Anlage, aber mit ihrer Wirtschaftlichkeit geht es in der Regel bergab.



Stromproduktion überwachen

Über das myStrom Cockpit und den myStrom Wifi Switch (ca. 43 Euro) können Sie die Leistung Ihrer Solaranlage detailliert auswerten



Solarerträge ermitteln

Die vernetzte Außen-Schaltsteckdose von AVM, FRITZ!DECT 210 (ca. 60 Euro), misst die Leistung des Balkonkraftwerks

Bei einem solch flachen Winkel erntet die Anlage aber nur wenig Energie von der tief stehenden Sonne, eine steilere Anwinkelung wäre da besser. Eine Befestigung am Balkon im 90 Grad-Winkel sorgt dafür, dass Sie das Kraftwerk auch im Winter sinnvoll nutzen können. Für eine optimale Ausbeute sollte der Balkon auch nicht beschattet sein – belaubte Baumkronen senken den Energieertrag gewaltig.

Manchmal lohnt es sich, das Balkonkraftwerk nicht in Richtung Süden, sondern gen Osten oder Westen aufzustellen. Dadurch steht morgens früher (Osten) und abends (Westen) länger Solarstrom zur

Verfügung. Wer tagsüber regelmäßig in die Arbeit fährt, hat dadurch mehr von seinem selbstproduzierten Strom.

In Langlebigkeit investieren

Bei der Auswahl des Balkonkraftwerks sollten sie nicht nur Leistungsdaten und Preise vergleichen. Eine lange Garantiezeit stellt sicher, dass Sie mit einem Balkonkraftwerk viele Jahren Stromkosten sparen. Allerdings bringt das nur etwas, wenn Sie die Produkte von einem zuverlässigen Hersteller oder Händler kaufen, der auch noch in 20 Jahren auf dem Markt ist. Ein Schnäppchen in China zu bestellen, mag

sich kurzfristig zwar für Sie rechnen, kann sich aber langfristig rächen.

Um die Stromproduktion zu überwachen, verwenden Sie am besten eine vernetzte Schaltsteckdose, die Strom in beide Richtungen misst. Sie gibt es von AVM, Homematic IP und myStrom – und informiert Sie auch über das Smartphone. In den entsprechenden Apps sehen Sie dann die aktuellen Produktionswerte und können über Diagramme die Stromerträge im Zeitverlauf verfolgen. Dadurch wissen Sie immer, wie viel Geld Sie sparen und wie weit Ihre private Energiewende schon gekommen ist.

redaktion@chip.de

Rechtliche Vorgaben beachten

Für Balkonkraftwerke muss man weniger Regelungen als bei konventionellen PV-Anlagen beachten – solange die Leistung maximal 600 Watt beträgt. Ausschlaggebend für den Wert ist die maximale Ausgangsleistung des Wechselrichters.

> Bei Leistungen bis 600 Watt ist es laut der VDE-Norm VDE-AR-N 4105 erlaubt, seine PV-Anlage selbst anzuschließen und anzumelden. Umstritten sind die VDE-Vorgaben, die es verbieten, ein Balkonkraftwerk über einen Schuko-Stecker an eine Steckdose anzuschließen. Bei Nichtbeachtung muss man keine Strafe fürchten, aber im Schadenfall kann das zu Problemen führen. Wer auf Nummer sicher gehen will, beauftragt einen Elektriker, der einen Wieland-Stecker montiert, die Installation checkt und gegebenenfalls den Leitungsschutzschalter tauscht.

> In jedem Fall ist es zu empfehlen, das Balkonkraftwerk der Bundesnetzagentur und dem lokalen Netzbetreiber zu melden.

/ Auswahlassistent / Registrierungsassistent

Registrierungsassistent für den Betreiber von Stromerzeugungsanlagen

Der Registrierungsassistent, den Sie gewählt haben, ist für Sie **gut geeignet**, wenn Sie eine natürliche Person sind oder sich selbst und Ihre Stromerzeugungsanlagen registrieren wollen. Stromerzeugungsanlagen sind zum Beispiel Batteriespeicher oder KWK-Anlagen.

Dieser Registrierungsassistent führt Sie in drei Schritten durch Ihre Registrierung und die Ihrer Stromerzeugungsanlage(n).

- 1 Anlegen eines Benutzerkontos und eines MaStR-Zugangs mit Ihnen als Administrator
- 2 Registrierung Ihrer Person oder Ihres Unternehmens als Anlagenbetreiber
- 3 Registrierung Ihrer Stromerzeugungsanlage(n) oder eines Betreiberwechsels

Anlage registrieren

Ein Online-Assistent unterstützt den Nutzer, wenn er sein Balkonkraftwerk bei der Bundesnetzagentur anmeldet

Schon allein deshalb, weil es sich ohne großen Aufwand erledigen lässt. Die Meldung bei der Bundesnetzagentur nehmen Sie unter **marktstammdatenregister.de** vor. Die Netzbetreiber haben dagegen die Meldung unterschiedlich geregelt. Informationen zu den einzelnen Meldeverfahren listet die Deutsche Gesellschaft für Solarenergie (DGS) unter www.pvplug.de/ meldung/ auf.

> Für einen rechtskonformen Betrieb muss Ihr Stromzähler außerdem eine Rücklaufsperre aufweisen. Bei Zählern ohne Rücklaufsperre läuft der Zähler rückwärts, sobald Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird. Das ist beispielsweise bei vielen der langen verwendeten Ferraris-Zähler der Fall. Einen Tausch führt der Messstellenbetreiber durch – in der Regel ist das auch Ihr Netzbetreiber.



FOTO: HERSTELLER

Panasonic Lumix DC-GH6

Der ideale Begleiter für Video-Profis

Fünf Jahre hat sich Panasonic mit der nächsten Generation der Lumix-GH-Serie Zeit gelassen. Das ist lang, doch es hat sich gelohnt: Die Lumix DC-GH6 bringt gegenüber dem Vorgänger zahlreiche Neuerungen und diese machen sie mit zur besten DSLM (bis APS-C) für Video-Producer. Beispielsweise hat sich im Vergleich zur GH5 II die Sensor-Auflösung von 20 auf 25 Megapixel erhöht, was einen neuen Bestwert für Micro-Four-Thirds-Kameras darstellt. Insgesamt erreicht die Kamera die Bestnote bei der Bewertung der Videoqualität. Einerseits liegt das an ihrer extremen Videoauflösung, andererseits an der hohen Detailtreue.

Ein weiteres Plus sind die zahlreichen Videomodi: Die DC-GH6 hat eine große Auswahl an Video-Standardformaten mit HEVC-Codec (H.265), etwa 4K/30p mit 60 MBit/s. Hinzu kommen Profi-Formate wie Apple Pro-Res (422 HQ oder 422) mit 5,7K-Auflösung. Eine flüssige Darstellung von Sport- und Actionszenen gelingt problemlos: In höchster 5,7K-Auflösung sind 60 Bilder pro Sekunde bei 10 Bit möglich, in 4K sogar 120 fps. Zeitlupen nimmt die

Kamera mit bis zu 300 fps auf. Dadurch schafft sie eindrucksvolle Slow-Motion-Sequenzen in zehnfacher Verlangsamung. Um den Hitzeproblemen beim hochauflösenden Filmen vorzubeugen, verfügt die GH6 sogar über einen Lüfter – der wird allerdings nur bei langen Aufnahmen und sehr heißer Umgebung gefordert.

Mit der Lumix kann man selbstverständlich auch sehr gut fotografieren. Die haus eigene Depth-from-Defocus-Technik zur automatischen Fokussierung arbeitet ausgesprochen zuverlässig. Im Serienbildmodus sind bis zu 75 Bilder pro Sekunde möglich, allerdings ohne Fokus-Nachführung. In dem für Sport- und Wildlife-Aufnahmen wichtigeren Autofokus-Modus AF-C schafft die GH6 hingegen nur acht Bilder pro Sekunde. Hervorzuheben ist der stabilisierte MFT-Sensor: In der Praxis kann man mit ihm rund 7,5 Belichtungsstufen ausgleichen. Das ist ein Top-Wert, der viel mehr Möglichkeiten bei Freihandaufnahmen in lichtkritischen Situationen eröffnet. Den ISO-Wert sollte man hingegen nicht überreizen, da dies zu Einbußen bei der Auflösung führt.

Leistungsstarker MFT-Sensor

Dank hochauflösendem 25-MP-Bildsensor filmt die Lumix DC-GH6 maximal in 5,7K. Mit Bildstabilisierung gelingen Aufnahmen aus der Hand selbst bei schwachem Licht



Extrem hohe Videoauflösung

Wir messen die Linienpaare pro Bildhöhe nach ISO 12233 unter Tageslichtbedingungen – die GH6 ist hier einsame Spitze

Linienpaare

Panasonic DC-GH6	1.868
Panasonic DC-GH5 II	1.555
Fujifilm X-T4	1.284

<div>Panasonic Lumix DC-GH6</div>		<div>CHIP</div> <div>Empfehlung der Redaktion</div> <div>Unabhängige Tests nach DIN</div>
Preis	2.200 Euro	
TECHNISCHE DATEN		
SPEZIFIKATIONEN		
Sensorgröße / Auflösung	17,3 x 13,0 mm / 25 MP	
Video-Auflösung	5.760 x 4.320 Pixel	
Objektiv-Fassung	Micro Four Thirds (MFT)	
Display	Touchscreen, 3,0 Zoll	
GEHÄUSE		
Abmessungen	138 x 100 x 100 mm	
Gewicht	823 Gramm	

CHIP empfiehlt

Nicht immer zeigt der erste Platz in unseren Bestenlisten an, dass dieses Gerät die beste Wahl für jeden Zweck und jedes Szenario ist. Unsere Empfehlung den besten DSLM für alle Video-Producer ist die Lumix DC-GH6 von Panasonic – Platz 2 in den Top Ten der DSLR und DSLM bis APS-C-Sensorgroße, die insgesamt 28 Geräte aufführt.



Asus VivoBook Pro 14 OLED

Kreatives Kraftpaket zum attraktiven Preis

In unserer Bestenliste der leistungsstarken Workstation- und Creator-Laptops ist das VivoBook Pro 14 von Asus allein schon aufgrund seines Preises eine Ausnahmeerscheinung. Mit 980 Euro ist es deutlich günstiger als alle anderen Konkurrenten. Dennoch belegt es dank hoher Leistung, solider Ausstattung und vor allen Dingen dank des tollen OLED-Displays einen respektablen fünften Platz.

Fangen wir mit dem absoluten Highlight des Geräts an, dem herausragenden Display: Das 14-zöllige OLED im 16:10-Format bietet eine hohe Auflösung von 2.880 x 1.800 Pixeln. Im Normalmodus erreicht das Panel eine starke Helligkeit von 400 cd/m², bei der HDR-Wiedergabe liegt die Spitzenhelligkeit sogar bei 618 cd/m². Beides sind hervorragende Werte. Die dargestellten Farben sind sehr natürlich: Den sRGB- und DCI-P3-Farbraum deckt das Panel zu 100 Prozent ab. Den etwas größeren Adobe-RGB-Farbraum schafft es zu 98 Prozent. Die Bildwiederholrate liegt bei hohen 90 Hertz, wodurch das Scrollen in Webseiten oder Dokumenten sehr flüssig erscheint. Insgesamt setzt das VivoBook

Pro 14 von Asus damit den Bestwert in der Display-Wertung und verdient sich die Bestnote 1,0 voll und ganz.

Auch an der Leistung haben wir kaum etwas auszusetzen: Der eingebaute AMD Ryzen 5 5600H arbeitet mit sechs Kernen und zwölf Threads. Ihn unterstützt eine Nvidia GeForce RTX 3050 mit 4 GByte an VRAM. Im Benchmark PCMark 10 (Productivity) reicht dies für gute 8.454 Punkte; im Cinebench R20 (Multi-Thread) sind es 3.728 Punkte. Selbst Gaming ist möglich: Im 3DMark (Night Raid) schafft das VivoBook beachtliche 22.973 Punkte. Unter Volllast springt der Lüfter an, das Geräuschniveau ist noch nicht laut, deutlich hörbar ist er allerdings.

Ein paar Abstriche muss man bei der Ausstattung machen: Zur biometrischen Authentifizierung gibt es weder einen Fingerabdruckscanner noch eine Gesichtserkennung. Zudem kann der USB-C-Anschluss nur für die Datenübertragung mit 5 GBit/s genutzt werden, als Stromanschluss oder für Display-Signale hingegen nicht. Für Video muss der klassische HDMI-Port reichen. Zusätzlich gibt es drei



Spitzen-Display und gutes Handling

Das helle OLED-Display ist eine wahre Freude und auch die Handhabung macht Spaß. Interessantes Detail: Das Touchpad kann einen Nummernblock anzeigen

weitere Buchsen im größeren Typ-A-Format. Nur eine davon unterstützt USB 3.2 Gen1; die zwei anderen nutzen den lahmen 2.0-Standard. Der 63-Wattstunden-Akku interlässt einen guten Eindruck: Maximal 9:41 Stunden Videowiedergabe am Stück sind schon ganz ordentlich.

+ Fantastisches OLED-Display, starke Leistung, sehr günstig

- Zweimal nur USB 2.0, hörbarer Lüfter, keine biometrische Authentifizierung

Sven Wolf: Unser Notebook-Experte

TECHNISCHE DATEN	
Modell	M3401QC-KM007W
Prozessor	AMD Ryzen 5 5600H
Arbeitsspeicher	16 GByte
Grafikchip	Nvidia GeForce RTX 3050 Laptop (4 GB VRAM)
Festplatte	512 GByte (SSD)
Display-Größe	14,0 Zoll
Display-Auflösung	2.880 x 1.800 Pixel
Abmessungen	32 x 23 x 2,2 cm
Gewicht (Netzteil)	1,5 kg (445 g)
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,5
Leistung (25 %)	1,5
Ausstattung (20 %)	2,0
Display (20 %)	1,0
Handhabung (20 %)	1,5
Akkulaufzeit (15 %)	1,6
Top-10-Platzierung	5 (siehe CHIP Top 10, Seite 78)
Preis (ca.)	980 Euro
CHIP-Note	Sehr gut (1,5)



Zeiss-Optik

Das Xperia 1 IV ist ideal zum Fotografieren: Neben Weitwinkel und Ultraweitwinkel gibt es ein optisches Telezoom mit einem Brennweitenbereich von 85 bis 125 mm

Sony Xperia 1 IV

High-End-Handy mit optischem Zoom

Was für ein Auftritt: Mit seinem neuen Flaggschiff, dem Xperia 1 IV, gelingt Sony schon ein spektakulärer Einzug in die Liga der Spitzen-Smartphones. Highlights sind die exzellente Ausstattung, die starke Kamera-Optik mit echtem Zoom, ein tolles Display und sehr viel Leistung.

Fangen wir beim beeindruckenden Kamera-Setup an: Wie beim Vorgänger, dem Xperia 1 III, setzt Sony auf eine Quad-Cam. Zum Weitwinkel, Ultraweitwinkel und Tele-Zoom – jeweils mit eigenem Sensor – kommt ein Tiefenschärfesensor hinzu. Am beeindruckendsten ist das Zoom-Objektiv: Während die Linse beim Zoom des Vorgängers nur mit zwei Brennweiten arbeitet, bewegt sich die Optik des Xperia 1 IV zwischen einer Brennweite von 85 bis hin zu 128 Millimetern. Das ermöglicht ein flüssiges Zoomen und ist deutlich angenehmer als mit Smartphones, die mittels zweier Festbrennweiten die Vergrößerung nur wechseln. Zudem verfolgt Sony mit seiner Kamera eine grundlegend andere Foto-Philosophie als die Konkurrenten: Während Google, Samsung, Apple und Co. auf die Software-Optimierung setzen, gibt

Sony dem Fotografen absolut freie Hand über seine Aufnahme-Parameter. Möglich macht das die fantastische Kamera-App, deren Menüführung an Sonys Spiegelreflexkameras erinnert. Sie hat hochwertige Filter-Optionen, manuell verstellbare Belichtungszeiten und definierbare Fokuspunkt-Grenzen. Beim Filmen kommt die Cinema-Pro-App zum Einsatz. Ein elektronischer und optischer Bildstabilisator unterstützt den Video-Dreh. In UHD-Auflösung sind bis maximal 60 fps möglich. Zeitlupenaufnahmen macht das High-End-Handy mit 120 Bildern pro Sekunde.

Die Leistung des Xperia 1 IV ist dank aktuellem Qualcomm Snapdragon 8 Gen.1 mit integrierter Adreno-730-GPU stark. Es passt daher gut, dass Sony seinem Handy ein paar Gaming-Features wie Audio- und Voice-Chat-Optimierungen sowie einen Hitzeschutz spendiert. Für viel Freude sorgt auch das exzellente 6,5 Zoll große OLED-Display. Es ist im 21:9-Seitenverhältnis gehalten und entspricht damit dem „CinemaWide“-Format vieler Kinofilme. Bemerkenswert ist die 4K-Auflösung von 3.840 x 1.644 Pixeln, was eine Pixeldichte

von 643 ppi ergibt. Eine schärfere Detaildarstellung bietet derzeit kein anderes Smartphone in unserer Bestenliste. Hinzu kommt eine Bildrate von 120 Hertz. Auch die Helligkeit ist mit maximal 929 cd/m² ganz hervorragend.

+ Top-Ausstattung, exzellente Leistung, herausragende Kamera-App

- Sehr hoher Preis, Netzteil gehört nicht zum Lieferumfang

Thorsten Nowag: Unser Handy-Experte

TECHNISCHE DATEN

Betriebssystem	Android 12
Prozessor / -Kerne	Qualcomm Snapdragon 8 Gen 1 / 1+3+4
Arbeitsspeicher	12 GByte
Speicher nominell	256 GByte
Display-Diagonale	6,5 Zoll
Display-Auflösung	3.840 x 1.644 Pixel
Kamera-Typ / MP	Quad-Cam / 12,2 MP
Akku-Kapazität	5.000 mAh
Gewicht und Größe	185 g, 64,6 x 151,8 mm

WERTUNG

Gesamtwertung	1,3
Leistung (18 %)	1,1
Ausstattung (18 %)	1,0
Akku (18 %)	2,2
Display (18 %)	1,2
Kamera (18 %)	1,4
Appstore (10 %)	1,0
Top-10-Platzierung	8 (siehe CHIP Top 10, Seite 77)
Preis (ca.)	1.400 Euro
CHIP-Note	Sehr gut (1,3)



Peaq PMO G340-CWQK

Günstiger Gaming-Gigant

Peaq ist eine Eigenmarke von Media-Markt/Saturn und steht für hochwertige Unterhaltungselektronik. Das können wir für den PMO G340-CWQK bestätigen: Der günstige 34-Zoll-Gaming-Monitor im Curved-Design hinterlässt einen guten Gesamteindruck. Er bietet eine Bildwechselfrequenz von maximal 144 Hertz, hat eine schnelle Reaktionszeit von 4 Millisekunden und kann auch HDR10 darstellen. Prima: Dank der Unterstützung von AMDs Freesync und Nvidias G-Sync sind Sie bei der Grafikkartenwahl völlig frei.

Das matte VA-Panel bietet jedoch keine allzu großen Blickwinkel: 30 Grad in der Horizontalen und 18 Grad in der Vertikalen sind typisch für die Display-Technik. Die Krümmung kann diesen Nachteil ein wenig ausgleichen. Der Gaming-Monitor hat ein 21:9-Displayformat mit einer WQHD-Auflösung von 3.440 x 1.440 Pixel. Seine Helligkeit von 393 cd/m² ist ganz guter Durchschnitt. Zusammen mit den starken Kontrastwerten (Schachbrett: 202:1) ergeben sich schöne Bilder. Das Schwarzbild beziehungsweise das Dunkelgraubild leidet jedoch unter Wolkenbildung.

An Anschlüssen finden sich beim Peaq zwei HDMI-Buchsen und ein Display-Port. Der integrierte USB-Hub unterstützt USB 3.0 samt USB-C-Funktionen wie etwa die Möglichkeit, ein Notebook zu laden, während der Monitor gleichzeitig ein Bildsignal überträgt. Eine Besonderheit ist der eingebaute KVM-Switch: Hier können Sie

zum Beispiel zwei PCs anschließen und mit nur einer Maus und einer Tastatur steuern. Sogar ein LAN-Port ist vorhanden. Ein Nachteil: Das Netzteil ist nicht im Monitor verbaut. Deshalb liegt immer ein kleines schwarzes Kästchen zusätzlich auf oder unter dem Schreibtisch.

+ 34 Zoll, Freesync und G-Sync, gute Bildqualität, 144 Hz, KVM-Switch

- Wolkiges Schwarzbild, hat enge Blickwinkel, externes Netzteil

Robert Laute: Unser Monitor-Experte

TECHNISCHE DATEN	
Bildschirmdiagonale	34 Zoll
Display-Typ	VA-Panel, curved
Display-Format	21:9
Auflösung	3.440 x 1.440 Pixel
Bildwechselfrequenz	144 Hz
Sync-Technik	G-Sync compatible, Freesync, Adaptive Sync
Lautsprecher / USB-Hub / KVM-Switch	• / • (USB 3.0) / •
Videoeingänge	2x HDMI / DP / USB-C
Abmessungen	1232 x 834 x 308 mm
Gewicht	29,5 kg
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,7
Bildqualität (60 %)	1,7
Ausstattung (30 %)	1,6
Energieeffizienz (10 %)	2,1
Top-10-Platzierung	6 (siehe CHIP Top 10, Seite 78)
Preis (ca.)	480 Euro
CHIP-Note	Gut (1,7)



Huawei MateBook 14

Viel Leistung und ein tolles Display

Das Huawei MateBook 14 wirkt mit seinem Aluminium-Korpus hochwertig und solide. Ein Eindruck, der sich im Test bestätigt: Im Inneren des Notebooks steckt mit dem AMD Ryzen 5 5500U eine CPU der Zen-2-Architektur. Der Sechskerner arbeitet mit einem Basistakt von 2.100 MHz, kann für rechenintensive Aufgaben jedoch kurzfristig auf 4.000 MHz hochgehen. Die Leistung ist dementsprechend erstklassig, wobei der Lüfter stets leise bleibt. Spielen können Sie mangels dedizierter Grafik dennoch nur eingeschränkt. Rundum gut ist das 14 Zoll große, spiegelnde IPS-Panel. Es löst im 3:2-Format mit 2.160 x 1.440 Pixel auf (WQHD), strahlt mit sehr hellen 455 cd/m² und liefert einen sehr guten Schachbrettkontrast von 186:1. Auch der Akku überzeugt und hält lange durch: Maximal 10:28 Stunden Videowiedergabe am Stück sind mit einer Ladung möglich.

TECHNISCHE DATEN	
Modell	KelvinM-W5651W (53012XEK)
Prozessor	AMD Ryzen 5 5500U
Arbeitsspeicher	16 GByte
Grafikchip	integriert (AMD Radeon RX Vega 7)
Festplatte	512 GByte (SSD)
Display-Größe	14,0 Zoll
Display-Auflösung	2.160 x 1.440 Pixel
Abmessungen	31 x 22 x 1,8 cm
Gewicht (Netzteil)	1,5 kg (200 g)
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,6
Ausstattung (20 %)	2,0
Akkulaufzeit (20 %)	1,5
Display (20 %)	1,4
Leistung (20 %)	1,2
Handhabung (20 %)	1,8
Top-10-Platzierung	7 (siehe CHIP Top 10, Seite 78)
Preis (ca.)	750 Euro
CHIP-Note	Gut (1,6)



Sony WH-1000XM5

Rundum Premium

Bei den Bluetooth-Kopfhörern ist Sony Spitze: Bereits der Vorgänger XM4 landete auf dem ersten Platz der Bestenliste und wird nun vom aktuellen Modell WH-1000XM5 verdrängt. Das ist verdient, denn der neue Kopfhörer überzeugt im Test mit einer herausragenden aktiven Geräuschunterdrückung (ANC). Gegenüber dem bereits sehr guten Vorgänger macht die Technik nochmals einen deutlichen Schritt nach vorn und reduziert Umgebungsgläusche jeglicher Art zu einem Flüstern. Allerdings hat sich die Windgeräuschreduzierung etwas verschlechtert: Die neue Automatik rauscht hörbarer als die manuell aktivierte Option des XM4.

Der Klang ist schön und harmonisch: Stimmen sind warm, natürlich und voll, der Bass ist nicht übertrieben. Wer den Sound selbst regeln will, kann dies über die empfehlenswerte Handy-App von Sony tun. Hier findet sich unter anderem ein Fünf-Band-Equalizer, wobei alle Änderungen im Kopfhörer hinterlegt werden. AptX unterstützt der XM5 wie andere moderne Sony-Kopfhörer nicht – für uns ist das beim Einsatz von Spotify & Co. kein Nachteil. Wer hochqualitatives FLAC-Audio hören möchte, kann LDAC als höherwertigen Codec verwenden. Ansonsten stehen SBC und AAC zur Verfügung.

Ebenfalls exzellent ist der Tragekomfort: Auf dem Kopf sitzt der XM5 außerordentlich bequem. Das Kopfband drückt nicht und die Ohren haben ausreichend

Platz. Auch das Polster der Ohrmuscheln fühlt sich sehr bequem an. Die Toucheingabe für die Tracksteuerung ist sehr intuitiv. Lobenswert ist zudem die Akkulaufzeit von 30 Stunden mit aktiviertem ANC.

+ Exzellente Geräuschunterdrückung, hoher Tragekomfort, guter Klang

- Ohrmuscheln nicht einklappbar, teils störende Windgeräusche

Frederik Niemeyer:
Unser Kopfhörer-Experte

TECHNISCHE DATEN	
Bauart	Over-Ear
Verbindung	per Kabel (1,2 m) und kabellos (Bluetooth 5.2)
Steuerung	Tasten / Touch
Aktive Geräuschunterdrückung (ANC)	•
Mikrofone	12 (8 zur Geräuschunterdrückung)
Bluetooth-Multipoint	•
NFC / Akku-LED	• / •
Gewicht	251 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,2
Soundqualität (40 %)	1,4
Noise Cancelling (20 %)	1,0
Komfort (15 %)	1,2
Mobilität (15 %)	1,3
Ausstattung (10 %)	1,0
Top-10-Platzierung	1 (siehe CHIP Top 10, Seite 77)
Preis (ca.)	420 Euro
CHIP-Note	Sehr gut (1,2)



OnePlus 10 Pro

Top-Technik im Edel-Smartphone

Im neuen OnePlus 10 Pro steckt Technik vom Feinsten: Es ist mit dem Besten ausgestattet, was der Android-Smartphone-Markt zu bieten hat. Für starke Leistung sorgt der Qualcomm Snapdragon 8 Gen.1. Dank ihm und 12 GByte Arbeitsspeicher ist das 10 Pro ein vollwertiges Gaming-Handy. Hierzu passt das 6,7 Zoll große OLED-Display, das mit seiner hohen Auflösung von 3.216 x 1.440 Pixeln Inhalte gestochen scharf wiedergibt. Hinzu kommen seine hohe Helligkeit von 817 cd/m² und eine maximale Bildrate von 120 Hertz. Bei der Triple-Cam arbeitet OnePlus mit dem Kamera-Hersteller Hasselblad zusammen. Das sieht man nicht nur an der ausgefeilten Kamera-App, sondern auch durch die sehr gute Bildqualität. Aber einen Speicherkarten-Slot hat das Handy ebenso wenig wie eine IP-Zertifizierung.

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Android 12
Prozessor / -Kerne	Qualcomm Snapdragon 8 Gen 1 / 1+3+4
Arbeitsspeicher	12 GByte
Speicher nominell	256 GByte
Display-Diagonale	6,7 Zoll
Display-Auflösung	3.216 x 1.440 Pixel
Kamera-Typ / MP	Triple-Cam / 12,0 MP
Akku-Kapazität	5.000 mAh
Gewicht und Größe	201 g, 163 x 74 mm
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,3
Leistung (18 %)	1,0
Ausstattung (18 %)	1,8
Akku (18 %)	1,5
Display (18 %)	1,2
Kamera (18 %)	1,2
Appstore (10 %)	1,0
Top-10-Platzierung	10 (siehe CHIP Top 10, Seite 77)
Preis (ca.)	980 Euro
CHIP-Note	Sehr gut (1,3)



Sony Linkbuds S

„S“-Variante mit Noise Cancelling

Nach Sonys ersten, innovativen Linkbuds (ohne „S“-Zusatz, Platz 34, ca. 135 Euro) kommen nun die Linkbuds mit dem S. Sie dürften den meisten Nutzern mehr entgegenkommen, denn Sonys neue Kopfhörer setzen auf ein konventionelles, geschlossenes Design mit aktiver Geräuschunterdrückung. Das funktioniert nicht perfekt, dämpft aber Umgebungsgeräusche effektiv – erst recht, wenn Sie Musik hören. Der Klang ist angenehm warm, mit vollem, aber nicht übertriebenem Bass und klarem Höhenbereich. Dank Trage-Erkennung pausiert Musik automatisch, sobald Sie einen oder beide In-Ears aus dem Ohr nehmen. Die Akkulaufzeit ist mit und ohne aktive Geräuschunterdrückung sehr gut. Knapp 10,5 Stunden hören Sie ohne ANC ununterbrochen Musik, bevor die Linkbuds S zurück ins Akku-Case müssen. Bei aktivem ANC sind es 7:29 Stunden.

TECHNISCHE DATEN	
Bluetooth-Standard	5.2
Mikrofon	•
Active Noise Cancelling	•
Ambient Aware Modus	•
Steuertechnik	Touch
Steuerfunktionen	Play, Pause, Lauter, Leiser, Vor, Zurück
Wasserfestigkeit (IP Schutzart)	IPX4
Kabelloses Laden der Ladeschale	○
Gewicht mit Case	45 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,3
Soundqualität (40 %)	1,4
Mobilität (30 %)	1,2
Komfort & Ausstattung (30 %)	1,5
Top-10-Platzierung	5 (siehe CHIP Top 10, Seite 78)
Preis (ca.)	200 Euro
CHIP-Note	Sehr gut (1,3)



Honor MagicBook 16

Top-Performance und 144-Hz-Display

Das Honor MagicBook 16 gehört zu den zwei leistungsstärksten Geräten unserer Bestenliste der Standard-Laptops. Dafür sorgt vor allem der starke Prozessor: ein AMD Ryzen 5 5600H. Die Sechs-Kern-CPU arbeitet mit 3.300 MHz und beschleunigt für rechenintensive Aufgaben kurzzeitig auf 4.200 MHz. Das matte, 16,1 Zoll große IPS-Panel im 16:9-Format ist mit seinen 339 cd/m² angenehm hell und erreicht einen guten Schachbrettkontrast. Als einziges Allround-Notebook in unserem Testfeld schafft das Display eine Wiederholrate von maximal 144 Hz. So etwas findet man ansonsten nur bei Gaming-Notebooks. Für aufwändigere Spiele reicht seine Leistung aber trotzdem nicht – hierfür fehlt schlicht eine dedizierte Grafik. Die Akkuwertung ist zudem nur mittelmäßig: Im Office-Betrieb hält das MagicBook gerade einmal sechseinhalb Stunden durch.

TECHNISCHE DATEN	
Modell	HYM-W5651 (5301ABGE)
Prozessor	AMD Ryzen 5 5600H
Arbeitsspeicher	16 GByte
Grafikchip	integriert (AMD Radeon RX Vega 6)
Festplatte	512 GByte (SSD)
Display-Größe	16,1 Zoll
Display-Auflösung	1.920 x 1.080 Pixel
Abmessungen	37 x 24 x 2,3 cm
Gewicht (Netzteil)	1,8 kg (200 g)
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,7
Ausstattung (20 %)	2,0
Akkulaufzeit (20 %)	2,6
Display (20 %)	1,4
Leistung (20 %)	1,0
Handhabung (20 %)	1,8
Top-10-Platzierung	20 (siehe CHIP Top 10, Seite 78)
Preis (ca.)	850 Euro
CHIP-Note	Gut (1,7)



Motorola Moto G22

Discount-Handy mit schwacher Cam

Der Preis ist heiß beim neuen Motorola Moto G22: Die Käufer erhalten ein großes Handy, das insgesamt noch die Note „Gut“ erreicht für 150 Euro. Allerdings empfiehlt sich ein Blick auf die Details. Ordentlich ist etwa die Leistung des kleinen Mediatek-Helio-G37-Prozessors mit 2.300 MHz. Sie reicht für Surfen, Nachrichten schreiben und Videos streamen locker aus. Das Display ist mit 6,6 Zoll zwar schön groß, hat aber mit 1.600 x 720 Pixeln eine relativ geringe Auflösung. Zudem ist die maximale Helligkeit mit 292 cd/m² sehr niedrig. Bei strahlendem Sonnenschein macht das keine Freude. Die Kamera überzeugt nicht: Sie macht bei Tageslicht zwar akzeptable Fotos, aber die Bilder wirken etwas gräulich. Rundum klasse ist hingegen der Akku: Im Online-Laufzeit-Test bleibt das Moto G22 fast 14 Stunden aktiv.

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Android 12
Prozessor / -Kerne	Mediatek Helio G37 / 4+4
Arbeitsspeicher	4 GByte
Speicher nominell	64 GByte
Display-Diagonale	6,6 Zoll
Display-Auflösung	1.600 x 720 Pixel
Kamera-Typ / MP	Quad-Cam / 12,5 MP
Akku-Kapazität	5.000 mAh
Gewicht und Größe	397 g, 164 x 75 mm
WERTUNG	
Gesamtwertung	2,5
Leistung (18 %)	2,4
Ausstattung (18 %)	2,6
Akku (18 %)	1,4
Display (18 %)	2,8
Kamera (18 %)	4,5
Appstore (10 %)	1,0
Top-10-Platzierung	163 (siehe CHIP Top 10, Seite 77)
Preis (ca.)	150 Euro
CHIP-Note	Gut (2,5)



Avoury One Eleganter Teekapselautomat

Kapsel-Kaffeemaschinen sind spätestens seit dem Erfolg von Nespresso ein fester Begriff. Die Tee-Automaten mit Kapseln kannte man bisher vor allem von Vorwerk. Doch nun möchte auch Melitta mit der Eigenmarke Avoury hier mitbrühen. Die Bedienung ist simpel: Sie wählen eine der 40 verfügbaren Kapsel-Sorten und drücken auf einen Knopf. Die Maschine erkennt anhand der Kapsel den Zubereitungstyp und passt Temperatur sowie Ziehzeit automatisch an. Der Geschmack ist sehr gut. Allerdings blieben im Test einige Kapseln stecken – per Firmware-Update soll dieser Fehler aber nun behoben sein.

(keine Bestenliste; Preis ca. 200 Euro)



Dyson V12 Slim Absolute Akkusauger ohne Schnickschnack

Die Akkusauger von Dyson in unserer Bestenliste sind oft vollgepackt mit Technik. Der V12 Slim Absolute ist dagegen schon fast erfrischend einfach: Er geht an, er geht aus und hat drei Saugstufen. In der Saugleistung steht der V12 seinem großen Geschwistermodell kaum nach, schafft aus der Test-Fuge jedoch nur 36 Prozent des Sands. Mit 1,4 kg in der Hand gehört er zu den leichteren, kopflastigen Saugern. Die Handhabung ist angenehm, der Sauger ist jedoch relativ laut. Auf höchster Stufe hält der Akku acht Minuten durch. Prima: Ein Wechselakku liegt bei.

(Platz 10 von 30; Preis ca. 590 Euro)

CHIP-Note: Gut (2,2)



JBL Bar 5.0 Multibeam Mäßiger Klang trotz Dolby Atmos

JBL hat mit der Bar 5.0 Multibeam eine relativ günstige Soundbar im Portfolio, die dennoch eine gute Ausstattung bietet. So unterstützt sie Dolby Atmos und erlaubt die Nutzung von Multiroom, Apples AirPlay oder Chromecast. Sie lässt sich auch über Sprachassistenten wie Alexa, Google oder Siri ansteuern. Eine kabellose Fernbedienung hat die JBL mit dabei. Es fehlt ein separater Subwoofer, der sich auch nicht nachrüsten lässt. Klanglich fehlt es an Bass, und der Sound insgesamt ist schon etwas dünn. Die Box liefert nur eine relativ geringe Maximallautstärke.

(Platz 16 von 23; Preis ca. 325 Euro)

CHIP-Note: Befriedigend (2,9)



Beats Fit Pro AirPod-Konkurrent aus eigenem Haus

Von Apple gibt es im Audibereich nicht nur die allgegenwärtigen AirPods, sondern auch Kopfhörer der Marke Beats. Die Beats Fit Pro arbeiten sowohl mit iPhones als auch Android-Handys gut zusammen – dort mit der kostenlosen Beats-App. Sie wiegen rund 5,6 Gramm und sind gemäß dem IPX4-Standard vor Schweiß, Spritzwasser und Regen geschützt. Klanglich liefern die Beats Fit Pro ein gutes Ergebnis, allerdings fehlt es den Höhen etwas an Auflösungsvermögen. Das Active Noise Cancelling (ANC) arbeitet gut und filtert Umgebungsgeräusche zuverlässig heraus.

(Platz 28 von 72; Preis ca. 230 Euro)

CHIP-Note: Gut (1,9)



Xiaomi Redmi Note 11 Pro+ Plus-Version mit mehr Leistung

Das Xiaomi Redmi Note 11 Pro+ 5G hat gegenüber dem Schwestermodell (Platz 82, ca. 250 Euro) das „+“ im Namen, und auch ein Plus im Preis. Der Grund: Mit dem Mediatek Dimensity 920 hat es einen leistungsfähigeren Prozessor. Die übrige Ausstattung ist jedoch gleich: Einer der beiden SIM-Slots ist 5G-fähig, der USB-C-Port bietet nur USB 2.0, der 128 GByte große Speicher lässt sich per SD-Karte erweitern. Schöne Fotos macht die 4K-Kamera – sie lässt jedoch bei Schwachlicht nach. Das 6,7 Zoll große OLED bietet eine gute Auflösung von 2.400 x 1.080 Pixeln.

(Platz 79 von 350; Preis ca. 260 Euro)

CHIP-Note: Gut (1,7)



Roborock S7 MaxV Saugt und wischt zuverlässig

Wie viele seiner Konkurrenten gehört der Roborock S7 MaxV zu einer neuen Generation von Saug-Wisch-Robotern, die dank einer All-in-One-Reinigungsstation noch autonom ihre Arbeit verrichten können. Allerdings gehört diese Station nicht zum Lieferumfang, sondern kostet rund 300 Euro extra. Die Saugleistung ist gut: Im Testraum holt das Gerät über 44 Prozent des verteilten Quarzsands und sämtliche Wollflusen aus dem Bodenbelag. Die Navigation ist sogar sehr gut – Teppichfransen oder Stuhlbeine sind kein Problem. Zudem bietet die App-Steuerung viele Extras.

(Platz 4 von 37; Preis ca. 670 Euro)

CHIP-Note: Gut (1,6)

Die beste Kreditkarte für jeden Einsatz

Der große Kreditkartentest

Angetrieben durch die Corona-Pandemie macht die Kreditkarte dem Bargeld schwer zu schaffen und entwickelt sich zum Zahlungsmittel der Wahl. Wir haben über 100 Angebote geprüft

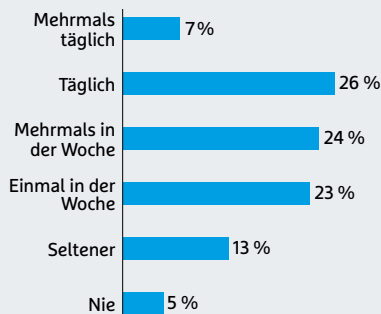
VON HEIKO BAUER



FOTO: STEVEN PUETZER/GETTY IMAGES

Corona-Schub hält weiter an

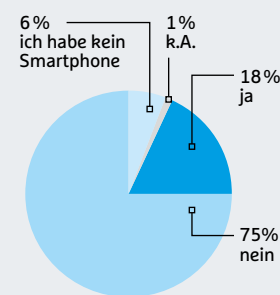
Nur noch wenige Bürger verweigern sich dem kontaktlosen Bezahlen mit Karte oder Mobilgerät in Geschäften vor Ort



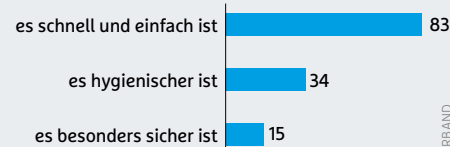
Mobile Payment wird immer beliebter

Eine Analyse des Bankenverbands zeigt, dass bereits bei knapp einem Fünftel der kontaktlosen Zahlungen das Smartphone zum Einsatz kommt

„Für das bargeldlose Bezahlen nutze ich mein Smartphone.“



„Ich bezahle mit meinem Smartphone, weil...“



Die komfortable Verwendung und ständige Verfügbarkeit des Smartphones als Zahlungsmittel ist für die meisten Nutzer bei dessen Einsatz ausschlaggebend

* Mehrfachnennung möglich

QUELLE: BANKENVERBAND

Noch lacht das Bargeld. Doch es wird zunehmend enger für das liebste Zahlungsmittel der Deutschen – zugunsten der Karte. Einen Extraschub für das Plastikgeld brachte 2020 die Coronazeit – weil man im Restaurant oder an der Ladenkasse berührungslos bezahlen konnte. Dieser Schub hält weiter an. So gaben in einer Studie des Digitalverbands Bitkom 26 Prozent der Befragten an, in den letzten drei Monaten täglich kontaktlos bezahlt zu haben (s. Grafik oben). Vor einem Jahr war es mit elf Prozent weniger als die Hälfte. Und der Anteil der Kartenzahlungsverweigerer sank in dieser Zeit um den Faktor vier.

Spätestens seit der Pandemie ist die Kreditkarte also nur noch für wenige im Alltag wegzudenken. Wer sich allerdings nach einem passenden Modell für den eigenen Bedarf umsieht, verliert sich schnell

in einem Dickicht unterschiedlicher Angebote, die sich in Preis und Leistung teilweise deutlich unterscheiden. Damit Sie das Richtige für sich finden, durchdringen wir dieses Dickicht regelmäßig zusammen mit unserem Partner Cardscout.de, einem der renommiertesten deutschen Kreditkartenportale. Mehr als 100 Kreditkarten mussten sich in diesem Jahr dem Vergleich stellen, eingeteilt in vier Kategorien: Prepaidkarten, Standardkarten mit und ohne Grundgebühr sowie die edlen Premiummodelle mit vielen Zusatzleistungen für Gutbetuchte. Die Standard- und Premiumkarten teilen sich noch in drei weitere Typen auf, von denen einer mit Vorsicht zu genießen ist (siehe Kasten unten).

Schlicht, aber für alle: Prepaid

Das Modell der einfachsten Kategorie ist die Prepaidkarte, die vor der Verwendung

erst aufgeladen werden muss. Das ist nicht sonderlich komfortabel, dafür ist die Karte unabhängig von der Kreditwürdigkeit des Nutzers erhältlich, und bei Missbrauch kann der Schaden nicht größer ausfallen als der geladene Betrag. Beim Sieger in dieser Sparte, dem gleich aus zwei Exemplaren bestehenden Black&Whitecard Prepaid Mastercard-Doppel, ist im Webportal zudem die Einrichtung eines Limits möglich – in dieser Klasse nicht üblich. Anders als bei der Konkurrenz fallen zudem keine Jahresgebühren an.

Bei den weiteren Kosten steht das Doppel ebenfalls gut da, was ihr in unserer Beispielrechnung für Prepaidkarten auch die Kostenführung beschert. In dieser Kalkulation haben wir der Nutzung beim Online- und Offlineshopping das größte Gewicht beigemessen. Abhebungen im Inland spielen in dieser Kategorie in der Regel

Drei Typen und eine Kostenfalle

Jenseits der Prepaidmodelle teilen sich die Kreditkarten in zwei Kategorien auf, die sich in der Art und Weise unterscheiden, wie Zahlungen verbucht werden.

> **Bei den Debitkarten** von Mastercard und Visa werden die Beträge unmittelbar mit dem Guthaben auf dem Girokonto verrechnet. Es gibt also gar keinen Kredit, weshalb diese Variante oft als unechte Kreditkarte bezeichnet wird. Debitkarten sind immer mit einem Konto verknüpft. Von einer Girocard grenzen sie sich ab durch breitere Einsatzmöglichkeiten und eventuelle Zusatzleistungen.

> **Bei „echten“ Kreditkarten** laufen die Beträge erst einmal auf einem gesonderten Konto auf und werden später gesammelt abgebucht. Der Herausgeber der Kreditkarte gewährt also wirklich Kredit, weshalb ihre Ausgabe regelmäßig mit einer Bonitätsprüfung verbunden ist. Bei Debitkarten sind die Banken freigiebiger.

> **Vorsicht ist geboten**, weil es die echten Kreditkarten in zwei Varianten gibt. Da sind zum einen die Charge-Cards. Das sind die klassischen Modelle, bei denen stets einmal pro Monat abgebucht wird und bis dahin keine Zinsen anfallen. Bei

den Credit-Cards, die auch als Revolving-Cards bezeichnet werden, wird unter Umständen monatlich nur eine festgelegte Teilzahlung abgerechnet. Der Rest wird künftig mit Zinsen belegt, die schon mal knapp 20 Prozent betragen können.

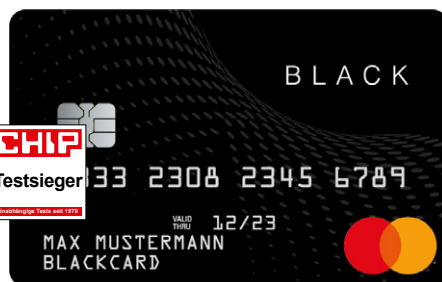
> **Bei einigen Anbietern** ist die Teilzahlung direkt voreingestellt, bei anderen muss sie zumindest erst aktiviert werden – was aber dennoch in die Schuldenfalle führen kann. Wenigstens lässt sich die monatliche Abbuchung stets gratis auf 100 Prozent erhöhen – angesichts der Kosten sicherlich empfehlenswert.

Nutzungsprofil für Prepaid-Kreditkarten*

Die Prepaidkarte ist ohne Kontobindung und Bonitätsprüfung erhältlich und wird gerne auch mal im Urlaub eingesetzt

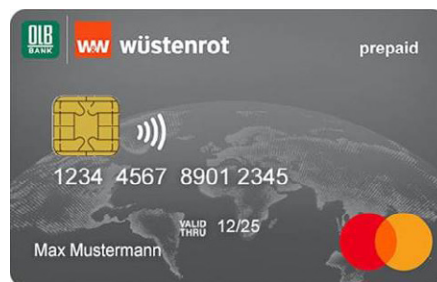
Gesamtumsatz pro Jahr	2.000 Euro
Abhebungen in Deutschland	0 Euro
Abhebungen in der Euro-Zone	1x 200 Euro
Abhebungen außerhalb der Euro-Zone	1x 300 Euro
Auslandsentgelt für Kleinbeträge	10x 30 Euro
Auslandsentgelt für größere Beträge	3x 100 Euro
Online- und Offline-Shopping	30x 30 Euro

*Betrachtungszeitraum 2 Jahre



Doppelt günstig

Das Black&Whitecard Prepaid Mastercard-Doppel besteht gleich aus zwei Karten und ist ohne Grundgebühr zu haben



Stets schnell informiert

Wer bei jeder Kontobewegung eine Pushnachricht erhalten möchte, kommt bei Prepaid nicht um die Wüstenrot-Karte herum

keine Rolle. Im Urlaub dagegen wird gerne mal Bargeld nachgetankt, und auch beim Einkauf und im Restaurant kommen die Karten dort zum Einsatz. Meist werden dabei Auslandseinsatzentgelte fällig, die nur bei der SupremaCard entfallen. Mit einer Jahresgebühr von 79 Euro stellt sie dennoch das teuerste Gesamtpaket.

Im Bereich der Sicherheit wird die Black&White von drei ihrer Mitbewerber geschlagen. So können nur Besitzer der Postbank VISA Card Prepaid ihre Karte im Notfall übers Webportal sperren. Wer bei jeder Transaktion direkt eine Pushnachricht per App erhalten möchte, kann nur zur zweitplatzierten Wüstenrot Mastercard Prepaid greifen. Ohnehin gibt es nur bei einem Viertel der Anbieter eine App für das Kreditkartenbanking. Obwohl die Leistungen in dieser Klasse insgesamt nicht

die umfangreichsten sind, finden sich manchmal Zusatzfeatures wie Reiserabatte, Bonuspunkte und Cashback.

Besser dran mit Standardmodellen

Mehr erwarten kann, wer mindestens zu einer der Standardkarten greift, die in Ausführungen mit und ohne Grundgebühr erhältlich sind. Die Pushnachricht bei jeder Transaktion gibt es immerhin schon bei der Hälfte der Anbieter, und nur bei sechs von ihnen muss auf eine App verzichtet werden. Finanziell stehen die Kunden dieser Kartenkategorie im Schnitt etwas besser da als die der Prepaidgruppe, deshalb sieht ihr Nutzungsprofil entsprechend höhere Ausgaben beim Online- und Offlineshopping vor, dazu eine jährliche Bargeldabhebung im Inland und etwas höhere Abhebungen im Ausland.

Bei neun von 30 Karten ohne Grundgebühr fallen auch darüber hinaus keinerlei Kosten an, darunter die ersten sieben Tabellenplätze. Angeführt wird die Wertung durch die DKB Visa Debitkarte, die zugleich Sicherheitsprimus ist. Dauerhaft ohne Nutzungsgebühren kommen die Kunden hier allerdings nur weg, wenn auf dem angebundenen DKB-Cash-Konto pro Monat mindestens 700 Euro eingehen. Die günstigste Karte ohne Kontobindung ist die kostenlose Barclays Visa. Bei ihr handelt es sich jedoch um eine Credit Card mit voreingestellter Teilzahlung und über 18 Prozent Zinsen auf die Restbeträge. Das belegen wir mit einem Wertungsabschlag.

Wenigstens sind mit der Barclays Reiserabatte möglich, was auf den Plätzen vor ihr nicht der Fall ist. Insgesamt 13 der Karten umfassen diese Leistung. Und vier von

Prepaid-Karten im Überblick

	Bank	Gesamtergebnis	Kosten (80 Prozent)	Sicherheit (15 Prozent)	Zusatzleistungen (5 Prozent)	Girokonto-Bundle	Gesamtkosten nach Beispielsrechnung für 2 Jahre ca. (in Euro)	Jahresgebühr: 1. Jahr / 2. Jahr (in Euro)	Kosten Auslandseinsatzentgelt ca. (in Euro)	Kosten Ersatzkarte (in Euro)	Kreditkarten-Banking per App	Kreditkarten-Limits übers Web einstellen	Kreditkarte übers Web sperren	Kontobewegungen sofort sichtbar	Echtzeit-Push-Benachrichtigungen bei jeder Transaktion möglich	SMS- / Mail-Service über Kontobewegungen	Kartenverlust: 24-Stunden-Notfall-Hotline / Sperrnotruf	Bonus-Features
1	Black&Whitecard Prepaid Mastercard-Doppel	Payrnet UAB	1,2	1,0	2,5	3,8	0	40	0 / 0	2,49	5	0	•	0	•	•/•	•/•	keine
2	Wüstenrot Mastercard Prepaid	Oldenburgische Landesbank	1,4	1,4	1,0	3,7	•	71	19 / 19	1,75	15	•	0	•	•	•/•	•/•	Reiserabatte
3	Money2Go Prepaid MasterCard	Novum Bank Limited	1,6	1,2	3,4	3,6	0	58	10 / 8	2,50	10	0	0	0	0	•/•	•/•	Reiserabatte
4	Postbank VISA Card Prepaid	Postbank	1,7	1,7	2,3	1,4	0	95	29 / 29	1,85	0	•	0	•	0	•/•	•/•	Internet-Einkaufsversicherung, Reise- und Mietwagenrabatte
5	PAYBACK Visa PrePaid	Landesbank Baden-Württemberg	1,8	1,2	4,8	3,8	0	61	0 / 29	1,75	10	0	0	0	0	0/0	•/•	Bonuspunkte
6	Skrill Prepaid MasterCard	Paysafe Financial Services Limited	2,0	1,4	4,8	3,8	0	78	10 / 10	3,99	10	0	0	0	0	0/0	•/•	keine
7	LBBW PAYANGO Prepaid Visa-Karte	Landesbank Baden-Württemberg	2,1	1,5	5,3	2,4	0	80	25 / 25	1,50	10	0	0	0	0	0/0	•/•	keine
8	InsideCard Visa Prepaid	Landesbank Baden-Württemberg	2,2	1,6	5,3	2,4	0	89	25 / 25	1,50	10	0	0	0	0	0/0	•/•	keine
9	LBB Visa Card Basis	Landesbank Berlin	2,3	1,9	4,8	1,0	0	110	39 / 39	1,75	0	0	0	0	0	0/0	•/•	Reiserabatte
10	LBBW CristalCard	Landesbank Baden-Württemberg	2,4	1,8	5,3	2,4	0	106	38 / 38	1,50	10	0	0	•	0	0/0	•/•	keine
11	VIABUY Prepaid Mastercard	PPRO Financial Limited	2,5	2,5	2,3	2,4	0	153	90 / 20	2,75	10	•	0	•	0	•/•	0/•	Reiserabatte
12	SupremaCard	PayCenter	2,9	2,8	2,9	3,8	0	168	79 / 79	0,00	0	0	0	0	0	•/•	•/•	keine

FOTOS: HERSTELLER

Nutzungsprofil für Standard-Kreditkarten*

Standardkarten sind in zahlreichen Varianten erhältlich und für die verschiedensten Anwendungsbereiche geeignet

Gesamtumsatz pro Jahr	2.500 Euro
Abhebungen in Deutschland	1x 100 Euro
Abhebungen in der Euro-Zone	2x 100 Euro
Abhebungen außerhalb der Euro-Zone	1x 200 Euro
Auslandsentgelt für Kleinbeträge	10x 30 Euro
Auslandsentgelt für größere Beträge	3x 100 Euro
Online- und Offline-Shopping	28x 50 Euro

*Betrachtungszeitraum 2 Jahre

ihnen bieten auch eine Reiserücktrittsversicherung. Bei manchen der Kandidaten sind darüber hinaus Vorteile wie Cashback und Bonuspunkte im Programm. Immerhin 18 der Modelle ohne Grundgebühr lassen sich für das Mobile Payment unter iOS und Android einsetzen. Letztes Jahr waren es noch 15. Vier Angebote arbeiten nur mit



Sicher und völlig gebührenfrei

Wer sein Girokonto bei der DKB aktiv nutzt, kann die sehr sichere DKB Visa Debitkarte weltweit kostenlos nutzen



Gratis, aber mit Kostenfalle an Bord

Die Barclaycard Visa ist mit jedem Konto gratis nutzbar, kommt aber mit voreingestellter Teilzahlung und 18 Prozent Zinsen

Apple Pay. Obwohl das Bezahlen mit dem Smartphone für die Nutzer immer wichtiger wird, geht es hier nur mäßig voran.

Mehr geboten mit Grundgebühr

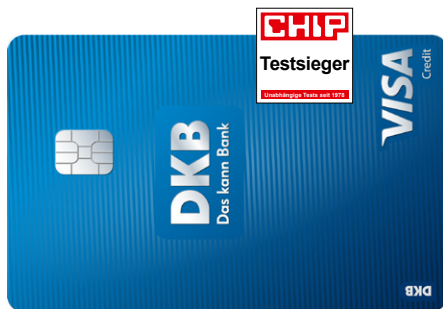
Bei den Standardkarten mit Grundgebühr zeigt sich für das mobile Bezahlen ein ähnliches Bild. Doch bei den weiteren

Leistungen ist für die zusätzlichen Kosten oft mehr enthalten, beispielsweise Einkaufsversicherungen, Reiseservices oder Online-Dokumententresore. In manchen Fällen sind dafür spezielle Pakete erforderlich, die Extrakosten verursachen.

Der Testsieger in dieser Kategorie kommt mit der DKB Visa Kreditkarte aus

Standard-Karten ohne Grundgebühr

	Bank	Gesamtergebnis	Kosten (80 Prozent)	Sicherheit (15 Prozent)	Zusatzleistungen (5 Prozent)	Girokonto-Bundle	Kreditkartentyp	Gesamtkosten nach Beispielsrechnung für 2 Jahre ca. (in Euro)	Voreinstellung auf Teilzahlung	Sollzinsen (in Prozent)	Kreditkarten-Banking per App	Karten-Limits jederzeit übers Web einstellen	Karte übers Web sperren	Push-/SMS-/Mail-Service über Konto-Bewegungen	Tokenization	Kartenverlust: 24/7-Hotline / Sperr-notruf	Reise-Rabatte / Reise-Rücktrittsversicherung	Cashback / Bonuspunktesystem	Apple Pay / Pay via Android
1 DKB Visa Debitkarte	DKB - Deutsche Kreditbank	1,1	1,0	1,0	3,1	•	debit	0	○	6,58	•	•	•	•/•/•	•	•/•	○/○	○/○	•/•
2 Revolut Standard Mastercard	Revolut Ltd	1,2	1,0	1,8	3,1	•	debit	0	○	0	•	•	•	•/•/•	•	•/○	○/○	○/○	•/•
3 N26 MasterCard	N26 Bank	1,3	1,0	2,5	3,1	•	debit	0	○	8,9	•	•	•	•/○/○	•	•/•	○/○	○/○	•/•
4 Barclays Visa	Barclaycard Barclays Bank PLC	1,3	1,0	2,8	2,9	○	credit	0	•	18,38	•	○	○	•/•/•	•	•/○	•/○	○/○	•/•
5 GenialCard	Hanseatic Bank	1,3	1,0	2,8	2,9	○	credit	0	•	13,6	•	•	•	•/○/○	•	•/○	•/○	○/○	•/•
6 awa7 Visa Card	Hanseatic Bank	1,3	1,0	2,8	2,9	○	credit	0	○	16,79	•	•	•	•/○/○	•	•/○	•/○	○/○	•/•
7 Deutschland-Kreditkarte Classic	Hanseatic Bank	1,3	1,0	2,8	2,9	○	credit	0	•	16,79	•	•	•	•/○/○	•	•/○	•/○	○/○	•/•
8 insha Visa Debitcard	solarisBank	1,5	1,2	2,0	5,0	•	debit	10	○	0	•	•	•	•/•/•	•	•/○	○/○	○/○	○/○
9 Consors Finanz Mastercard	BNP Paribas	1,5	1,5	1,3	3,1	○	credit	24	•	15,9	•	•	•	•/•/•	•	•/•	○/○	○/○	•/•
10 Nuri Visa Debitkarte	solarisBank	1,6	1,0	4,5	5,0	•	debit	0	○	0	•	○	•	•/○/○	○	○/○	○/○	○/○	○/○
11 Vivid Money	solarisBank	1,6	1,3	3,7	2,9	•	debit	12	○	0	•	•	•	•/○/○	○	•/○	○/○	•/•	•/•
12 Openbank Debitkarte R42	Santander Consumer Bank	1,7	1,5	2,2	3,0	•	debit	24	○	0	•	•	•	○/•/•	○	•/•	•/○	○/○	•/•
13 ING-DiBa kostenloses Girokonto mit Visa-Card	ING-DiBa	1,7	1,5	2,5	3,1	•	debit	24	○	6,99	•	•	•	•/○/○	○	•/•	○/○	○/○	•/•
14 comdirect Visa Debitkarte	comdirect bank	1,8	1,4	3,2	3,1	•	debit	21	○	6,5	•	○	○	•/•/○	•	•/•	○/○	○/○	•/•
15 Volkswagen Visa Card pur	Volkswagen Bank	1,9	1,4	4,2	3,1	•	credit	21	○	14,71	•	○	○	○/•/○	○	•/•	○/○	○/○	•/•
16 Consorsbank Visa Card	BNP Paribas	2,1	1,5	4,2	5,0	•	debit	25	○	7,75	•	•	○	○/○/○	○	•/•	○/○	○/○	○/○
17 ADAC Kreditkarte	Landesbank Berlin	2,3	2,4	1,3	3,9	○	charge	58	○	12,95	•	•	•	•/•/•	•	•/•	○/○	•/○	•/○
18 ACE-Kreditkarte	Hanseatic Bank	2,3	1,9	4,2	2,9	○	credit	40	•	16,9	•	○	•	•/○/○	•	○/○	•/○	○/○	•/•
19 norisbank Mastercard	norisbank	2,5	2,2	3,6	4,1	•	charge	48	○	10,85	○	•	○	○/•/○	○	•/•	○/○	○/○	•/○
20 Commerzbank Young VISA	Commerzbank	2,5	2,4	2,8	3,1	•	charge	57	○	9,75	•	•	•	○/•/○	•	•/•	○/○	○/○	•/•
21 PAYBACK American Express Karte	American Express	2,6	2,5	2,5	3,5	○	charge	60	○	0	•	○	○	•/•/•	•	•/•	○/○	○/•	•/○
22 American Express Blue Card	American Express	2,6	2,5	2,5	3,5	○	charge	60	○	0	•	○	○	•/•/•	•	•/•	○/○	○/•	•/○
23 ICS Visa World Card	International Card Services	2,7	2,1	5,2	4,3	○	credit	46	•	15,9	•	○	○	○/○/○	○	•/○	•/○	○/○	○/○
24 Targobank Online-Classik-Karte	TARGOBANK	3,1	3,2	2,2	4,8	○	credit	84	○	13,42	•	○	•	•/•/•	•	•/○	•/○	○/○	○/○
25 BestCard Basic	Santander Consumer Bank	3,3	2,8	5,2	4,7	○	credit	0	•	13,98	•	○	○	○/○/○	•	•/○	•/○	○/○	○/○
26 Andasa MasterCard Gold	Avanzia Bank	3,8	3,6	5,8	1,2	○	credit	29	•	19,44	•	○	○	○/○/•	•	•/○	•/•	•/○	•/•
27 Gebührenfrei Mastercard GOLD	Avanzia Bank	3,9	3,6	6,0	1,4	○	credit	29	•	19,44	•	○	○	○/○/•	○	•/○	•/•	○/○	•/•
28 payVIP Mastercard Gold	Avanzia Bank	3,9	3,6	5,8	3,0	○	credit	29	•	19,44	•	○	○	○/○/•	•	•/○	•/•	○/○	○/○
29 TF Mastercard Gold	TF Bank	3,9	3,8	5,8	1,0	○	credit	34	○	19,39	○	○	○	○/○/○	•	•/•	•/•	○/○	•/•



Gelungenes Gesamtpaket

Wer eine besonders sichere Karte mit vernünftigen Kosten sucht, liegt bei unserem Testsieger, der DKB Visa Kreditkarte richtig



Für zahlungsbereite Reisefreunde

Für eine Standardkarte außergewöhnliche Reiseleistungen bietet die Deutsche Bank Mastercard Travel, dafür ist sie recht teuer

obendrein ist eine Teilzahlung vorgeeinstellt. Vielreisende profitieren von der Deutsche Bank Mastercard Travel, die das umfangreichste Leistungspaket mitbringt, darunter zahlreiche Reisevorteile. Dafür sind die Kosten auch sehr hoch.

Premium nicht nur im Preis

Wer jedoch bereit ist, solche hohen Gebühren zu bezahlen, ist vielleicht schon besser betucht und kann sich schmerzfrei auch im Premiumsegment umsehen. Die prestigeträchtigste Karte in dieser Gruppe ist sicherlich die American Express Platinum Card aus Metall. Neben anerkennen den Blicken am Hoteltresen gibt es dann außergewöhnliche Leistungen wie Zugang zu exklusiven Clubs weltweit und rund um die Uhr einen Concierge-Service.

Doch wer auf solche Zusatzoptionen verzichten kann, bekommt ein äußerst

Standard-Karten mit Grundgebühr

	Bank	Gesamtergebnis	Kosten (80 Prozent)	Sicherheit (15 Prozent)	Zusatzleistungen (5 Prozent)	Girokonto-Bundle	Kreditkartentyp	Gesamtkosten nach Beispielrechnung für 2 Jahre ca. (in Euro)	Jahresgebühr: 1. Jahr / 2. Jahr (in Euro)	Voreinstellung auf Teilzahlung	Sollzinsen (in Prozent)	Kreditkarten-Banking per App	Karten-Limits jederzeit über Web einstellen	Push-/SMS-/Mail-Service über Kontobewegungen	Tokenization	Kartenverlust: 24/7-Hotline / Sperrnotruf	Rabatte: Reise / Hotel / Mietwagen / Tanken	Apple Pay / Pay via Android
1	DKB Visa Kreditkarte	DKB - Deutsche Kreditbank	1,4	1,5	1,0	2,4	• charge	60	30 / 30	○	6,58	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
2	Fidor SmartCard	Fidor Bank	1,5	1,5	1,3	2,4	• charge	66	24 / 24	○	8,50	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
3	Revolut Plus	Revolut Ltd	1,5	1,5	1,8	2,4	• debit	60	30 / 30	○	0,00	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
4	Fidor Debit MasterCard	Fidor Bank	1,6	1,5	2,2	2,4	• debit	60	12 / 12	○	8,50	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
5	Wüstenrot Mastercard Standard	Oldenburgische Landesbank	1,7	1,4	2,8	4,5	• charge	51	24 / 24	○	14,87	○	○	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
6	PAYBACK Visa Flex+	Landesbank Baden-Württemberg	1,7	1,0	5,6	4,6	○ credit	18	0 / 18	•	13,15	○	○	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
7	Eurowings Classic	Barclaycard Barclays Bank PLC	1,8	1,5	3,2	2,0	○ credit	65	0 / 29	○	18,38	•	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
8	bunq Easy Bank	bunq B.V.	1,8	1,6	2,5	2,5	• debit	72	36 / 36	○	0,00	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
9	Tomorrow	solarisBank	1,9	1,8	2,0	2,5	• debit	84	36 / 36	○	0,00	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
10	comdirect Visa-Karte	comdirect bank	1,9	1,7	3,5	1,4	• charge	75	23 / 23	○	6,50	•	○	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
11	Postbank VISA Shopping Card	Postbank	1,9	1,5	3,8	3,8	○ credit	62	0 / 10	•	10,35	•	•	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
12	IKEA Kreditkarte	Ikano Bank	2,0	1,3	5,0	4,6	○ charge	48	0 / 18	○	13,90	○	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
13	Sparkasse KölnBonn Mastercard Classic	Sparkasse KölnBonn	2,2	2,1	2,2	3,1	○ charge	108	30 / 30	○	10,62	•	○	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
14	HVB Visa Card	UniCredit Bank	2,2	2,2	2,2	2,6	• charge	111	30 / 30	○	10,63	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
15	BMW Card von American Express	American Express	2,3	2,0	3,8	2,7	○ charge	96	20 / 20	○	0,00	•	•	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
16	TUI Card Classic	Commerzbank	2,3	2,3	2,5	2,3	○ charge	121	45 / 45	○	10,50	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
17	Harley CHROME CARD	Santander Consumer Bank	2,4	1,7	5,5	4,3	○ credit	82	25 / 25	○	11,86	•	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
18	1822direkt Visa Klassik Kreditkarte	1822direkt	2,5	1,9	5,5	2,5	• charge	91	30 / 30	○	7,17	•	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
19	1822direkt MasterCard Standard	1822direkt	2,5	1,9	5,5	2,5	• charge	91	30 / 30	○	7,17	•	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
20	Postbank VISA Card	Postbank	2,5	2,2	3,8	3,6	○ credit	110	30 / 30	○	11,84	•	•	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
21	Postbank MasterCard	Postbank	2,5	2,2	3,8	3,6	○ credit	110	30 / 30	○	11,84	•	•	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
22	Commerzbank MasterCard Classic	Commerzbank	2,6	2,5	2,8	2,5	• charge	137	40 / 40	○	9,75	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
23	Deutsche Bank Motivkarte MasterCard	Deutsche Bank	2,6	2,8	1,8	2,1	○ charge	153	39 / 39	○	10,90	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
24	N26 Smart	N26	2,6	2,6	3,2	2,3	• debit	138	60 / 60	○	8,90	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
25	Miles & More Credit Card Blue	DKB - Deutsche Kreditbank	3,0	2,9	3,4	2,1	○ credit	163	55 / 55	○	8,90	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
26	American Express Classic Card	American Express	3,0	3,2	2,5	2,1	○ charge	180	60 / 60	○	0,00	•	○	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
27	LBB-Kreditkarten-Doppel	Landesbank Berlin	3,2	2,8	5,6	2,0	○ credit	154	44 / 44	•	16,77	○	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
28	Miles & More Frequent Traveller Credit Card	DKB - Deutsche Kreditbank	3,2	3,2	3,8	1,3	○ credit	183	65 / 65	○	8,90	•	•	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•
29	Deutsche Bank MasterCard Travel	Deutsche Bank	3,3	3,8	1,8	1,0	○ charge	223	94 / 94	○	10,90	•	•	•/•/•	•	•/•	•/•/•/•	•/•
30	Volkswagen VISA Card	Volkswagen Bank	4,2	4,3	4,6	2,4	○ credit	119	33 / 33	○	15,87	○	○	•/•/•	○	•/•	•/•/•/•	•/•

FOTOS: HERSTELLER

Nutzungsprofil für Premium-Kreditkarten*

Nutzer von Premiumkarten möchten hohen Komfort und viele Zusatzleistungen genießen. Der Preis ist hier weniger wichtig

Gesamtumsatz pro Jahr	6.000 Euro
Abhebungen in Deutschland	1x 400 Euro
Abhebungen in der Euro-Zone	2x 200 Euro
Abhebungen außerhalb der Euro-Zone	2x 300 Euro
Auslandsentgelt für Kleinbeträge	20x 30 Euro
Auslandsentgelt für größere Beträge	6x 100 Euro
Online- und Offline-Shopping	17x200 Euro

*Betrachtungszeitraum 2 Jahre



Absolut Premium

Die N26 You ist in vier Farben erhältlich und bietet zahlreiche Premiumfunktionen zu einem vergleichsweise günstigen Preis



Abkehr von der Plastikkarte

Besitzer der American Express Platinum Card aus Metall genießen hohes Ansehen, müssen aber auch tief in die Tasche greifen

umfangreiches Leistungspaket zu weniger als einem Sechstel der Kosten mit der N26 You, die nun schon zum dritten Mal in Folge auf dem Siegerpodest steht. Die Karte ist in vier verschiedenen Farben erhältlich und bietet beispielsweise einen umfassen-

den Reiseservice mit Hotline, Hotelrabatten, Versicherungspaket und Vollkasko für Mietwagen. Mobile Payment ist ebenfalls an Bord und fehlt in dieser Klasse auch nur bei sieben der 32 Karten. Am besten bei der Sicherheit stehen die Revolut-Modelle auf

den Plätzen vier und fünf da, doch dafür müssen Kunden diverse Abstriche beim Leistungsumfang machen. So zeigt sich am Ende zumindest, dass in keiner Kategorie eine Karte zu finden ist, die durchweg überzeugt. redaktion@chip.de

Premium-Karten im Überblick

Premium-Karten im Überblick		Bank	Gesamtergebnis	Zusatzleistungen (50 Prozent)	Kosten (35 Prozent)	Sicherheit (15 Prozent)	Girokonto-Bundle	Gesamtkosten nach Beispielrechnung für 2 Jahre ca. (in Euro)	Jahresgebühr: 1.Jahr / 2. Jahr (ca. in Euro)	Karte übers Web sperren	Push-/SMS-/Mail- Service über Konto- Bewegungen	Kartenverlust: 24/7-Hotline / Sperr- notruf	Tokenization	Auslandskranken- versicherung	Reiseversiche- rung: Unfall / Reise- rücktritt / Gepäck / Komfort	Hotel- u. Flugreser- vierung / Lounge- Zugang	Mietwagen: Voll- kasko / Haftpflicht / Rechtsschutz
1	N26 You	N26	1,7	1,4	1,9	2,5	•	238	119 / 119	•	•/○/○	•/○	•	•	•/●/●/●	○/○	●/○/○
2	N26 Metal	N26	1,9	1,0	3,2	2,5	•	406	203 / 203	•	•/○/○	•/○	•	•	•/●/●/●	●/●	○/○/○
3	Barclays Platinum Double	Barclaycard Barclays Bank PLC	1,9	2,0	1,6	2,5	•	198	99 / 99	•	•/●/●	•/○	○	•	○/●/○/○	○/○	●/●/○
4	Revolut Metal Mastercard	Revolut Ltd	2,1	2,4	2,1	1,0	•	270	135 / 135	•	•/●/●	•/○	•	•	•/●/●/○	●/●	○/○/○
5	Revolut Premium Mastercard	Revolut Ltd	2,2	3,2	1,5	1,0	•	188	82 / 82	•	•/●/●	•/○	•	•	•/●/●/○	○/●	○/○/○
6	Consorsbank Visa Card Gold	BNP Paribas	2,3	2,7	1,1	3,7	•	120	60 / 60	○	○/○/○	●/●	○	•	•/●/●/○	○/○	○/○/○
7	Hanseatic Bank GoldCard	Hanseatic Bank	2,3	3,0	1,2	2,9	○	128	0 / 35	•	•/○/○	○/○	•	•	○/●/●/●	○/○	○/○/○
8	Deutschland-Kreditkarte Gold	Hanseatic Bank	2,3	3,0	1,2	2,9	○	128	0 / 45	•	•/○/○	○/○	•	•	○/●/●/●	○/○	○/○/○
9	Eurowings Gold	Barclaycard Barclays Bank PLC	2,4	3,5	1,0	2,5	○	101	0 / 69	○	●/●/●	●/○	○	•	○/○/○/○	○/●	●/○/○
10	TUI Card Gold	Commerzbank	2,6	3,7	1,3	1,8	○	160	80 / 80	•	○/●/○	●/●	•	•	●/●/●/○	○/○	○/○/○
11	Barclays Gold Visa	Barclaycard Barclays Bank PLC	2,7	3,4	1,8	2,5	○	221	59 / 59	○	●/●/●	●/○	○	•	○/●/○/○	○/○	○/○/○
12	MercedesCard Gold	Baden-Württembergische Bank	2,7	2,3	2,1	5,7	○	261	83 / 83	○	○/○/○	●/●	○	•	○/●/○/○	○/○	●/○/●
13	Deutsche Bank Motivkarte MasterCard Gold	Deutsche Bank	2,7	3,4	2,6	1,1	○	325	82 / 82	•	●/●/○	●/●	•	•	○/○/○/○	●/○	○/○/○
14	Miles & More Gold Credit Card	DKB - Deutsche Kreditbank	2,9	2,8	3,0	3,2	○	377	110 / 110	•	●/○/○	●/●	○	•	○/●/○/○	●/○	●/○/○
15	1822direkt Visa Gold Kreditkarte	1822direkt	3,1	4,0	2,0	2,9	•	247	70 / 70	○	●/○/○	●/●	○	○	●/●/○/○	○/○	○/○/●
16	Targobank Premium-Karte	TARGOBANK	2,9	2,6	3,9	1,8	○	492	97 / 97	•	●/●/●	●/○	○	•	○/●/○/●	○/○	●/○/○
17	Haspa Kreditkarte Gold	Hamburger Sparkasse	3,0	4,3	1,7	1,4	○	211	65 / 65	○	●/●/●	●/●	•	•	○/●/○/●	○/○	○/○/○
18	Commerzbank MasterCard Gold	Commerzbank	3,0	3,5	2,7	2,1	•	346	100 / 100	•	○/●/○	●/●	•	•	●/●/○/○	○/●	○/○/○
19	American Express Gold Card	American Express	3,1	2,9	4,0	1,8	○	504	144 / 144	○	●/●/●	●/●	•	•	○/●/○/○	●/○	○/○/○
20	bunq Easy Money	bunq B.V.	3,1	4,7	1,7	1,1	•	216	108 / 108	•	●/●/●	●/○	•	○	○/○/○/○	○/○	○/○/○
21	Deutsche Bank MasterCard PLATIN	Deutsche Bank	3,2	3,0	4,4	1,1	○	561	200 / 200	•	●/●/○	●/●	•	•	○/●/○/○	●/●	○/●/●
22	MercedesCard Silber	Baden-Württembergische Bank	3,2	3,7	1,4	5,7	○	172	39 / 39	○	○/○/○	●/●	○	○	○/○/○/○	○/○	○/○/○
23	LBB-Goldkarten-Doppel	Landesbank Berlin	3,2	2,8	2,9	5,4	○	373	99 / 99	○	○/○/○	●/●	○	•	●/●/○/○	○/○	○/○/○
24	bunq Easy Green	bunq B.V.	3,5	4,3	3,4	1,1	•	432	216 / 216	•	●/●/●	●/○	•	○	○/○/○/○	○/○	○/○/○
25	Postbank VISA Card GOLD	Postbank	3,5	4,5	2,3	3,3	○	284	59 / 59	•	○/●/○	●/●	○	•	○/●/○/○	○/○	○/○/○
26	Wüstenrot Mastercard Gold	Oldenburgische Landesbank	3,6	5,4	1,4	2,5	•	172	78 / 78	○	●/●/○	●/●	○	○	●/●/●/○	○/○	○/○/○
27	Postbank VISA Card PLATINUM	Postbank	3,7	4,3	2,9	3,3	○	364	99 / 99	•	○/●/○	●/●	○	•	○/●/○/○	○/●	○/●/○
28	American Express Platinum Card	American Express	3,7	1,5	6,0	1,8	○	1.536	660 / 660	○	●/●/●	●/●	•	•	●/●/●/●	●/●	●/●/○
29	Targobank Gold-Karte	TARGOBANK	3,7	5,1	2,7	1,4	○	346	59 / 59	•	●/●/●	●/○	•	○	○/○/○/○	○/○	○/○/○
30	apoGoldCard Plus	DZ-Bank	3,8	4,3	2,4	5,7	•	305	65 / 65	○	○/○/○	●/●	○	•	●/●/○/○	○/○	○/○/○
31	Hilton Honors Credit Card	DKB - Deutsche Kreditbank	4,0	5,4	2,2	3,2	○	281	48 / 48	•	●/○/○	●/●	○	○	○/○/○/○	○/○	○/○/○
32	ICS Visa World Card Gold	International Card Services	4,1	5,8	1,5	4,4	○	186	0 / 35	○	○/○/○	●/○	•	•	○/○/○/○	○/○	○/○/○



Aquasoft Stages 13

Professionell präsentieren

Stages ist ein Programm für professionell gemachte Video-Präsentationen, mit umfangreichen Optionen und zahlreichen Features. Auf den ersten Blick wirkt es wie ein handelsübliches Videoschnitt-Programm, aber Stages funktioniert eher wie eine Slideshow-Software: Die gesamte Präsentation wird in einzelne Kapitel unterteilt, die jeweils für sich praktisch beliebige Objekte mit vielen Spuren, Effekten und Animationen enthalten können. Das mag anfangs etwas ungewohnt wirken, aber für den reibungslosen Einstieg liefert Aquasoft ein umfangreiches Demo-Projekt, diverse Tutorials und Videos, die Online-Hilfe und ein PDF-Handbuch mit rund 300 Seiten.

In der aktuellen Version 13 hat Aquasoft das etwas eigenwillige Interface noch einmal deutlich überarbeitet. Es bringt jetzt acht helle sowie dunkle Designs mit. Es wirkt insgesamt frischer und etwas moderner. Zudem reagiert das Interface schneller und ist flexibel anpassbar. Beispielsweise lassen sich die bislang festen Galerieansichten nun beliebig skalieren. Auch den Workflow haben die Entwickler optimiert und so überflüssige Klickfolgen eingespart. Für die Gestaltung der Präsentation hält das Programm insgesamt rund tausend Effekte, Überblendungen, Masken und Objekte bereit.

Für die rasche Orientierung sorgt eine Suchfunktion, die unter anderem häufig genutzte Elemente aufspürt. Neben den

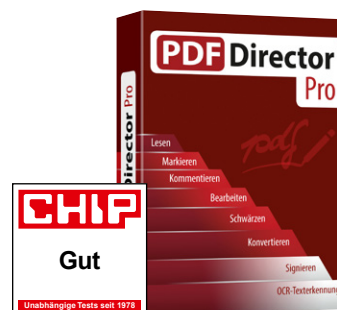
starken 3D-Optionen ist die „Statische Maske“ das Highlight unter den neuen Effekten: Ihre ca. 100 Varianten ermöglichen interessante Collagen und Effekte. Bilder lassen sich dort in verschiedenen Farbvarianten übereinanderlegen, und über die statische Maske definieren Sie ebenfalls sichtbare und unsichtbare Bereiche. Die Deckkraft legen Sie über den Verlauf der Animation dynamisch fest, um etwa Ein- und Ausblendungen zu realisieren.

+ Verbesserter Workflow, zahlreiche Effekte und Animationen

- Teilweise eigenwillige Bedienlogik, Interface manchmal unübersichtlich

Giesbert Damaschke: Unser Video-Experte

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssysteme	Windows 10, 11 (64 Bit)
Objekte	rund 750
Effekte/Überblendungen	rund 550
Import	alle gängigen Formate
Export	alle gängigen Video-/Brenn-Formate; Youtube, Facebook, Vimeo, WhatsApp
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,6
Funktionsumfang (50 %)	1,4
Bedienung (25 %)	1,9
Performance (20 %)	1,8
Dokumentation (5 %)	1,7
Preis (ca.)	250 € (Abo: 25 €/Monat)
CHIP-Note	gut (1,6)



M+T PDF Director Pro

Werkzeugkasten für komplexe PDFs

Der PDF Director Pro bringt alles mit, was man im Büroalltag für den PDF-Einsatz benötigt und in Windows vermisst. Beispielsweise können Sie sehr große PDFs einfach zerlegen und kleinere zusammenfassen. Kommentare und Markierungen aller Art lassen sich ebenfalls einfügen, und sensible Informationen können Sie zuverlässig schwärzen. Word- und Bild-dateien wandelt der Director in PDFs um. Das funktioniert selbst mit Texterkennung in Grafiken. Er erstellt ebenfalls interaktive Formulare und kommt mit digitalen Zertifikaten zurecht, so dass er auch fälschungssichere Signaturen beherrscht.

Der Funktionsumfang des Tools überzeugt zwar, aber das lässt sich von der Bedienung nur bedingt sagen: Überladene Ribbon- und Zusatz-Menüs machen das Interface unübersichtlich. Einige Funktionen wie OCR oder Komprimierung sind nur umständlich realisiert, und die Dokumentation besteht nur aus 10 Videos.

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	ab Windows 7 (32/64 Bit)
Bearbeitungsoptionen	Text, Kommentar, Stempel, Markierungen, Aufteilen, Zusammenfügen, Dokumente verkleinern und mehr
Import / Export	Text, RTF, Word, Bilder (mit OCR)
Formulare	Text, Option, Kontrollkästchen, Auswahl, Listen
Sicherheitsfeatures	Signatur, Schwärzen
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,9
Funktionsumfang (50 %)	1,5
Performance (25 %)	1,7
Bedienung (20 %)	2,7
Dokumentation (5 %)	4,0
Preis (ca.)	90 Euro
CHIP-Note	gut (1,9)



O&O Safe Erase 17 Pro

Daten-Shredder mit Spezialfunktionen

Unter Windows gelöschte Dateien lassen sich sehr einfach wiederherstellen. Das gilt selbst für formatierte Datenträger. Wollen Sie Festplatten, USB-Sticks oder Speicherkarten nachhaltig löschen, brauchen Sie dafür ein Spezial-Tool wie SafeErase. Es überschreibt die Datenträger oder den Speicherbereich einzelner Dateien so, dass nichts mehr aufzufinden ist.

Die Software verfügt sogar über zwei Funktionen, die viele Konkurrenten nicht mitbringen: Erstens überschreibt sie freie Bereiche, in denen sich noch Datenreste befinden könnten. Und zweitens kommt sie mit SSDs klar, die anders funktionieren als herkömmliche Magnetplatten. Simples Überschreiben nützt bei Flashspeichern nichts und schadet der SSD sogar. Stattdessen setzt SafeErase einen speziellen Löschbefehl ein, der unabhängig vom SSD-Modell funktioniert. SafeErase bereinigt darüber hinaus auch Browser-Daten wie Cache oder Verlauf. Mit Opera arbeitet das Tool aber nicht zusammen.

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows 8.1, 10 und 11
Sicheres löschen von...	HDDs, SSDs, Dateien, Verzeichnissen, Partitionen, Speicherkarten, USB-Datenträgern u.a.
Löschmethoden	mit Nullen oder mit Zufallsdaten überschreiben, US DoD 5220.22-M, BSI, u.a. Standards
Unterstützte Browser	Google Chrome, Mozilla Firefox, MS Edge
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,3
Performance (40 %)	1,3
Funktionsumfang (35 %)	1,2
Bedienung (20 %)	1,4
Dokumentation (5 %)	2,0
Preis (ca.)	20 Euro
CHIP-Note	sehr gut (1,3)



Ashampoo Snap 14

Bildschirm Inhalte bequem einfangen

Mit dem komfortablen Programm Snap können Sie so ziemlich alles, was auf dem Bildschirm geschieht, als Bild oder Video einfangen. Nach der Aktivierung via Tastatur oder Maus fängt Snap automatisch Bereiche wie Fenster oder Menüleisten, beliebige Rechtecke, frei markierte Bereiche oder den kompletten Bildschirm ein.

Auch Dokumente die größer als eine Bildschirmseite sind, können Sie über eine Scrollfunktion komplett aufnehmen. Eine zeitgesteuerte Aufnahme bietet das Tool ebenfalls an. Eine recht zuverlässige OCR-Funktion extrahiert Text aus Screenshots. Nach der Aufnahme landen die Bilder im Editor zur Bearbeitung und Verwaltung. Der Editor hat auch Zugriff auf frühere Aufnahmen. Alle Videos und Bilder können Sie per Mail verschicken oder an eine andere App übergeben. Das Tool läuft unter Windows 10 zuverlässig, unter Windows 11 hatten wir mitunter Probleme.

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows 10, 11 (64 Bit)
Aufnahmebereiche	Bildschirm, Rechteck, Freihand, Scroll (alles zeitgesteuert)
Texterkennung	Deutsch, Englisch, Französisch, Japanisch, Russisch, Spanisch, Türkisch
Werkzeuge	Transformation, Marker, Pfeile, Text, Verwischen u.a.
Export	PNG, JPG, PSD, PDF, WMV, AVI, animierte GIF
WERTUNG	
Gesamtwertung	1,5
Funktionsumfang (50 %)	1,5
Bedienung (25 %)	1,5
Performance (20 %)	1,4
Dokumentation (5 %)	1,6
Preis (ca.)	40 Euro
CHIP-Note	sehr gut (1,5)

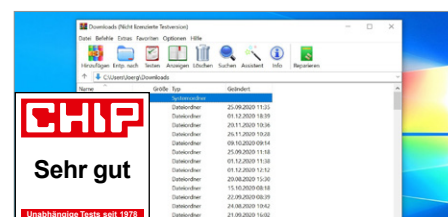


Zoom

Virtuelles Meeting in der Cloud

Zoom ist eines der populärsten Video-Meetingtools. Inzwischen hat der Hersteller eine bessere Verschlüsselung für mehr Datenschutz und Sicherheit nachgerüstet. Zusätzliche Features sind Passwortschutz, virtueller Warteraum oder Rechtevergabe, um nur einige zu nennen. Zoom ist dank aufgeräumter Oberfläche sehr intuitiv. Nützlich sind die sogenannten Breakout-Räume, in denen man sich zur virtuellen Gruppenarbeit treffen kann. Schon gratis sind die meisten Features dabei (begrenzt aber auf 100 Teilnehmer und 40 Minuten). Mehr gibt es erst ab 14 Euro monatlich pro Gastgeber. (Preis: 0 bis 930 Euro).

CHIP-Note: gut (2,1)



WinRAR 6.11

Blitzschnell komprimieren

WinRAR hat endlich ein Update für Windows 11 erhalten. Damit integriert sich das Tool in das neue Kontext-Menü des Explorers, um ausgewählte Dateien wieder bequem per Rechtsklick an den Packer zu senden. Wie gehabt beschränkt sich das Tool auf die Ausgabeformate RAR und ZIP, kann aber alle relevanten Formate von 7Z bis TAR entpacken. In der Werkseinstellung arbeitet WinRAR rasend schnell, was aber eine geringe Komprimierungsrate bei ZIP-Paketen zur Folge hat. Praktisch: Wer ständige Mahnungen in Kauf nimmt, kann das Tool auch nach der Testphase zeitlich unbegrenzt nutzen. (Preis: ca. 30 Euro)

CHIP-Note: sehr gut (1,4)

Adobe Premiere Rush

Videos für Social Media

Die Videoschnitt-App „Premiere Rush“ zielt darauf ab, möglichst effizient Clips für soziale Medien zu erstellen. Dafür legen Sie sich für jedes Video ein eigenes Bearbeitungsprojekt an. Fotos und Videos nehmen Sie entweder direkt auf oder sie wählen den Input aus Ihrer Camera-Roll oder der Cloud. Auch für die Musik steht der Zugriff aus unterschiedlichen Quellen bereit. Haben Sie alle gewünschten Medien ausgewählt, arrangiert Premiere Rush sie anschließend automatisch zu einem Video, das Sie noch auf Ihre eigenen Bedürfnisse anpassen können.

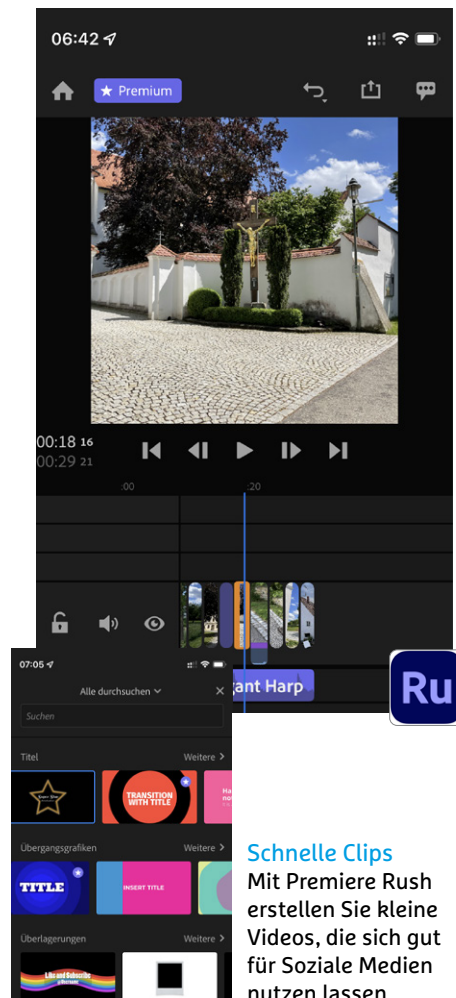
Das Adobe-Bedienkonzept orientiert sich ganz am vertrauten Premiere Look-And-Feel, das für die Nutzung auf dem Smartphone aber ungenau anmutet. Andere Videobearbeitungs-Apps lösen sich in dem Punkt deutlich stärker vom komplexen Bedienkonzept ihrer Desktop-Vorlage und gewährleisten ein deutlich besseres mobiles Nutzererlebnis. Stattdessen müssen Sie in Premiere Rush frickelig in Clips

hin- und herziehen, um einzustellen, wie lange einzelne Bilder oder Clips angezeigt werden sollen. Möchten Sie vor dem Video einen Titel einblenden, müssen Sie jeden Clip im Video einzeln versetzen, und das kann schon in einer sehr zeitraubenden Prozedur ausarten. Über »Auto Reframe« passen Sie Bilder und Videos an das gewählte Seitenverhältnis an.

Wie in der Desktop-Version können Sie auch bei Premiere Rush Überblendungen und Titel einfügen, die leider ganz schön altbacken wirken. Exportieren können Sie die Videos nur mit dem Premium-Abo, das mit 37,99 Euro jährlich oder 5,49 Euro monatlich zu Buche schlägt. Haben Sie bereits die Creative Cloud Express abonniert, steht Premiere Rush kostenfrei zur Verfügung. Das Abomodell ist marktüblich, aber bei den Konkurrenten erhalten Sie neben einem mobilen Bedienkonzept auch einen größeren Funktionsumfang.

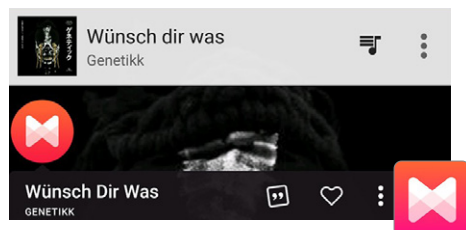
System:  gratis  –

CHIP-Note: befriedigend (3,3)



Schnelle Clips



Mit Premiere Rush erstellen Sie kleine Videos, die sich gut für Soziale Medien nutzen lassen.



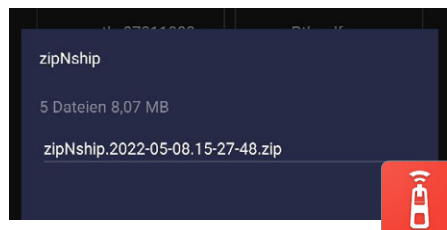
Musixmatch Lyrics

Überforderte Songtext-App

Die Songdatenbank-App verspricht viel, denn sie soll Lieder live erkennen und die Texte zum Mitsingen direkt anzeigen, bei Bedarf auch in deutscher Übersetzung. Klingt klasse, aber in der Praxis sieht das leider anders aus: Im Test (ohne Google Play Services) stürzte die App beim Start erst einmal ab. Viele User klagen über Bugs und schlechte Performance. Die Texte sind teilweise fehlerhaft und lassen sich schwer korrigieren. Übersetzungen erhalten nur Premium-User. Fazit: eine Enttäuschung. Und Spotify liefert dieselben Lyrics inzwischen sowieso mit.

System:  gratis  gratis

CHIP-Note: ausreichend (3,6)



zipNship

ZIP-Pakete packen und entpacken

Mit zipNship bündeln Sie beliebig viele Dateien sehr schnell in ein komprimiertes ZIP-Archiv und entpacken ZIP-Pakete genauso flott wieder – nicht mehr und nicht weniger. Das Tool belässt es bei den Basics, erledigt diese aber zuverlässig und schnell. Die Handhabung ist kinderleicht: Senden Sie einfach per Sharing-Funktion die zu bündelnden Dateien oder die bestehende ZIP-Datei an die App und fertig. Das kostenlose Tool verzichtet auf jegliche App-Berechtigungen und auf Werbung, aber auch auf einen Passwortschutz und die Unterstützung mehrteiliger ZIP-Archive.

System:  –  gratis



CHIP-Note: gut (2,0)



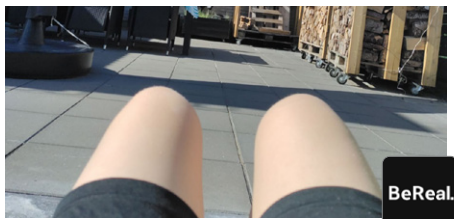
El Hijo – Wild West Tale

Spaghetti-Western mit toller Grafik

Bereits von PC und Konsole bekannt, gibt es El Hijo nun auch als Android- und iOS-Spiel. In dem gewaltfreien Stealth-Game im Spaghetti-Western-Stil schleichen Sie sich als Sechsjähriger geschickt durch 31 Level. Was erst einmal trivial klingt, überrascht mit einer tiefen Spielmechanik – etwa, wenn Sie Gegner mit Feuerwerk oder Steinschleuder ablenken. Noch mehr begeistern uns die wundervoll animierte Welt und die passende Musik. Die Story wird wortlos mit Zwischensequenzen und Bildern erzählt. El Hijo hat einen stolzen Preis, den ist die App aber wert.

System:  9,99 €  9,99 €

CHIP-Note: sehr gut (1,3)



BeReal. Your friends for real

Alternatives soziales Netzwerk

Be Real ist ein soziales Netzwerk für ganz spontane Naturen: Täglich, aber immer zu einer anderen Zeit, fordert die App Sie auf, innerhalb von nur zwei Minuten ein Foto zu schießen und zu teilen. Interessant ist dabei, dass Front- und Rückkamera parallel auslösen und ein zweiteiliges Foto entsteht. Die Tagesfotos werden gespeichert und können wie in einem Fototagebuch dokumentiert werden. Ein Manko ist das etwas rustikale Layout und die teils wenig intuitive Bedienung. Ansonsten ist BeReal eine erfrischende Abwechslung zu den gängigen Social Media-Apps.

System: gratis gratis

CHIP-Note: gut (1,7)



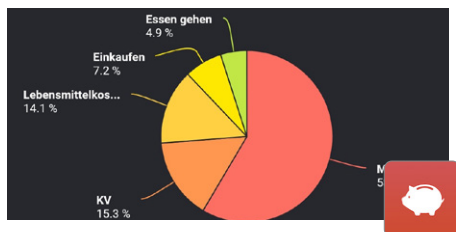
Reach: SOS

Atmosphärisches Rätsel-Abenteuer

Bei Reach: SOS steuern Sie einen einsamen Schatten durch die Rätsel eines liebevoll gestalteten Point-and-Click-Adventures. Reach überzeugt mit stimmungsvoll düsterem Zeichenstil. Die Steuerung ist meist simpel, manche Kniffe müssen Sie sich aber selbst erarbeiten. Im Test gab es keine Möglichkeit zu pausieren. Das Beenden der App musste erzwungen werden. Aber da Sie Reach in nur 20 Minuten komplett durchspielen können, muss dies nicht von Nachteil sein. Gegen Ende sind die Rätsel nicht mehr so abwechslungsreich und lassen sich auf bereits erprobte Weise lösen.

System: gratis gratis

CHIP-Note: befriedigend (2,7)



Money Manager

Überblick über die Haushaltskasse

Das Haushaltsbuch in App-Form können Sie immer bei sich haben und nach dem Wocheneinkauf oder dem Besuch im Restaurant die Ausgaben sofort eintragen. Die App erstellt Übersichten in Diagrammform. Turnusmäßige Einnahmen und Fixkosten lassen sich automatisieren, und für die Kostenkontrolle können Sie ein Budget festlegen. Die App lässt sich per PIN-Code sichern, benötigt keine Anmeldung und fast alle Funktionen sind gratis. Wollen Sie geräteübergreifend auch am PC mit Ihren Daten arbeiten, brauchen Sie jedoch die Premium-Version für 4,99 Euro.

System: gratis gratis

CHIP-Note: sehr gut (1,3)



Zoll und Reise

Alles über Importe aus dem Urlaub

Wenn Sie Mitbringsel für Ihre Lieben aus dem Urlaub im Gepäck haben, sollten Sie sicher sein, was und wieviel davon Sie überhaupt einführen dürfen. Das verrät diese App des Bundesfinanzministeriums. Im Assistenten geben Sie an, aus welchem Land Sie einreisen und was Sie einführen wollen. Sie erfahren, ob Sie im Bereich der Freimengen sind oder ob Sie die Waren beim Zoll anmelden müssen. Zuerst werden Alkohol und Tabak abgefragt, aber die App berücksichtigt auch viele andere Waren. Zum Schluss erfahren Sie, ob und wie viel Sie beim Zoll bezahlen müssen.

System: gratis gratis

CHIP-Note: sehr gut (1,3)

Kurz notiert

Google Maps



Ab sofort können Sie in der Navigation als Standard statt Auto auch die Bahn oder das Fahrrad als Ihren bevorzugten Reise-Modus festlegen. **(Android/iOS: gratis)**

Android Auto



Der dunkle Modus lässt sich im Auto unabhängig vom Handy aktivieren. Sie können nach Bedarf umschalten. **(Android/iOS: gratis)**

MyFRITZ!App



Haben Sie die FritzBox App deinstalliert, weil sich die App partout nicht stumm-schalten ließ? Seit dem letzten Update hat die Router-App einen klingelfreien Bitte-Nicht-Stören-Modus. **(Android/iOS: gratis)**

Signal



Endlich können Nutzer auch Fotos in 4K-Auflösung verschicken, statt sich auf 300 KByte beschränken zu müssen. **(Android/iOS: gratis)**

Google Play Store



In den App-Beschreibungen finden Sie neuerdings auch Angaben zur Datensicherheit. Dort erfahren Sie, welche Nutzerdaten die App erhebt. **(Android/iOS: gratis)**

Snapchat



Eine neue AR-Shopping-Funktion soll das Shopping-Erlebnis verbessern. Mit der Handy-Kamera können Sie Kleidung virtuell anprobieren. **(Android/iOS: gratis)**

Amazon



Bei immer mehr Produkten in der Amazon App werden Sie in den Browser umgeleitet. Grund dafür: Dort muss der Händler keinen Umsatzanteil an die App Stores bezahlen. **(Android/iOS: gratis)**



CHIP Top 10 im Überblick

Die beste Hardware

Die Ingenieure im CHIP-Testlabor überprüfen und bewerten über 1.000 Produkte im Jahr. Hier sind die aktuellen Top-Geräte aus insgesamt 30 Kategorien

2-in-1-Tablets

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Leistung (25 %)	Mobilität (25 %)	Ausstattung (25 %)	Display (25 %)	Diagonale (Zoll)	Gewicht (nur Tablet, kg)
1	Lenovo ThinkPad X12 (20UW0004GE)	1,3	1.600	1,6	1,1	1,2	1,5	12,3	0,8
2	Fujitsu Stylistic (Q7311M15CMDE)	1,4	1.500	1,5	1,8	1,0	1,2	13,3	0,8
3	Lenovo ThinkPad X12 (20UW000KGE)	1,4	1.350	2,0	1,1	1,4	1,2	12,3	0,8
4	Lenovo Yoga Duet 7 13ITL6 (82MA0071GE)	1,4	1.350	1,8	1,5	1,3	1,2	13,0	0,8
5	Asus ROG Flow Z13 GZ301ZE-LD002W	1,6	2.100	1,0	2,4	1,9	1,3	13,4	1,2
6	Huawei MateBook E (2022) (53012VTV)	1,7	900	1,7	2,1	2,0	1,0	12,6	0,7
7	Microsoft Surface Pro 7 (VNX-00003)	1,7	1.500	1,9	1,6	1,5	1,7	12,3	0,8
8	Microsoft Surface Pro 8 (8PV-00019)	1,7	1.350	1,4	1,5	2,1	2,0	13,0	0,9
9	Dell Latitude 12 7210 (9C6NW)	1,8	2.000	1,7	1,4	1,5	2,7	12,3	0,8
10	Microsoft Surface Book 3 15 (SMN-00005)	1,9	2.400	1,4	3,6	1,5	1,2	15,0	0,8

Bluetooth-Lautsprecher

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Soundqualität (50 %)	Ausstattung (30 %)	Mobilität (20 %)	Laufzeit (Stunden)	Ladezeit (Stunden)	Spritzwasserschutz	Freisprechfunktion	Powerbankfunktion	Gewicht (kg)
1	Teufel Rockster Cross	1,1	280	1,0	1,2	1,4	19:37	3:27	•	•	•	2,4
2	JBL Xtreme 3	1,2	250	1,0	1,2	1,6	13:54	2:02	•	•	•	1,9
3	JBL Xtreme 2	1,2	260	1,0	1,3	1,4	17:49	2:50	•	•	•	2,4
4	Sony SRS-XB43	1,3	170	1,3	1,2	1,2	34:02	4:40	•	•	•	2,9
5	Dockin D Fine 2	1,3	140	1,2	1,3	1,5	14:20	1:30	•	•	•	2,2
6	Dockin D Fine+ 2	1,3	200	1,1	1,3	1,6	14:10	2:13	•	•	•	1,9
7	Marshall Kilburn II	1,4	230	1,1	1,8	1,8	12:13	2:36	•	•	•	2,5
8	Dockin D Fine	1,5	120	1,2	1,9	1,7	14:58	3:03	•	•	•	1,9
9	Sharp PS-919	1,5	100	1,6	1,4	1,4	18:27	2:40	•	•	•	2,7
10	JBL Charge 5	1,6	150	1,6	1,4	1,7	15:18	3:00	•	•	•	1,0

Digitalkameras DSLR/DSLM bis APSC

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (40 %)	Ausstattung/Handling (35 %)	Videoqualität (15 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Akkulaufzeit (Anzahl Bilder)
1	Fujifilm X-T4	1,3	1.650	1,2	1,3	1,3	1,2	26	390
2	Panasonic Lumix DC-GH6	1,4	2.200	1,7	1,2	1,0	1,4	25	280
3	Panasonic Lumix DC-GH5 II	1,4	1.400	1,7	1,2	1,2	1,4	20	320
4	Panasonic Lumix DC-G9	1,4	910	1,7	1,2	1,4	1,1	20	320
5	OM System OM-1	1,4	2.200	2,0	1,1	1,3	1,0	20	380
6	Sony Alpha 6600	1,4	1.450	1,2	1,6	1,7	1,6	24	730
7	Fujifilm X-S10	1,5	950	1,2	1,9	1,5	1,5	26	300
8	Pentax K-3 III	1,5	1.700	1,2	1,6	2,0	2,4	26	190
9	Olympus OM-D E-M1X	1,6	1.850	2,4	1,0	1,5	1,2	20	610
10	Panasonic Lumix DC-G91	1,6	940	1,6	1,6	1,6	1,8	20	260

Digitalkameras DSLR/Vollformat

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (40 %)	Ausstattung/Handling (35 %)	Videoqualität (15 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Akkulaufzeit (Anzahl Bilder)
1	Sony Alpha 1	1,2	7.300	1,0	1,4	1,2	1,2	50	400
2	Canon EOS R5	1,2	4.500	1,3	1,2	1,1	1,1	45	430
3	Nikon Z 9	1,2	6.000	1,5	1,1	1,1	1,1	45	530
4	Canon EOS R3	1,3	6.000	1,7	1,0	1,3	1,0	24	590
5	Panasonic Lumix DC-S1	1,4	2.100	1,5	1,3	1,1	1,9	24	320
6	Sony Alpha 7 IV	1,4	2.800	1,3	1,3	1,3	1,7	33	410
7	Nikon Z 7II	1,4	3.100	1,3	1,3	1,4	1,8	45	340
8	Panasonic Lumix DC-S1R	1,4	2.800	1,4	1,3	1,2	2,2	47	290
9	Sony Alpha 9 II	1,4	4.800	1,5	1,3	1,5	1,3	24	540
10	Nikon Z 6II	1,4	1.950	1,5	1,3	1,4	1,5	24	350

Festplatten SATA

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Kapazität nominell (TByte)	Mittlere Transfer-rate (MByte/s)	NAS-optimiert
1	Seagate Exos X20 20TB (ST20000NM007D)	1,0	440	1,0	1,0	20	285	•
2	Seagate IronWolf Pro 20TB (ST20000NE000)	1,0	570	1,0	1,0	20	284	•
3	Seagate Ironwolf Pro 18TB (ST18000NE000)	1,0	470	1,0	1,0	18	278	•
4	WD Gold 14TB (WD141KRYZ)	1,1	360	1,1	1,1	14	271	•
5	Toshiba Enterprise Capacity MG08 16TB	1,1	260	1,1	1,1	16	275	•
6	Seagate Exos X18 18TB (ST18000NM00J)	1,1	310	1,1	1,1	18	268	•
7	WD DC HC530 14TB (WUH721414ALE6L4)	1,4	280	1,4	1,3	14	219	•
8	Seagate Exos X16 16TB (ST16000NM001G)	1,4	280	1,3	1,6	16	206	•
9	Seagate Ironwolf 16TB (ST16000VN001)	1,4	680	1,4	1,4	16	217	•
10	Toshiba N300 14TB (HDWG21E)	1,4	320	1,4	1,4	14	212	•

Festplatten Extern 2,5 Zoll

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Performance Lesen (75 %)	Performance Schreiben (15 %)	Mobilität (10 %)	Transfer-rate (MByte/s)	USB 3.0 Typ C	Rutschfestes Gehäuse	Gewicht (g)
1	Toshiba Flex 2TB (HDTX120ESCAA)	1,0	65	1,0	1,0	1,1	148	•	•	145
2	Toshiba Basics USB-C 2TB (HDTB420EKCAA)	1,0	60	1,0	1,0	1,1	146	•	•	148
3	Toshiba Flex Exclusive 1TB (HDTX110MSCAA)	1,0	50	1,0	1,0	1,1	146	•	•	125
4	Toshiba Gaming 2TB (HDTX120EK3AA)	1,0	60	1,0	1,0	1,1	146	•	•	145
5	Toshiba Gaming 1TB (HDTX110EK3AA)	1,0	45	1,0	1,0	1,1	145	•	•	125
6	Toshiba Flex 1TB (HDTX110ESCAA)	1,1	50	1,1	1,1	1,1	143	•	•	125
7	Toshiba Flex Exclusive 2TB (HDTX120MSCAA)	1,1	80	1,1	1,1	1,1	140	•	•	145
8	Toshiba Flex 4TB (HDTX140ESCAA)	1,1	90	1,0	1,0	1,7	145	•	•	210
9	Toshiba Gaming 4TB (HDTX140EK3CA)	1,1	85	1,0	1,1	1,7	143	•	•	210
10	Verbatim Fingerprint Secure 1TB (S3650)	1,1	75	1,1	1,1	1,4	138	•	•	144

FOTOS: CHIP STUDIOS

**Festplatten SSD
SATA**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Kapazität nominell (GB/byte)	Transfer rate Lesen (MByte/s)	Transfer rate Schreiben (MByte/s)
1	Samsung 860 PRO 4TB	1,0	600	1,0	1,1	4.000	555	526
2	Samsung 870 EVO 4TB	1,0	420	1,0	1,1	4.000	553	525
3	Samsung 870 QVO 8TB	1,0	630	1,0	1,1	8.000	552	525
4	Samsung 860 EVO 4TB	1,1	450	1,1	1,1	4.000	551	525
5	Samsung 860 EVO 2TB	1,2	290	1,2	1,1	2.000	550	524
6	Seagate FireCuda 120 2TB	1,2	260	1,2	1,0	2.000	541	528
7	Samsung 860 PRO 2TB	1,2	710	1,2	1,2	2.000	548	520
8	Crucial MX500 1TB	1,2	90	1,2	1,6	1.000	549	489
9	Crucial MX500 500GB	1,3	55	1,2	1,5	500	549	501
10	Transcend 230S 512GB	1,3	70	1,2	1,7	512	553	496

**Festplatten SSD
NVMe**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Kapazität nominell (GB/byte)	Transfer rate Lesen (MByte/s)	Transfer rate Schreiben (MByte/s)
1	PNY XLR8 CS3 140 1TB	1,0	190	1,0	1,1	1.000	6.450	5.388
2	Seagate FireCuda 530 2TB	1,0	340	1,0	1,0	2.000	6.436	6.428
3	Goodram IRDM PRO 2TB	1,1	440	1,1	1,0	2.000	6.457	6.431
4	Western Digital WD_Black SN850 2TB	1,1	280	1,0	1,2	2.000	6.174	5.099
5	Western Digital WD_Black SN850 Heatsink	1,1	140	1,1	1,2	1.000	6.333	5.195
6	Samsung 980 PRO 1TB	1,3	130	1,2	1,6	1.000	5.956	2.867
7	Crucial P5 Plus 2TB	1,3	270	1,3	1,3	2.000	5.730	4.393
8	Seagate FireCuda 520 1TB	1,3	120	1,3	1,4	1.000	4.799	3.013
9	Gigabyte Aorus NVMe Gen4 2TB	1,3	250	1,3	1,3	2.000	4.423	4.189
10	Crucial P5 Plus 1TB	1,3	110	1,3	1,3	1.000	5.633	4.289

**Fitnesstracker**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (40 %)	Genauigkeit (20 %)	Ergonomie (40 %)	GPS-Sensor	Pulsensor	Laufzeit (Tage)
1	Fitbit Sense	1,2	200	1,0	1,3	1,3	•	•	5
2	Garmin Vivoactive 4	1,3	220	1,1	1,3	1,4	•	•	8
3	Fitbit Versa 2	1,4	110	1,1	2,0	1,4	•	•	7
4	Fitbit Charge 5	1,5	140	1,3	2,8	1,1	•	•	10
5	Garmin Vivoactive 3 Music	1,5	260	1,3	2,3	1,3	•	•	8
6	Fitbit Charge 4	1,5	90	1,4	1,9	1,5	•	•	10
7	Xiaomi Redmi Watch 2 Lite	1,5	50	1,9	1,0	1,5	•	•	12
8	Garmin Vivoactive 3	1,5	150	1,4	2,4	1,3	•	•	7
9	Garmin Vivofit 3	1,6	110	2,4	1,4	1,0	○	○	365
10	Garmin Vivomove Style	1,6	250	1,3	1,1	2,3	•	•	5

**Grafikkarten**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Leistung (80 %)	Leistung (10 %)	Ausstattung (5 %)	Energiebedarf (5 %)	3DMark Time Spy (Punkte)
1	MSI GeForce RTX 3090 Ti Suprim X 2	1,2	2.200	1,0	1,3	2,2	3,8	18.232
2	Asus TUF Gaming GeForce RTX 3090 Ti OC	1,2	2.300	1,1	1,1	2,2	3,8	18.179
3	MSI GeForce RTX 3080 Ti Suprim X 12G 1	1,3	1.750	1,2	1,2	2,2	3,7	17.255
4	Zotac Gaming GeForce RTX 3080 Ti AMP Holo 1	1,4	1.450	1,3	1,3	1,2	3,8	16.993
5	Zotac Gaming GeForce RTX 3090 Trinity 2	1,5	1.750	1,4	1,4	1,2	3,8	17.048
6	Inno3D GeForce RTX 3090 iCHILL X4 2	1,5	1.700	1,4	1,6	2,2	3,9	16.990
7	MSI Radeon RX 6900 XT Gaming X Trio 16G	1,7	1.150	1,6	1,0	2,4	4,0	16.309
8	Asus TUF Gaming GeForce RTX 3080 OC 1	1,8	1.900	1,7	1,1	2,4	3,7	15.959
9	PowerColor Radeon RX 6900 XT Red Devil	1,8	980	1,6	1,7	2,8	3,5	16.522
10	MSI GeForce RTX 3080 Gaming X Trio 1	1,8	2.050	1,7	1,1	2,4	3,6	16.046

**Handys**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Leistung (18 %)	Ausstattung (18 %)	Akku (18 %)	Display (18 %)	Kamera (18 %)	Appstore (10 %)	Diagonale (Zoll)	Flaschspeicher (GB/byte)	Akkulaufzeit (h)	Digicam (Megapixel)
1	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	1,2	1.300	1,3	1,3	1,2	1,3	1,0	1,0	6,8	256	12:37	108
2	Oppo Find X5 Pro	1,2	1.150	1,0	1,3	1,6	1,2	1,4	1,0	6,7	256	11:16	50
3	Samsung Galaxy S22 Ultra	1,3	1.250	1,2	1,3	1,2	1,3	1,5	1,0	6,8	256	12:36	108
4	Apple iPhone 13 Pro	1,3	1.200	1,0	1,6	1,1	1,2	1,5	1,0	6,1	256	14:19	12
5	Apple iPhone 13 Pro Max	1,3	1.250	1,0	1,6	1,1	1,2	1,5	1,0	6,7	256	17:09	12
6	Samsung Galaxy S22 Plus	1,3	1.100	1,1	1,3	1,3	1,3	1,5	1,0	6,6	256	12:19	50
7	Honor Magic 4 Pro	1,3	1.100	1,0	1,3	1,8	1,1	1,3	1,0	6,8	256	10:31	50
8	Sony Xperia 1 IV	1,3	1.400	1,1	1,0	2,2	1,2	1,4	1,0	6,5	256	10:13	12
9	Samsung Galaxy S21 Plus 5G	1,3	760	1,3	1,3	1,5	1,3	1,2	1,0	6,7	256	11:42	64
10	OnePlus 10 Pro	1,3	980	1,0	1,8	1,5	1,2	1,2	1,0	6,7	256	11:24	48

**Heimkino-
beamer**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (60 %)	Ausstattung (20 %)	Ergonomie (15 %)	Energieeffizienz (5 %)	Lichtstrom (lm)	Schachbrett- kontrast	Projektions- technik
1	Sony VPL-VW590ES	1,2	8.800	1,0	1,5	1,4	2,8	1.565	258:1	LCoS
2	Sony VPL-VW290	1,7	4.500	1,2	3,1	1,5	2,7	1.432	241:1	LCoS
3	Sony VPL-VW270ES	1,7	5.700	1,3	3,1	1,0	4,2	1.413	223:1	LCoS
4	ViewSonic X100-4K	2,1	1.950	2,7	1,0	1,4	1,5	1.013	148:1	LED
5	BenQ W2700	2,4	1.500	2,0	3,0	3,0	3,2	1.724	146:1	DLP
6	ViewSonic PX747-4K	2,5	1.550	2,5	3,4	1,7	2,2	1.684	154:1	DLP
7	Acer H6518STi	2,7	690	3,2	2,0	2,4	1,0	2.295	177:1	DLP
8	Epson EH-TW650	2,8	480	3,4	2,1	1,5	2,0	1.356	166:1	LCD
9	ViewSonic PX706HD	3,1	780	3,8	2,6	1,3	2,0	1.427	188:1	DLP
10	BenQ TH585	3,1	590	3,2	3,4	2,8	1,6	1.936	139:1	DLP

**Kompaktkameras**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (50 %)	Ausstattung/ Handling (40 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Optischer Zoom (-fach)
1	Panasonic Lumix DC-FZ1000 II	1,1	730	1,2	1,0	1,2	20	16
2	Sony Cyber-shot DSC-RX100 VII	1,1	1.100	1,1	1,2	1,1	20	8
3	Sony Cyber-shot DSC-RX10 IV	1,2	1.600	1,3	1,0	1,0	20	25
4	Sony Cyber-shot DSC-RX100 VA	1,2	700	1,1	1,2	1,5	20	3
5	Sony Vlog-Kamera ZV-1	1,2	590	1,0	1,4	1,6	20	3
6	Sony Cyber-shot DSC-RX10 III	1,2	1.350	1,2	1,1	2,0	20	25
7	Sony Cyber-shot DSC-RX100 IV	1,2	760	1,1	1,3	1,9	20	3
8	Sony Cyber-shot DSC-RX100 VI	1,3	810	1,3	1,3	1,2	20	8
9	Panasonic Lumix DC-LX100 II	1,3	780	1,2	1,4	1,5	17	3
10	Panasonic Lumix DC-TZ202	1,3	600	1,3	1,3	1,3	20	15

**Kopfhörer
Over-Ear und
On-Ear**

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Soundqualität (20 %)	Noise Cancelling (15 %)	Mobilität (15 %)	Komfort (15 %)	Ausstattung (10 %)	Laufzeit mit ANC (Stunden)	Laufzeit ohne ANC (Stunden)	Gewicht (g)
1	Sony WH-1000XM5	1,2	420	1,4	1,0	1,3	1,2	1,0	30:50	50:40	251
2	Sony WH-1000XM4	1,3	270	1,3	1,3	1,5	1,2	1,0	30:04	41:29	251
3	Jabra Elite 85h	1,4	180	1,3	2,1	1,2	1,3	1,3	42:36	43:28	300
4	Apple AirPods Max	1,4	450	1,0	1,1	2,2	1,3	3,3	22:14	22:16	385
5	Sony WH-1000XM3	1,5	190	1,4	1,3	2,0	1,2	2,2	22:29	30:40	254
6	beyerdynamic Lagoon ANC	1,5	220	1,4	2,1	1,7	1,3	1,0	26:37	59:00	283
7	Shure Aonic 40	1,5	240	1,2	2,5	1,5	2,0	1,0	30:19	40:40	311
8	Bose Headphones 700	1,6	280	1,5	1,6	2,5	1,0	1,8	15:57	22:07	251
9	Denon AH-GC30	1,6	180	1,3	2,3	2,7	1,0	1,3	20:35	21:52	287
10	Bose QuietComfort 45	1,6	260	2,0	1,3	2,1	1,2	1,3	22:52	23:20	237

**Kopfhörer**
True Wireless In-Ear

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Soundqualität (40 %)	Mobilität (30 %)	Komfort und Ausstattung (30 %)	Akkulaufzeit ohne Nachladen (Stunden)	Akkulaufzeit insgesamt (Stunden)
1	Sony WF-1000XM4	1,1	200	1,1	1,1	1,2	13:53	49:53
2	Huawei FreeBuds Pro	1,3	95	1,4	1,2	1,1	08:28	38:15
3	LG Tone Free DFP9	1,3	120	1,4	1,2	1,3	10:22	26:02
4	LG Tone Free DFP8	1,3	100	1,6	1,3	1,0	08:42	23:37
5	Sony LinkBuds S	1,3	200	1,4	1,2	1,5	10:30	39:41
6	Jabra Elite 85t	1,4	150	1,7	1,3	1,0	06:35	35:09
7	Apple AirPods Pro	1,4	190	1,3	1,5	1,4	05:35	27:15
8	Samsung Galaxy Buds2	1,4	75	1,4	1,3	1,5	07:51	30:25
9	Samsung Galaxy Buds Pro	1,4	100	1,4	1,5	1,2	07:55	27:42
10	Sony WF-1000XM3	1,4	100	1,1	1,3	2,0	09:22	37:40

**Monitore**
Gaming

		Gesamtwertung	Preis (ca., Euro)	Displayqualität (60 %)	Ausstattung (30 %)	Energieeffizienz (10 %)	Diagonale (Zoll)	Displaytyp
1	AOC AG273QX	1,3	420	1,4	1,0	1,5	27	VA
2	Samsung Odyssey G7 C27G75T	1,4	490	1,3	1,4	2,8	27	VA
3	AOC Agon AG493UCX	1,4	990	1,5	1,4	1,4	49	VA
4	Razer Raptor 27	1,6	720	1,2	2,9	1,2	27	IPS
5	LG UltraGear 38GL950G-B	1,7	2.000	1,0	2,8	3,1	38	IPS
6	Peaq PMO G340-CWQK	1,7	480	1,7	1,6	2,1	34	VA
7	ViewSonic XG270QG	1,7	480	1,4	2,0	3,4	27	IPS
8	ViewSonic XG270	1,7	550	1,8	1,3	2,8	27	IPS
9	Philips Momentum 559M1RYV	1,7	1.300	1,3	2,6	2,1	55	VA
10	Huawei MateView GT 34	1,9	480	1,6	2,5	1,2	34	VA

**Monitore**
Office

		Gesamtwertung	Preis (ca., Euro)	Displayqualität (60 %)	Ausstattung (30 %)	Energieeffizienz (10 %)	Diagonale (Zoll)	Displaytyp
1	Philips P-line 329P9H	1,3	860	1,3	1,0	2,6	32	IPS
2	ViewSonic VP2768a-4K	1,3	740	1,3	1,2	1,9	27	IPS
3	LG 49WL95C-W	1,4	1.350	1,2	1,8	2,2	49	IPS
4	LG 34WK95U	1,5	1.050	1,0	2,1	2,8	34	IPS
5	Eizo FlexScan EV2785-BK	1,5	800	1,4	1,5	2,2	27	IPS
6	Huawei MateView	1,5	590	1,3	2,0	1,7	28	IPS
7	Eizo FlexScan EV2760	1,6	550	1,7	1,7	1,1	27	IPS
8	Eizo FlexScan EV3895	1,6	1.550	1,5	1,7	2,6	38	IPS
9	Dell C2722DE	1,7	460	1,8	1,4	1,9	27	IPS
10	Eizo FlexScan EV3285	1,7	1.250	1,4	2,2	2,0	32	IPS

**NAS-Systeme**
2-Bay

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Funktionalität (45 %)	Ausstattung (20 %)	Performance (20 %)	Energieeffizienz (15 %)	Schnittstellen (LAN/USB 2.0/USB 3.0/HDMI)	Hot-Swap
1	Asustor Lockerstor 2 AS6602T	1,1	430	1,0	1,1	1,1	1,7	•/•/•/•	•
2	Asustor Nimbustor 2 AS5202T	1,2	350	1,0	1,1	1,2	1,8	•/•/•/•	•
3	Asustor AS6302T	1,2	340	1,0	1,2	1,3	1,5	•/•/•/•	•
4	QNAP TS-251+-8G	1,3	520	1,2	1,0	1,2	2,1	•/•/•/•	•
5	Synology DS720+	1,3	430	1,0	1,8	1,2	1,6	•/•/•/•	•
6	Synology DS220+	1,3	330	1,0	1,9	1,2	1,4	•/•/•/•	•
7	Synology DS718+	1,3	590	1,2	1,4	1,2	2,1	•/•/•/•	•
8	TerraMaster F2-422	1,4	360	1,2	1,7	1,0	2,1	•/•/•/•	•
9	Synology DS218+	1,4	470	1,2	1,5	1,2	2,1	•/•/•/•	•
10	Thecus N2810Pro	1,4	650	1,2	1,3	1,4	1,9	•/•/•/•	•

**Notebooks**
Bis 600 Euro

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (20 %)	Akkulaufzeit (20 %)	Display (20 %)	Leistung (20 %)	Handhabung (20 %)	Diagonale (Zoll)	SSD/HDD (GByte)
1	Huawei MateBook D 15 (53012RUX)	2,0	530	2,8	2,1	2,5	1,2	1,5	15,6	512/•
2	Samsung Galaxy Book	2,1	450	2,4	2,6	2,2	1,7	1,5	15,6	256/•
3	HP 255 G8 (4P2V6ES#ABD)	2,2	550	2,2	2,2	3,4	1,3	2,2	15,6	512/•
4	HP 14s-fq1435ng	2,3	540	2,4	2,2	2,5	1,6	2,7	14,0	512/•
5	Acer TravelMate P2 TMP215-52-36VW	2,3	510	2,3	1,7	2,4	2,4	2,5	15,6	256/•
6	MSI Modern 14 B10MW-630	2,3	470	2,3	2,5	2,6	2,5	1,5	14,0	512/•
7	Acer Aspire 5 A515-56-P8NZ	2,3	450	2,0	3,4	2,5	2,2	1,6	15,6	512/•
8	Acer TravelMate P2 TMP215-53-38UP	2,4	590	2,3	2,8	2,5	1,7	2,5	15,6	256/•
9	Huawei MateBook D 15 (2020)	2,6	470	3,1	3,4	2,4	2,2	1,7	15,6	256/•
10	Fujitsu Lifebook A3510	2,6	360	2,1	4,0	2,6	2,4	1,9	15,6	256/•

**Notebooks**
Ab 600 Euro

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (20 %)	Akkulaufzeit (20 %)	Display (20 %)	Leistung (20 %)	Handhabung (20 %)	Diagonale (Zoll)	SSD/HDD (GByte)
1	Lenovo Yoga Slim 7 (82A20007GE)	1,4	850	1,8	1,0	1,7	1,3	1,5	14,0	512/•
2	Huawei MateBook 16 (53011WLS)	1,5	880	2,0	1,3	1,7	1,0	1,5	16,0	512/•
3	Schenker Vision 15-E21hgk	1,5	1.200	1,4	2,0	1,5	1,1	1,6	15,6	1.024/•
4	Huawei MateBook 14s (53012LVN)	1,5	1.100	1,6	2,2	1,3	1,1	1,5	14,2	512/•
5	Huawei MateBook D 16 (53011VFJ)	1,5	690	2,0	1,8	1,4	1,1	1,6	16,1	512/•
6	Lenovo ThinkPad E15 G3 AMD	1,5	850	1,6	1,5	1,9	1,2	1,6	15,6	512/•
7	Huawei MateBook 14 KelvinM-W5651W	1,6	750	2,0	1,5	1,4	1,2	1,8	14,0	512/•
8	Lenovo ThinkBook 13s G3 (20YA0005GE)	1,6	1.200	2,0	1,4	1,5	1,1	2,4	13,3	512/•
9	LG Gram 14 (14Z90N)	1,7	1.100	1,9	1,3	2,1	2,1	1,2	14,0	256/•
10	Samsung Galaxy Book Pro 15	1,7	750	2,1	1,9	2,0	1,3	1,4	15,6	256/•

**Notebooks**
Creator

		Gesamtwertung	Preis (ca., Euro)	Leistung (25 %)	Ausstattung (20 %)	Display (20 %)	Handhabung (20 %)	Akkulaufzeit (15 %)	Grafikchip
1	Apple MacBook Pro 16 (MVVM2D/A)	1,4	2.700	1,6	2,3	1,2	1,0	1,1	Pro 5500M
2	Acer Swift X SFX14-41G-R1GH	1,4	1.250	1,5	1,5	1,7	1,4	1,0	3050 Ti
3	Dell Inspiron 16 Plus 7610 (P16P4)	1,4	1.450	1,2	1,3	2,1	1,7	1,1	3050
4	XMG PRO 17-L21cmq	1,5	2.950	1,0	1,1	1,2	1,2	4,0	3070
5	Asus VivoBook Pro 14 OLED M3401QC	1,5	980	1,5	2,0	1,0	1,5	1,6	3050
6	Schenker Vision 14-M21jvc (10505955)	1,5	1.950	2,0	1,1	1,4	1,2	2,5	3050 Ti
7	Gigabyte Aero 15 OLED XD-73DE624SP	1,6	1.650	1,0	1,0	1,3	1,5	4,4	3070 Q
8	HP ZBook Create G7 (1J3R8EA#ABD)	1,6	2.000	1,6	1,5	2,3	1,5	1,0	2070 Q
9	MSI Creator 15 A10UET-471	1,6	2.400	1,4	1,1	2,6	1,7	1,5	3060
10	HP Spectre x360 15-df1001ng	1,9	2.450	2,9	1,3	2,3	1,2	1,5	1650 Q

**Notebooks**
Premium

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (20 %)	Akkulaufzeit (20 %)	Display (20 %)	Leistung (20 %)	Handhabung (20 %)	SSD/HDD (GByte)
1	HP EliteBook 850 G8 (3C6C5ES#ABD)	1,4	2.300	1,3	1,8	1,3	1,3	1,3	1.024/•
2	Lenovo ThinkPad X1 Nano G1	1,4	2.250	1,9	1,6	1,1	1,2	1,2	1.024/•
3	Samsung Galaxy Book2 Pro 360 15	1,4	1.600	1,9	2,1	1,1	1,1	1,0	256/•
4	Samsung Galaxy Book2 Pro 360 13	1,4	1.500	1,9	2,0	1,0	1,1	1,1	256/•
5	Fujitsu Lifebook U9311A	1,4	1.500	1,1	2,3	1,2	1,4	1,4	512/•
6	LG gram 16 (16T90P-G.AA75G)	1,5	1.400	1,4	1,7	1,8	1,3	1,3	512/•
7	Fujitsu Lifebook U9310 (U9310MC7DMDE)	1,5	2.000	1,0	1,5	1,2	2,0	1,9	1.024/•
8	Microsoft Surface Laptop 4 15 Zoll	1,5	1.650	2,1	1,6	1,4	1,2	1,5	512/•
9	Schenker VIA 14-L20fpg	1,6	1.250	1,8	1,3	1,7	1,5	1,7	512/•
10	Microsoft Surface Laptop Studio	1,7	2.050	2,1	2,0	1,4	1,2	2,0	512/•



Smartwatches

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (40 %)	Bedienung (40 %)	Akku (20 %)	Displaygröße (Zoll)	GPS/Puls-Sensor	Tauchtiefe (Meter)
1	Apple Watch Series 7 LTE 45mm	1,3	500	1,0	1,2	2,0	1,9	•/•	50
2	Apple Watch Series 6 LTE 44mm	1,3	480	1,0	1,2	2,2	1,8	•/•	50
3	Apple Watch Series 5 (GPS + LTE) 44mm	1,4	460	1,3	1,2	2,4	1,8	•/•	50
4	Samsung Galaxy Watch4 Classic 46mm Bluet.	1,5	210	1,3	1,4	2,2	1,4	•/•	50
5	Huawei Watch 3 Pro	1,5	350	1,8	1,5	1,2	1,4	•/•	50
6	Apple Watch Series 3 (GPS + LTE) 42mm	1,6	430	1,6	1,3	2,1	1,5	•/•	50
7	Samsung Galaxy Watch 3 45 mm	1,6	200	2,1	1,0	2,0	1,4	•/•	50
8	Huawei Watch 3	1,6	220	1,8	1,5	1,4	1,4	•/•	50
9	Oppe Watch LTE 46mm	1,6	400	1,7	1,3	1,9	1,9	•/•	50
10	Fossil Gen 6	1,6	280	2,0	1,2	1,8	1,3	•/•	30

Speicherkarten
microSD

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Datenraten (90 %)	Zugriffszeit (5 %)	Garantie (5 %)	Kapazität (GB/Byte)	Datenrate Lesen (MByte/s)	Datenrate Schreiben (MByte/s)	Lebenslange Garantie
1	Hama UHS-I 32GB	1,0	8	1,0	1,8	1,0	32	91,7	90,6	○
2	Samsung EVO Plus 256GB	1,0	45	1,0	1,4	1,0	256	98,3	88,0	○
3	Samsung EVO Plus 128GB	1,1	30	1,1	1,4	1,0	128	96,9	85,8	○
4	Hama 64GB	1,1	12	1,1	1,7	1,0	64	96,5	85,1	○
5	Toshiba Exceria Pro M401 64GB	1,3	35	1,3	1,1	1,5	64	95,7	80,0	○
6	Sandisk Ultra 400GB	1,4	45	1,4	1,4	1,0	400	97,6	74,5	•
7	Kioxia Exceria Plus 1TB	1,4	240	1,4	1,1	1,5	1	97,9	74,3	○
8	Kioxia Exceria Plus 64GB	1,5	18	1,5	1,1	1,5	64	99,1	69,4	○
9	Toshiba Exceria M303 64GB	1,5	19	1,5	1,3	1,5	64	97,0	69,9	○
10	Kioxia Exceria M303 128GB	1,5	40	1,6	1,3	1,5	128	97,1	69,3	○

Speicherkarten
SD

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Datenraten (90 %)	Zugriffszeit (5 %)	Garantie (5 %)	Kapazität (GB/Byte)	Datenrate Lesen (MByte/s)	Datenrate Schreiben (MByte/s)	Lebenslange Garantie
1	Sandisk Extreme Pro 512GB	1,0	100	1,0	1,3	1,0	512	98,0	90,2	•
2	Sandisk Extreme Pro 128GB	1,1	27	1,1	1,3	1,0	128	98,6	87,8	•
3	Kioxia Exceria Plus 256GB	1,2	85	1,2	1,0	1,5	256	98,3	83,7	○
4	Samsung PRO Plus 256GB	1,3	26	1,3	1,5	1,0	256	99,4	79,0	○
5	Transcend 330S 128GB	1,4	27	1,5	1,1	1,0	128	96,3	73,6	•
6	Verbatim Pro+ 32GB	1,6	18	1,6	2,0	1,0	32	92,5	68,9	•
7	Kioxia Exceria Plus 128GB	1,7	45	1,7	1,0	1,5	128	97,6	64,9	○
8	Verbatim Pro 64GB	1,7	10	1,8	1,5	1,0	64	97,9	63,8	•
9	Samsung EVO Plus 128GB	1,8	19	1,9	1,4	1,0	128	99,6	60,0	○
10	Transcend Ultimate 256GB	1,9	140	1,9	1,7	1,0	256	95,2	60,0	•



Tablets

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Display (35 %)	Leistung (25 %)	Ausstattung (20 %)	Akku (20 %)	Display-diagonale (Zoll)	Akkuzeit (h)
1	Apple iPad Pro 11" 5G [2021]	1,1	1.300	1,0	1,0	1,4	1,3	11,0	14:39
2	Apple iPad Pro 11" LTE [2020]	1,2	1.100	1,2	1,1	1,5	1,4	11,0	14:01
3	Samsung Galaxy Tab S8 X700	1,2	600	1,1	1,2	1,8	1,2	11,0	13:05
4	Apple iPad Pro 12.9" 5G [2021]	1,3	1.550	1,2	1,0	1,4	1,7	12,9	12:52
5	Apple iPad mini 6 5G	1,3	810	1,1	1,2	1,5	1,8	8,3	10:26
6	Samsung Galaxy Tab S7 T875 LTE	1,3	790	1,1	1,5	1,8	1,3	11,0	14:36
7	Apple iPad Pro 12.9" LTE [2020]	1,4	1.300	1,3	1,1	1,5	1,9	12,9	10:58
8	Samsung Galaxy Tab S8 Ultra 5G X906	1,4	1.150	1,2	1,3	1,4	1,9	14,6	08:27
9	Apple iPad Air 5 5G	1,4	920	1,4	1,1	1,5	2,2	10,9	09:18
10	Apple iPad Air 4 LTE	1,4	840	1,4	1,2	1,6	1,9	10,9	10:13

TV
Bis 59 Zoll

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (60 %)	Ausstattung (25 %)	Energieeffizienz (10 %)	Tonqualität (5 %)	Diagonale (Zoll)	Helligkeit (cd/m²)	Schachbrett-contrast	Abdeckung DCI-P3 (%)	HDR10/HDR10+/Dolby Vision
1	Panasonic TX-55JZW2004	1,2	2.550	1,0	1,3	1,9	1,2	55	968	245:1	99,6	•/•/•
2	LG OLED 55C1	1,2	1.150	1,0	1,4	1,8	1,9	55	758	242:1	99,6	•/○/•
3	Panasonic TX-55HZW2004	1,2	2.700	1,0	1,5	2,0	1,3	55	967	246:1	99,3	•/•/•
4	Philips 55OLED936	1,2	2.000	1,2	1,1	1,6	1,1	55	1.012	232:1	98,3	•/•/•
5	Samsung Q65Q9N90A	1,3	1.150	1,0	1,6	1,6	1,6	55	1.836	235:1	97,0	•/•/○
6	LG OLED 55CX	1,3	1.300	1,1	1,4	1,6	2,0	55	726	241:1	98,2	•/○/•
7	Panasonic TX-48JZW1004	1,3	1.350	1,1	1,3	2,0	2,2	48	961	243:1	99,5	•/•/•
8	LG OLED 48CX	1,3	1.300	1,2	1,4	1,8	2,2	48	682	230:1	97,0	•/○/•
9	Panasonic TX-55HZW1004	1,3	1.400	1,2	1,5	1,8	1,7	55	836	227:1	97,9	•/•/•
10	Philips 55OLED935	1,3	1.550	1,3	1,3	2,0	1,1	55	901	240:1	97,3	•/•/•

TV
Ab 60 Zoll

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Bildqualität (60 %)	Ausstattung (25 %)	Energieeffizienz (10 %)	Tonqualität (5 %)	Diagonale (Zoll)	Helligkeit (cd/m²)	Schachbrett-contrast	Abdeckung DCI-P3 (%)	HDR10/HDR10+/Dolby Vision
1	Sony XR-65A90J	1,2	2.500	1,2	1,1	1,3	1,4	65	989	245:1	98,2	•/○/•
2	Sony XR-75Z9J	1,2	4.700	1,1	1,1	1,8	1,7	75	2.672	234:1	97,8	•/○/•
3	Samsung Q65Q9N95A	1,2	1.700	1,0	1,6	1,4	1,4	65	1.762	232:1	96,4	•/•/○
4	Sony KD-75Z8H	1,2	4.150	1,1	1,4	1,6	1,7	75	2.286	234:1	98,1	•/○/•
5	Samsung Q65Q95T	1,4	1.700	1,2	1,9	1,3	1,4	65	1.915	254:1	95,9	•/•/○
6	Samsung Q65Q950T	1,4	6.150	1,2	1,9	1,5	1,4	75	1.545	231:1	98,2	•/•/○
7	Sony XR-65A80J	1,4	1.850	1,5	1,4	1,3	2,0	65	740	221:1	95,6	•/○/•
8	Samsung Q65Q9N900A	1,5	3.300	1,3	1,6	2,2	1,0	65	2.094	242:1	97,8	•/•/○
9	Samsung Q65Q90T	1,5	2.300	1,3	2,1	1,3	1,8	65	1.028	227:1	96,5	•/•/○
10	Sony XR-65X95J	1,5	1.500	1,6	1,4	1,6	1,5	65	1.038	228:1	95,2	•/○/•



USB-Sticks

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Lesen (50 %)	Schreiben (40 %)	Ausstattung (10 %)	Kapazität	USB-C-Stecker	Metallgehäuse	Hardware-Schutz
1	SanDisk Extreme Pro USB 3.2 256GB	1,1	60	1,0	1,0	2,3	256	○	•	○
2	SanDisk Extreme Pro USB 3.2 128GB	1,1	40	1,0	1,0	2,3	128	○	•	○
3	Transcend Jetflash 910 256GB	1,3	50	1,3	1,2	1,6	256	○	•	○
4	HyperX Savage 256GB (HXS3/256GB)	1,3	320	1,1	1,3	2,3	256	○	•	○
5	HyperX Savage 128GB (HXS3/128GB)	1,3	200	1,2	1,2	2,3	128	○	•	○
6	Verbatim Keypad Secure 128GB (49429)	1,4	65	1,4	1,2	2,0	128	○	•	•
7	HyperX Savage 64GB (HXS3/64GB)	1,4	45	1,2	1,5	2,3	64	○	•	○
8	Samsung DUO Plus 256GB (MUF-128DB)	1,5	60	1,1	2,4	1,1	256	•	•	○
9	Patriot Rage Elite 256GB	1,6	50	1,2	1,8	3,0	256	○	○	○
10	Samsung BAR Plus 256GB (MUF-256BE)	1,6	55	1,1	2,4	1,9	256	○	•	○

WLAN-Router
802.11ac/ax

		Gesamtwertung	Preis (ca. Euro)	Ausstattung (30 %)	Performance (30 %)	Funktionalität (30 %)	Handhabung (10 %)	Download (Mbit/s)	DSL-Modem
1	Asus ROG Rapture GT-AX11000	1,3	450	1,0	1,4	1,0	1,4	693	○
2	AVM Fritz!Box 6690 Cable	1,4	270	1,5	1,4	1,0	1,8	710	○
3	AVM Fritz!Box 6660 Cable	1,5	200	1,6	1,4	1,3	1,6	732	○
4	Asus RT-AX86U	1,6	260	2,1	1,5	1,1	1,4	629	○
5	Netgear Nighthawk AX12 (RAX200)	1,7	450	1,2	1,8	2,1	1,6	712	○
6	AVM Fritz!Box 7590 AX	1,8	270	2,0	1,8	1,3	1,8	610	VDLS2
7	AVM Fritz!Box 7590	1,8	210	2,2	1,9	1,2	1,6	599	VDLS2
8	Netgear Nighthawk AX12 (RAX120)	1,8	410	2,2	1,0	2,2	1,6	745	○
9	Asus RT-AX88U	1,8	310	2,7	2,0	1,1	1,0	581	○
10	TP-Link Archer AX11000	1,9	350	1,4	2,0	2,5	1,3	579	○



CHIP Guide für CPUs & GPUs

Neue Prozessoren und Grafichips im Testlabor

Intel führt bei den mobilen CPUs, AMD bringt interessante neue Grafichips heraus

VON MARKUS MANDAU

Bis seine neue Plattform im Herbst auf den Markt kommt, kann AMD kaum mehr machen, als seine aktuellen Desktop-CPUs zu pflegen. Das Ergebnis der Renovierung ist der **AMD Ryzen 7 5800X 3D**, der sich auf Platz 7 einreihet. Das Neue an dem Prozessor steckt in dem Kürzel 3D: ein riesiger Level-3-Cache von 96 MByte. Technisch ist das interessant, denn dieser große Zwischenspeicher ist nur möglich, weil ihn AMD per Stacking über die CPU-Kerne baut. Die Implemen-

tierung einer neuen Technik ist in der Regel teuer und der Ryzen 7 5800X 3D stellt da keine Ausnahme dar. Seine Stärken soll der 3D-Speicher vor allem beim Gaming ausspielen, und in der Tat landet der neue Prozessor hier klar vor dem normalen 5800X. Mit Intels aktuellem Core-i7 12700K kann er allerdings nicht mithalten und ist zudem noch 70 Euro teurer.

Die Alder-Lake-Prozessoren dominieren inzwischen die mobilen CPUs. Das zeigt der **Intel Core i5-12500H**, der sich

an die dritte Stelle setzt und noch vor den AMD-CPUs landet. AMD hat gerade die 6000er Reihe für Notebooks angekündigt. Wir werden sehen, ob sie Alder Lake von der Spitze verdrängen kann.

Bei den Grafichips haben wir zwei interessante Neueinsteiger von AMD. Die **Radeon RX 6950 XT** setzt sich auf den zweiten Platz und schlägt im 3D Mark sogar die monströse GeForce 3090 Ti von Nvidia. So stark ist die **Radeon RX 6650 XT** nicht, aber preislich sehr attraktiv.

Grafikchips

		Speichergröße (GB und -typ)	Leistungsindex GPU	Preis (ca., Euro)	Preis-Leistung	Chiptakt (MHz)	Chiptakt Boost (MHz)	Bandbreite (GByte/s)	Speicheranbindung (bit)	Shader-Einheiten (Engines)	Fertigungsprozess (nm)	Transistoren (Mio.)	Max. Verlustleistung (TDP) (W)	3DMark Fire Strike (Punkte)	3DMark Fire Strike Ultra (Punkte)	DIRT Rally 4K (fps)	GTA V 4K (fps)
1	Nvidia GeForce RTX 3090 Ti	24GB GDDR6X	1,0	2.400	4,4	1.560	1.920	1.008,4	384	10.752	8	28.300	450	34.160	13.703	126,6	148,1
2	AMD Radeon RX 6950 XT	16GB GDDR6	1,2	1.500	3,0	1.925	2.368	576,0	256	5.120	7	26.800	335	35.446	14.481	136,0	129,7
3	Nvidia GeForce RTX 3080 Ti	12GB GDDR6X	1,3	1.450	3,1	1.365	1.710	912,0	384	10.240	8	28.300	350	32.473	12.259	118,2	140,0
4	Nvidia GeForce RTX 3090	24GB GDDR6X	1,3	1.800	3,9	1.395	1.695	936,2	384	10.496	8	28.300	350	30.900	12.182	118,2	134,5
5	Nvidia GeForce RTX 3080	10GB GDDR6X	1,7	900	1,4	1.440	1.710	760,3	320	8.704	8	28.000	320	30.000	10.861	113,1	118,0
6	AMD Radeon RX 6900 XT	16GB GDDR6	1,8	1.000	2,3	1.825	2.250	512,0	256	5.120	7	26.800	300	31.699	13.158	134,1	108,9
7	AMD Radeon RX 6800 XT	16GB GDDR6	2,3	660	1,0	1.825	2.250	512,0	256	4.608	7	26.800	300	31.983	11.991	116,9	101,7
8	Nvidia GeForce RTX 3070 Ti	8GB GDDR6X	2,6	600	1,2	1.575	1.770	608,3	256	6.144	8	17.400	290	27.274	9.229	84,1	104,9
9	AMD Radeon RX 6800	16GB GDDR6	2,7	580	1,3	1.700	2.105	515,0	256	3.840	7	26.800	250	30.331	10.411	101,4	90,3
10	Nvidia GeForce RTX 3070	8GB GDDR6	2,8	560	1,5	1.500	1.725	448,0	256	5.888	8	17.400	220	26.572	8.413	83,8	94,0
11	AMD Radeon RX 6650 XT	8GB GDDR6	2,9	510	1,1	2.486	2.689	280,0	128	2.048	7	11.060	132	24.673	6.799	65,9	53,4
12	AMD Radeon RX 6700 XT	12GB GDDR6	3,3	480	1,8	2.321	2.581	384,0	192	2.560	7	17.200	230	26.832	8.480	79,6	71,4
13	Nvidia GeForce RTX 3060 Ti Founders Edition	8GB GDDR6	3,3	430	1,3	1.410	1.695	448,0	256	4.864	8	17.400	200	24.415	7.498	72,5	77,2
14	Nvidia GeForce RTX 3060 Ti	8GB GDDR6	3,3	400	1,1	1.410	1.665	448,0	256	4.864	8	17.400	200	23.952	7.418	72,5	76,8
15	AMD Radeon RX 5700 XT	8GB GDDR6	4,0	440	3,2	1.605	1.905	448,0	256	2.560	7	10.300	225	22.248	6.308	61,8	58,6
16	AMD Radeon RX 6600 XT	8GB GDDR6	4,2	750	5,2	2.064	2.593	256,0	128	2.048	7	11.060	160	24.242	6.671	61,9	48,0
17	Nvidia GeForce RTX 2060 12G	12GB GDDR6	4,3	380	3,5	1.470	1.650	336,0	192	2.176	12	10.800	0	19.311	4.667	44,1	54,1
18	AMD Radeon RX 6600	8GB GDDR6	4,7	360	4,2	2.044	2.491	224,0	128	1.792	7	11.060	132	20.934	5.478	52,4	41,8
19	Nvidia GeForce RTX 3050	8GB GDDR6	5,0	360	4,8	1.552	1.777	224,0	128	2.560	8	12.000	130	13.837	3.483	33,9	43,4
20	Nvidia GeForce GTX 1050 Ti	4GB GDDR5	6,0	200	6,0	1.290	1.392	112,0	128	768	14	3.300	75	7.059	1.804	19,3	21,6

■ Spitzenklasse (1–1,5) ■ Oberklasse (1,6–2,5) ■ Mittelklasse (2,6–3,5) ■ Einsteigerklasse (ab 3,5) ■ Kauf Tipp

Monströs: Nvidia GeForce RTX 3090 Ti
Die mehr als zwei Kiloschwere Nvidia GeForce 3090 RTX Ti behauptet sich an die Spitze des Feldes, kostet aber auch eine Menge Geld



Neu und günstig: AMD Radeon RX 6650 XT
Die AMD Radeon RX 6650 XT überzeugt durch gutes Preis-/Leistungs-Verhältnis und sortiert sich in der gehobenen Mittelklasse ein

FOTOS: HERSTELLER

Desktop-CPUs

Desktop-CPU's

		CPU-Leistung	Preis (ca., Euro)	Preis-Leistung	GPU-Leistung	Core-Codename	Fertigungs- prozess (nm)	Socket	Basistakt (GHz)	Turbotakt (GHz)	TDP (Watt)	Kerne	Threads	Integrierte Grafikeinheit	Level-2-Cache (KByte)	Level-3-Cache (MByte)	Benchmark: PCMark 8 (Punkte)	3DMark Fire Strike mit GTX 1080 (Punkte)	
1		AMD Ryzen 9 5900X	1,0	400	3,1	–	Vermeer	7	AM4	3,70	4,80	105	12	24	–	12 x 512	2 x 32	7.665	14.593
2		Intel Core i7-12700K	1,1	410	3,2	3,7	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,60	5,00	190	12	20	Intel UHD Graphics 770	8x 1280	25	7.214	14.795
3		Intel Core i7-12700KF	1,1	410	3,2	–	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,60	5,00	190	12	20	–	8x 1280	25	7.215	14.822
4		Intel Core i9-12900	1,1	530	3,7	3,6	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,40	5,10	202	16	24	Intel UHD Graphics 770	8 x 1280	30	7.668	14.450
5		Intel Core i9-12900F	1,2	520	3,6	–	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,40	5,10	202	16	24	–	8 x 1280	30	7.753	14.415
6		AMD Ryzen 9 3900X	1,3	480	3,6	–	Matisse	7	AM4	3,80	4,60	105	12	24	–	12 x 512	4 x 16	7.083	14.167
7		AMD Ryzen 7 5800X 3D	1,3	520	3,7	–	Vermeer-X	7	Socket AM4	3,40	4,50	105	8	16	–	8 x 512	96	7.535	13.870
8		Intel Core i7-12700F	1,3	350	2,9	–	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,10	4,90	180	12	20	–	8x 1280	25	7.118	14.806
9		AMD Ryzen 7 5800X	1,3	300	2,7	–	Vermeer	7	AM4	3,80	4,70	105	8	16	–	8 x 512	32	7.870	14.247
10		Intel Core i7-12700	1,3	360	3,0	3,7	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,10	4,90	180	12	20	Intel UHD Graphics 770	8x 1280	25	7.296	14.625
☑ 11		Intel Core i5-12600K	1,3	290	2,6	3,9	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,70	4,90	150	10	16	Intel UHD Graphics 770	6 x 1280	20	7.209	14.346
12		Intel Core i5-12600KF	1,3	280	2,6	–	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,70	4,90	150	10	16	–	6 x 1280	20	7.209	14.302
13		Intel Core i9-10900KF	1,4	390	3,2	–	Comet Lake-S	14	LGA1200	3,70	5,30	125	10	20	–	10 x 256	20	7.479	13.328
14		Intel Core i9-11900KF	1,4	380	3,2	–	Rocket Lake-S	14	LGA1200	3,50	5,30	125	8	16	–	8 x 512	16	7.755	14.052
15		Intel Core i9-11900K	1,4	430	3,4	4,6	Rocket Lake-S	14	LGA1200	3,50	5,30	125	8	16	Intel UHD Graphics 750	8 x 512	16	7.917	14.123
16		Intel Core i9-10900K	1,4	420	3,3	5,3	Comet Lake-S	14	LGA1200	3,70	5,30	125	10	20	Intel UHD Graphics 630	10 x 256	20	7.413	13.577
17		Intel Core i7-11700K	1,4	320	2,8	4,6	Rocket Lake-S	14	LGA1200	3,60	5,00	125	8	16	Intel UHD Graphics 750	8 x 512	16	7.812	13.722
18		Intel Core i9-10850K	1,4	410	3,3	5,3	Comet Lake-S	14	LGA1200	3,60	5,20	125	10	20	Intel UHD Graphics 630	10 x 256	20	7.303	13.164
19		AMD Ryzen 7 5700G	1,5	270	2,5	1,0	Cezanne	7	Socket AM4	3,80	4,60	65	8	16	Radeon RX Vega 8 Graphics	8 x 512	16	7.259	13.522
20		Intel Core i7-11700KF	1,5	320	2,9	–	Rocket Lake-S	14	LGA1200	3,60	5,00	125	8	16	–	8 x 512	16	7.793	13.892
21		AMD Ryzen 7 3800XT	1,6	460	3,5	–	Matisse	7	AM4	3,90	4,70	105	8	16	–	8 x 512	2 x 16	7.143	13.809
22		Intel Core i9-9900KF	1,6	310	2,8	–	Coffee Lake-R	14	LGA1151	3,60	5,00	95	8	16	–	8 x 256	16	7.177	14.036
23		Intel Core i5-12600	1,6	240	2,3	3,8	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,30	4,80	117	6	12	Intel UHD Graphics 770	6x 1280	18	7.599	13.595
24		Intel Core i7-10700K	1,6	310	2,8	5,3	Comet Lake-S	14	LGA1200	3,80	5,10	125	8	16	Intel UHD Graphics 630	8 x 256	16	7.183	13.109
25		Intel Core i9-9900K	1,6	360	3,1	5,4	Coffee Lake-R	14	LGA1151	3,60	5,00	95	8	16	Intel UHD Graphics 630	8 x 256	16	7.231	13.765
26		AMD Ryzen 7 3800X	1,6	280	2,7	–	Matisse	7	AM4	3,90	4,50	105	8	16	–	8 x 512	2 x 16	6.915	13.610
☑ 27		AMD Ryzen 5 5600X	1,6	200	2,1	–	Vermeer	7	AM4	3,70	4,60	65	6	12	–	6 x 512	32	7.431	13.330
28		Intel Core i5-12500	1,6	220	2,2	3,9	Alder Lake-S	10	LGA1700	3,00	4,60	117	6	12	Intel UHD Graphics 770	6x 1280	18	7.639	13.324
☑ 29		Intel Core i5-12400F	1,6	180	1,9	–	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,50	4,40	117	6	12	–	6x 1280	18	7.370	13.339
30		Intel Core i5-12400	1,6	190	2,0	4,4	Alder Lake-S	10	LGA1700	2,50	4,40	117	6	12	Intel UHD Graphics 730	6x 1280	18	7.500	13.301

Mobil-CPUs

Mobil-CPU's

		CPU-Leistung	Preis-Leistung	GPU-Leistung	Codename	Fertigungs- prozess (nm)	Basistakt (GHz)	Max. Takt (GHz)	Level-2-Cache (MByte)	Level-3-Cache (MByte)	TDP (Watt)	Kerne	Threads	Integrierte Grafikeinheit	PCMark 8 Creative Score (Punkte)	Cinebench R15 CPU (Punkte)	
☑	1	Intel Core i9-12900HK	1,0	1,0	1,0	Alder Lake-P	10	1,8	5,0	24	24	45	14	20	Intel Iris Xe Graphics G7 96EUs	5.860	7.026
☑	2	Intel Core i7-12700H	1,1	1,0	1,4	Alder Lake-P	10	1,7	4,7	24	24	45	14	20	Intel Iris Xe Graphics G7	5.761	6.800
☑	3	Intel Core i5-12500H	1,2	1,2	1,5	Alder Lake-P	10	1,8	4,5	21	18	45	12	16	Intel Iris Xe Graphics G7 96EUs	5.289	5.711
	4	AMD Ryzen 9 5900HX	1,2	1,2	1,3	Cezanne H	7	3,3	4,6	4	16	45	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	5.517	5.228
	5	AMD Ryzen 7 5800H	1,3	1,3	1,4	Cezanne H	7	3,2	4,4	4	16	45	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	5.265	4.541
	6	Intel Core i9-11900H	1,3	1,3	2,0	Tiger Lake	10	2,5	4,9	10	24	45	8	16	Intel UHD Graphics Xe 750	4.337	5.363
	7	AMD Ryzen 9 4900HS	1,4	1,3	1,4	Renoir	7	3,0	4,3	4	8	35	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	4.873	4.168
	8	AMD Ryzen 5 5600H	1,4	1,4	1,5	Cezanne H	7	3,3	4,2	3	16	45	6	12	AMD Radeon RX Vega 6	5.034	3.771
	9	Intel Core i7-11800H	1,4	1,3	1,9	Tiger Lake	10	2,3	4,6	10	24	45	8	16	Intel UHD Graphics Xe 750 32EUs	4.005	5.222
	10	AMD Ryzen 7 4800H	1,4	1,4	1,6	Renoir	7	2,9	4,2	3	8	45	8	16	AMD Radeon RX Vega 7	4.683	4.096
	11	Intel Core i7-11370H	1,4	1,4	1,4	Tiger Lake	10	3,3	4,8	5	12	35	4	8	Intel Iris Xe Graphics G7	5.128	2.704
	12	AMD Ryzen 7 4800U	1,4	1,4	1,7	Renoir	7	1,8	4,2	4	8	15	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	4.492	3.966
	13	AMD Ryzen 7 4980U	1,4	1,4	1,6	Renoir	7	2,0	4,4	4	8	15	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	4.502	3.601
	14	AMD Ryzen 7 5800U	1,5	1,4	2,0	Cezanne U	7	1,9	4,4	4	16	25	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	4.273	3.809
	15	Intel Core i7-1185G7	1,5	1,5	1,4	Tiger Lake	10	3,0	4,8	5	12	28	4	8	Intel Iris Xe Graphics G7	4.761	2.269
	16	AMD Ryzen 5 4600H	1,5	1,5	1,8	Renoir	7	3,0	4,0	3	11	45	6	12	AMD Radeon RX Vega 6	4.118	3.187
	17	Intel Core i7-1160G7	1,6	1,6	1,5	Tiger Lake UP4	10	2,1	4,4	5	12	9	4	8	Intel Iris Xe Graphics G7	4.607	2.153
	18	AMD Ryzen 5 5600U	1,6	1,5	2,1	Cezanne U	7	2,3	4,2	3	16	25	6	12	AMD Radeon RX Vega 7	4.236	2.880
	19	AMD Ryzen 7 5700U	1,6	1,5	2,1	Lucienne U	7	1,8	4,3	4	8	15	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	3.770	3.392
	20	AMD Ryzen 7 PRO 4750U	1,6	1,6	1,8	Renoir PRO	7	1,7	4,1	4	8	15	8	16	AMD Radeon RX Vega 7	4.171	2.753
	21	AMD Ryzen 7 4800U	1,6	1,6	1,8	Renoir	7	1,8	4,2	4	8	15	8	16	AMD Radeon RX Vega 8	4.171	2.753
	22	Intel Core i5-1135G7	1,6	1,6	1,5	Tiger Lake	10	2,4	4,2	5	8	28	4	8	Intel Iris Xe Graphics G7	4.580	1.961
	23	Intel Core i7-10875H	1,6	1,5	2,6	Comet Lake-H	14	2,3	5,1	2	16	45	8	16	Intel UHD Graphics 630	3.366	4.015
	24	Intel Core i7-1165G7	1,6	1,6	1,5	Tiger Lake	10	2,8	4,7	5	12	28	4	8	Intel Iris Xe Graphics G7	4.262	2.205
	25	AMD Ryzen 7 4700U	1,6	1,6	1,8	Renoir	7	2,0	4,1	4	8	15	8	8	AMD Radeon RX Vega 7	4.349	2.410
	26	AMD Ryzen 5 5500U	1,6	1,6	1,8	Lucienne U	7	2,1	4,0	3	8	25	6	12	AMD Radeon RX Vega 7	4.421	2.284
	27	AMD Ryzen 5 4500U	1,7	1,7	1,9	Renoir	7	2,3	4,0	3	8	15	6	6	AMD Radeon RX Vega 6	4.041	2.556
	28	AMD Ryzen 3 5400U	1,8	1,8	2,2	Cezanne U	7	2,6	4,0	2	8	25	4	8	AMD Radeon RX Vega 6	3.723	2.191
	29	Intel Core i7-10750H	1,9	1,8	2,5	Comet Lake-H	14	2,6	5,0	2	12	45	6	12	Intel UHD Graphics 630	3.167	3.003
	30	Intel Core i7-10710U	2,0	1,9	2,9	Comet Lake	14	1,1	4,7	1	12	15	6	12	Intel UHD Graphics 620	3.374	2.126

12 x CHIP Plus + exklusive Prämie sichern!



„Als Abonnent lesen Sie das Heft schon, bevor es am Kiosk liegt. Zusätzlich haben Sie von überall Zugriff auf die DVD-Inhalte und auf Ihr persönliches digitales Archiv.“

Josef Reitberger
CHEFREDAKTEUR CHIP

Ihre Vorteile

- ✓ Persönliches digitales Archiv
- ✓ Kostenlose Lieferung
- ✓ Kein Heft verpassen
- ✓ Gratisausgabe*



Gutschein

55 €

Dieser Amazon.de Gutschein wird Ihnen zur Verfügung gestellt von:

BONAGO :)
Ihre Belohnungsexperten

Exklusiv

- 365 Tage im Jahr rund um die Uhr shoppen
- Riesige Auswahl aus Millionen Produkten
- Bücher, CDs, DVDs, Games, Elektronik, Bekleidung
- Die vollständigen Geschäftsbedingungen finden Sie unter www.amazon.de/einloesen.

Bitte geben Sie für den Versand Ihres
Gutschein-Codes Ihre gültige E-Mail-Adresse
an und beachten Sie Ihr E-Mail-Postfach.

*Jetzt scannen
und bestellen!*



FRITZ!Fon C6

- Komfort-Schnurlostelefon mit intuitiver Menüführung für alle FRITZ!Box-Modelle mit DECT-Basisstation
- Brillante HD-Telefonie, E-Mails, Webradio, Feeds, Podcasts sowie Live Bild von Webcams
- Steuerung von FRITZ!Box-Funktionen, z. B. WLAN-Schaltung, Smarthome-Anwendungen
- Eco-Modus im Ruhezustand, neue Funktionen per Update
- Zuzahlung nur 1 €

**Ausfüllen und
abschicken**
oder unter
**services.chip.de/
abo/chip-2022**
bestellen

Oder bestellen Sie hier:
(Telefon) 0781-639 45 26
(E-Mail) abo@chip.de

Weitere Angebote finden Sie unter
www.chip-kiosk.de/chip

Sie haben ein gesetzliches Widerrufsrecht, die Belehrung können Sie unter www.chip-kiosk.de/widerrufsrecht abrufen.

CHIP erscheint im Verlag:
Burdaford GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Oliver Eckert (Vorsitzender), Philipp Brunner, Thomas Koelzer, Martin Lütgenau, Daniel Steil, Dr. Tanja zu Waldeck.
Handelsregister: AG München, HRB 213375.
Die Betreuung der Abonnenten erfolgt durch:
Abonnenten Service Center GmbH, CHIP Aboservice,
Hubert-Bordat-Platz 2, 77652 Offenburg. Der Verlag behält
sich vor. Bestellungen ohne Angabe von Gründen abzulehnen.

Ja, ich bestelle: ☐ 12 x CHIP Plus für nur 93,00 € (inkl. MwSt. + Porto). **920CA11P20**

Die Prämie erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Das Abo kann nach Ablauf des Bezugszeitraums jederzeit wieder gekündigt werden. Das Angebot gilt nur in Deutschland und solange der Vorrat reicht. Auslandskonditionen auf Anfrage. Alle Preise inkl. MwSt. und Versand. Bei Fragen hilft unser AboService unter 0781/6394526 oder abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Hausnr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy

Geburtsdatum

E-Mail

und erhalte als Prämie dazu:

☐ **55 €-Amazon.de-Gutschein (CB03)**

* Bitte nur eine Prämie ankreuzen

* Ich bezahle bequem per Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und meine **Prämie sofort**. SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die BurdaForward GmbH, wiederkehrende Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die vom Verlag auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen. Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrags verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

[illegible]

Zahlungsempfänger:
BurdaForward GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE75ZZZ00001945312
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

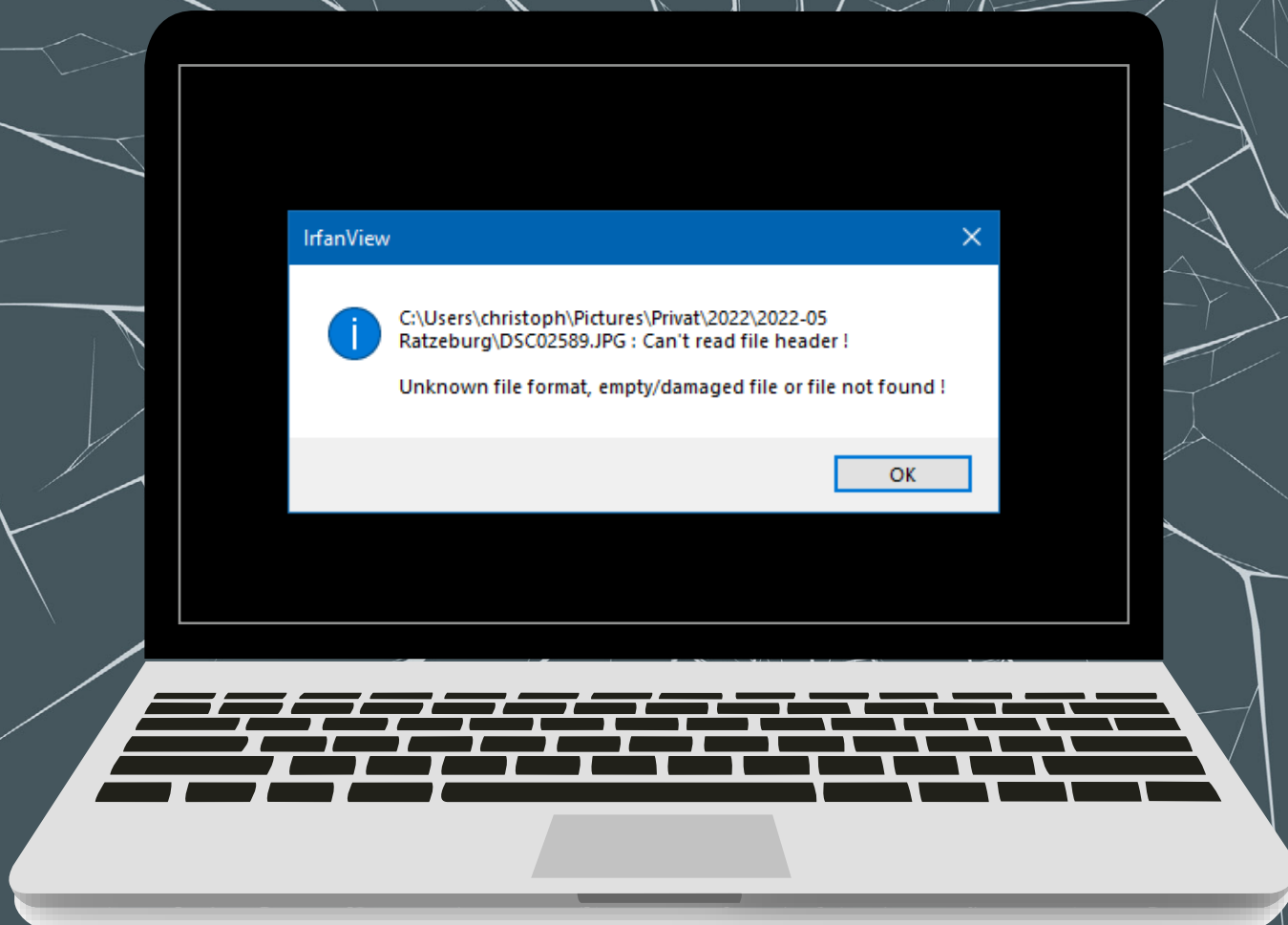
☒ **Ich bin einverstanden**, dass mich die BurdaForward GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München, telefonisch, per E-Mail oder Post für Ihre Kunden auf interessante Medien-, Telekommunikations-, Finanz-, Touristik- und Versandhandelsangebote hinweist und hierzu meine Kontaktdaten für Werbezwecke verarbeitet. Teilnahme ab 18 Jahren. Einwilligung jederzeit für die Zukunft widerrufbar. Durch den Widerruf der Einwilligung wird die Rechtmäßigkeit der aufgrund der Einwilligung bis zum Widerruf erfolgten Verarbeitung nicht berührt. Weitere Informationen unter <https://chip-kiosk.de/datenschutz/>.

Datum

Unterschrift

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/chip-2022

920CA11P20



Was tun beim Daten-GAU?

Verlorene Daten retten

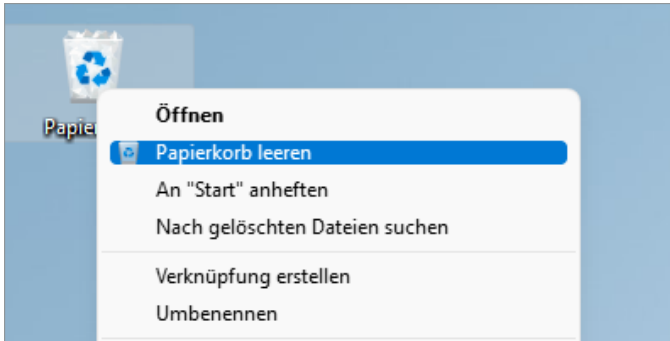
Wenn die einzige Kopie einer wichtigen Datei verloren ist, bricht oft Hektik aus. Wir zeigen, mit welchen Maßnahmen und Tools Sie gelöschte oder defekte Dateien wiederherstellen und wie Sie Verluste künftig vermeiden

VON ANDREAS TH. FISCHER



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **GAU**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf 144

¹E-Paper-Leser können die virtuelle DVD unter chip-kiosk.de/produkte nachbestellen



Kein Grund zur Panik

In Fällen, wenn Sie etwa den Papierkorb zu früh geleert oder einen USB-Stick formatiert haben, lassen sich die Daten noch retten



Wiederherstellung nur auf andere Datenträger

Um bei der Datenrettung keine vorhandenen Fragmente zu überschreiben, nehmen Sie als Ziel immer ein anderes Laufwerk

Nicht nur in Unternehmen, auch bei privaten PC-Nutzern sammeln sich im Laufe der Zeit zahllose Daten an. Viele dieser Dateien, seien es Briefe, Urlaubsfotos oder wichtige Unterlagen, sind unersetzlich. Doch Achtung, Ihre Daten können beschädigt werden – aus ganz verschiedenen Ursachen. So sind nach Erfahrungen des Datenrettungsspezialisten Data Reverse 75 Prozent der Verluste auf menschliche Fehler zurückzuführen, also zum Beispiel versehentliches Löschen oder Formatieren von Datenträgern. 20 Prozent der Probleme beruhen auf technischen Ursachen wie Defekten mechanischer Teile und 5 Prozent auf „höherer Gewalt“. Meist kommt es laut Data Reverse aber nur dann zu einem endgültigen Verlust von Daten, wenn mehrere Fakto-

ren wie Wasserschaden und fehlendes Backup zusammentreffen. Professionelle Datenretter haben effektive Methoden entwickelt, um verlorene Daten wiederherzustellen. Allerdings kann das viel Geld kosten. Vorher haben Sie selbst viele Möglichkeiten dem Daten-GAU vorzubeugen.

Sofortmaßnahmen

Entscheidend ist, Ruhe zu bewahren und keine unüberlegten Schritte durchzuführen. Je nach Situation kann es nötig sein, das System durch längeres Drücken des Einschaltknopfes „hart“ herunterzufahren, um zusätzlichen Schaden zu vermeiden. Dadurch verhindern Sie weitere Schreibvorgänge. Beim Löschen oder beim Formatieren entfernt Windows die Daten nämlich nicht vollständig. Stattdessen gibt

das Betriebssystem die belegten Bereiche nur frei, sodass es dort neue Daten speichern kann. Erst wenn das passiert, ist es für eine Datenrettung zu spät.

Zusätzliche Festplatte anschließen

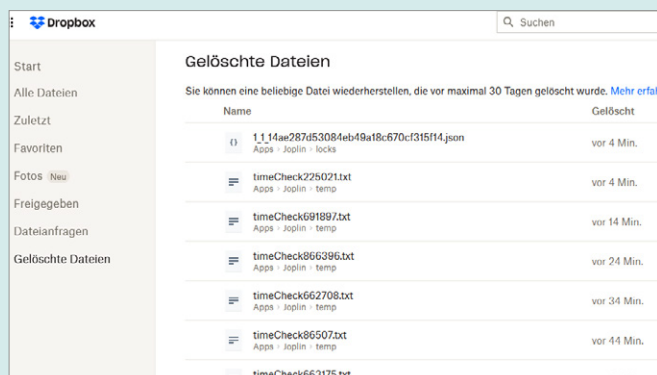
Auf keinen Fall sollten Sie die wiederhergestellten Daten wieder auf dem betroffenen Datenträger speichern. Dabei überschreiben Sie möglicherweise noch vorhandene Fragmente. Verwenden Sie als Ziel der Wiederherstellung daher ein anderes Laufwerk, zum Beispiel eine externe Festplatte oder auch ein über das Netzwerk angeschlossenes NAS.

Optional: 1:1-Kopie oder VHD

Wenn Sie auf Nummer sicher gehen wollen, erstellen Sie eine 1:1-Kopie der Fest-

Weitere Möglichkeiten zum Wiederherstellen Ihrer Daten

Nicht immer muss es kompliziert sein. So genügt manchmal schon der Blick in den Windows-Papierkorb, um eine Datei wiederherzustellen. Oder haben Sie noch ein Backup, in dem sich die Daten befinden? Wenn Sie Ihre Daten etwa auch bei Dropbox gespeichert haben, dann existiert dort eventuell noch eine Kopie oder eine frühere Version. Loggen Sie sich dazu auf der Dropbox-Webseite ein und rufen Sie »Gelöschte Dateien« auf. Ist von der Datei noch ein Fragment erhalten, klicken Sie im Dateieexplorer mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie »Versionsverlauf« aus. Im Browser sehen Sie nun, ob noch ältere Versionen existieren. Auch Windows 10 und 11 unterstützen eine solche Versionierung. Standardmäßig ist sie aber aus. Außerdem erfordert



Versteckte Datensicherungen

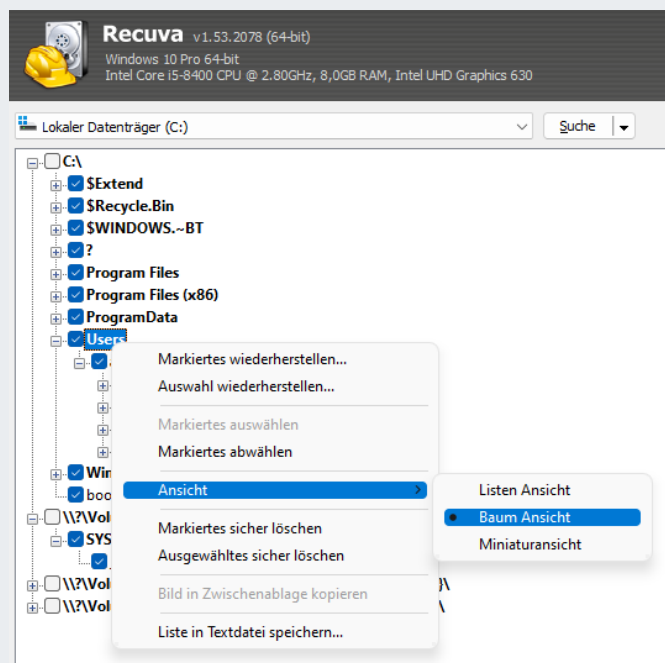
Mit etwas Glück ist die Wiederherstellung ganz einfach, etwa wenn bei Dropbox noch eine Kopie einer gelöschten Datei liegt

sie einen dauerhaft angeschlossenen externen Datenträger, ein USB-Stick genügt, um die älteren Versionen aufzunehmen. Zum Aktivieren der Funktion schließen Sie einen geeigneten Datenträger an und tippen Sie „Dateiversionsverlauf“ in

das Windows-Suchfeld ein. Klicken Sie dann auf »Einschalten«. Um später eine frühere Version wiederherzustellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datei und wählen Sie »Vorgängerversionen wiederherstellen« aus.

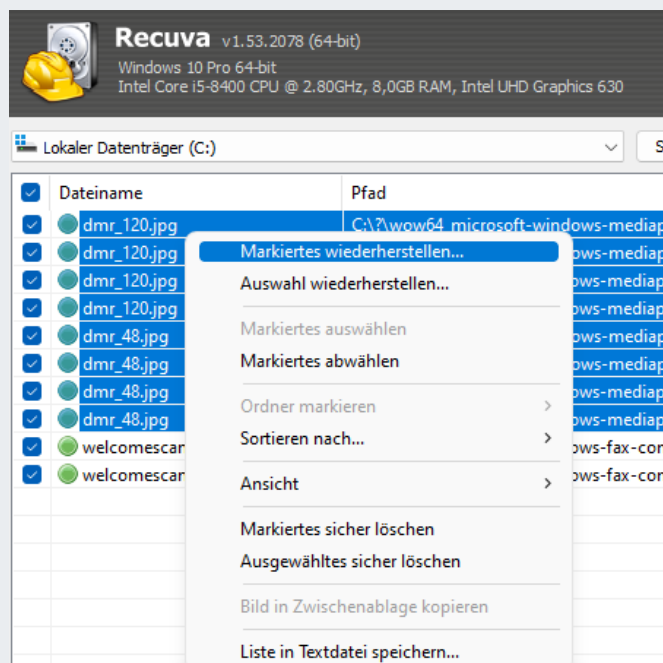
Recuva: Erweiterte Funktionen

Der Wiederherstellungsassistent von Recuva ist kinderleicht zu bedienen. Das Tool hat aber auch ein paar Sonderfunktionen, die nicht so leicht zu finden sind



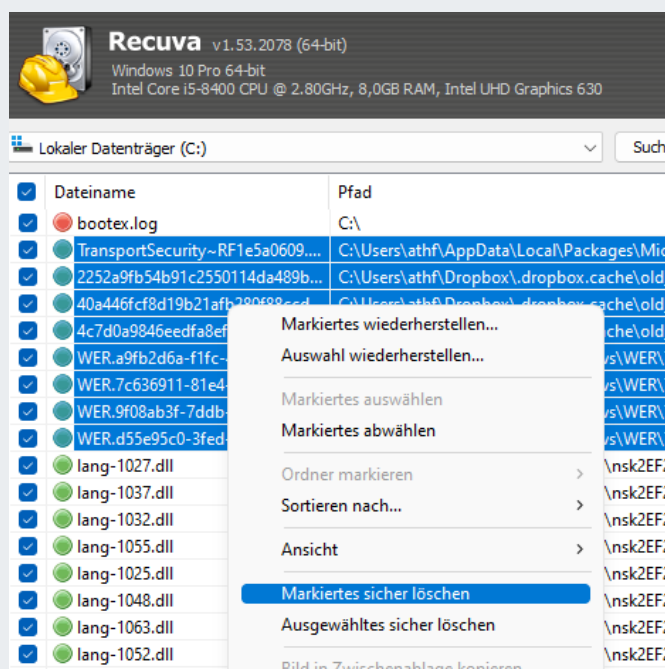
Verschiedene Ansichten

Per Rechtsklick im Ergebnisfenster wählen Sie zwischen verschiedenen Ansichten. Die »Baum Ansicht« sortiert die Ergebnisse, während sich die »Miniaturansicht« für Fotos anbietet



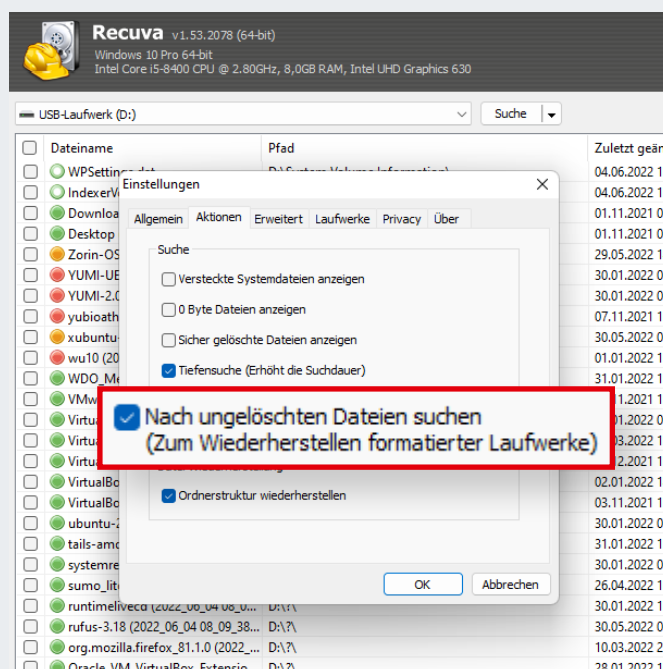
Markiertes wiederherstellen

Normalerweise repariert Recuva die angehakten Dateien. Alternativ markieren Sie eine Unterauswahl mit der Maus und stellen dann nur diese per Rechtsklick wieder her



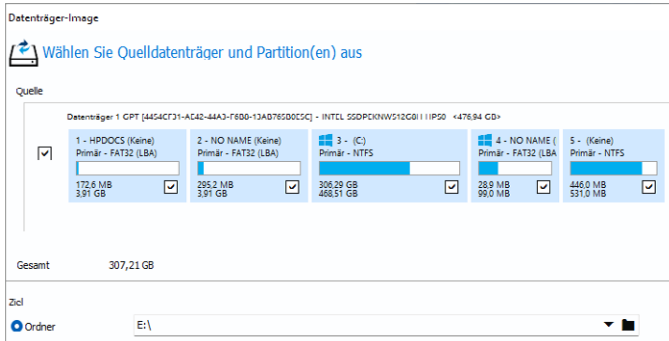
Löschen statt wiederherstellen

Ebenfalls per Rechtsklick können Sie ausgewählte Ergebnisse auch mehrfach durch Recuva überschreiben lassen, sodass sie garantiert nicht mehr wiederhergestellt werden können



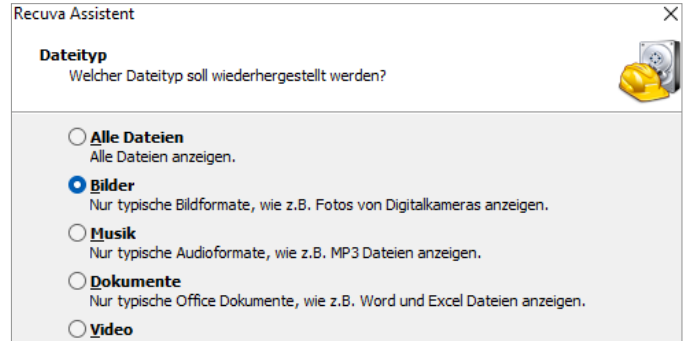
Dateien auf formatierten Laufwerken finden

Die normale Suche findet keine Datenreste, die sich auf formatierten Laufwerken befinden, da diese nicht regulär gelöscht wurden. Aktivieren Sie daher diese Option in den »Einstellungen«



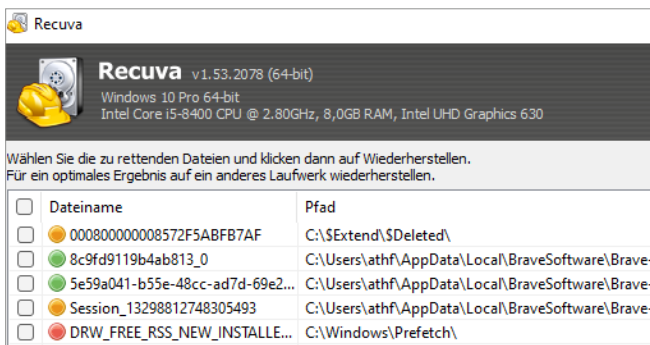
Auf Nummer sicher

Bei besonders wichtigen Daten sollten Sie mit Macrium Reflect Free vorher ein Image des betroffenen Datenträgers erstellen



Wiederherstellung einschränken

Es kann sehr viel Zeit sparen, wenn Sie die Suche auf einige wenige Dateiformate beschränken



Daten retten mit Recuva

Mit Ampelfarben zeigt das Tool, wie wahrscheinlich sich eine Datei wiederherstellen lässt

»Alle Dateien«, übergeht aber andere wiederherstellbare Dateiformate. Im folgenden Dialog legen Sie fest, wo Recuva die Suche nach Datenfragmenten durchführen soll. Auch hier gilt: Je genauer Sie den Suchbereich eingrenzen, desto schneller geht es. Zuletzt können Sie die »Tiefensuche« aktivieren. Sie durchsucht das Laufwerk Bit für Bit und liefert bessere Ergebnisse, dauert aber meist mehrere Stunden. Außerdem verwendet Recuva bei der Wiederherstellung dann teils nicht mehr die originalen Namen Ihrer Dateien.

Beginnen Sie die Wiederherstellung mit »Start«. Nach dem Suchlauf sehen Sie das Ergebnisfenster mit den gefundenen Daten. Grün markiert sind Dateien, die Recuva ziemlich sicher wieder vollständig herstellen kann. Gelb steht für teils beschädigte Daten und rot für vermutlich nicht mehr reparierbare Dateien. Sie können sie trotzdem wiederherstellen und Ihr

platte und versuchen Sie erst danach, Ihre beschädigten Daten wiederherzustellen. So haben Sie immer noch eine Kopie, falls es zu Fehlern kommt. Für diese Aufgabe eignet sich die Backup-Software Macrium Reflect Free. Eine weitere Möglichkeit ist, eine virtuelle Kopie der Festplatte zu erstellen und diese dann als Laufwerk einer virtuellen Maschine (VM) einzubinden. Dazu bieten sich das Sysinternals-Tool Disk2VHD oder der VMware vCenter Converter an. Welches der Programme in Ihrem Fall besser funktioniert, müssen Sie ausprobieren. Gelegentlich kommt es beim Start der neuen VM nämlich zu Treiber-Problemen, da sie andere, eben virtuelle Hardware verwendet als Ihr Original-PC.

Daten wiederherstellen

Eines der besten und zugleich leicht zu bedienenden Tools zum Wiederherstellen gelöschter oder defekter Daten ist Recuva. Bei den Downloads auf **chip.de** belegt es den ersten Platz bei den „Recovery-Tools“. Seit 2020 bietet Microsoft mit Windows File Recovery zudem ein eigenes Programm an, mit dem Sie sehr gezielt nach Datenresten fahnden können.

Daten retten mit Recuva

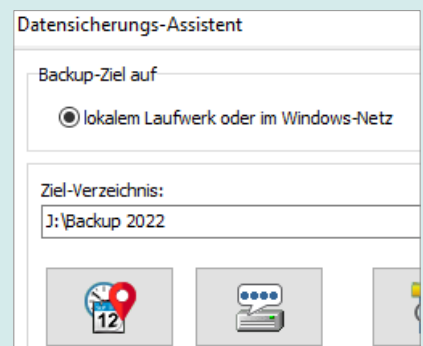
Starten Sie das Recuva-Setup und schalten Sie die Sprache des Installationsassistenten

ten im ersten Dialog rechts oben auf »Deutsch (German)«. Klicken Sie dann auf »Installieren | Recuva starten«. Automatisch öffnet sich der »Recuva Assistent«, der Ihnen bei der Konfiguration der Wiederherstellung hilft. Klicken Sie auf »Weiter« und legen Sie zunächst fest, nach welchen Dateitypen das Programm suchen soll. Eine gezielte Suche nach bestimmten Dateitypen ist schneller als

Vorbeugen ist besser: 3-2-1-Backups

Rechtzeitig und gründlich durchgeführte Backups sind die einzige wirklich verlässliche Methode, um Datenverluste zu verhindern. Eine Wiederherstellung ist zwar in einigen Fällen möglich, wie der Artikel zeigt – aber leider nicht immer. Mit der 3-2-1-Backup-Regel schützen Sie Ihre Daten optimal: Erstellen Sie mindestens **drei** Kopien aller wichtigen Daten, die Sie an mindestens **zwei** unterschiedlichen Stellen aufbewahren.

Eine davon muss sich an einem anderen Ort befinden, zum Beispiel im Büro oder verschlüsselt bei einem Cloud-Dienstleister. Vergessen Sie jedoch nicht, Ihre Backups auch zu testen. Im-



mer wieder kommt es vor, dass zwar Datensicherungen erstellt wurden, diese im Notfall aber beschädigt waren. Das gilt es zu verhindern.



Windows File Recovery installieren

Sie finden das Kommandozeilen-basierte Tool zur gezielten Rettung von Dateien im Microsoft Store

Glück beim Öffnen versuchen, siehe den Abschnitt »Word-Dateien reparieren«.

Setzen Sie jetzt je einen Haken vor jede Datei, die Sie retten wollen, und klicken Sie rechts unten auf »Wiederherstellen«. Wählen Sie noch den Speicherort aus – wie gesagt, auf einem anderen Laufwerk, und bestätigen Sie mit »OK«. Prüfen Sie danach die wiederhergestellten Daten. Sind Sie mit dem Ergebnis noch nicht zufrieden,

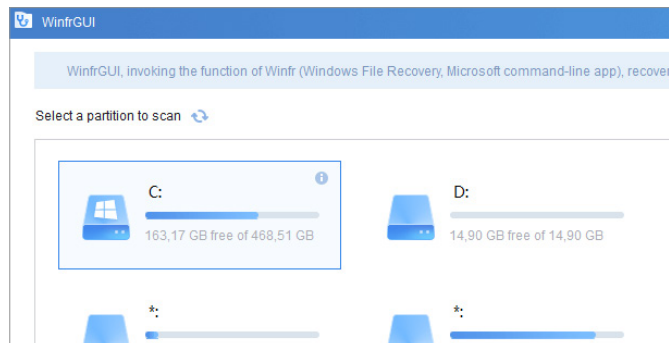
dann starten Sie die Wiederherstellung erneut, ändern aber diesmal die Einstellungen.

Windows File Recovery

Das Microsoft-Tool ist komplizierter in der Bedienung, aber trotzdem sehr hilfreich, um etwa gezielt nach exotischen Dateiformaten zu suchen. Sie finden das Programm im Microsoft-Store. »Installieren« und »Öffnen« Sie das Tool von dort. Dadurch öffnen Sie automatisch ein Fenster der Kommandozeile mit Administrator-Rechten. Geben Sie dann zum Beispiel den Befehl „winfr C: D:\Recovery /n *.docx“ ein, um auf dem Laufwerk »C:« nach allen gelöschten Dateien im DOCX-Format zu suchen. Die wiederhergestellten Dateien speichert das Tool im Ordner »D:\Recovery«, den es auch gleich für Sie anlegt. Der Schalter »/n« steht für den Standardmodus des Tools. Bestätigen Sie zuletzt noch mit [y], um den Scan zu starten. Nachdem er abgeschlossen ist, drücken Sie wieder [y], um den Ausgabeordner zu öffnen.

Sie können auch mehrere Dateiformate kombinieren oder Platzhalter nutzen, um auf einen Schlag verschiedene Dateiarnten zu reparieren. Sie müssen dabei nur jeweils den Schalter „/n“ davorsetzen. Windows File Recovery bietet zahllose Möglichkeiten, um sehr gezielt Dateien wiederherzustellen, die wir hier aber leider nicht alle vorstellen können. Microsoft beschreibt sie jedoch ausführlich unter aka.ms/winfrhelp.

Das kostenlose WinfrGUI von Aomei ergänzt Windows File Recovery um eine grafische Oberfläche. Allerdings geht dabei ein wenig der Flexibilität des Tools verloren. Die Nutzung von WinfrGUI ist dafür simpel. Wählen Sie oben zunächst die Quelle aus und bei »Saved path« dann



WinfrGUI: Grafische Oberfläche für Windows File Recovery

Das Zusatz-Tool für Windows File Recovery erleichtert die Bedienung, bietet aber nicht alle Funktionen

den Zielordner. »Quick scan« ist wieder der normale Modus. Zusätzlich steht ein »Deep Scan« zur Verfügung. Weitere Einstellungen wie etwa eine Beschränkung auf einen bestimmten Dateityp erledigen Sie unter »Advanced Settings«.

Spezialfälle

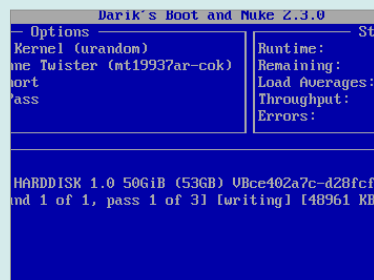
Die beschriebenen Tools retten bereits viele Daten. Manchmal lässt sich aber eine gerettete Datei trotzdem nicht öffnen oder Sie können Windows gar nicht mehr booten. Für solche Fälle finden Sie hier weitere Rettungsstrategien und Tipps.

Word-Dateien reparieren

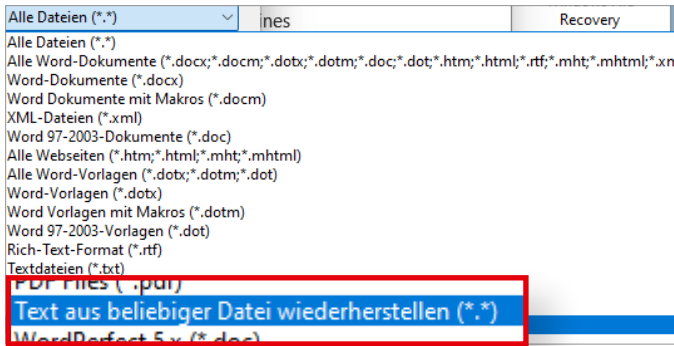
Manchmal kommt es bei wiederhergestellten Word-Dateien vor, dass sich die Inhalte trotzdem nicht anzeigen lassen. Dann haben Sie mehrere Möglichkeiten. Word selbst hat zwei integrierte Funktionen, um defekte Dokumente zu reparieren und um enthaltenen Text wiederherzustellen. Starten Sie das Programm und rufen Sie den »Öffnen«-Dialog auf. Navigieren Sie zu der defekten Datei, wählen Sie sie aus und klicken Sie dann auf den kleinen Pfeil neben »Öffnen«. Wählen Sie »Öffnen und Reparieren« aus dem Menü aus. Klappt das nicht, dann navigieren Sie erneut zu Ihrer Datei und klicken diesmal auf »Alle Dateien«. Markieren Sie »Text aus beliebiger Datei wiederherstellen« und bestätigen Sie mit »Öffnen«.

Wenn sich das Dokument noch öffnen lässt, aber trotzdem nur Murks zeigt, speichern Sie die Datei im RTF- oder TXT-Format und öffnen Sie sie danach wieder. Oft lassen sich zumindest Teile des Inhalts so rekonstruieren. Wenn Word die Datei aber gar nicht mehr öffnen will, dann probieren Sie es mit anderen Programmen wie LibreOffice oder auch WordPad, die die Office-Formate unterstützen. Als letzte

Sicher löschen

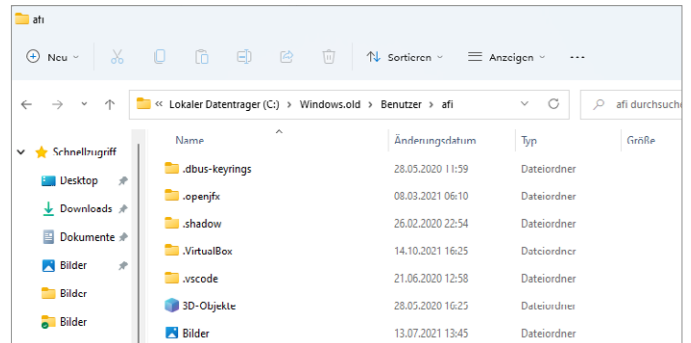


Einfaches Überschreiben oder Formatieren genügt nicht, um Daten vor fremden Zugriffen zu schützen. Informationen, die zum Beispiel beim Verkauf eines Computers oder einer Festplatte nicht in fremde Hände gelangen sollen, müssen daher sicher gelöscht werden. Einzelne Dateien und Ordner lassen Sie von > **Eraser** mehrfach überschreiben. Eine komplette Festplatte bereinigen Sie dagegen mit > **DBAN**. Das bootfähige System überschreibt auch noch wiederherstellbare Datenreste in vermeintlich leeren Bereichen der Festplatte. Ein kompletter Wipe dauert aber in der Regel mehrere Stunden bis Tage.



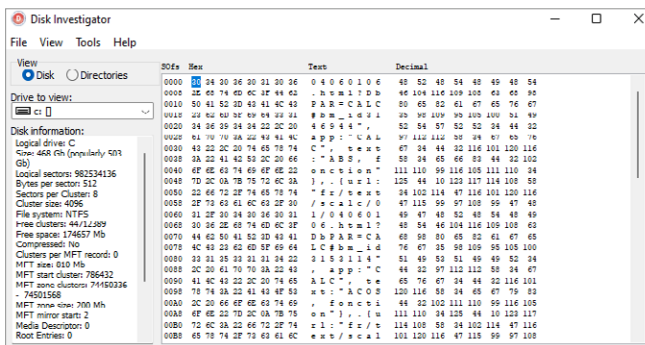
Dateireparatur mit Word

Viele nur teils wiederherstellbare Dateien wie hier ein Word-Dokument lassen sich mit ein wenig Aufwand doch noch lesen



Dateien nach Windows-Upgrade wiederherstellen

Im Ordner »Windows.old« speichert Windows nach einem Upgrade auch Kopien Ihrer persönlichen Daten



Intensive Analyse der Rohdaten

Mit Disk Investigator greifen Sie direkt auf die Rohdaten auf der Festplatte zu

gen Größe von Festplatten allerdings eine sehr mühsame Aufgabe. Falls Sie es trotzdem versuchen wollen, dann installieren Sie den Disk Investigator. Bei »Drive to View« legen Sie das Laufwerk fest. Die Anzeige beginnt bei Sektor 0, zu sehen unten links. Von diesen Sektoren gibt es jedoch mehrere Millionen. Die Suche nach den richtigen Daten gleicht damit der nach der Nadel im Heuhaufen.

Möglichkeit ziehen Sie die Datei mit der Maus in einen erweiterten Texteditor wie Notepad++, der manchmal die Inhalte anzeigen kann.

Dateien nach einem Windows-Upgrade wiederherstellen

Normalerweise bleiben bei einem Windows-Upgrade, also wenn Sie keine frische Neuinstallation vornehmen, Ihre bisherigen Daten erhalten. Was aber ist, wenn zum Beispiel nach einem Feature-Upgrade von Windows 10 Ihre persönlichen Daten nicht mehr vorhanden sind? Auch dann gibt es mehrere Möglichkeiten. Zunächst sollten Sie im »Windows.old«-Ordner nachsehen. Er wird automatisch beim Upgrade angelegt. Öffnen Sie den Dateieexplorer und prüfen Sie, ob unter »C:\<« noch ein Ordner »Windows.old« vorhanden ist. Falls ja, klicken Sie doppelt darauf und navigieren Sie zu den Unterverzeichnissen mit Ihren Daten. Wenn der Ordner aber nicht mehr existiert, sollten Sie überprüfen, ob Sie mit dem richtigen Windows-Account eingeloggt sind. Welcher gerade genutzt wird, finden Sie durch Drücken der »Windows«-Taste heraus. Windows 11 zeigt den Nutzernamen gleich an, bei Windows 10 bewegen Sie den Mauszeiger über das Profilsymbol. Eventuell befinden sich Ihre Daten nach dem

Upgrade auch nur an einer anderen Stelle. Die Windows-Suche im Dateieexplorer ist nicht besonders gut. Weit besser ist das kostenlose Tool Everything, das versteckte Daten schnell und zuverlässig aufspürt.

Rohdaten auslesen

In hartnäckigen Fällen greifen Sie direkt auf die Rohdaten zu. Das ist bei der heuti-

Windows bootet nicht

Wenn Windows nicht mehr startet und Sie deswegen nicht mehr auf Ihre Daten zugreifen können, booten Sie das System mit einem Linux-Live-System wie Ubuntu. Aktuelle Distributionen binden die vorhandenen Windows-Laufwerke normalerweise automatisch ein. Kopieren Sie Ihre wichtigen Daten dann auf eine externe Festplatte. redaktion@chip.de

Professionelle Datenretter

In Deutschland gibt es einige Firmen, die sich auf die professionelle Datenrettung spezialisiert haben. Nach der Kontaktaufnahme mit einem der Anbieter wird der Datenträger oft kostenlos abgeholt und in das Labor des Unternehmens transportiert. Dort wird er von Mitarbeitern analysiert und ein Kostenvoranschlag erstellt. Die Höhe der entstehenden Kosten hängt von vielen Faktoren ab, daher sind die Angaben auf den Webseiten der Anbieter meist nur Minimalpreise. Die Wiederherstellung von Daten auf beispielsweise einer größeren Festplatte dauert mehr Zeit und erhöht so die Kosten. Auch die Bauweise des Datenträgers, sein Zustand



und die Art der Daten, die wiederhergestellt werden müssen, spielen eine Rolle. Außerdem hängen die Kosten vom Zeiträumen ab. Die meisten Anbieter bieten auch eine Expressbearbeitung, die entsprechend teurer ist.



Neues Leben für alte Computer

Reaktivierung mit Linux

Sie haben ein altes Notebook, das im Schrank verstaubt? Hauchen Sie ihm wieder neues Leben ein! Am besten gelingt das mit einem schlanken Linux. Die fünf besten Distributionen für diesen Zweck stellen wir hier vor

VON ANDREAS TH. FISCHER

In vielen Haushalten gibt es ausgemusterte PCs und Notebooks, die nicht mehr genug Leistung für aktuelle Windows-Versionen bieten oder die, wie im Fall von Windows 11, aufgrund der hohen Hardware-Anforderungen nicht mehr damit laufen. Dabei lassen sie sich mit Linux meist weiter nutzen. Wir zeigen am Beispiel eines Ende 2011 gekauften Acer TravelMate 4830TG, was Sie bei der Linux-Installation und -Nutzung beachten müssen. Der 14-Zöller hat eine Auflösung von 1366 x 786 Pixel. Das Notebook ist mit einer i5-2430M-CPU von Intel mit 2,4 GHz, einer GeForce-Grafikeinheit GT 540M, 4 GByte RAM und einer 500 Byte großen Festplatte ausgestattet. Während wir den Arbeitsspeicher nicht verändert

haben (8 GByte wären möglich), wurde die Festplatte gegen eine schnellere SSD getauscht. Damit bietet selbst dieses mehr als zehn Jahre alte Notebook noch genug Wumms für Linux.

Vor und nach dem Setup

Bevor Sie zur Tat schreiten und ein altes Windows-System durch Linux ersetzen, sollten Sie erst alle eventuell noch vorhandenen wichtigen Daten retten. Das ist auf jeden Fall nötig, wenn Sie das gesamte Be-

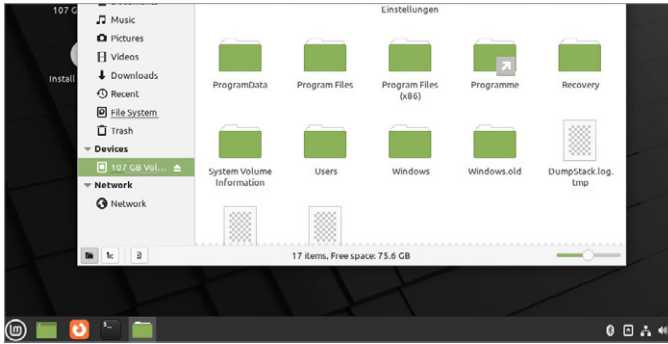
triebssystem gegen Linux austauschen. Aber auch bei einer Parallelinstallation ist eine solche Sicherung ratsam, falls es dabei zu einem Fehler kommt. Es ist eine gute Idee, mittels Macrium Reflect Free ein 1:1-Image der Festplatte zu erstellen und es dauerhaft zu sichern. Falls Sie die vorhandene Festplatte gegen eine SSD tauschen, können Sie natürlich auch einfach die alte Platte aufbewahren.

Wichtige Daten sichern

Sofern die alte Windows-Installation noch startet, fahren Sie den Rechner nun hoch und kopieren alle aufhebenswerten Dateien und Ordner mit dem Dateieexplorer auf eine externe Festplatte. Verweigert das vorhandene Windows aber den Start, dann



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **LINUX**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144



Daten von nicht mehr bootenden Computern retten

Die Live-Systeme, hier LMDE, binden vorhandene Partitionen meist automatisch ein. Das lässt sich nutzen, um Ihre Daten zu retten

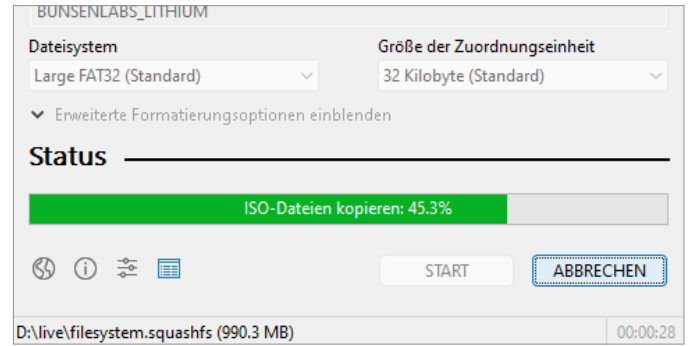
booten Sie den Rechner von einer DVD oder einem USB-Stick mit einem der Live-Systeme von unserer virtuellen DVD – etwa LMDE 5. Das Betriebssystem bindet die vorhandene Festplatte in der Regel automatisch ein, sodass Sie Ihre Daten auch auf diese Weise auf eine externe Festplatte sichern können. Vor allem bei Business-Rechnern mit einer Windows-Professional-Version kann es sein, dass die Festplatte per Bitlocker verschlüsselt ist – dann können Sie nur von dem laufenden Windows aus auf die Daten zugreifen.

Sofern möglich, sollten Sie außerdem die Seriennummer von Windows aufheben. Entweder steht sie auf einem Aufkleber, der sich meist auf der Rück- oder Unterseite des Gehäuses befindet oder Sie verwenden ein Tool wie Product Key Extractor, das den Schlüssel aus dem laufenden System extrahiert. Oft lassen sich diese Schlüssel später sogar noch zur Installation von Windows 11 verwenden, zum Beispiel in einer virtuellen Maschine.

Installationsmedien erstellen

Wenn der alte Rechner noch über ein DVD-Laufwerk verfügt, dann erstellen Sie eine bootfähige DVD mit dem gewünschten System. Dafür bietet sich etwa das leicht zu bedienende CDBurnerXP an. Spätestens aber, wenn Sie mehrere der vorgestellten Linuxe ausprobieren wollen, nehmen Sie besser einen USB-Stick als Installationsmedium. Diesen können Sie immer wieder neu bespielen und sparen so Silberscheiben. Für die Erstellung des bootfähigen USB-Sticks gibt es mittlerweile zahllose Tools. Wenige Probleme bereitet unserer Erfahrung nach Rufus.

Starten Sie das Tool, nachdem Sie Ihren USB-Stick angesteckt haben. In der Regel ist er dann bei »Laufwerk« bereits vorausgewählt. Prüfen Sie die Einstellung



Bootfähigen USB-Stick erstellen

Mit Rufus kopieren Sie alle für die spätere Installation des gewünschten Linux-Systems benötigten Daten auf einen USB-Stick

aber vorsichtshalber noch einmal. Klicken Sie danach bei »Startart« auf »AUSWAHL« und wählen Sie die gewünschte ISO-Datei aus. Mit »Start« (ganz unten) kopieren Sie alle Dateien auf Ihren USB-Stick. Falls Rufus wissen will, wie das Tool mit einem »ISOHybrid-Abbild« umgehen soll, dann wählen Sie »Im ISO-Abbild-Modus schreiben« aus.

Linux testen und installieren

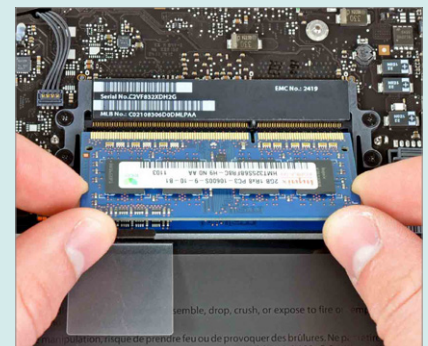
Die Installation moderner Linux-Systeme ist kein Hexenwerk mehr. Legen Sie Ihre bootfähige DVD ein oder verbinden Sie den vorbereiteten USB-Stick mit dem Compu-

ter, auf dem Sie Linux installieren wollen. Booten Sie dann von diesem Medium. Am einfachsten geht das mit dem Bootmenü. Dieses öffnen Sie, indem Sie direkt nach dem Einschalten mehrfach die richtige Taste drücken. Meist ist es [F2], [F8], [F10], [F12], [Escape] oder [Entfernen]. Wählen Sie dann aus dem Menü die Option zum Ausprobieren des Betriebssystems aus. Dadurch startet Linux, ohne dass Daten auf die Festplatte geschrieben werden. Das gesamte System läuft vom USB-Stick. Das hat den Vorteil, dass Sie die ausgewählte Distribution in Ruhe ausprobieren können. Oft merken Sie schon innerhalb

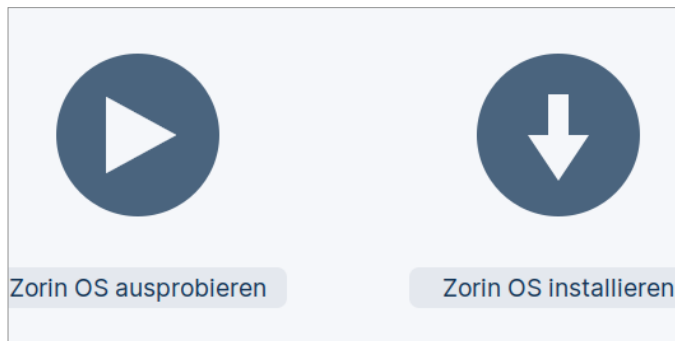
Alte Hardware sinnvoll aufrüsten

Die Erweiterung des Arbeitsspeichers ist eine der einfachsten und zugleich wirkungsvollsten Maßnahmen, um einem alten Computer wieder auf die Sprünge zu helfen. Die meisten der im Artikel vorgestellten Linux-Systeme laufen mit 4 GByte bereits gut. Bei dem im Artikel verwendeten TravelMate wäre zum Beispiel auch ein Upgrade von 4 auf 8 GByte RAM möglich. Ob und inwieweit sich die vorhandene Hardware aufrüsten lässt und welche Komponenten sich tauschen lassen, hängt vom Modell ab. Generell gilt, dass Sie bei einem Desktop-PC mehr Möglichkeiten haben als bei einem Notebook mit seinem beengten Gehäuse.

Neben der Erweiterung des Arbeitsspeichers ist der Einbau einer größeren Festplatte beziehungsweise der Tausch gegen eine schnelle SSD sehr empfehlenswert. Ein Wechsel der CPU gegen ein aktuelleres Modell ist dagegen weit



aufwendiger und aus technischen Gründen oft auch nicht möglich. Der Einbau einer anderen oder überhaupt einer Grafikkarte ist vor allem bei Notebooks meist ebenfalls nicht möglich. Unser Tipp ist daher: Sparen Sie sich die Mühe und erweitern Sie nur den Arbeitsspeicher und bauen Sie eine SSD ein. Damit bringen Sie Ihren alten Rechner und Ihr frisch installiertes Linux-System bereits ordentlich auf Touren.



Erst ausprobieren, dann installieren

Linux-Systeme lassen sich in Ruhe in einem Live-Modus testen. So erfahren Sie vor dem Setup, ob Sie mit Problemen rechnen müssen

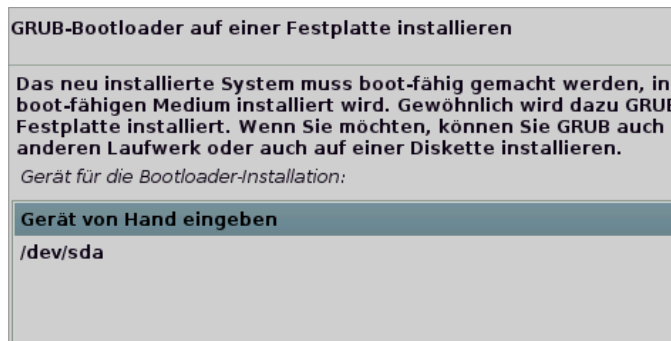
kurzer Zeit, ob Ihnen das System zusagt. Außerdem lassen sich so schon Hardware-Probleme identifizieren.

Wenn Sie sich für die Installation entschieden haben, dann finden Sie fast bei jedem der Systeme eine passende Schaltfläche auf dem Desktop. Klicken Sie doppelt darauf und folgen Sie dem Assistenten, um Linux zu installieren. Bei den hier vorgestellten Linux-Varianten – bis auf Bunsenlabs – ist das unkompliziert. Falls das System anbietet, Drittanbieter-Software zu installieren, dann erlauben Sie

das. Dabei handelt es sich zum Beispiel um Treiber für Nvidia-Grafikkarten. Ebenso sollten Sie erlauben, dass das Setup-Programm während der Installation Updates installiert. Das spart später Zeit.

Die Qual der Wahl

Für welches der vorgestellten Linux-Systeme Sie sich letztlich entscheiden, bleibt natürlich Ihnen überlassen. Sie alle haben ihre individuellen Vorteile. Auf unserem Test-Notebook haben wir uns für Zorin OS Lite entschieden, aber auch LMDE gehört



Linux installieren – ist doch leicht, oder?

Solche Aufgaben bringen Neulinge ins Schwitzen. Aber nur das Setup von Bunsenlabs ist kompliziert, die anderen sind leichter

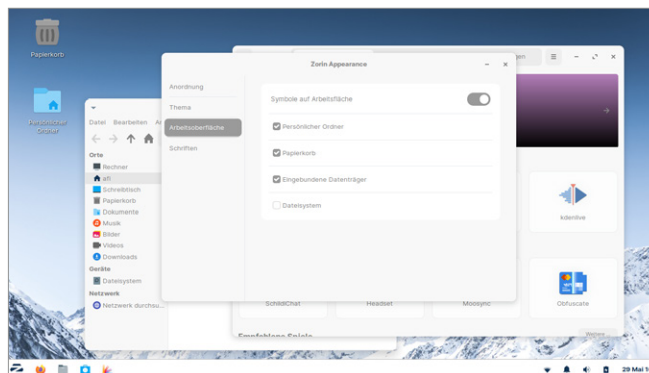
zu unserer engeren Wahl, weil uns die Oberflächen persönlich am besten zusagen. Wer traditionell eher der Ubuntu-Fraktion zugeneigt ist, für den eignet sich dagegen Xubuntu. Anwender, die bereits über Linux-Kenntnisse verfügen, erhalten mit Bunsenlabs ein System, das einen gewissen „Hacker-Charme“ mit sich bringt. Wer ein besonders schlankes, aber zugleich modernes System sucht, der sollte sich Chrome OS Flex genauer ansehen. Die enge Verzahnung mit Google lässt sich deutlich verringern. redaktion@chip.de

Zorin OS Lite 16.1

Oberfläche und Bedienung erinnern an Windows. Das macht das System für Umsteiger interessant

Wie so viele aktuelle Linux-Distributionen basiert Zorin OS auf Ubuntu. Anders als das Vorbild haben sich die Entwickler bei der Bedienung aber eher an der Windows-Welt orientiert. Das erleichtert Umsteigern die ersten Schritte. Zorin OS gibt es in mehreren Varianten. Für die Nutzung auf älterer Hardware bietet sich die Lite-Version an. Ihre Mindestanforderungen sind bescheiden. Laut der Entwickler genügt schon ein Computer mit einer 1 GHz schnellen Dual-Core-CPU, 1 GByte RAM und 10 GByte freiem Speicherplatz. Mehr ist natürlich immer besser.

Neben der Lite-Version bieten die Entwickler noch eine Standardversion mit einer etwas schöneren Oberfläche, Core genannt, sowie eine kostenpflichtige Pro-Version an. Letztere enthält mehrere Premium-Layouts, die an Windows 11, macOS und Ubuntu angelehnt sind sowie zusätzliche Software. Die optionale Pro-



Erinnert oft an Windows

Zorin OS Lite ist ein modernes Linux, das sich ähnlich wie das Microsoft-System anfühlt

Version kostet inklusive Mehrwertsteuer etwas über 46 Euro.

Ausstattung und Bedienung

Als Desktop-Umgebung verwendet die Lite-Version das leichtgewichtige Xfce. Sowohl die Core- als auch die Pro-Version nutzen dagegen Gnome. Alle Versionen enthalten direkt nach der Installation bereits LibreOffice, Firefox sowie Thunderbird. Dazu kommen Programme für Multimedia-Dateien und eine Handvoll Spiele wie Sudoku und ein Minesweeper-Klon.

Das Touchpad funktionierte auf dem Test-Notebook auf Anhieb. Allerdings teilt

Zorin OS es in zwei Hälften, was gewöhnungsbedürftig ist. Auf der linken Hälfte lässt sich der Mauszeiger wie gewohnt bewegen, während die rechte Hälfte zum Scrollen dient. Positiv ist, dass die Funktionstasten direkt erkannt wurden.

Windows-Nutzer werden sich schnell wohlfühlen. Links unten ist ein Z-Button, der das Startmenü mit Ordnern für verschiedene Programmkategorien und Verknüpfungen für wichtige Verzeichnisse sowie die Einstellungen öffnet. Apropos Verknüpfungen: Diese lassen sich per Drag & Drop auf dem Desktop ablegen. Das ist unter Linux keine Selbstverständlichkeit.

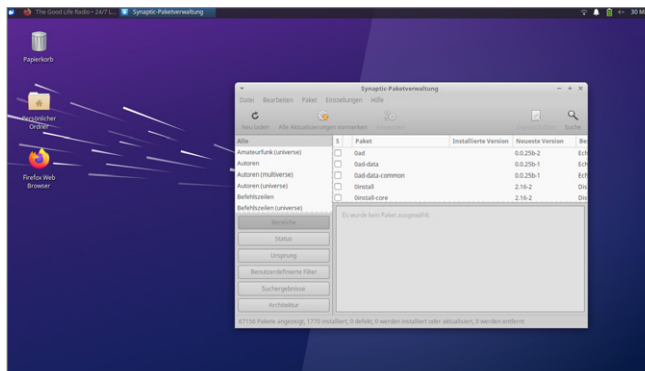
Xubuntu 22.04 LTS

Die Xfce-Variante von Ubuntu ist besonders sparsam bei den Hardware-Anforderungen

Ubuntu gehört nicht nur zu den bekanntesten Linux-Distributionen. Das von Canonical entwickelte Betriebssystem ist auch die technische Basis für viele weitere Linux-Varianten. Von Ubuntu selbst gibt es mehrere Editionen. Für ältere Rechner eignet sich Xubuntu, das als Desktop-Umgebung wiederum das schlanke Xfce verwendet. Das aktuelle Xubuntu 22.04 LTS hat zudem einen weiteren Vorteil: Es erhält bis 2027 Aktualisierungen.

Bewährter Installationsassistent

Das Setup von Xubuntu stellt die üblichen Fragen nach gewünschter Systemsprache, WLAN-Zugang, wo das System installiert werden soll und Region. Nach der Einrichtung eines Nutzer-Accounts werden die Daten auch schon auf der Festplatte eingerichtet. Wie bereits bei Zorin OS Lite funktioniert das Touchpad des für die Tests verwendeten TravelMate-Note-



Altmodisch aber bewährt
Zusätzliche Anwendungen für Xubuntu finden Sie in der »Synaptic-Paketverwaltung«

books zweigeteilt. Links lässt sich der Mauszeiger bewegen, während rechts gescrollt werden kann. Vom Start weg verfügbar sind auch die Funktionstasten.

Einrichtung des Xfce-Desktops

Nach der Installation präsentiert sich der Xfce-Desktop in seiner etwas spröden Schönheit. Im Vergleich zu anderen Distributionen mag er altmodisch aussehen, glänzt aber mit einem niedrigen Ressourcenbedarf. Direkt nach dem Setup sind nur wenige Schritte zu erledigen. Falls Xubuntu Sie auffordert, die »Sprachunterstützung« zu aktualisieren, klicken Sie auf

»Diese Aktion jetzt ausführen | Installieren«, geben Sie dann Ihr Passwort ein und bestätigen Sie mit »Legitimieren«.

Was nach der Installation sofort auffällt: Die Taskleiste befindet sich bei Xubuntu oben. Klicken Sie auf das Symbol oben links, um das Startmenü zu öffnen. Hier finden sich Standardanwendungen wie LibreOffice, Firefox, Thunderbird und Gimp. Neben dem Startsymbol ist die Schaltfläche »Aktualisierungsverwaltung« zu sehen. Klicken Sie darauf und danach auf »Jetzt installieren«, um auf einen Schlag alle bereits vorhandenen Anwendungen zu aktualisieren.

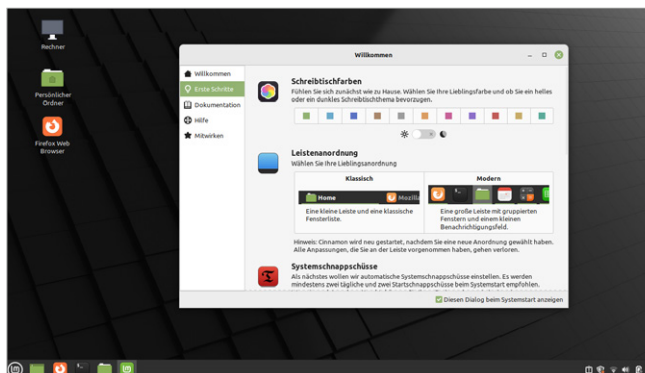
LMDE 5

Die Debian-Variante von Linux Mint führt ein Nischendasein, dabei überzeugte sie im Test

Normalerweise setzt das beliebte Linux Mint auf Ubuntu auf. Weniger bekannt ist die Debian-basierte Linux Mint Debian Edition (LMDE), die ebenfalls von den Mint-Entwicklern gepflegt wird. LMDE ist für sie eine Art Rückversicherung, falls es mit dem Ubuntu-Anbieter Canonical zu Problemen kommt. Unserer Erfahrung nach läuft die Debian-Variante etwas flotter als die Ubuntu-Version. Wir stellen Ihnen daher nicht die Xfce-Version von Linux Mint vor, die es ebenfalls gibt, sondern LMDE, das als Desktop-Umgebung das modernere Cinnamon verwendet. Trotzdem sind die offiziellen Hardware-Anforderungen bescheiden. Sie liegen bei 2 GByte RAM und 20 GByte Speicherplatz.

Direkt Durchstarten

LMDE 5 startet gleich bis zum Live-System durch. Das ist hilfreich, um das System ein wenig zu testen, bevor Sie es ins-



Linux Mint in der Debian-Variante
LMDE mit dem Cinnamon-Desktop läuft auf dem Test-Notebook ohne Probleme

tallieren. Sind Sie so weit, genügt ein Doppelklick auf die Verknüpfung »Install Linux Mint«. Der Setup-Assistent sieht ein wenig anders aus als bei Ubuntu-basierten Systemen, ist aber ebenso leicht zu bedienen. Eine automatische Miteinrichtung von Drittanbieter-Software wird nicht angeboten. Auch das WLAN lässt sich erst nach dem Setup einrichten.

Erste Schritte mit LMDE

Sofort fällt auf, dass das Touchpad des Test-Notebooks wie unter Windows gewohnt funktioniert. So steht seine gesamte Fläche zur Verfügung, um den Mauszeiger

zu bewegen. Auch das Scrollen lässt sich mit zwei Fingern erledigen. Die Funktionstasten sind ebenfalls korrekt belegt.

Die Bedienung dürfte für Windows-Umsteiger kein Problem darstellen. Das Startmenü befindet sich unten links. Es enthält Verknüpfungen zu vorinstallierten Anwendungen wie LibreOffice, Firefox und Thunderbird. Gimp ist noch nicht dabei, lässt sich aber über die »Anwendungsverwaltung« nachinstallieren. Verknüpfungen auf dem Desktop können Sie nicht per Drag & Drop erstellen, aber per Rechtsklick und Auswahl von »Zum Schreibtisch hinzufügen« geht es.

Bunsenlabs Lithium

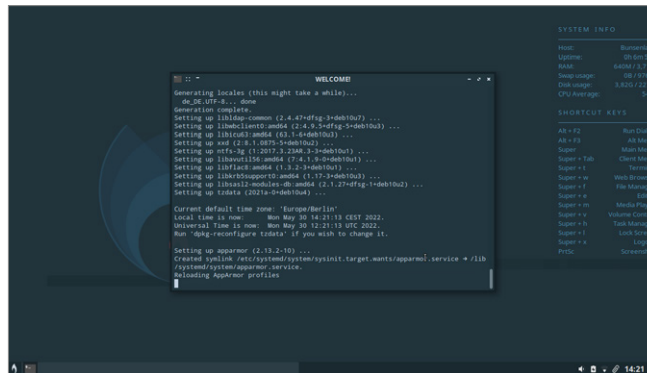
Bunsenlabs ist schlank und schnell, richtet sich aber eher an fortgeschrittene Linux-Anwender

Bunsenlabs Lithium verwendet Debian als Basis und Openbox als grafische Oberfläche. Auch sonst macht das System manches anders. So ist es vom Live-System aus nicht möglich, das Betriebssystem auf der Festplatte zu installieren. Dazu müssen Sie neu starten und aus dem ersten Menü »Install« auswählen.

Bunsenlabs läuft auch auf alter Hardware meist gut. Die Entwickler empfehlen mindestens 1 GByte RAM sowie 20 GByte HDD-Platz. Beim Beschreiben eines USB-Sticks mit Rufus müssen Sie eine weitere Besonderheit beachten: Wählen Sie nicht den »ISO-Abbild-Modus«, sondern den »DD-Abbild-Modus« aus. Sonst klappt das Setup nicht.

Aufwendigere Installation

Obwohl das Touchpad unseres Notebooks im Live-System problemlos funktionierte, verweigerte es bei der Installation den



Linux mit Hacker-Flair

Für Linux-Einsteiger ist Bunsenlabs nicht so gut geeignet. Das System erfordert neben Englischkenntnissen mehr Aufwand bei der Konfiguration

Dienst. Mit [Tab], [Eingabe] und den Pfeiltasten klappte es dennoch. Die gesamte Installation ist aufwendiger als bei den anderen hier vorgestellten Systemen. Für Linux-Einsteiger ist sie damit nicht geeignet, außer Sie sind experimentierfreudig.

Nach dem Setup erscheint beim ersten Start ein Fenster mit einem Skript, das Ihnen bei der Konfiguration des Systems hilft. Drücken Sie [Eingabe], um damit zu beginnen. Geben Sie Ihr Passwort ein und danach „I understand“. Bestätigen Sie anschließend mit [Y] und kurz darauf noch einmal mit [Y], um Bunsenlabs auf den aktuellen Stand zu bringen. Danach stellt Ih-

nen das Skript noch einige Fragen zur Konfiguration des Systems und zur Installation zusätzlicher Software, die Sie mit [Y] oder [N] beantworten.

Während das Update läuft, haben Sie Zeit, den Desktop genauer zu betrachten. Rechts sehen Sie Informationen über die aktuelle Hardware-Auslastung. Darunter befindet sich eine Übersicht über die wichtigsten Tastaturkürzel. Übrigens: Linuxer bezeichnen die [Windows]-Taste als [Super]-Taste. Manche der Menüs sind noch nicht übersetzt. Positiv ist, dass auch hier die Funktionstasten gleich ihre gewohnten Aufgaben erfüllt haben.

Chrome OS Flex

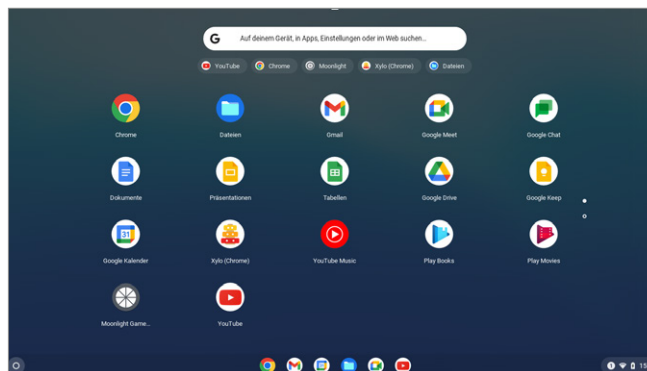
Die Flex-Version von Chrome OS bringt das Google-System gratis auf Ihren Computer

Normalerweise erhalten Sie Chrome OS nur mit einem gekauften Computer. Mit Chrome OS Flex steht eine Variante bereit, die sich aufgrund der geringen Anforderungen gut für ältere Computer eignet.

USB-Stick etwas anders bespielen

Zur Installation benötigen Sie Chrome. Starten Sie den Browser und rufen Sie chrome.google.com/webstore auf. Suchen Sie nach dem „Programm zur Chromebook-Wiederherstellung«. Klicken Sie auf »Hinzufügen | Erweiterung hinzufügen«. Klicken Sie dann oben rechts auf das Puzzle-Symbol und danach auf den Namen des gerade installierten Programms. Es öffnet sich in einem separaten Fenster.

Klicken Sie auf »Jetzt starten | Modell aus einer Liste auswählen«. Im oberen Dropdown-Menü wählen Sie »Google Chrome OS Flex« aus, darunter »Chrome OS Flex (Developer-Unstable)«. Bestäti-



Chrome OS auf eigener Hardware

Mit dem von Google angebotenen Chrome OS Flex machen Sie Ihr Notebook zu einem Chromebook

gen Sie mit »Weiter« und wählen Sie Ihren angeschlossenen USB-Stick aus. Klicken Sie dann auf »Weiter | Jetzt erstellen«, um die Daten zu übertragen.

Chrome OS Flex installieren

Das eigentliche Setup ist schnell erledigt. Stellen Sie Sprache sowie Tastaturbelegung ein und wählen Sie »Chrome OS Flex installieren« aus. Nach dem Einrichten der Daten schaltet sich der Rechner automatisch ab. Entfernen Sie den USB-Stick und starten Sie neu. Irritierend ist, dass die Einrichtung nun inklusive der Sprachauswahl von Neuem beginnt. Melden Sie sich

im WLAN an und geben Sie die Zugangsdaten zu einem Google-Konto an. Alternativ erstellen Sie einen neuen Account.

Das Touchpad unseres Test-Notebooks funktionierte problemlos. Auch die Funktionstasten erfüllten weitgehend ihren Zweck. Es war nach dem Ausschalten des Tons aber nicht möglich, diesen über die Tastatur wieder zu aktivieren. Das geht nur mit einem Mausklick. Die Software-Ausstattung entspricht der von Chrome OS, nur die Nutzung von Android-Apps ist nicht möglich. Wer will, kann in den Einstellungen jedoch die »Linux-Entwicklungsumgebung« aktivieren.

ENDLICH WLAN IN ALLEN ECKEN

6 Monate
50 %
sparen!

Mit unserem neuen WLAN Comfort Paket
inklusive modernster Hardware und
Rundum-Expertenservice!

Nur **5,47 €*** statt ~~10,95 €~~



Erleben,
was verbindet.

Nina, Beraterin Telekom Shop

* Das Paket WLAN Comfort kostet in den ersten 6 Monaten 5,47 €/Monat, ab dem 7. Monat 10,95 €/Monat. Es beinhaltet einen Speedport Smart 4, einen Speed Home WLAN, einen Anruf zwecks Installationshilfe und einen System-Check oder bei Bedarf eine Vor-Ort-Installation. Versandkosten in Höhe von 6,95 €. Mindestvertragslaufzeit 12 Monate. Das Angebot ist befristet bis 31.07.2022.
Ein Angebot von: Telekom Deutschland GmbH, Landgrabenweg 151, 53227 Bonn.



Turbo fürs Heimnetz

Speedport-Router einrichten und optimieren

Schnelle DSL-Verbindung, performantes WLAN mit Wi-Fi 6, High-Tech-Ausstattung mit OLED-Display und 2,5-GBit/s-LAN: So holen Sie alles aus der aktuellen Speedport-Generation der Telekom heraus

VON MICHAEL SCHMITHÄUSER

Lange Zeit führten die Speedport-Router der Telekom ein Schattendasein neben gut ausgestatteten und mit einem großen Funktionsspektrum gesegneten Modellen wie den FritzBoxen von AVM. Mit der aktuellen Speedport-Generation geht die Telekom in die Offensive und bietet leistungsstarke Router mit exzellenten Leistungsdaten und zahlreichen Komfort-Features an. Deshalb kann es sich für Kunden der Telekom durchaus lohnen, auf eines der neuen Modelle umzusteigen oder sich bei einer anstehenden Vertragsverlängerung einen aktuellen Speedport ins Haus zu holen. So ist der Speedport Pro Plus mit Hybridzugang über LTE und DSL sowie integrierten Smarthome-Hub für einmalig knapp 400 Euro oder

als Leihgerät für 7,95 Euro pro Monat erhältlich. Besonders interessant ist das Mittelklasse-Modell Speedport Smart 4 für einmalig knapp 190 Euro oder 5,95 Euro/Monat. Dieser bietet Wi-Fi 6, 2,5 GBit-LAN und viele Funktionen zur Optimierung Ihres Heimnetzes – die wichtigsten davon lernen Sie auf den nächsten Seiten kennen.

Speedport Smart 4 einrichten

Nach dem Anschluss ans Netzteil und die DSL-Buchse ist Ihr Speedport per Web-

Browser über die Adresse **<http://speedport.ip>** oder über die voreingestellte IP **192.168.2.1** erreichbar. Geben Sie das auf dem Router-Pass angegebene Gerätepasswort ein, und schon gelangen Sie in das umfangreiche Einrichtungsmenü des Telekom-Routers. **Tipp:** Auch über ein Smartphone, das über WLAN mit dem Speedport verbunden ist, können Sie die Konfigurationsoberfläche aufrufen.

Im Menü »Internet« richten Sie Ihre DSL-Verbindung mit den von der Telekom bereitgestellten Verbindungsdaten ein, sofern sich der Router nicht bereits per Auto-Konfiguration selbst eingerichtet hat. Bis zu vier Computer oder Peripheriegeräte wie Switches oder NAS-Laufwerke verbinden Sie per Ethernet-Kabel mit den



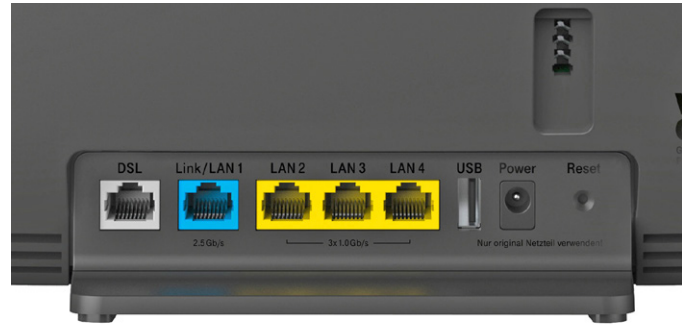
Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **SPEEDPORT**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144

FOTOS: HERSTELLER



Alles im Blick

Die Tasten und das OLED-Display an der Vorderseite des Speedport Smart 4 bieten direkten Zugriff auf wichtige Funktionen



Anschlussvielfalt

An der Rückseite lassen sich bis zu vier Ethernet-Geräte, ein externes Modem, USB-Peripherie und ein analoges Telefon einstecken

LAN-Buchsen auf der Rückseite des Speedport, wobei der blauen Buchse eine besondere Bedeutung zukommt – mehr dazu im Kasten auf Seite 98. Das Menü »Netzwerk« präsentiert Ihnen alle Geräte, die mit Ihrem Speedport verbunden sind. **Tipp:** Möchten Sie statt den kryptischen IP-Adressen in der Netzwerkübersicht aussagekräftige Bezeichnungen sehen, klicken Sie auf den Link »zeigen« und nutzen das Eingabefeld zur Vergabe eines neuen Namens für das Gerät.

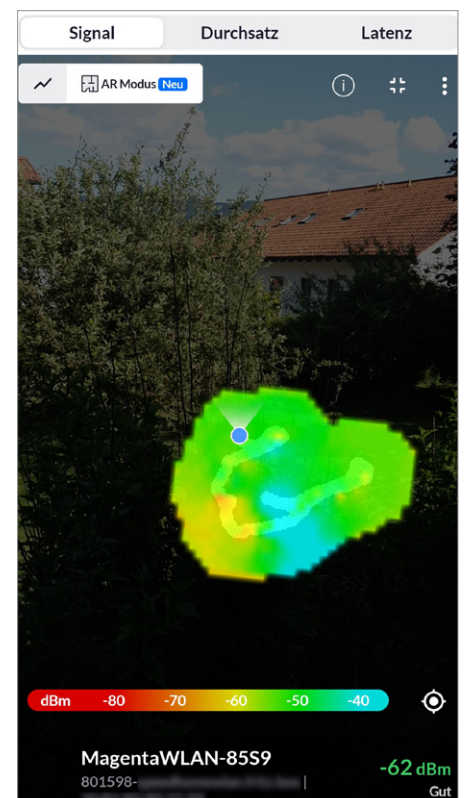
WLAN-Abdeckung erweitern

Die starke WLAN-Performance des Speedport Smart 4 hat dem Modell eine gute Gesamtnote von 2,0 in der CHIP Bestenliste beschert – dennoch kann die Leistung und Qualität des kabellosen Netzwerks besonders in großen Gebäuden nicht ausreichen. Der zuverlässigste Weg zur besseren WLAN-Abdeckung ist die Installation eines oder mehrerer Repeater. Sowohl technisch als auch optisch ist der Telekom Speed Home WLAN gut auf den Speedport Smart 4 abgestimmt. Die kreisrunde Erweiterungsbox ist Wi-Fi-6-kompatibel und verbindet sich mit dem Router zu einem stabilen Mesh mit gemeinsamer

Netzwerkennung (SSID). Die Installation des für einmalig rund 90 Euro oder eine Monatsmiete von 3,94 bis 5,95 Euro erhältlichen Geräts (bit.ly/chip-speedport) ist schnell erledigt. Drücken Sie nacheinander die Plus-Tasten am Repeater und am Speedport, und schon startet die automatische Kopplung per WPS. Nach wenigen Minuten leuchtet die Status-LED am Repeater dauerhaft grün – die Verbindung ist etabliert. Der Speed Home WLAN empfängt nun die Signale vom Speedport und gibt sie an die nähere Umgebung ab – auf diese Weise können Sie die Reichweite Ihres kabellosen Netzwerks abhängig von den Abständen und baulichen Verhältnissen nahezu verdoppeln.

WLAN-Signalstärke messen

Um den optimalen Aufstellungsort für den Repeater zu finden, verwandeln Sie Ihr Handy in einen Signal-Tracker. Mit der Software WiFiman (auf der virtuellen CHIP-DVD) erzeugen Sie unter »Status | Signal Mapper« eine sogenannte „Heatmap“ Ihrer Wohnung oder Ihres Hauses. Der »AR Modus« präsentiert Ihnen dabei auch noch Bilder von Ihrem jeweiligen Aufenthaltsort. Blaue und grüne Bereiche



WLAN-Landkarte

Die „Heatmap“ von WiFiman visualisiert die WLAN-Abdeckung in allen Räumen und Außenbereichen Ihres Zuhauses

PC192-168-178-210	192.168.178.210	Speedport	1 Gbit/s	zeigen
WD-MyCloud-NAS	192.168.178.22	Speedport	1 Gbit/s	
Eigene Namen für Gerät vergeben: <input type="text" value="WD-MyCloud-NAS"/>				
MAC-Adresse <input type="text" value=""/>				
IPv6-Adresse (GUA) <input type="text" value=""/>				
				Abbrechen Speichern
PC192-168-178-48	192.168.178.48	Speedport	1 Gbit/s	zeigen
PC192-168-178-58	192.168.178.58	Speedport	1 Gbit/s	zeigen
PC192-168-178-77	192.168.178.77	Speedport	1 Gbit/s	zeigen

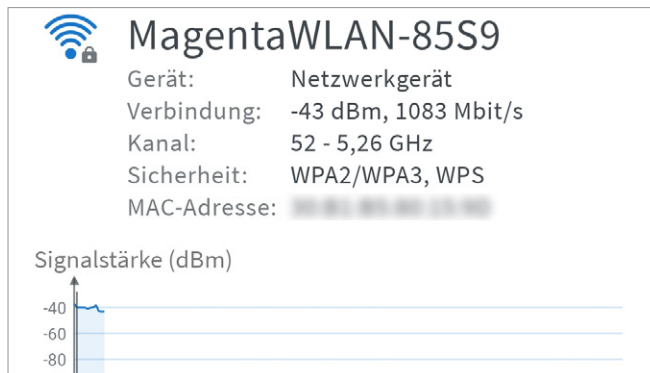
Klartext statt Zahlenkolonnen

In der Netzwerkübersicht des Speedport können Sie alle verbundenen Geräte mit ausdrucksstarken Bezeichnungen versehen

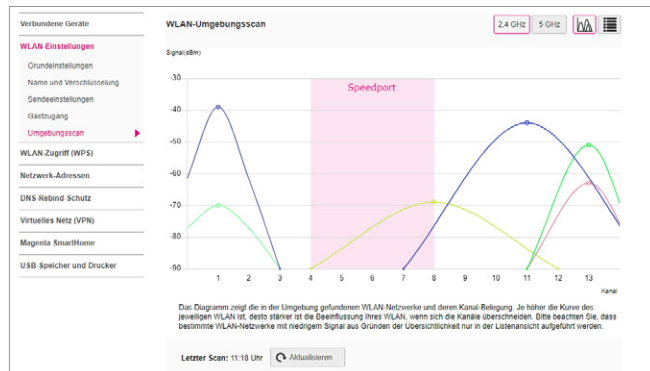


Flotte Scheibe für WLAN im ganzen Haus

Mit dem Speed Home WLAN (rechts) können Sie die Reichweite des kabellosen Netzwerks erweitern



Exzellentes WLAN dank Repeater
Nach der Aufstellung eines Speed Home WLAN empfängt das Smartphone erstklassiges WLAN mit hoher Signalstärke von -43 dBm und einer maximalen Datenrate von über 1.000 Mbit/s



Schlaue Kanalwahl
Der Umgebungsscan macht verschiedene WLAN-Netzwerke sichtbar, die sich im Kanalspektrum tummeln – so lässt sich gezielt ein wenig belasteter Kanalbereich auswählen

stehen für eine exzellente oder gute Abdeckung mit einer Signalstärke von -40 bis -59 dBm, während orange und rote Flecken eine mittelmäßige oder schlechte Abdeckung von -60 dBm bis -90 dBm indizieren. Platzieren Sie den Repeater in der Nähe der gelben bis roten Bereiche und führen Sie die Messung erneut durch, um die optimale WLAN-Versorgung für Ihr ganzes Zuhause zu ermitteln. **Tipp:** Bei der Optimierung spielt nicht nur der Aufstellungsort des Repeaters eine Rolle. Auch die Ausrichtung des Geräts und damit die Lage

der eingebauten Antennen, sowie der Abstand zum Boden – höher ist in der Regel besser – wirken sich auf die Signalqualität und den Abdeckungsbereich aus.

Kanalbelegung optimieren

Ganz ohne zusätzliche Hardware funktioniert die Optimierung des WLAN im Einstellungsmenü des Speedport. Klicken Sie in der Kategorie »Netzwerk« unter »WLAN-Einstellungen« auf »Umgebungsscan«, woraufhin der Speedport nach einigen Sekunden eine Grafik mit ge-

fundenen Netzwerken anzeigt. Der rot markierte Kanalbereich des Speedport sollte sich mit keinen oder nur mit niedrigen Kurven von Fremdnetzwerken überschneiden, um Störungen zu minimieren. Gegebenenfalls verlagern Sie die Kanäle, auf denen der Speedport funkt, im Einstellungsmenü unter »Netzwerk | WLAN-Einstellungen | Sendeeinstellungen« in einen weniger von anderen Netzwerken bevölkerten Kanalbereich.

Priorisiertes WLAN

Wenn Sie mit Ihrem Tablet an einer wichtigen Zoom-Konferenz teilnehmen möchten oder Ihr Nachwuchs eine Homeschooling-Session absolviert, ist eine schnelle und stabile WLAN-Verbindung Pflicht. Ein priorisiertes WLAN ist für solche kritischen Fälle gemacht und lässt sich auf dem Speedport in den »WLAN-Einstellungen« einrichten. Dabei wird ein zusätzliches WLAN mit separater SSID und eigenen Zugangsdaten aufgespannt, das bis zu 50% der verfügbaren WLAN- und Internet-Bandbreite für sich reserviert.

Speedport als Netzwerkspeicher

Indem Sie einen Datenspeicher wie eine externe Festplatte an den rückwärtigen USB-Port des Speedport anschließen, können Sie Ihren Router in einen günstigen Netzwerkspeicher (NAS, Network Attached Storage) verwandeln.

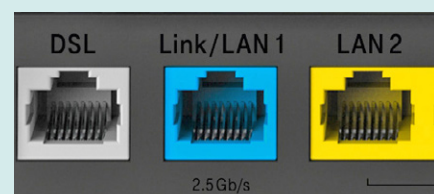
Nach dem Anschluss des Laufwerks wechseln Sie im Einrichtungsbildschirm zu »Netzwerk | USB-Speicher und Drucker«. Aktivieren Sie die Option »USB-Anschluss verwenden«, woraufhin das

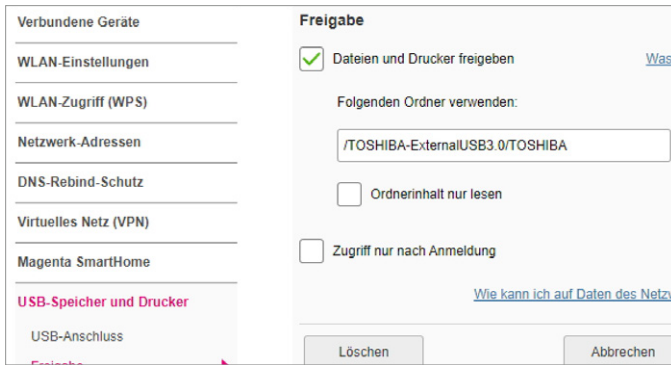
Nachbrenner fürs Netzwerk mit 2,5-Gbit/s-Konfiguration

Ein Blick auf die Rückseite des Speedport Smart 4 offenbart ein unauffälliges, aber mächtiges Feature: Unter der in Blau gehaltenen Ethernet-Buchse ist „2,5 Gb/s“ zu lesen. Damit ist der Router besonders zukunftssicher, da sich externe Modems für alternative Zugänge wie Glasfaser-Anschlüsse nutzen lassen, die eine Bandbreite von mehr als 1 Gbit/s zur Verfügung stellen. Auch für das lokale Netzwerk kann die flotte Buchse Vorteile bringen – etwa für höheren Datendurchsatz über kanalgebündelte Wi-Fi-6-Streams oder leistungsstarke NAS-Systeme.

me. Um die maximale Durchsatzrate zu erzielen, brauchen Sie eine für das schnelle LAN ausgelegte Infrastruktur. **> Aktuelle Computer** sind oft ab Werk mit 2,5- oder 5,0-Gbit-Netzwerkchips ausgestattet. Andernfalls rüsten Sie Ihren PC mit einer schnellen Netzwerkkarte aus, die Sie ab rund 35 Euro bekommen. **> Ein Switch** mit 2,5- bis 10-Gbit-Buchsen wird zwischen den Computer und den Speedport geschaltet und bietet Anschlussmöglichkeiten für weitere PCs oder schnelle Netzlaufwerke. Solche Modelle sind ab knapp 90 Euro zu haben.

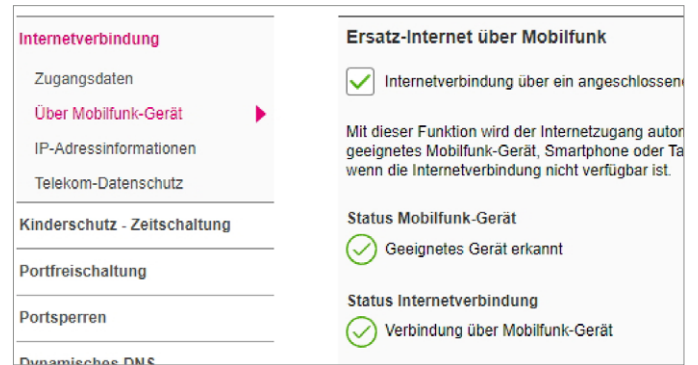
> Im Router-Menü müssen Sie die blaue Buchse als normalen LAN-Anschluss konfigurieren. Dazu gehen Sie ins Menü »System | Externes Modem« und deaktivieren die gleichnamige Checkbox. Nach einem Neustart steht die blaue Buchse als „LAN 1“-Anschluss zur Verfügung.





Externe Festplatte zum Netzwerkspeicher aufwerten

Unter »USB-Speicher und Drucker« machen Sie eine mit dem Speedport verbundene Festplatte zum NAS



Weitersurfen trotz DSL-Ausfalls

Fällt die DSL-Verbindung aus, kann ein per USB verbundenes Smartphone für den Internet-Zugang sorgen



Per Display ins WLAN einloggen

Das Display des Speedport präsentiert auf Wunsch die Zugangsdaten zum WLAN in Form eines scanbaren QR-Codes

Laufwerk in der Liste auftaucht. Dann klicken Sie unter »Freigabe« auf »Dateien und Drucker freigeben« und wählen nach einem Klick auf »Durchsuchen« den gewünschten Ordner aus. Aus Sicherheitsgründen müssen Sie die Option »Zugriff nur nach Anmeldung« aktivieren und ein starkes Passwort vorgeben. Nachdem Sie unter »Arbeitsgruppe« die von Ihrem System verwendete Gruppe – standardmäßig „WORKGROUP“ – eingegeben haben, können Sie unter »Medienwiedergabe« Ordner hinzufügen, die Videos, Bilder oder Musikdateien enthalten. Diese werden dann vom System indiziert und lassen sich anschließend über DLNA-fähige Wiedergabegeräte wie Smart TVs oder Software-Clients wie VLC Media Player (auf unserer virtuellen CHIP-DVD) streamen. **Tipp:** Schließen Sie einen Drucker an die USB-Schnittstelle an, können Sie diesen für alle im Netzwerk befindlichen Computer und Mobilgeräte erreichbar machen.

Möchten Sie über den Explorer auf das Laufwerk zugreifen, müssen Sie eventuell das SMB1-Protokoll manuell aktivieren. Geben Sie dazu in die Windows-Suchleiste den Begriff »Windows-Features« ein und

starten Sie »Windows-Features aktivieren ...« in der Systemsteuerung. Scrollen Sie nach unten und setzen Sie das Häkchen neben »Unterstützung für die SMB 1.0/CIFS-Datenfreigabe«. Nach einem Windows-Neustart erscheint das am Speedport angeschlossene Laufwerk mit den entsprechenden Freigaben im Explorer.

Da SMB1 veraltet ist und damit ein Sicherheitsrisiko darstellen kann, sollten Sie diese Option nur dann nutzen, wenn Sie mit der Sicherheitsstruktur des Netzwerks inklusive Firewall und Portfreigaben vertraut sind und Ihr System keine externen Zugriffe auf das lokale Netzwerk erlaubt.

Infos und Funktionen via Display

Das Display des Speedport Smart 4 zeigt Ihnen anhand von Symbolen die Verfügbarkeit von WLAN, Internet und IP-Telefonie sowie Fehlermeldungen im Klartext an. Mit der grünen Taste links schalten Sie das WLAN ein und aus. Die rechte Taste

mit dem Pluszeichen aktiviert die WPS-Funktion zum Verbinden neuer WLAN-Geräte. Über die mittlere Taste navigieren Sie durch das Display-Menü. Dabei präsentiert Ihnen die Anzeige nacheinander SSID und Kennwort fürs WLAN, einen integrierten Speed-Test, Aktivierung des Gäste-WLAN und der Kindersicherung sowie Telefonie- und Firewall-Einstellungen. Fürs Haupt-WLAN und für den Zugang zum Konfigurationsmenü wird ein QR-Code angezeigt, den Sie bequem mit dem Handy scannen können.

Smartphone als DSL-Ersatz

An den USB-Port des Speedport lassen sich nicht nur Speichergeräte oder Drucker anschließen, sondern auch Smartphones. Auf diese Weise können Sie bei einem DSL-Ausfall die Verbindung zum Internet über den Datentarif Ihres Handys aufrechterhalten. Bevor Sie das Telefon mit dem Speedport verbinden, aktivieren Sie bei Android-Modellen in den Verbindungseinstellungen die Option »USB-Tethering«. Anschließend klicken Sie im Router-Menü auf »Internetverbindung« und wählen »Über Mobilfunk-Gerät«. Hat der Router das Handy als »Geeignetes Gerät« erkannt, wird der Datenverkehr bei nicht verfügbarer DSL-Verbindung über das Smartphone abgewickelt. Sobald DSL wieder verfügbar ist, schaltet der Speedport automatisch zurück auf DSL. Beachten Sie bei dieser Lösung, dass ein komplettes Netzwerk mit mehreren Computern und Peripheriegeräten einen enormen Datenverbrauch von mehreren Gigabyte pro Tag verursachen kann – behalten Sie deshalb Ihr verbleibendes Datenvolumen stets im Blick und deaktivieren Sie die Option, wenn Sie aufs Internet verzichten können.

redaktion@chip.de

Smarte Apps

Die Telekom bietet drei nützliche Apps rund ums Heimnetz an, die Sie auf der virtuellen CHIP-DVD finden:

- > **Mein Magenta:** Direkter Zugriff auf Ihre Telekom-Konten, verbleibendes Datenvolumen, Rechnungen und Serviceangebote.
- > **Magenta Zuhause:** Zentraler Hub für den gesamten Haushalt inklusive Personen, Smarthome-Geräten und Routinen zur Automatisierung.
- > **Magenta TV:** Zugriff auf das Programmangebot von Magenta TV mit Smartphone oder Tablet.



FOTO: ARDOR/GETTY IMAGES

Schluss mit Datenabzocke

Privatsphäre auf PC und Handy effektiv schützen

Die Preise für Dienste und Programme werden oft nicht in Euro beglichen, sondern mit der Lieferung persönlicher Daten. Doch dagegen lässt sich etwas tun. Drehen Sie Windows und Android einfach den Datenhahn zu

VON JÖRG GEIGER

Eines vorweg: Nicht nur Windows und Android respektive Microsoft und Google sind neugierig. Das emsige Einsammeln von Nutzungsdaten ist bei Diensten und Programmen leider Usus geworden. Wer das nicht will, muss nach speziellen Alternativen suchen. Die gibt es durchaus noch, aber sie werden seltener. Werfen Sie gerne einen Blick auf die Kästen an den Seitenrändern dieses Beitrags: Hier zeigen wir Ihnen datensparsame Alternativen aus verschiedenen Bereichen.

Für die gängigen PC-Anwendungen gilt: Man kann sich vor zu großer Neugier schützen – allerdings bezahlt man mehr Datenschutz mit weniger Komfort. Viele Softwareanbieter machen es ihren Nutzern schwer, sich datensparsam zu ver-

halten. Klar ist es komfortabel, sich flugs durch eine Programminstallation zu klicken und alle Voreinstellungen des Herstellers zu übernehmen. Nur sind diese nie auf die Privatsphäre des Nutzers ausgerichtet. Wenn Ihnen Datenschutz wichtig ist, müssen Sie Zeit investieren.

Datensparsam von Anfang an

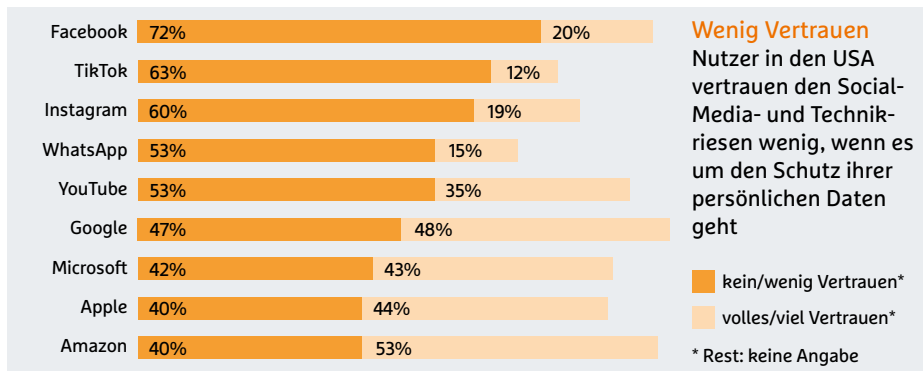
Wer auf den Schutz seiner Daten aus ist, sollte bei jedem Dienst und jeder neuen Software oder App eine Datenschutzstra-

tegie verfolgen. Die beginnt bei der Auswahl. Hinterfragen Sie ruhig einmal, ob Sie ein Konto bei bekannten Datensammlern wie Facebook, Instagram oder TikTok brauchen? Sie können diese Plattformen auch auf etwas mehr Datenschutz trimmen und zumindest persönliche Informationen wie Wohnort oder Arbeitsplatz entfernen – immerhin ein Anfang.

Wenn Sie sich für einen neuen Dienst oder ein neues Programm interessieren, werfen Sie zuerst einen Blick auf die Anbieter-Webseite und prüfen Sie, ob dort der Datenschutz überhaupt thematisiert wird. Falls nein, lassen Sie die Finger davon. Fragen Sie sich bei kostenlosen Angeboten, wie es sich finanziert. Ist eine Free-ware ein Hobbyprojekt, das durch Spenden



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **DATEN**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144



Wenig Vertrauen
Nutzer in den USA vertrauen den Social-Media- und Technikriesen wenig, wenn es um den Schutz ihrer persönlichen Daten geht

oder Werbung finanziert wird? Oder werden Daten im Hintergrund zu Geld gemacht? Ein Blick in die Datenschutzerklärung schafft Klarheit, auch wenn das keine unterhaltsame Lektüre ist. Finden Sie nichts dergleichen, gehen Sie besser auf die Suche nach einer Alternative.

Lesen Sie bei der Installation und Einrichtung einer App oder eines Programms alle Abfragen genau durch. Wählen Sie die optionale Übertragung von Telemetriedaten sowie Tracking-Anfragen grundsätzlich ab. Für viele Dienste braucht man ein Nutzerkonto mit persönlichen Daten. Geben Sie nur unbedingt nötige Infos an. Auch funktionale Entscheidungen treffen Sie möglichst datensparsam – so sollten etwa Webcams Videos lokal ablegen statt in einem Cloudspeicher.

Einmal eingerichtet, rufen Sie die Einstellungen auf. Viele Anbieter holen sich die Zustimmung für Datenübertragungen per Opt-out-Verfahren – Sie müssen der Datensammlung also explizit widersprechen. Tun Sie das mit den gebotenen Bordmitteln. Zyniker behaupten, dass es sinnlos sei, sich in einem unter Windows laufenden Programm um Datenschutz zu bemühen – schließlich sammelt auch Microsoft jede Menge Daten. So weit würden wir nicht gehen, denn auch Windows lässt

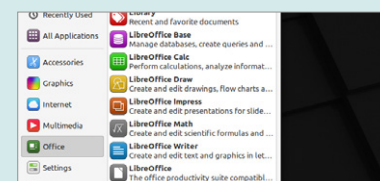
sich datensparsamer betreiben. Was aber definitiv stimmt: Es gibt datensparsame Alternativen aus der Linux-Welt. Drei davon finden Sie im Kasten rechts. Doch es ist unrealistisch zu glauben, dass die Nutzer Windows wegen dessen Datenweitergabe in Scharen verlassen.

Windows zügeln

Seit Windows 10 interessiert sich Microsoft verstärkt für die Daten, die während der Computernutzung anfallen – sei es für Analysezwecke oder für die Vermarktung. Selbst wenn Nutzer in den Datenschutzeinstellungen ihr Privatsphäreniveau hochschrauben können – volle Kontrolle haben sie nicht: Auch unter Windows 11 hat man unter »Einstellungen | Diagnose & Feedback« nur die Wahl, entweder sehr viele (»optionale Diagnosedaten«) oder etwas weniger (»erforderliche Diagnosedaten«) an Microsoft zu übertragen. Echter Datenschutz sieht anders aus.

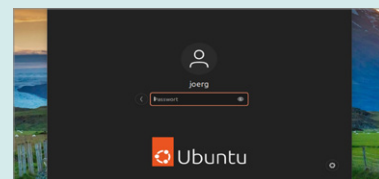
Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat im Rahmen des Projekts SiSyPHuS kürzlich die aktuelle Windows-10-Version 21H2 analysiert. Ergebnis: Man muss sehr viel Aufwand betreiben, um die Datensammelwut des Systems zu zügeln. Ein zwölfseitiges (!) PDF beschreibt, was Nutzer tun können. Wer

Alternativen zu Windows



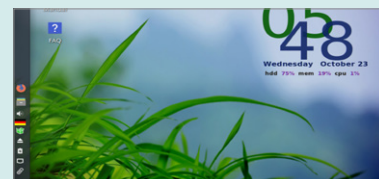
Linux Mint Xfce

Unserer Meinung nach ein sehr gutes Linux für Windows-Umsteiger: Stabil, sicher, unaufgeregt. Die Version mit Xfce-Desktop läuft auch auf älterer Hardware noch rund



Ubuntu Linux

Ubuntu ist eine gute Windows-Alternative, weil es so weit verbreitet ist. Bei Problemen finden Privatnutzer schnell Hilfe. Live vom USB-Stick testen Sie die eigene Hardware



MX Linux

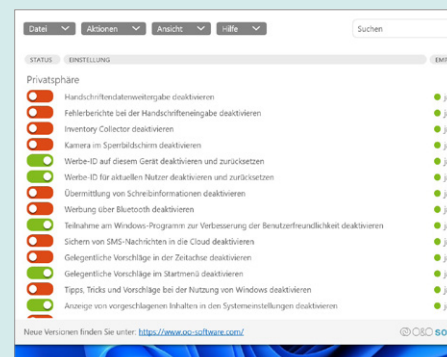
Kein anderes Linux wird weltweit so nachgefragt wie MX Linux. Das mag auch daran liegen, dass diese Distribution als eine der wenigen auch noch 32-Bit-Support bietet

Windows-Datenschutz für Eilige

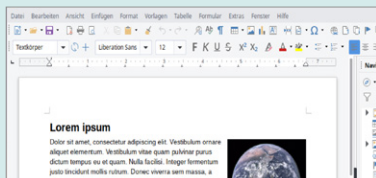
Machen wir uns nichts vor, auch wenn es in den Windows-Einstellungen den Punkt »Datenschutz und Sicherheit« gibt, werden die meisten Nutzer vor den über 30 angebotenen Menüpunkten kapitulieren. Programme wie **O&O ShutUp10++** verkürzen den Prozess.

> Schnelle Lösung Sie müssen das Programm nicht mal installieren, sondern

einfach nur starten. Nützlich sind die Empfehlungen. Doch bevor Sie etwas anpassen lassen, erstellen Sie einen Systemwiederherstellungspunkt. Danach gehen Sie die Vorschläge durch und aktivieren die gewünschten Optionen. Der Datenschutz lässt sich so im Vergleich recht schnell festzurren. Schießen Sie aber nicht übers Ziel hinaus.

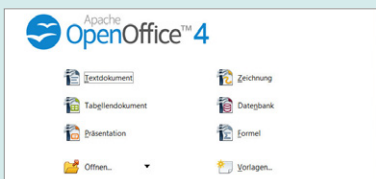


Alternativen zu MS Office



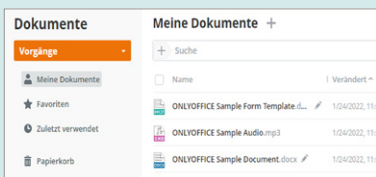
LibreOffice

Ein Office wie es sein soll: Der Funktionsumfang deckt alles ab, was für den privaten Einsatz nötig ist. Gut gepflegt und mit solider Kompatibilität zu Microsoft



OpenOffice

Immer noch die bekannteste Alternative zu Microsoft Office mit enger Verwandtschaft zu LibreOffice. Leider gibt es keine native 64-Bit-Version für Windows



Onlyoffice Desktop

Opensource-Office, das gemeinsames Arbeiten an Dokumenten unterstützt. Gute Kompatibilität mit Microsoft-Office-Formaten und verschiedenen Cloud-Services

Datenschutz und Sicherheit > Allgemein



Datenschutz nachbessern

Es ist äußerst mühsam, sämtliche Datenschutzeinstellungen in Windows 11 nachzuprüfen

sich für technische Details interessiert, wird die Lektüre interessant finden. Alle anderen dürften eher genervt sein, denn einen zentralen „Datenschutz-Schalter“ gibt es nicht. Vielmehr verteilt Windows viele Einstellungen wie mit der Schrotflinte, Nutzer haben viel Mühe, alle zu finden.

Nachjustieren beim Datenschutz

Was Sie tun sollten: Studieren Sie bei der Installation von Windows und bei Funktionsupdates die Datenschutzooptionen genau und schalten Sie so viele Funktionen wie möglich aus – etwa den Standortzugriff für Programme oder die Werbe-ID. Auch im laufenden Betrieb lässt sich der Datenschutz nachschärfen. Gehen Sie in den Windows-Einstellungen zu »Datenschutz und Sicherheit« und durchforsten Sie die Bereiche »Windows-Berechtigungen« und »App-Berechtigungen«.

Ist Ihnen das zu aufwändig, nutzen Sie die Software O&O ShutUp10++ von unserer vDVD (siehe Kasten, Seite 101). Mit dem übersichtlich gestalteten Hilfe-Tool kommen Sie schneller ans Datenschutzziel.

Wenn Sie wissen wollen, welche Diagnosedaten Windows sammelt, können Sie in den Einstellungen »Diagnosedaten anzeigen« auswählen. Zum Auslesen brauchen Sie den Diagnostic Data Viewer aus dem Microsoft Store, der dann die eher

kryptischen Rohdaten anzeigt. Immerhin können Sie die Diagnosedaten löschen. Sobald Sie diese Funktion in Windows aktivieren, beginnt Microsoft damit, die Kopien von den Servern zu entfernen. Beachten Sie, dass damit nicht die Daten gemeint sind, die zusätzlich über das Microsoft-Konto gesammelt werden.

Für noch mehr Datenschutz sorgt die Software „Simplewall“, mit der Sie die Windows-Firewall konfigurieren. In den Einstellungen gibt es Regeln, die das Tracking von Windows blocken. Sie sind unter dem Tab »Sperrliste« bereits eingeschaltet. Unter »System Regeln« können Sie Dienste erlauben oder verbieten, etwa die »Windows Suche« abklemmen. Das kann nützlich sein – aber auch die ein oder andere praktische Funktion lahmlegen. **Tipp:** Blockieren Sie nur gezielt und am besten immer nur einen Dienst. Sollte irgendetwas nicht mehr funktionieren, machen Sie die Änderung rückgängig oder klicken Sie auf »Filterung deaktivieren«.

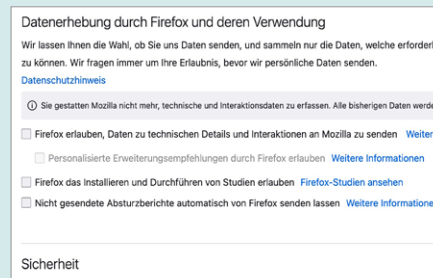
Microsoft-Konto meiden

Ein Microsoft-Konto zur Windows-Anmeldung hat Vor- und Nachteile. Praktisch sind die vielen Komfortfunktionen wie die Geräteortung oder die Möglichkeit, BitLocker-Wiederherstellungsschlüssel online zu verwalten. Aus Datenschutz-Sicht

Datenschutz im Browser

Ein besonders wichtiges Thema ist Datenschutz auch im Browser: Schließlich will niemand, dass das eigene Surfverhalten ausgeforscht wird. Beim letzten CHIP-Test lag der Tor Browser beim Datenschutz weit vorn – doch der ist nicht jedermanns Sache. Firefox stützt man mit den richtigen Einstellungen zumindest datensparsamer zurecht.

> **Firefox konfigurieren** In den Einstellungen von Firefox unter »Datenschutz & Sicherheit« können Sie den Schutz vor Aktivitätenverfolgung auf »Streng« oder »Benutzerdefiniert« stellen. Bei »Datenerhebung durch Firefox« nehmen Sie alle Haken raus. Feintuning klappt über »about:config«. Stellen Sie die Standardsuche auf DuckDuckGo oder Startpage um.

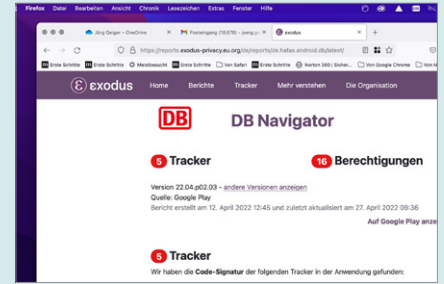


Tracker in Android-Apps finden

Sie sind leider Standardmodule in Programmen und Apps geworden: eingebaute Tracker. Bei Android-Apps können Sie schon vor der Installation einen kleinen Check machen.

► **URL finden** Für den Tracker-Check bei Apps reicht es aus, die Web-Adresse im PlayStore zu kopieren. Danach steuern Sie die Webseite [https://reports.exodus-](https://reports.exodus-privacy.eu.org/de)

[privacy.eu.org/de](https://reports.exodus-privacy.eu.org/de) an, eine Datenschutz-Audit-Plattform von Hacktivisten. Dort kopieren Sie die URL der App ins Suchfeld und bekommen entweder sofort das Ergebnis angezeigt oder Sie klicken auf »Eine neue Analyse durchführen«, wenn die App noch nicht geprüft wurde. In einer Übersicht werden Tracking-Module und auch Berechtigungen aufgelistet.



ist das lokale Benutzerkonto aber deutlich vorzuziehen. Denn Microsoft verknüpft den Windows-Login sonst schnell mit Edge, OneDrive und weiteren Diensten.

Bei der Neuinstallation von Windows 11 Home ist der Microsoft-Account Pflicht, bei Windows 11 Pro wird er mit Version 22H2 ab Herbst obligatorisch. Damit muss man auch beim Einrichten von Windows zwingend online sein und in jedem Fall ein Microsoft-Konto anlegen. Diesen Zwang zu umgehen, ist sehr umständlich. Wir haben das mit dem Insider Build von Windows 11 22H2 durchgespielt, dem aktuellen Release Candidate. Kappt man bei der Installation die Internetverbindung, erscheint die Option »Mit eingeschränkter Einrichtung fortfahren«. Dann lotst Sie die Insider-Version zum Anlegen eines lokalen Kontos weiter und Sie können Windows 11 fertig einrichten.

Windows austricksen

Alternativ klappt auch ein kurioser Trick: Hangeln Sie sich durch die Installation, bis Sie zur Anmeldung mit einem Microsoft-Konto aufgefordert werden. Geben Sie hier eine ungültige Mail-Adresse und ein Fantasie-Passwort an und wiederholen Sie das Prozedere nach der Fehlermeldung. Windows 11 kommt dadurch aus dem Tritt, weil es das angegebene (falsche) Microsoft-Konto nicht verifizieren kann. Der Installer bietet Ihnen jetzt aber an, ein lokales Konto anzulegen.

Datensparsames Android

Google redet viel über Datenschutz, konsequent datensparsam ist Android aber nicht – schon die obligatorische Verknüpfung mit einem Google-Konto widerspricht dieser Idee. Man könnte also wieder argumentieren, dass Datenschutz unter Android nicht möglich ist und auf Alternativen wie LineageOS verweisen.

Doch Hand aufs Herz: Dessen Installation ist so aufwendig, dass man viel technische Erfahrung und Experimentierfreude mitbringen muss – die viele Experten nicht mal aufbringen wollen. Das muss auch nicht sein, Sie können auch ein normal vorinstalliertes Android einigermaßen datensparsam betreiben.

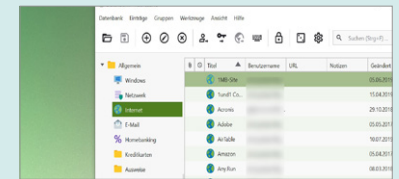
Berechtigungen entziehen

Wie auch Windows bietet Android dafür einen eigenen Menüpunkt. Hier können Sie viele Einstellungen anpassen, doch die ganze Sache ist mühsam. Steuern Sie »Einstellungen | Datenschutz« an. Über die Bedienungshilfen holen sich manche Apps zahlreiche Rechte – etwa den Zugriff auf die Kamera, den Standort oder die Kontakte. Räumen sich hier einzelne Apps zu viele Zugriff ein, sollten Sie sich gut überlegen, ob das wirklich nötig ist und die Erlaubnis notfalls entziehen.

Nutzer von Android 12 finden in den Einstellungen unter »Datenschutz« das »Privatsphäredashboard«. Es zeigt übersichtlich an, welche Apps in den letzten 24 Stunden Zugriff auf Standort, Kamera oder Mikrofon hatten. Prüfen Sie die aufgelisteten Apps. Praktisch: Sie können gleich an Ort und Stelle die Berechtigungen anpassen. Mit einem weiteren Fingertipp listen Sie auch noch die Nutzung anderer Berechtigungen auf.

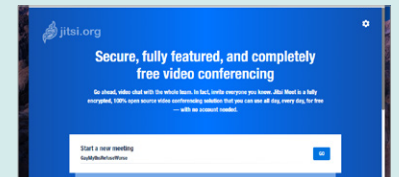
Sie können aber auch ohne Dashboard herausfinden, welche App sich welche Berechtigungen genehmigt. Entweder verwenden Sie dazu den »Berechtigungsmanager«, der das Thema von den bereitgestellten Berechtigungen her angeht, also etwa Kamera-, Mikrofon- oder Standortzugriffe auflistet. Alternativ können Sie auch in den Einstellungen über »Apps« einen Blick auf »Alle Apps« werfen. Hier sehen Sie, auf App-Basis heruntergebrochen, ebenfalls die gewährten

Datensparsame Programme



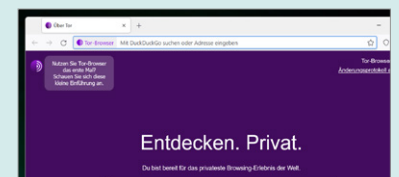
KeePassXC

Ein Passwortmanager ist Pflicht, am datensparsamsten geht das mit der lokalen Opensource-Software KeePassXC. Um den Handy-Sync müssen Sie sich allerdings selbst kümmern



Jitsi Meet

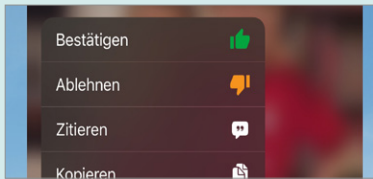
Wenn Ihr Chef auf Microsoft Teams besteht, dann ist das so. Dürfen Sie mitbestimmen, dann ist Jitsi Meet (meet.jit.si) eine empfehlenswerte Plattform für Video-Meetings



Tor Browser

Kein Browser bietet mehr Datenschutz ab Werk: Tor Browser ist zwar manchmal etwas langsam und umständlich, verwenden Sie ihn aber trotzdem so oft wie möglich

Datensparsame Android-Apps

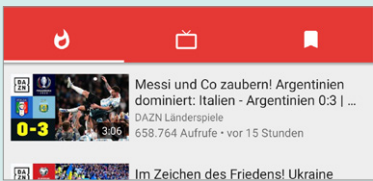


Threema



Sicherheit und Datenschutz sind die Eckpfeiler des Messengers. Doch auch die Kommunikationsfunktionen sind üppig; DSGVO-konform.

(Android + iOS | 3,99 Euro)

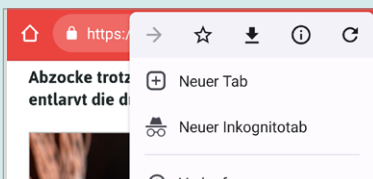


NewPipe



Wenige Berechtigungen, dafür Werbefilter: NewPipe ist eine Alternative zur klassischen YouTube-App, die datensparsam ohne Google-API arbeitet.

(Android | gratis)



Bromite



Chrome-Abspaltung mit Fokus auf Datenschutz. Filtert Klick-Tracking und schaltet sich automatisch in den Inkognito-Modus.

(Android | gratis)

Kamerazugriff

Für Apps und Dienste



Mikrofonzugriff

Für Apps und Dienste. Wenn diese Einstellung deaktiviert ist, können Mikrofondaten dennoch freigegeben werden, wenn du den Notruf wählst.



Android-Datenschutz

Wichtige Zugriffe auf Kamera oder Mikrofon können Sie auch global für alle Apps verbieten

Berechtigungen. Praktisch ist, dass Sie sowohl über den Berechtigungsmanager wie auch über die Apps die Berechtigungen anpassen können. Sie können zum Beispiel einmal gewährte Berechtigungen ganz leicht wieder entziehen.

Zurück im Bereich »Datenschutz«, finden Sie auch globale Schalter, mit denen Sie Berechtigungen wie »Kamerazugriff« oder »Mikrofonzugriff« pauschal für alle Apps verbieten können. Es ist zusätzlich auch ratsam, die personalisierten App-Daten zu deaktivieren, außerdem den Google-Standortverlauf. Beachten Sie dazu auch den eigenen Menüpunkt »Standort« in den »Einstellungen«.

Werbe-ID zurücksetzen

Um der Ortung per WLAN oder Bluetooth aus dem Weg zu gehen, sollten Sie die Funkschnittstellen nur dann einschalten, wenn Sie sie auch wirklich nutzen. Wichtig auch: Tippen Sie auf die »Aktivitätseinstellungen«. Dort legen Sie fest, welche Daten in Ihrem Google-Konto gespeichert werden. Ab Android 12 können Sie die Werbe-ID löschen. Nutzer mit älteren Versionen haben diese Möglichkeit nicht, können die ID aber zumindest zurücksetzen. Das sollten Sie regelmäßig tun. Am datensparsamsten ist es, wenn Sie die Diagnose-Daten nicht zu Google schicken.

Besuchen Sie zudem den Bereich »Apps« und dort »Spezieller App-Zugriff«. Die dort aufgelisteten Apps sollten schon gute Gründe haben, um auf Nutzungsdaten zugreifen zu dürfen, etwa wenn es sich um eine Kindersicherung handelt, die Webseitenbesuche oder Nutzungszeiten protokolliert. Sie können Apps mit nicht nachvollziehbaren Zugriffsrechten diese gleich dort entziehen. In den meisten Fällen ist das auch die bessere Wahl.

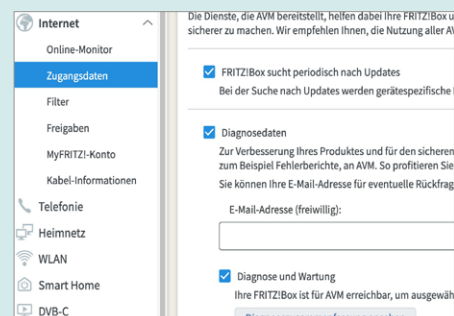
Was Apps betrifft, sollten Sie sich an datensparsame Alternativen zu den vorinstallierten Google- oder System-Apps halten. Eine gute erste Anlaufstelle sind die Simple Mobile Tools (**simplemobile-tools.com**), die es kostenlos im Google Play Store oder über den alternativen Store F-Droid gibt. Die Apps sind Open Source, werbefrei und gönnen sich nur die nötigsten Berechtigungen. Verfügbar sind unter anderem Apps für Fotos, Kontakte, Kalender, Notizen oder Dateimanager. Insgesamt gibt es aber über 20 Apps des Entwicklers. Probieren Sie ruhig noch weitere aus. Wichtig ist für die Datensparsamkeit, die vielen vorinstallierten Google-Apps so gut es geht zu meiden, denn die sammeln fleißig Daten – und können diese mittels Ihres Google-Kontos auch zusammenführen.

redaktion@chip.de

Diese Daten sammelt die FritzBox

Über den WLAN-Router fließt der gesamte Internet-Traffic aller Geräte zuhause. Auch die FritzBox kann ausgewählte Diagnosedaten verschicken, sehen Sie am besten in den Einstellungen mal nach. > **FritzBox-Diagnosedaten** Die Sammlung von Diagnosedaten wird bei der Einrichtung der FritzBox mit einem Häkchen vor »Diagnose und Wartung erlau-

ben« initial erlaubt bzw. verboten. Auf der FritzBox-Oberfläche im Bereich »Internet« sowie »Zugangsdaten« können Sie den Tab »AVM-Dienste« ansteuern, um zu prüfen, welche Diagnosedaten ihre FritzBox an den Hersteller AVM schickt. Klicken Sie auf »Diagnosezusammenfassung ansehen«. In einer Textdatei finden Sie dann die übermittelten Daten.





25-€-ShoppingBON

Der ShoppingBON ist einlösbar gegen Geschenkgutscheine unserer Partner aus dem Einzelhandel, wie z. B. Media Markt, IKEA, Saturn, Amazon.de, Otto, Douglas, OBI u.v.m.

6 x CHIP Plus + tolle Prämie sichern!

Ihre Vorteile ☒ Kostenlose Lieferung ☒ Kein Heft verpassen
☒ Gratisausgabe* ☒ Persönliches digitales Archiv

**Ausfüllen und
abschicken
oder unter
services.chip.de/
abo/chip-hja
bestellen**

Oder bestellen Sie hier:
(Telefon) 0781-639 45 26
(E-Mail) abo@chip.de

Weitere Angebote finden Sie unter
www.chip-kiosk.de/chip

Sie haben ein gesetzliches Widerrufsrecht, die Belehrung können Sie unter www.chip-kiosk.de/widerrufsrecht abrufen.

CHIP erscheint im Verlag:
BurdaForward GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Oliver Eckert (Vorsitzender), Philipp Brunner,
Thomas Koelzer, Martin Lütgenau, Daniel Steil, Dr. Tanja zu Waldeck.
Handelsregister: AG München, HRB 213375.
Die Betreuung der Abonnenten erfolgt durch:
Abonnenten Service Center GmbH, CHIP Aboservice,
Hubert-Burda-Platz 2, 77652 Offenburg. Der Verlag behält
sich vor, Bestellungen ohne Angabe von Gründen abzulehnen.

Ja, ich bestelle: ☐ 6 x CHIP Plus für nur 46,50 € (inkl. MwSt. + Porto)

920CA04H5

Die Prämie erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Das Abo kann ich nach Ablauf eines Jahres jederzeit mit einer Kündigungsfrist von einem Monat kündigen. Das Angebot gilt nur in Deutschland und solange der Vorrat reicht. Auslandskonditionen auf Anfrage.

Alle Preise inkl. MwSt. und Versand. Bei Fragen hilft unser Aboservice unter 0781/6394526 oder abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Hausnr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy

Geburtsdatum

E-Mail

*Ich bezahle bequem per Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und meine Prämie sofort. SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die BurdaForward GmbH, wiederkehrende Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die vom Verlag auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen. Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrags verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

DE IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

Zahlungsempfänger:
BurdaForward GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE75ZZZ00001945312
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

☐ Ich bin einverstanden, dass mich die BurdaForward GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München, telefonisch, per E-Mail oder Post für ihre Kunden auf interessante Medien, Telekommunikations-, Finanz-, Touristik- und Versandhandelsangebote hinweist und hierzu meine Kontaktdaten für Werbezwecke verarbeitet. Teilnahme ab 18 Jahren. Einwilligung jederzeit für die Zukunft widerrufbar. Durch den Widerruf der Einwilligung wird die Rechtmäßigkeit der aufgrund der Einwilligung bis zum Widerruf erfolgten Verarbeitung nicht berührt. Weitere Informationen unter <https://chip-kiosk.de/datenschutz/>.

und erhalte als Prämie dazu:

☐ 25-€-ShoppingBON (C879)

Datum

Unterschrift

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/chip-hja

920CA04H5



FOTO: WESTEND61/GETTY IMAGES

Starkes WLAN auch im Grünen

Guter Empfang für Garten, Terrasse und Balkon

Im Sommer zieht es auch Computeranwender an die frische Luft. Doch vor dem zwanglosen Arbeiten, Spielen oder Streamen im Freien steht die Erweiterung der WLAN-Abdeckung auf die Außenbereiche

VON MICHAEL SCHMITHÄUSER

An einem lauen Sommerabend das Notebook schnappen und ab ins Freie – wenn die WLAN-Verbindung stark genug ist, steht das volle Leistungsspektrum auch abseits des Schreibtischs zur Verfügung. Doch in den meisten Fällen befindet sich der Router an einer zentralen Stelle im Haus, sodass zwar alle Innenräume gut abgedeckt sind, in den Außenbereichen jedoch nur ein schwaches Signal ankommt. Somit werden Musik- und Videostreaming, die Übertragung von Daten aus dem Netzwerk oder das Spielen von Online-Games zum Geduldsspiel, da die erforderliche Datenrate nicht erreicht wird oder es zu häufigen Verbindungsabbrüchen kommt. Mit den Tipps auf den folgenden Seiten erweitern Sie Ihr WLAN

mit hoher Signalstärke in den Garten, auf den Balkon und die Terrasse.

WLAN schnell erweitern

Ist eine Neupositionierung des WLAN-Routers in Richtung Garten nicht möglich, können Sie sich mit verschiedenen Repeatern oder Powerline-Lösungen behelfen.

Repeater in Gartennähe

Da WLAN-Signale von dicken Gebäudemauern gedämpft werden, kommt drau-

ßen vor dem Haus meist nur ein schwaches oder überhaupt kein verwertbares Signal an. Hier hilft ein WLAN-Repeater weiter, der in räumlicher Nähe zum abzudeckenden Bereich aufgestellt wird – also etwa direkt neben der Terrassentür oder vor einem Fenster mit freiem Blick auf den Garten. Glasscheiben setzen den Funkwellen einen um bis zum Faktor 3 niedrigeren Widerstand entgegen als beispielsweise Stahlbetonwände. Zudem kann die Signalqualität nochmals verbessert werden, wenn Tür oder Fenster während des Aufenthalts im Garten geöffnet bleiben.

Repeater für Außensteckdosen

Eine praktische Lösung zur temporären Verbesserung der WLAN-Abdeckung sind



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **GARTEN**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144



Gartenfunk

Da WLAN-Signale Glas leichter durchdringen können als Mauerwerk, bringt ein in der Nähe eines Fensters aufgestellter Repeater das kabellose Netzwerk in den Garten



Kompakte Lösung zum Einstecken

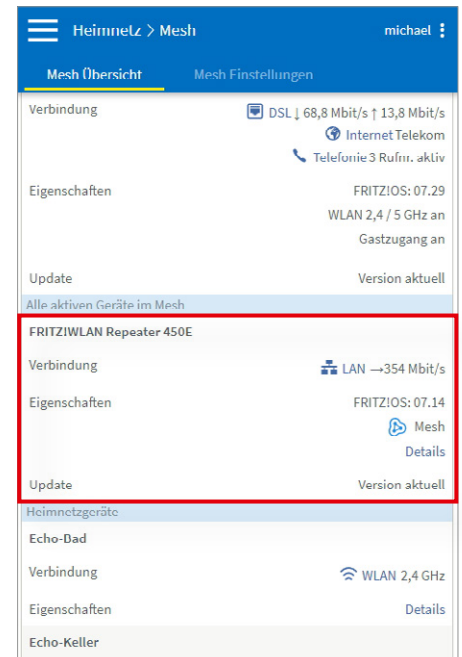
Handliche Steckdosen-Repeater lassen sich temporär mit Außensteckdosen verbinden, sodass Sie während Ihres Aufenthalts im Freien beste WLAN-Qualität genießen

kleine und leichte Repeater, die direkt an die Steckdose angeschlossen werden. Solche Modelle wiegen nur wenige hundert Gramm und lassen sich schnell mit einer Außensteckdose auf der Terrasse, an der Garage, im Gartenhaus oder auf dem Balkon verbinden. Da diese Geräte für den Einsatz in Innenräumen konzipiert sind, sollten sie jedoch keiner direkten Sonneneinstrahlung und vor allem keiner Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Bevor Sie sich nach Ihrer Frischluft-Session wieder auf den Weg nach Drinnen machen, stecken

Sie den Repeater einfach wieder aus und nehmen ihn mit ins Haus. Kommt das WLAN-Signal nicht in ausreichender Stärke beim Steckdosenrepeater an, kann das Öffnen der Terrassentür oder des Fensters zu jenem Raum, in dem sich der Router befindet, weiterhelfen.

Access Points zur Außenmontage

Eine professionelle Lösung für die permanente Abdeckung des Außenbereichs mit starkem WLAN sind Access Points zur Aufputz-Montage an der Hauswand. Ne-



Qualitätsprüfung an der FRITZ!Box

Im Menü »Heimnetz | Mesh« erkennen Sie die Verbindungsqualität des Repeaters, der den Gartenbereich mit WLAN versorgen soll

ben der stabilen Befestigung per Schrauben und Dübeln erfordern solche Modelle auch eine Bohrung durch die Wand, sodass ein Ethernetkabel hindurchgeführt werden kann. Das andere Ende des Kabels wird im Haus mit dem Router oder einem Switch verbunden, was für den bestmöglichen Datentransfer zum Außenbereich sorgt. Da solche Geräte über PoE („Power over Ethernet“) mit Strom versorgt werden, ist kein Stromanschluss oder Netzteil erforderlich, was die Installation deutlich erleichtert. Allerdings müssen die RJ45-

Der passende Repeater für Ihr Garten-Netzwerk

WLAN-Repeater funktionieren herstellerübergreifend an jedem Router. Für Mesh-Netzwerke und erweiterte Funktionalität sollten Router und Repeater idealerweise vom gleichen Hersteller sein.

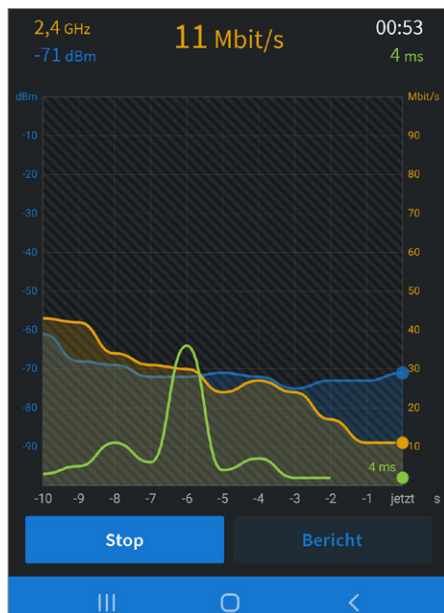
► **Repeater:** Der kleinste Repeater von AVM nennt sich FRITZ!Repeater 600 und bietet für rund 35 Euro 2,4-GHz-WLAN mit bis zu 600 MBit/s. Das größte Modell, der FRITZ!Repeater 6000 für rund 230 Euro beherrscht Wi-Fi 6 mit Datenraten von bis zu 2.400 MBit/s und

lässt sich dank externem Netzteil frei positionieren, was für die Ausrichtung auf den Gartenbereich von Vorteil ist (siehe Bild auf dieser Seite oben links). Auch andere Anbieter wie TP-Link, Netgear oder Devolo haben Modelle für die Steckdose und die freie Aufstellung zu Preisen zwischen 20 und 250 Euro im Angebot. Ein Modell mit Wi-Fi 6 lohnt sich hinsichtlich Zukunftssicherheit auf jeden Fall. Es spielt auch keine Rolle, wenn der Router diesen Standard noch

nicht beherrscht, denn Wi-Fi 6 ist abwärtskompatibel.

► **Access Points:** Der TP-Link EAP110 ist für die Außenmontage geeignet und für rund 45 Euro erhältlich. Er beherrscht das 2,4 GHz-Band mit bis zu 300 MBit/s. Der Zyxel Cloud WiFi 6 AX1800 (Bild) kostet mit rund 140 Euro zwar deutlich mehr, unterstützt jedoch Dualband-WLAN mit 2,4 und 5 GHz sowie Wi-Fi 6 für eine besonders gute Outdoor-Abdeckung.





Funkloch im Garten

Ohne Maßnahmen ist die WLAN-Qualität mit einem Datendurchsatz von nur 11 Mbit/s nicht ausreichend

Buchsen am Router oder am Switch die benötigte Energie bereitstellen – das geht nur, wenn sie explizit als PoE-tauglich ausgewiesen sind. So sind beispielsweise die Netzwerkanalysen aller FritzBox-Modelle nicht PoE-Kompatibel. Die Lösung für dieses Problem ist ein „PoE-Injektor“, der zwischen Router und Access Point geschaltet wird und die benötigte Energie einspeist. Solche kompakten Geräte sind bereits für unter 15 Euro zu haben. Alternativ schalten Sie einen PoE-Switch für 20 bis 40 Euro dazwischen. Dieser bietet dann neben der PoE-Funktionalität auch vier bis acht RJ45-Buchsen



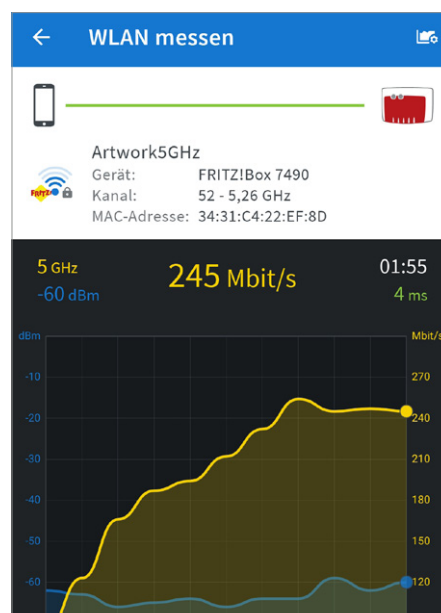
Repeater optimal aufstellen

Über die Funktion »Repeater-Position« lässt sich der optimale Aufstellungsort für den Repeater bestimmen

zum Anschluss weiterer Geräte ans Heimnetzwerk – so lassen sich beispielsweise zwei Access Points für den Vorgarten und den großen Garten hinter dem Haus anschließen und mit Strom versorgen.

Stabile Verbindung per Powerline

Wenn eine Steckdose im Außenbereich oder nahe der Tür zum Garten vorhanden ist, können Sie mit einem Powerline-Modul mit WLAN-Funktionalität eine schnelle und stabile Verbindung nach draußen herstellen. Die Sendeeinheit kommt in die Steckdose und wird per Ethernetkabel direkt mit dem Router verbunden. Das Netz-



Geschwindigkeits-Boost mit 5 GHz

Über das 5 GHz-Band lassen sich per Direktverbindung oder über einen Dualband-Repeater höhere Durchsatzraten erzielen

werksignal können Sie dann per Empfängermodul an einer beliebigen Steckdose im oder am Haus abgreifen und über die integrierte WLAN-Antenne verbreiten lassen. Leistungsstarke und technisch ausgereifte Powerline-Systeme werden unter anderem von AVM (FRITZ!Powerline 1260E WLAN Set, rund 165 Euro) oder Devolo (Magic 2 WiFi 6 Starter Set, knapp 240 Euro) angeboten. Wie bei den Steckdosen-Repeatern sollten Sie auch bei Powerlines beachten, dass die Geräte nicht für den Einsatz draußen bei jedem Wetter gemacht sind. Verwenden Sie die Empfangseinheit auf dem Balkon oder der Terrasse

LTE-Router und Tarife für den ortsunabhängigen Einsatz

LTE-Router sind ähnlich wie Mobiltelefone oder DSL-Router entweder einzeln ohne Vertrag oder im Paket mit meinem Mobilfunkvertrag erhältlich.

> **Der Vodafone GigaCube 4G** kostet einmalig 9,90 € und ist in den Folgemonaten im Datentarif enthalten. Das Gerät ist mit Wi-Fi 5 ausgestattet und beherrscht Übertragungsraten von bis zu 500 Mbit/s, die allerdings durch den jeweiligen Tarif limitiert sind. Drei Tarife stehen zur Verfügung: 125 GByte für 34,99 Euro, 250 GByte für 44,99 Euro und 500 GByte für 74,99 Euro pro Monat.

> **Das 5G-Modell von Vodafone** kostet einmalig 1 € und beherrscht Wi-Fi 6. Monatlich werden zwischen 44,99 (125 GByte) und 84,99 Euro (500 GByte) fällig.

> **Der Nighthawk M5 5G Wi-Fi 6** ist das aktuelle Top-Modell von Netgear und bietet zum stolzen Preis von knapp 830 Euro exzellente Leistungswerte bei bis zu 13 Stunden Akkulaufzeit. Deutlich günstiger ist das 4G-Modell (Bild rechts) für rund 300 Euro.

> **Passende mobile Datentarife** beginnen bei etwa 20 Euro für 30 GByte im 4G-Netz (Congstar Homespot 30). Für ein



Volumen von 50 GByte bei einer maximalen Datenrate von 500 Mbit/s im 5G-Netz werden mindestens 35 Euro/Monat fällig (1&1 All-Net-Flat 5G XL). Unlimitierte 4G-Tarife gibt es ab knapp 36 Euro (O2 Free Unlimited Max). 5G ohne Grenzen beginnt bei 56 Euro pro Monat (Magenta Mobil XL).



Datenverkehr übers Stromnetz

Eine Powerline-Lösung nutzt die Kabel des Stromnetzes für eine schnelle und zuverlässige Datenübertragung



Völlig losgelöst

Akkubetriebene LTE-Router wie der Netgear Nighthawk M5 5G ermöglichen schnelles Internet überall und ohne Kabel

SSID	Last Signal	Average Si...	RSSI	Channel Frequen...	Channel Num...	Maximum Spee
Artwork	100%	100%	-49	2,472	13	450 Mbps
Artwork	100%	93%	-34	2,472	13	450 Mbps
Artwork5GHz	95%	95%	-65	5,260	52	1300 Mbps
Cable24	100%	100%	-53	2,437	6	1360 Mbps
Cable501	60%	86%	-74	5,180	36	1733 Mbps
Cable502	100%	100%	-50	5,540	108	1733 Mbps
DIRECT-75-1-IP ENVY 7640 series	90%	94%	-67	2,472	13	72 Mbps
FRITZ!Box 6490 Cable	12%	14%	-88	5,180	36	1300 Mbps
FRITZ!Box 6490 Cable	35%	55%	-82	2,472	1	450 Mbps
KabelBox-B360	13%	13%	-87	5,500	100	1300 Mbps
KabelBox-B360	75%	64%	-72	2,462	11	450 Mbps
SAG800_9d382f	100%	100%	-36	2,412	1	72 Mbps
Smart Home	100%	95%	-65	5,260	52	1300 Mbps
Smart Home	100%	100%	-48	2,472	13	450 Mbps
Vodafone Homespot	55%	63%	-74	2,462	11	450 Mbps

Welches WLAN darf's denn sein?

Das Freeware-Tool WirelessNetView zeigt alle Netzwerke in der Umgebung inklusive Signalstärke, Geschwindigkeit und vielen weiteren Parametern an

stellt, jedoch die Übertragungsraten zu wünschen übriglassen, sollten Sie das 5-GHz-Frequenzband ausprobieren. Dieses stellt spürbar höhere Bandbreiten bei einer etwas geringeren Reichweite bereit. Mitunter können Sie die Empfangseigenschaften verbessern, indem Sie das 2,4- und 5-GHz-WLAN in zwei eigens benannte Funknetze trennen und sich mit dem verbinden, das am schnellsten ist. Bei der FritzBox finden Sie die dazu nötigen Optionen im Menü »WLAN | Funknetz«.

an einer Außensteckdose, sollten Sie diese nach dem Einsatz abstecken und nach drinnen bringen.

Handy als WLAN-Hotspot

Wenn Sie ein Smartphone mit einem großzügigen Datenvolumen von über 10 GByte haben oder über einen unlimitierten Datentarif verfügen, können Sie dieses als WLAN-Hotspot zur schnellen Datenübertragung außerhalb des Abdeckungsbereichs Ihres Heimnetzes verwenden. Bei Android-Geräten gehen Sie dazu in die Verbindungseinstellungen und tippen auf »Mobile Hotspot und Tethering«. Schalten Sie die Option »Mobile Hotspot« ein und wählen Sie eine Bezeichnung (SSID) sowie ein Kennwort für den Zugang. Nach der Einrichtung können Sie in der WLAN-Übersicht Ihres Laptops oder Tablets den Hotspot auswählen und darüber ins Internet gehen. Vergessen Sie nicht, nach Ihrem Aufenthalt im Freien den Hotspot zu deaktivieren und das Mobilgerät wieder mit dem Heimnetz-WLAN zu verbinden.

LTE-Router fürs Gartennetz

LTE-Router wie der Vodafone GigaCube erfreuen sich großer Beliebtheit, da sie ortsungebundenes Internet bereitstellen. Somit eignen sie sich auch hervorragend

als Zugangspunkte für den Garten. Das Gerät wird bei Bedarf einfach nach Draußen mitgenommen und auf einem Tisch abgestellt, und schon können Sie sich auch in einer ausgedehnten Grünanlage mit Ihren Mobilgeräten verbinden. Zu einem LTE-Zugangspunkt gehört auch ein Mobilfunkvertrag mit großem Datenvolumen – mehr dazu im Kasten auf der linken Seite. Alternativ können Sie auch einen eigenen LTE-Router mit eingebautem Akku erwerben und einen separaten Mobilfunkvertrag mit dem gewünschten Datenvolumen dazubuchen. Praktisch: LTE-Router funktionieren nicht nur im eigenen Garten, sondern überall dort, wo eine Mobilfunkverbindung verfügbar ist.

Außen-WLAN optimieren

Die ersten Maßnahmen zur Verbesserung der WLAN-Infrastruktur sollten die Einrichtung eines Mesh und die Wahl des passenden Frequenzbands sein. Nutzen Sie Mesh-fähige Router und Repeater vom selben Hersteller, können Sie alle Komponenten in ein übergreifendes Netzwerk mit identischer SSID und optimierten Leistungswerten integrieren. Wie das bei der FRITZ!Box funktioniert, erklärt die Webseite bit.ly/avm-mesh-repeater. Wenn die Reichweite kein Problem dar-

WLAN-Abdeckung messen

Mit Android-Apps wie FRITZ!APP WLAN oder WiFiman – beide auf der virtuellen CHIP-DVD – messen Sie die Signalstärke und den Datendurchsatz an verschiedenen Stellen in Haus und Garten. Auf diese Weise erkennen Sie gut versorgte Bereiche und „Funklöcher“, was Ihnen bei der optimalen Positionierung von Router und Repeatern hilft. In der FRITZ!APP WLAN tippen Sie auf den Button »WLAN messen«. Die in Echtzeit aktualisierte Grafik präsentiert Ihnen Ping (Grün), Dämpfung (Blau) und Datendurchsatz (Gelb). Ein guter Ping liegt in WLAN-Netzen unter 10 ms. Bei der Dämpfung gilt: -50 dBm ist ein hervorragender Wert, -70 dBm ist akzeptabel und ab -90 dBm ist die Verbindungsqualität nicht mehr ausreichend.

Möchten Sie die Feldstärken und das Übertragungspotenzial von WLAN-Netzwerken direkt auf Ihrem Laptop begutachten, nutzen Sie die Freeware WirelessNetView von der virtuellen CHIP-DVD. Diese zeigt Ihnen neben der Signalstärke auch den aussagekräftigen RSSI-Wert („Received Signal Strength Indication“) an. Ähnlich wie bei der Dämpfung indiziert ein RSSI zwischen -50 und -70 eine gute bis ausreichende Verbindungsqualität.

redaktion@chip.de

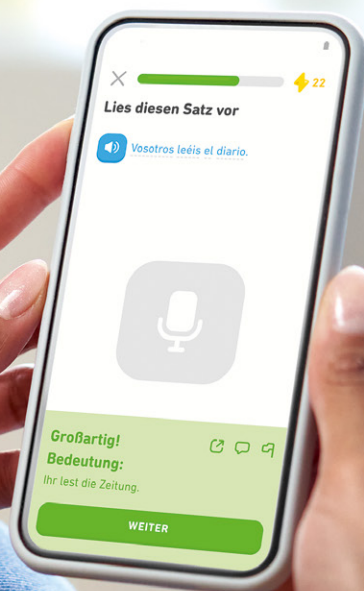


FOTO: BARTEKSIEMCZAK/GETTY IMAGES

Sprachen lernen mit PC und Handy

Mehr Erfolg mit Sprachlern-Apps

Eine neue Sprache zu lernen macht Spaß und erweitert den Horizont. Viel Geld für Lehrbücher und Sprachkurse müssen Sie dafür nicht unbedingt ausgeben. Wir stellen die besten Apps und Online-Programme vor

VON THORSTEN FRANKE-HAVERKAMP

Denken Sie bei Fremdsprachen immer noch an quälend lange Schulstunden, langweiliges Grammatik-Pauken und ewiges Auswendiglernen von Vokabeln? Dann sollten Sie neu denken, denn Sprachen Lernen geht heute ganz anders: viel leichter, spielerischer, lustiger und interaktiver. Dafür hat nicht zuletzt das Internet gesorgt – mit einer Vielzahl von Anbietern, die alle ihre eigenen Ansätze verfolgen und meist eine Kombination aus Handy- und Web-App anbieten.

Bereits eine schnelle Recherche bringt eine Fülle dieser Anbieter hervor. Viele locken mit interaktiven und multimedialen Übungen. Einige versprechen sogar völlig neue Lehrmethoden, bei denen man ohne große Mühe eine Sprache quasi nebenbei

in kürzester Zeit erlernt. Andere wiederum bieten neben den Lernprogrammen auch Online-Kurse mit Sprachlehrern an. Wir haben das Angebot für Sie durchforstet und zeigen ein paar der bekanntesten und unserer Meinung nach erfolgversprechendsten Konzepte.

Individuell und überall lernen

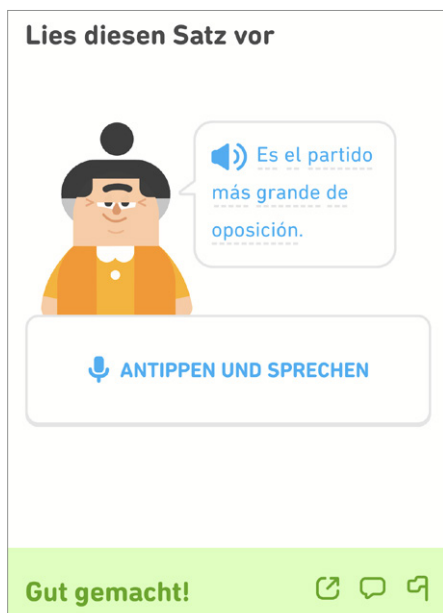
Einer der wichtigsten Gründe für einen Sprachkurs mit PC und Handy ist wohl die individuelle Freiheit. Sie können in Ihrem

eigenen Tempo lernen und beispielsweise Fahrtzeiten mit Bus und Bahn sinnvoll nutzen. In diesem Fall ist es wichtig, dass Sie Lektionen jederzeit unterbrechen und fortsetzen können – idealerweise auch auf einem anderen Gerät. Letzteres klappt allerdings nicht so ganz: Wenn Sie vom Handy zum Notebook wechseln, müssen Sie die aktuelle Übung oder Lektion in der Regel von vorne beginnen.

Bedenken Sie zudem, dass Sie Lautsprecher und Mikrofon benötigen. Schließlich gehört zum Erlernen einer Sprache auch das Hören und Sprechen. Beides geht in der U-Bahn natürlich nicht – hierfür benötigen Sie einen ruhigen Ort. Sollten Sie einen Desktop-PC nutzen, empfiehlt sich die Verwendung eines



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **SPRACHEN**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144



Mikrofon einschalten

Zum Spracherwerb gehört das Sprechen. In Apps wie Duolingo stoßen Sie daher immer wieder auf Sprechübungen

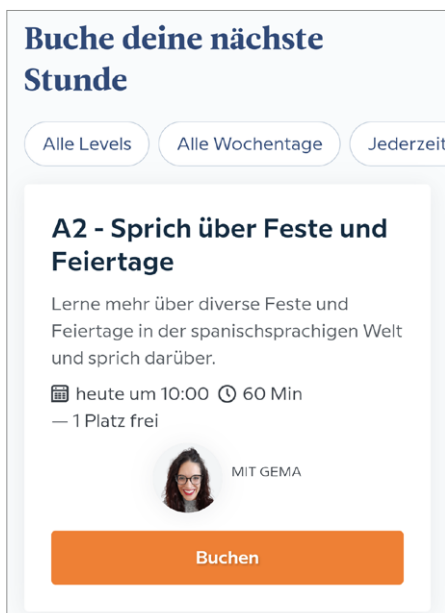
Headsets. In der Regel müssen Sie zudem online sein, um zu üben. Einige Apps erlauben aber auch das Herunterladen von Lektionen, um offline weiterzumachen.

Preismodelle: Von wenigen Euro bis zu dreistelligen Beträgen

Falls Sie sich fragen, wie viel solch ein Sprachlern-Programm kostet, bleibt nur die etwas unbefriedigende Antwort: Es kommt darauf an. Die meisten Apps kosten je nach Laufzeit rund 10 Euro pro Monat. Man kann aber bei einigen Anbietern Zusatzmodule, Live-Veranstaltungen oder separate Unterrichtsstunden hinzufügen, die dann extra zu Buche schlagen.

Der deutsche Marktführer Babbel verlangt etwa zwischen 13 Euro pro Monat bei dreimonatiger Laufzeit und 7 Euro pro Monat bei Buchung für ein Jahr ([de.babbel.com](https://www.de.babbel.com)). Wollen Sie eine zweite Sprache gleichzeitig lernen, wird ein weiteres Abo fällig. Viel-Lernern und Polyglotten macht das Berliner Unternehmen jedoch individuelle Angebote. Für Firmen gibt es ab 30 Nutzern zudem ein „Professional“-Paket. Ein „Lifetime“-Abo für Privatpersonen wiederum kostet rund 500 Euro.

Daneben gibt es Unterricht in virtuellen Klassenräumen für Englisch, Spanisch, Französisch und Italienisch mit maximal sechs Teilnehmern via Zoom. Diese Kurse sind über sogenannte Live-Abos buchbar, bei denen das App-Abo bereits enthalten ist. Hier kostet das Monats-Abo mit unbe-



Zoom-Kurse

Zusätzlich zu den Lektionen können Sie Kurse bei Sprachlehrern besuchen. Dafür ist bei Babbel ein Extra-Abo erforderlich

grenztem Unterricht 100 Euro. Bei Abschluss eines Jahres-Abos sinkt der Preis mit 50 Euro pro Monat auf die Hälfte.

Sie sehen schon: Die Preisgestaltung ist etwas unübersichtlich. Und dieses Beispiel betrifft nur einen einzigen Anbieter. Zudem gibt es immer wieder Rabattaktionen oder Preisänderungen. Die meisten Sprachprogramme gewähren ein paar kostenlose Probetage – bei Babbel sind es aktuell sieben. Haben Sie sich für einen Dienst entschieden, empfiehlt es sich, nicht direkt im App Store oder Play Store zu buchen, sondern eine kurze Internetrecherche in Verbindung mit dem Wort „Rabatt“ durchzuführen. Sie werden staunen, was es da für Sonderangebote gibt.

Kostenlos lernen mit Duolingo

Sie können aber auch völlig kostenlos starten und ausprobieren, ob das Lernen per App und Internet überhaupt etwas für Sie ist. Dazu empfiehlt sich der Babbel-Konkurrent und US-Marktführer Duolingo (www.duolingo.com). Der Dienst ist in der Basisversion dauerhaft kostenlos und eignet sich gut, um etwa die Grundlagen einer Sprache zu erlernen. Das reicht aus, um sich maximal auf das Niveau A2 vorzuarbeiten (siehe Seite 112). Die App hat auch eine kostenpflichtige Plus-Version ohne Werbung und Limitierungen, aber unbedingt notwendig ist sie nicht.

Zusätzlich gibt es auch hier virtuelle Klassen mit Online-Kursen via Zoom. Die

Im Überblick: 7 Sprachlern-Apps

Babbel

Den Marktführer sollte man definitiv einmal ausprobieren: Hier gibt es didaktisch gut gestaltete Lektionen, die aufeinander aufbauen, sowie Podcasts. Der Live-Unterricht erfordert ein Extra-Abo.

Busuu

Auch bei Busuu gibt es hochwertige Unterrichtseinheiten mit multimedialen Elementen. Online-Stunden können einzeln hinzugekauft werden. In der Community helfen sich Nutzer gegenseitig.

Duolingo

Das große US-Unternehmen setzt stark auf User-generierte Inhalte. Dementsprechend schwankt das Niveau zuweilen. Klasse: Die werbefinanzierte Version lässt sich dauerhaft kostenlos nutzen.

LinguaTV

Die Berliner Sprachlern-Spezialisten bieten das mit Abstand beste Video-Angebot. Hier lernen Sie durch Zuschauen – inklusive Transkripten und Vokabeln. Die Kosten sind jedoch relativ hoch.

Mondly

Die App bietet den am meisten spielerischen Ansatz mit Quizzen und Herausforderungen. Optisch sind die vor allem für Anfänger gedachten Lektionen sehr ansprechend. Es fehlt jedoch die Grammatik.

Mosalingua

Mit dieser App erweitern Sie Ihren Wortschatz auf angenehme Weise. Damit ist dieser erweiterte Vokabeltrainer eine sinnvolle Ergänzung. Die Kosten sind mit 5 Euro pro Monat moderat.

Rosetta Stone

Der Anbieter gehört zu den Pionieren von Sprachlern-Software und überzeugt mit didaktisch hochwertigen Lektionen. Prima: Sie wählen diejenigen Übungen und Themen, die Sie interessieren.

Alles klar, setze dir nun ein Tagesziel!

Entspannt	5 Min./Tag
Standard	10 Min./Tag
Ernsthaft	15 Min./Tag
Verrückt	20 Min./Tag

WEITER

Lernziel festlegen

In den meisten Apps legen Sie zu Beginn ein tägliches Lernziel fest (im Bild: Duolingo). Seien Sie realistisch – hier geht es darum, wirklich durchzuhalten

Preise legen die Lehrer fest – sie liegen meist zwischen ein bis zehn US-Dollar pro Stunde und werden in der Ausgangssprache Englisch gehalten. Duolingo hat über 40 Millionen aktive Nutzer auf der ganzen Welt und nutzt Englisch als Lingua franca. Englisch, Spanisch, Französisch und Italienisch lernen Sie jedoch auf Deutsch.

Probieren Sie es aus: Laden Sie sich die App für iOS oder Android herunter und legen Sie los. Duolingo ist – wie alle Apps – darauf ausgelegt, dass Sie täglich damit lernen. Setzen Sie also ein realistisches Tagesziel an: Zehn Minuten täglich sind besser als 20 Minuten nur alle paar Tage. Wählen Sie die Sprache aus, die Sie lernen wollen, und machen Sie einen Einstufungstest. Dieser Test ist wichtig, falls Sie nicht direkt bei null anfangen, sondern bereits ein paar Vorkenntnisse haben. Nahezu alle Programme bieten eine solche Funktion zur Überprüfung Ihres Sprachlevels. Das ist sinnvoll, denn der Kurs sollte exakt auf Ihr Sprachniveau zugeschnitten sein. Sind die Aufgaben zu leicht, wird es schnell langweilig, sind sie zu schwer, kommt beim Lernen nur Frust auf.

Motivierend: generöses Lob

Bei Duolingo lernen Sie nicht streng von Lektion zu Lektion, sondern suchen sich den Bereich frei aus, den Sie üben wollen. Je nach Fortschritt werden immer mehr Level freigeschaltet. Die Übungen beginnen meist mit einer Übersetzung ins Deutsche und steigern sich dann in der Schwierigkeit. Bei manchen Aufgaben geht es darum, das von verschiedenen Sprechern Gesprochene wiederzugeben oder selbst zu sprechen. Die Spracherkennung arbeitet dabei meist zuverlässig, wenngleich sie bei der Bewertung der Aussprache zuweilen etwas zu generös mit dem Lob ist. Immerhin: Das motiviert.

Motivation ist überhaupt ein wichtiges Stichwort. Ein Sprachlernprogramm sollte

abwechslungsreich gestaltet sein und verschiedene Anreize bieten, am Ball zu bleiben. Denn die größte Gefahr liegt darin, dass man das Lernen „schleifen“ lässt, nicht mehr jeden Tag übt und es irgendwann einfach ganz aufgibt.

Duolingo beugt diesem Effekt mit verschiedenen Elementen vor. So erhalten Sie für das Erreichen Ihres Tagesziels kleine Belohnungen und können sich nach größeren Erfolgen mit virtuellen Auszeichnungen schmücken. Zudem gibt es Ranglisten, in denen Sie sich mit anderen Nutzern und Ihren Freunden messen und nach und nach in höhere Ligen aufsteigen.

Das wichtigste Instrument zur Motivation sind jedoch sogenannte „Streaks“, also Tage, an denen Sie hintereinander am Stück gelernt haben. Es mag sich zunächst etwas befremdlich anfühlen, aber spätestens nach zwei, drei Wochen möchten Sie Ihren Streak unbedingt fortsetzen. Es gibt sogar Nutzer, die sich – teilweise gegen



Themenwahl

Rosetta Stone lässt die Wahl: Hier lernen Sie nach Themen, die Sie interessieren, und bereiten sich so etwa auf eine Reise vor

echtes Geld – mit einem sogenannten „Streak auf Eis“ ausrüsten. Dank dieser Funktion erhalten Sie Ihren Streak aufrecht, auch wenn Sie einmal das Lernen versäumt haben.

Audio, Video und Community

Damit das Lernen dauerhaft Spaß macht, ist zudem Abwechslung nötig. Das heißt, die Übungen sollten sich immer wieder ändern. Dabei müssen alle wichtigen Bereiche abgedeckt werden, also Überset-

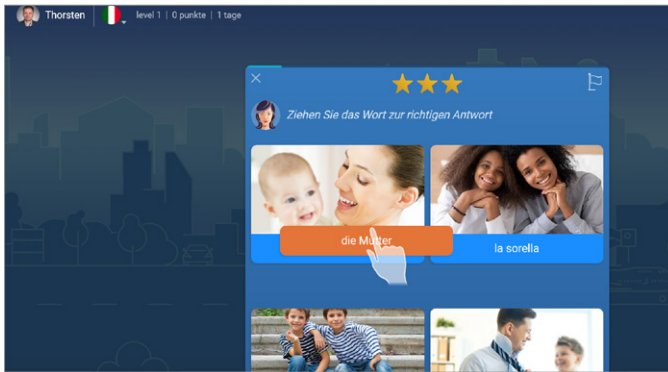
Sprachniveaus: Von A1 bis C2

Für die Einstufung der Sprachkompetenz gibt es zumindest in Europa eine Richtlinie: den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER). Er umfasst sechs Stufen von A1 (Anfänger) bis C2 (Experten). Prüfungen und Zertifikate sind auf diese Weise europaweit vergleichbar.

> A1 bis A2: Elementare Sprachverwendung Absolute Anfänger starten bei A1 und können am Ende von A2 häufig gebrauchte Ausdrücke verstehen und sich in routinemäßigen Situationen verständigen – etwa beim Einkaufen. Zudem können Sie die eigene Herkunft und Ausbildung sowie ihre direkte Umgebung beschreiben.

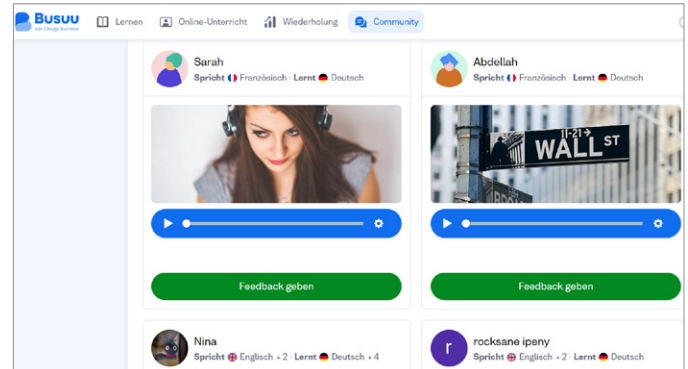
> B1 bis B2: Selbstständige Sprachverwendung In der Mittelstufe wird es schon anspruchsvoller: Die Sprecher können auf Reisen die meisten Situationen bewältigen und über Erfahrungen und Ereignisse berichten. Auf dem Level B2 können sie sich bereits spontan und fließend verständigen.

> C1 bis C2: Kompetente Sprachverwendung Fortgeschrittene Sprachlernende sollten ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen. Zudem können Sie sich spontan und fließend ausdrücken, ohne nach Worten suchen zu müssen. Auf dem Level C2 schließlich besitzen Sprecher exzellente Kenntnisse einer Sprache.



Spiele-orientiertes Lernen statt sturem Büffeln

Mondly verpackt die Übungen optisch ansprechend in kleinen Spielen. Das unterstützt besonders Anfänger beim Einstieg



Hilfe durch die Community

Bei Busuu lassen Sie auf Wunsch Ihre Aussprache durch andere Nutzer bewerten und helfen umgekehrt anderen Sprachschülern

zungen von der Lernsprache ins Deutsche und umgekehrt, ein bisschen Vokabeln, ein bisschen Grammatik, Hörverständnis und Sprechen. Das kann durchaus spielerisch umgesetzt werden, beispielsweise in Form eines kleinen Quizzes. Bei Mondly sind diese Sprachaufgaben optisch hübsch aufbereitet, was die Motivation erhöht (app.mondly.com). Weiterhin ist es hilfreich, wenn Sie nicht nur nach Grammatik, sondern auch aus bestimmten Themengebieten auswählen können wie etwa bei Rosetta Stone (www.rosettastone.com).

Wenn mehrere Sprecher zu Wort kommen, trägt das ebenfalls zur Steigerung Ihres Hörverständnisses bei. Das sollte dialektal nicht zu herausfordernd sein, aber es schadet nicht, wenn Sie beispielsweise neben britischem Englisch auch die amerikanische Aussprache hören. Es muss ja nicht gleich ein Schotte oder Texaner sein. Neben der reinen Audio-Ausgabe sind Videos eine gute Ergänzung. So erleben Sie die Akteure in realistischen Sprechsituationen. Am besten umgesetzt ist dies bei LinguaTV (www.linguatv.com). Bei dem

vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Online-Sprachkurs gibt es zu allen Videos Transkripte, ein Glossar sowie diverse Übungen.

Eine weitere wichtige Ergänzung kann die Community sein. Wie in sozialen Netzwerken bieten einige Programme die Option, anderen Nutzern zu folgen oder sich zu befreundeten. Busuu hat hier zudem ein besonders interessantes Feature: Sie können eine eigene Audioaufnahme hochladen und Ihre Aussprache von Muttersprachlern bewerten lassen (www.busuu.com). Umgekehrt helfen Sie anderen Nutzern, die Deutsch lernen, Ihre Aussprache zu verbessern, indem Sie beispielsweise Verbesserungsvorschläge machen.

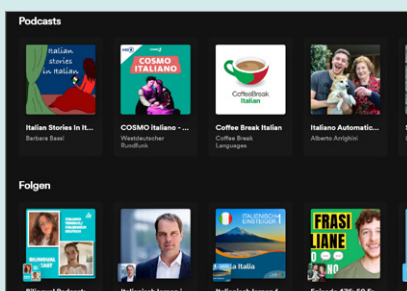
Lernen mit YouTube und Podcasts

Ein Sprachkurs – egal ob mit oder ohne App – lässt sich sehr gut mit Musik, Filmen, Dokumentationen und Interviews verbinden. So beschäftigen Sie sich mit den Dingen, die Sie mögen, und schulen ganz nebenbei Ihr Hörverständnis. Dank YouTube und kostenloser Podcasts ist die Auswahl riesig.

> **Podcasts** Auf Spotify & Co. findet sich nahezu alles: fremdsprachige Diskussionsrunden, Reportagen, DJ-Sets. Sinnvoll für Sprachschüler sind Programme, in denen Muttersprachler klar und verständlich reden und die speziell zum

Sprachenlernen produziert werden. Daneben gibt es sogar komplette Sprachkurse als Podcast-Folgen.

> **YouTube** Auf dem Videoportal finden sich Sprachkurse und Video-Blogs in allen möglichen Sprachen. Die Herangehensweise ist so unterschiedlich und bunt wie die Macher der Clips – langweilig wird es da nie. Besonders interessant: Bei einigen Videos sind Untertitel verfügbar. Zudem lässt sich über die Einstellungen die Wiedergabegeschwindigkeit verringern, ohne dass das Gesprochene unnatürlich wirkt.



Die Grenzen der Sprachlern-Apps

Ob eine Sprach-App zu jemandem passt, ist letztlich Geschmackssache und hängt von den persönlichen Vorlieben sowie dem bereits vorhandenen und angestrebten Sprachniveau ab. Die beste Empfehlung lautet daher, ein paar Programme auszuprobieren. Nutzen Sie dazu die Probezeit oder schauen Sie sich die kostenlosen Probelektionen an. Sobald Sie ein paar Übungen absolviert haben, sehen Sie recht schnell, ob das Konzept für Sie passt.

Zum Schluss sei hier auf die Grenzen aller Apps hingewiesen: Sie alleine reichen nicht aus, um eine Sprache vollständig zu erlernen – auch nicht, wenn Sie Zoom-Stunden hinzubuchen. Allerdings können Sie eine gute Ergänzung zu Onlinekursen wie etwa auf www.sprachheld.de sein. Zudem sind sie eine gute Vorbereitung für Sprachreisen sowie für Kurse bei der Volkshochschule oder spezialisierten Sprachinstituten wie dem Institut Francais, dem British Council oder dem Instituto Cervantes.

redaktion@chip.de



FOTO: ILKERCELIK/GETTY IMAGES

NAS-Tricks, die jeder kennen sollte

Holen Sie das Maximum aus Ihrer NAS

Datensicherung, Foto-, Musik- und Videoverwaltung sowie private Cloud – das sind die Haupteinsatzgebiete von NAS-Systemen. Dabei leisten moderne Geräte von Asustor, Qnap und Synology mehr – sehr viel mehr

VON ARTUR HOFFMANN

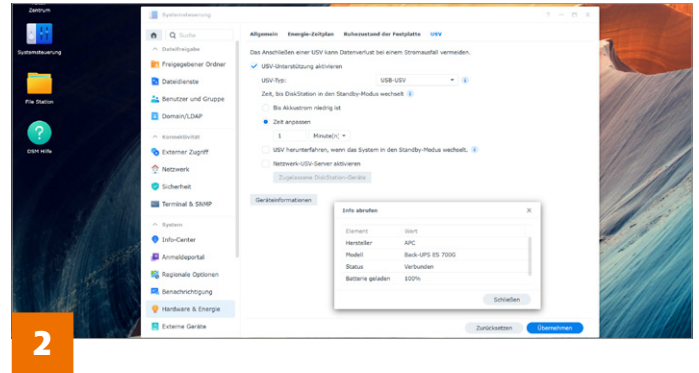
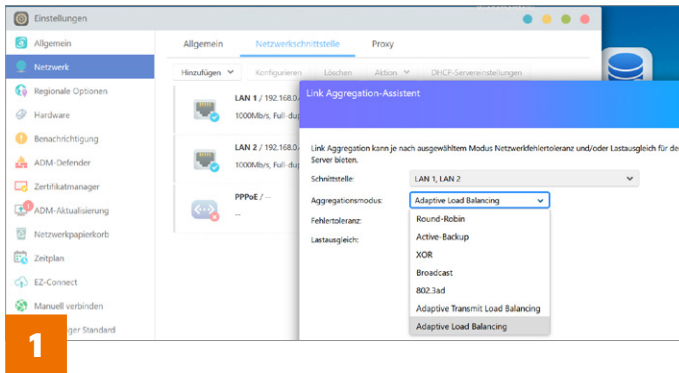
Würden Sie sich einen topmodernen, mit allen technischen Schikanen ausgestatteten 8K-Fernseher kaufen, um dann ausschließlich die öffentlich-rechtlichen Sender in 720p zu gucken? Natürlich nicht! Doch genau das tun zahlreiche NAS-Besitzer: Sie entscheiden sich für ein hochpreisiges Gerät von Asustor, Qnap oder Synology, nutzen aber lediglich diejenigen Funktionen, die auch die wesentlich günstigeren Modelle

anderer Hersteller bieten. Damit Sie das Maximum aus Ihrem Netzwerkspeicher holen können, verraten wir Ihnen, welche coolen Funktionen und Profi-Apps moderne NAS-Systeme auszeichnen.

1. Netzwerkschnittstellen bündeln

Immer mehr NAS-Systeme verfügen über zwei oder mehr Gigabit-Netzwerkschnittstellen. Kommt in Ihrem Heim-LAN ein Managed Switch zum Einsatz, können Sie

die Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung steigern, indem Sie zwei Ports per Link Aggregation koppeln. In den meisten Fällen sind die Geräte aber über einen herkömmlichen Switch, der die Daten einfach nur weiterleitet, mit dem Router verbunden. Doch auch in diesem Fall profitieren Sie von mehreren LAN-Ports: Sie können zwei zusammenschalten und als Ausfallsicherung oder zum Lastausgleich verwenden. Entscheiden Sie sich für die erste



Variante, springt der zweite LAN-Port ein, wenn der erste nicht mehr funktioniert. Beim Lastausgleich werden hingegen die ein- und ausgehenden Daten auf die beiden Netzwerkadapter verteilt, was bei gleichzeitigen Up- und Downloads zu einer höheren Geschwindigkeit führt.

Besitzer eines Asustor-Modells wechseln zu den »Einstellungen« und wählen »Netzwerk | Netzwerkschnittstelle | Hinzufügen«. Bei Geräten von Qnap gelangen Sie in der »Systemsteuerung« über Klicks auf »Netzwerk- und virtueller Switch | Schnittstellen | Portbündelung | Hinzufügen« an diese Einstellungen. Bei einer Synology-NAS öffnen Sie die »Systemsteuerung«, wechseln zu »Netzwerk | Netzwerk-Schnittstelle« und klicken auf »Erstellen | Bond erstellen«.

2. USV beugt Datenverlust vor

Im Gegensatz zu PCs sind NAS-Systeme rund um die Uhr in Betrieb. Dementsprechend steigt das Risiko, von einem Stromausfall betroffen zu werden. Dies kann gravierende Auswirkungen auf die Fest-

platten haben – im Extremfall droht sogar Datenverlust. Um sich hiervor zu schützen, sollte eine NAS stets an einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) hängen. Solche Geräte, etwa Eaton S3 550 (circa 90 Euro), APC Easy-UPS 500 (rund 70 Euro) und Green Cell UPS 2000 (etwa 130 Euro) sind nicht teuer und versorgen bis zu vier Geräte mehrere Minuten lang mit Batteriestrom, sodass der NAS genügend Zeit bleibt, um sicher herunterzufahren. Nach welcher Zeitspanne dies geschehen soll, legen Sie selbst fest.

Bei einem Asustor-Modell klicken Sie auf das Desktopsymbol »Externe Geräte« und wählen »USV | Präferenzen«, Qnap-Besitzer entscheiden sich in der »Systemsteuerung« für »Externes Gerät | USV« und bei Synology gelangen Sie über »Systemsteuerung | Hardware & Energie | USV« an diese Einstellungen.

3. Arbeitsspeicher erweitern

Für NAS-Systeme gilt das Gleiche wie für PCs: Je mehr Arbeitsspeicher, desto besser. Dies trifft vor allem dann zu, wenn Sie Ih-

ren Netzwerkspeicher zur Virtualisierung von Betriebssystemen nutzen wollen. Stehen nur 4 GByte RAM zur Verfügung, macht das Arbeiten mit einer Windows-11-VM nicht einmal ansatzweise Spaß. Das Problem ist, dass Asustor, Qnap und Synology selbst hochwertige 4-Bay-Modelle mit viel zu wenig Arbeitsspeicher ausstatten: Asustor AS5304T (circa 550 Euro), Qnap TS-451D2-4G (rund 450 Euro) und Synology DS920+ (etwa 600 Euro) verfügen nur über 4 GByte RAM. Die gute Nachricht: Das eigenhändige RAM-Upgrade ist nicht besonders aufwendig. Allerdings lassen sich nicht alle NAS-Modelle aufrüsten. Zudem gibt es keine allgemeingültige Anleitung, sodass Sie sich in diesem Fall an YouTube-Videos halten müssen. Suchen Sie dazu nach »RAM Upgrade« gefolgt vom Namen Ihres Geräts.

4. Betriebssysteme auf der NAS virtualisieren

Besser ausgestattete NAS-Modelle lassen sich auch zur Virtualisierung ausgewachsener Betriebssysteme nutzen. So können

NAS-Apps für spezielle Anwendungsfälle

Neben den üblichen NAS-Apps zur Verwaltung und zum Streaming von Fotos, Musik und Videos finden sich in den herstellereigenen App-Stores auch einige besondere Anwendungen.

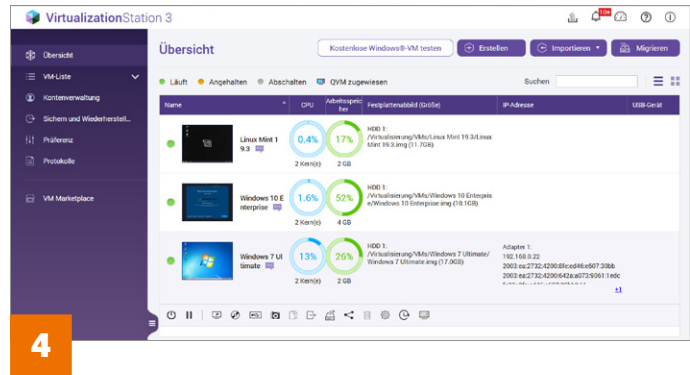
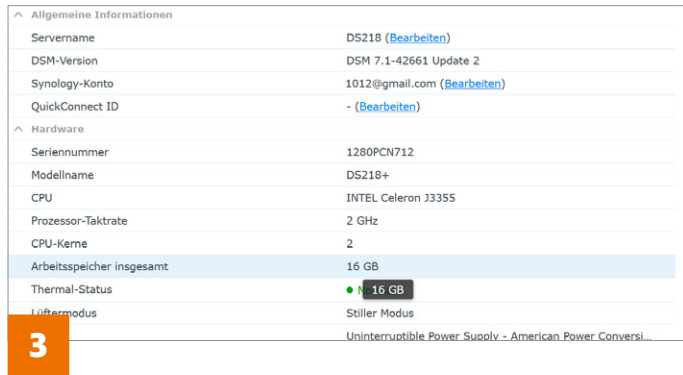
> Synology Chat Server Damit richten Sie auf Ihrer Synology-NAS Ihren privaten Instant-Messaging-Dienst ein, der die verschlüsselte Kommunikation unterstützt. Die Teilnehmer, die sich per Browser oder über die App Synology Chat, die für Android und iOS zu haben ist, einklinken, können miteinander chatten, Dateien versenden, Chat-Bots konfigurieren

und eigene Kanäle anlegen. Wie viele Personen an den NAS-basierten Chats teilnehmen können, hängt vom NAS-Modell ab. Das Modell DS418 unterstützt beispielsweise bis zu 500 Teilnehmer.

> Qnap Qmail Agent Mit dieser App verwalten Sie verschiedene E-Mail-Konten, um Nachrichten zu senden und zu empfangen. Unterstützt werden unter anderem die Freemailer Gmail, iCloud und Outlook.com sowie IMAP-Konten. Wer zusätzliche Funktionen benötigt – etwa die Möglichkeit, Konten, Mails und Anlagen zu sichern –, muss ein Premium-

Abonnement abschließen, das jährlich mit rund 100 Euro zu Buche schlägt.

> TeamSpeak 3 Server Die bei PC-Spielern beliebte Lösung für Sprachchats lässt sich auf Asustor-Geräten installieren und zur Kommunikation mit Freunden, Familienmitgliedern und Kollegen nutzen. Der Server wird dabei als Docker-Container eingespielt, was die Einrichtung vereinfacht. Den Token, den Sie zur Installation des TeamSpeak-Clients auf einem PC benötigen, finden Sie in der Logdatei, die im Ordner /volume1/Docker/TeamSpeak/ts3server/logs liegt.



Sie etwa auf Ihrem Rechner Windows 11 installieren und mit einer auf der NAS laufenden Windows-10- oder Linux-VM arbeiten. Oder Sie spielen die neuesten Insider-Previews von Windows 11 auf der NAS ein, um sich mit den Neuerungen vertraut zu machen. Die zur Virtualisierung erforderlichen NAS-Apps stehen in den Paketverwaltungen zur Auswahl.

Asustor setzt auf den Klassiker VirtualBox, der zwar einfach zu bedienen ist, in Sachen Funktionsumfang aber zu wünschen übriglässt. Qnap stellt die App Virtualization Station 3 zur Verfügung, mit deren Hilfe Sie alle gängigen Windows- und Linux-Betriebssysteme virtualisieren. Praktisch: Über »Kostenlose Windows-

VM testen« laden Sie vorgefertigte virtuelle Maschinen direkt von Microsoft herunter. Diese VMs lassen sich 90 Tage lang uneingeschränkt nutzen. Auf NAS-Geräten von Synology kümmert sich die App Virtual Machine Manager um die Virtualisierung von Windows und Linux. Praktisches Extra: Sie können sogar das NAS-eigene Betriebssystem DiskStation Manager (DSM) virtualisieren. Wie das geht, lesen Sie im Kasten unten.

5. Docker eröffnet Ihnen die weite Welt der Container

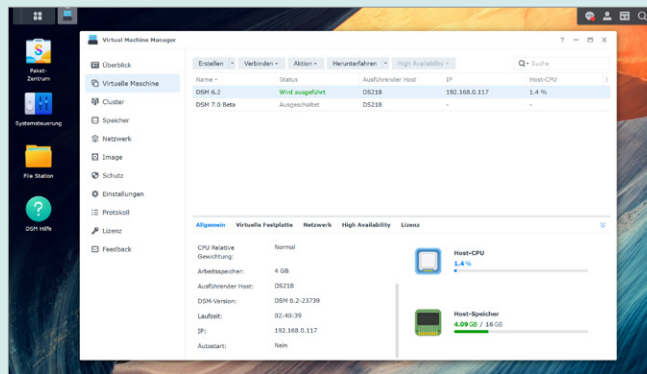
Eine Unterform der Virtualisierung stellen containerisierte Anwendungen dar. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich bei

solchen Containern um plattformunabhängige Image-Dateien, die alle zur Nutzung erforderlichen Komponenten enthalten, beispielsweise Web-Server, PHP, SQL-Datenbank, Bibliotheken und die eigentliche Software. Somit sind Container hervorragend geeignet, um webbasierte Anwendungen, die von einer NAS nicht unterstützt werden oder deren manuelle Installation kompliziert ist, laufen zu lassen. Aber auch beim Testen von Alpha- und Beta-Versionen spielt diese Variante der Virtualisierung eine Rolle, da man sich keine Sorgen machen muss, seinen Netzwerkspeicher mit instabilen Apps zuzumüllen. Funktioniert ein Container nicht, wird er rückstandslos entfernt.

Synology: NAS-Betriebssystem virtualisieren

Mit der Synology-App Virtual Machine Manager legen Sie nicht nur Windows- und Linux-VMs an, sondern virtualisieren auch das NAS-Betriebssystem DSM. Auf diese Weise können Sie etwa nach dem Update auf DSM 7 auch weiterhin mit Apps wie Logitech Media Server arbeiten, deren Unterstützung eingestellt wurde. Hinweis: Eine Lizenz zur DSM-Virtualisierung ist im Kaufpreis der NAS enthalten.

> **Download** Im ersten Schritt müssen Sie die gewünschte DSM-Version herunterladen. Dazu statten Sie dem Download-Bereich der Synology-Homepage einen Besuch ab, wählen als »Produkttyp« den Eintrag »Sonstige« aus und entscheiden sich bei »Synology-Produkt« für »Virtual DSM«. Sie können entweder die aktuelle Version oder eines der Updates laden. Möchten Sie eine ältere Version des NAS-Betriebssystems virtualisieren, klicken Sie auf den Link »Alle Downloads«. Wählen Sie dann die gewünschte Version aus,



etwa »6.2-23739« und laden Sie anschließend die Datei per Klick auf »DSM_VirtualDSM_23739« auf den PC herunter.

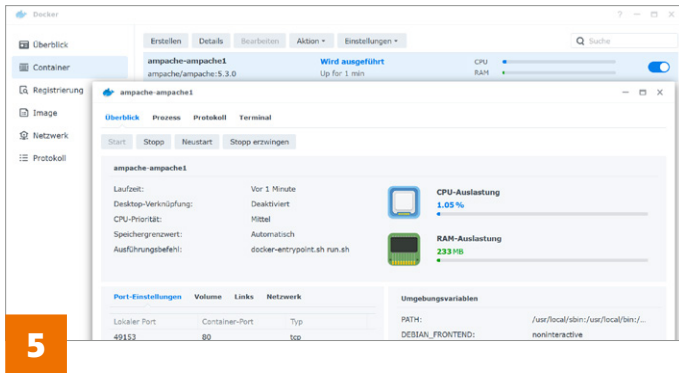
> **Installation** In der App Virtual Machine Manager klicken Sie auf »Image | DSM-Image | Hinzufügen«, wählen »Vom Computer«, markieren die zuvor geladene PAT-Datei, bestätigen mit »Öffnen« und folgen den Anweisungen. Wechseln Sie zum Bereich »Virtuelle Maschine«, klicken Sie auf

»Erstellen | Synology Virtual DSM« und passen Sie die Ausstattung – CPU, RAM und Speicherplatz – der VM an.

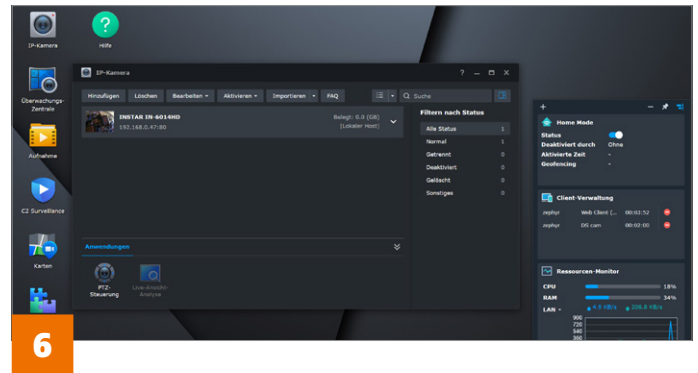
> **Einrichtung** Nach einem Klick auf »Verbinden« richten Sie das virtualisierte System wie gewohnt ein. Da es über eine eigene IP-Adresse angesprochen wird, verhält es sich wie eine ganz normale Synology-NAS. Selbst der Fernzugriff mittels DynDNS lässt sich aktivieren.

NAS in der NAS

Die Möglichkeit, das NAS-eigene Betriebssystem zu virtualisieren, ist insbesondere für diejenigen Nutzer interessant, die neue Apps testen oder eine ältere DSM-Version nutzen wollen



5



6

Auf Asustor-Modellen sind die kommandozeilenbasierte App Docker-ce und das Verwaltungswerkzeug Portainer CE für den Umgang mit Containern verantwortlich. Qnap setzt auf die hauseigene Lösung Container Station, die nicht nur Docker-, sondern auch LXD-Container unterstützt. Und Synology stellt die native Docker-App zur Verfügung.

6. Videoüberwachung mit der NAS

Ebenfalls zur Grundausstattung der meisten NAS-Modelle von Asustor, Qnap und Synology gehört eine App zur Videoüberwachung. Während aber die Lösungen der beiden erstgenannten Hersteller – Surveillance Center und QVR Pro – lediglich die grundlegenden Funktionen abdecken oder bezahlt werden müssen, lässt Synologys Surveillance Station keine Wünsche offen. Besonders gut funktioniert das Zusammenspiel mit Mobilgeräten. Installieren Sie auf Ihrem Smartphone die Gratis-App „DS cam“, können Sie aus der Ferne auf Ihre Überwachungskameras zugreifen. Ihr Gerät fungiert auch als Detektor, so dass etwa die Benachrichtigungsfunktion bei Bewegungserkennung automatisch deaktiviert wird, wenn Sie zu Hause sind.

Einziges Manko: Die Anzahl der unterstützten IP-Kameras ist bei allen NAS-Systemen eingeschränkt. Zum Lieferumfang einer Asustor-NAS gehören vier

Lizenzen, bei Qnap gibt es – je nach NAS-Modell – zwischen zwei und acht Lizenzen gratis und Synology-Geräte umfassen zwei kostenlose Lizenzen. Möchten Sie mehr Kameras anschließen, müssen Sie zusätzliche Lizenzpakete erwerben.

7. SSL-Zertifikat für die NAS

NAS-Systeme, auf die über das Internet zugegriffen werden kann, sollten ausschließlich per https erreichbar sein. Allerdings zeigen Browser beim Zugriff eine Fehlermeldung an, die besagt, dass die Seite nicht sicher ist: Firefox macht Sie auf ein mögliches Sicherheitsrisiko aufmerksam, Edge moniert, dass die Verbindung nicht privat sei. Grund dafür ist ein fehlendes Zertifikat. Um dieses nachzurüsten, müssen Sie weder Geld ausgeben noch viel Zeit in die Konfiguration investieren. Denn inzwischen unterstützen Asustor, Qnap und Synology die kostenlosen SSL-Zertifikate von Let's Encrypt (letsencrypt.org).

Besitzer einer Asustor-NAS wechseln zu den »Einstellungen« klicken auf »Zertifikatmanager«, wählen »Hinzufügen | Neues Zertifikat erstellen« und folgen den Anweisungen des Assistenten. Auf einem Qnap-Gerät öffnen Sie das Hauptmenü, klicken auf »QTS SSL Certificate« und wählen »Herunterladen und installieren«. Bei Synology klicken Sie auf »Systemsteuerung«, wählen »Sicherheit

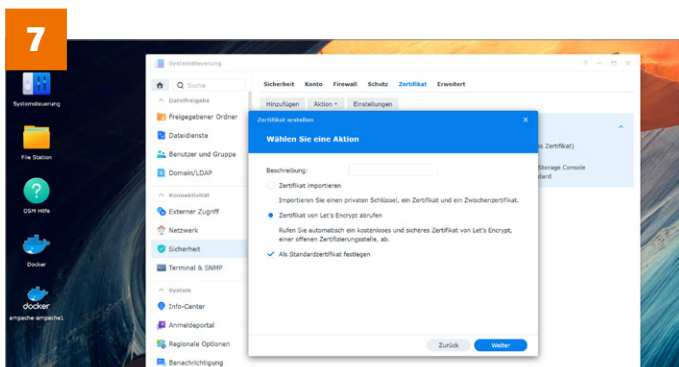
| Zertifikat | Zertifikat hinzufügen« und folgen den Bildschirmanweisungen.

8. Sicher zugreifen über VPN

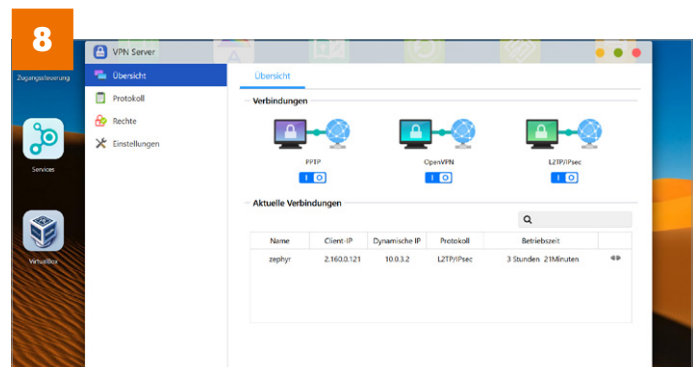
Um auf sichere Weise über das Internet auf Ihre NAS zuzugreifen, sollten Sie stets eine verschlüsselte VPN-Verbindung verwenden. Ganz gleich, ob Asustor (VPN Server), Qnap (QVPN Service) oder Synology (VPN Server) – alle Hersteller bieten dazu NAS-Apps an. Die große Gemeinsamkeit der Lösungen: Sie unterstützen die gängigen Protokolle PPTP, L2TP/IPSec und OpenVPN. Zu beachten ist, dass PPTP unsicher ist und L2TP/IPSec in Sachen Authentifizierung zu wünschen übriglässt. Bei Nutzung von OpenVPN ist hingegen die manuelle Nachbearbeitung der Konfigurationsdateien erforderlich. Dafür gilt dieses Protokoll als das sicherste. Interessant: Die Qnap-App unterstützt darüber hinaus auch die Eigenentwicklung QBelt und das in Tempo und Sicherheit überragende neue Verfahren Wireguard.

9. Benachrichtigungen einrichten

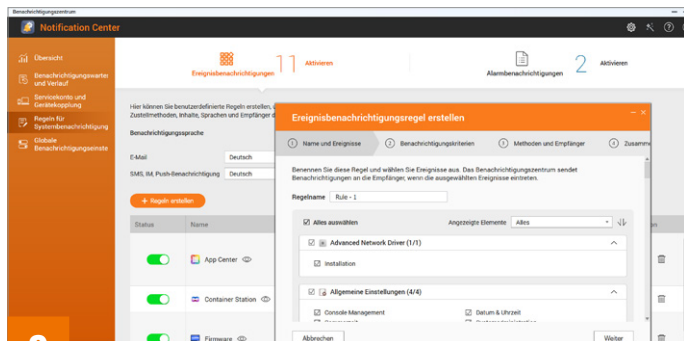
Um Nutzer umgehend auf potenzielle Probleme aufmerksam zu machen, verfügen aktuelle NAS-Systeme über Benachrichtigungsfunktionen. Diese melden sich per E-Mail, SMS oder Push-Meldung zu Wort und informieren nahezu in Echtzeit über neue App-Updates, fehlgeschlagene An-



7



8



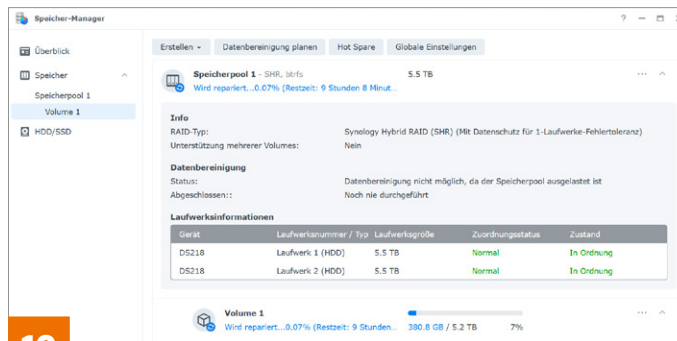
9

meldeversuche und Sicherheitsprobleme. Besitzer eines Asustor-Geräts richten diese Funktion ein, indem sie auf »Einstellungen« klicken, »Benachrichtigung« wählen, die Kommunikationskanäle – »eMail«, »SMS« und »Push-Benachrichtigung« – konfigurieren und »Information«, »Warnung«, »Fehler« und »Kritisch« aktivieren. Um ein Vielfaches größer sind die Funktionen der Qnap-Lösung »Benachrichtigungszentrum«, die Sie über das Hauptmenü öffnen. Nachdem Sie ausgewählt haben, ob die Benachrichtigungen per »E-Mail«, »SMS«, »Instant Messaging« oder »Push-Dienst« zugestellt werden sollen, legen Sie mit dem Regelasistenten fest, auf welche Er-

eignisse Sie hingewiesen werden wollen. Die Synology-App »Benachrichtigung«, die Sie in der »Systemsteuerung« finden, unterstützt ebenfalls »E-Mail«, »SMS« und »Push-Dienst« und lässt sich mithilfe von Regeln konfigurieren.

10. RAID-Volume vergrößern

Egal, wie viel Speicherplatz die in einer NAS verbauten Festplatten bieten: Irgendwann kommt der Zeitpunkt, an dem nur noch wenige GByte frei sind. Der erste Schritt: Sie spüren Dubletten, überflüssige Inhalte sowie große Dateien auf und löschen sie. Reicht der dadurch freigeschaufelte Speicherplatz nicht aus, müssen Sie das RAID-Array vergrößern, indem Sie die



10

aktuellen Festplatten durch größere HDDs ersetzen, oder sich eine Erweiterungseinheit zulegen (siehe Kasten unten).

Das Vergrößern eines RAID-Verbundes (1, 5 oder 6) respektive der Synology-eigenen Lösung SHR (Synology Hybrid RAID) ist nicht kompliziert, aber zeitaufwendig, da der Speicherpool nach dem Austausch einer Festplatte neu aufgebaut werden muss. Fahren Sie die NAS herunter, entfernen Sie eine der Festplatten, setzen Sie den neuen Datenträger ein und starten Sie den Netzwerkspeicher wieder. Anschließend beginnen Sie mit der Reparatur des RAID-Verbunds. Nach Abschluss der Arbeiten wiederholen Sie diese Schritte mit der zweiten Festplatte. redaktion@chip.de

NAS-Speicherplatz durch Erweiterungseinheiten vergrößern

Neigt sich der freie Speicherplatz dem Ende zu und wollen Sie die installierten Festplatten nicht durch neue Datenträger ersetzen, schlägt die große Stunde der Erweiterungseinheiten. Damit vergrößern Sie den zur Verfügung stehenden Speicherplatz im Handumdrehen – ohne an Ihrer NAS herumschrauben zu müssen. Alle drei wichtigen NAS-Hersteller bieten dieses Zubehör inzwischen an.

> **Asustor** Das Zubehör AS6004U (circa 250 Euro) bietet Platz für vier Festplatten mit Kapazitäten bis zu 18 TByte, gestattet das Hot-Swapping und unterstützt alle gängigen RAID-Modi. Die Erweiterung, die nach Herstellerangaben zu allen aktuellen Asustor-Modellen passt, wird per USB-3.0-Kabel an der NAS angeschlossen.

> **Qnap** Das Angebot umfasst zahlreiche Erweiterungen, die als Tower und Rack-mount zu haben sind. Für Privatanwender interessant sind allerdings nur die beiden Modelle TR-002 (circa 150 Euro) mit zwei

Festplattenschächten und ihr 4-Bay-Pendant TR-004 (rund 200 Euro). Beide Geräte unterstützen die typischen RAID-Modi und lassen sich am USB-3.0-Port der NAS anschließen. Interessant ist, dass sich die Erweiterungen nicht nur mit fast allen Qnap-Geräten nutzen lassen. Sie können auch am PC angeschlossen werden.

> **Synology** Von den insgesamt elf Erweiterungseinheiten, die Synology anbietet,

kommt für den Heimbereich nur ein einziges Modell in Frage: DX517. Das rund 500 Euro teure Zubehör umfasst fünf Laufwerksschächte, gestattet den HDD-Wechsel im laufenden Betrieb, unterstützt RAID und wird am eSATA-Anschluss eingesteckt. Dem Hersteller zufolge lässt sich diese Erweiterung mit nahezu allen +-Modellen von Synology nutzen, die seit 2015 auf den Markt gekommen sind.

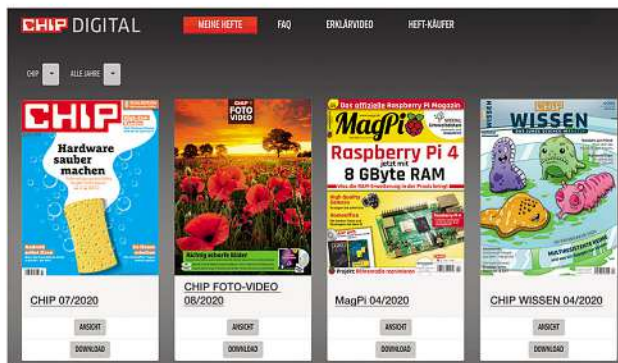


Speicherplatz aufrüsten

Mit speziellen Erweiterungseinheiten wie dem Synology-Modell DX517 lässt sich der Speicherplatz einer NAS schnell und unkompliziert um ein Vielfaches erweitern

Jetzt entdecken!

CHIP DIGITAL



Persönliches
Onlinearchiv



Auf allen
Geräten



Günstige
Flatrate-Preise

CHIP www.chip-digital.de

Fernstudium Netzwerktechnik



Aus- und Weiterbildung zum Netzwerk-Techniker. Ein Beruf mit Zukunft. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Beginn jederzeit.

NEU: Linux-Administrator LPI, SPS-Techniker, Fachkraft Online-Marketing, Roboter-Techniker, Computer-Techniker

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER - seit 1959 - Abt. 216
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de



**Die beste Technik.
Zum besten Preis.**

CHIP www.chip.de/bestenlisten

CHIP KIOSK
www.chip-kiosk.de

**Bestellen Sie sich jetzt
Ihr Magazin nach Hause!**
Der CHIP Kiosk – schnell und bequem!

**Alle
Magazine
auch im Abo
& als E-Paper
erhältlich!**

Gleich bestellen!
www.chip-kiosk.de/2022

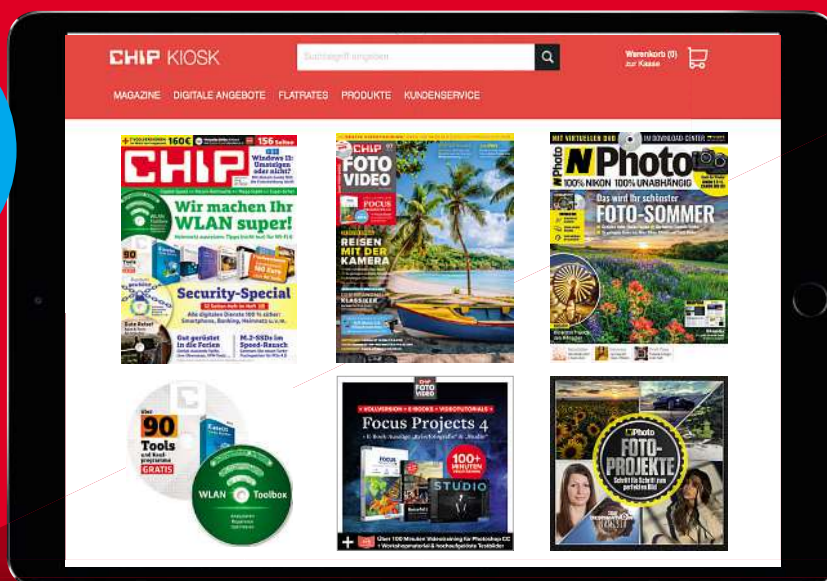




FOTO: MASKOT/GETTY IMAGES

So trotzen Sie den Energiepreisen

Sparen mit smarter Technik

Egal ob für Strom, Gas oder Öl – die Kosten steigen unaufhaltsam. Es sei denn, Sie unternehmen etwas dagegen. Besondere Hilfe leistet Smarthome-Technik. Sie spart Energie, während Sie die Füße hochlegen können

VON ANDREAS FRANK

Besonders alarmierend ist der Preisanstieg beim Erdgas. Nach Zahlen des BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) lag im April 2022 der Preis nahezu doppelt so hoch wie im Mittel des Jahres zuvor. Beim Strom fällt der Anstieg zwar nicht ganz so groß aus. Laut BDEW stiegen die Preise aber immer noch um 15 Prozent gegenüber dem Vorjahr und damit um ein Vielfaches stärker als in den Vorjahren.

Damit Ihre Energiekosten nicht im gleichen Maße steigen, hilft nur eins: den Energieverbrauch senken. Besonders einfach funktioniert das mit Smarthome-Technik. Sie kümmern sich ums Energiesparen, ohne dass Sie groß etwas tun müssen. Vor allem rentiert sich der Einsatz

von smarter Technik beim Heizen. Laut BDEW entfällt auf diesen Bereich mit 44,7 Prozent der größte Anteil des Haushaltsenergiebedarfs.

Heizkosten senken

Eine smarte Heizungssteuerung sorgt dabei dafür, dass nur bei Bedarf geheizt wird. Die einfachste Form besteht in programmierbaren Heizkörperthermostaten, die anstatt der gewöhnlichen Drehregler an Heizkörpern montiert werden. Sie sind bereits ab 10 Euro erhältlich. Über Tasten am Gerät definieren Sie, wann die Heizung auf welche Temperatur heizen soll. Der Stellantrieb im Inneren senkt dann beispielsweise nachts die Temperatur – oder tagsüber, wenn keiner daheim ist.

Bei einem vernetzten Heizkörperthermostat lassen sich die Heizzeiten per Smartphone einstellen. Außerdem können Sie die Heizkörper per App einzeln oder gemeinsam regeln. Zum Teil verfügen die Thermostate sogar über eine Geo-Fencing-Funktion. Dann regeln sie die Temperatur automatisch herunter, wenn sich keine Person mehr im Haus aufhält.

Dank der Funkvernetzung lassen sich auch zusätzliche Komponenten verbinden: zum Beispiel Tür-/Fensterkontakte, die beim Öffnen eines Fensters die Heizung herunterregeln, oder Raumregler und Taster, die mehrere Heizkörper gleichzeitig steuern. Entsprechende Lösungen erhalten Sie etwa von Bosch Smart Home, eQ-3 Homematic IP, Telekom Ma-



Smarte Heizkörperthermostate
Die Regler Danfoss Eco (ca. 40 Euro) senken die Heizkosten und verbinden sich per Bluetooth mit dem Smartphone

genta SmartHome oder Devolo Home Control. Diese Hersteller bieten teils zusätzlich smarte Raumthermostate an, die den Energiehunger von Fußbodenheizungen zügeln und den Platz der konventionellen Raumregler einnehmen.

Steuerung nachrüsten

Selbst Heizkesseln und Wärmepumpen können Sie ein smartes Upgrade verpassen. Zum Beispiel über ein Kommunikationsmodul, das Sie an den Wärmeerzeuger anschließen und ihn mit dem WLAN-Router verbindet. Oder Sie ersetzen im Wohnraum den Systemregler der Heizung durch ein smartes Modell. Solche Lösungen erhalten Sie von den Heizungsherstellern selbst oder Sie setzen auf universell einsetzbare Systeme von Herstellern wie Tado oder Netatmo.

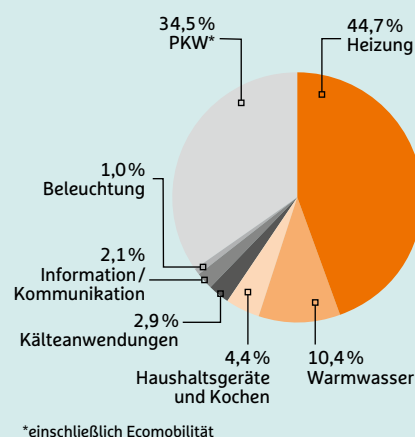
Durch die Vernetzung lassen sich nicht nur Einstellungen wie Nachtabenkung oder Vorlauf-Temperatur am Smartphone vornehmen. Oft können Sie auch den Energieverbrauch überwachen. So merken Sie schnell, wann Sie unnötig heizen.

Wie viel sich mit einer smarten Steuerung sparen lässt, hängt von vielen Faktoren ab: zum Beispiel von der Dämmung des Hauses und wie häufig die Räume genutzt werden. Hersteller sprechen von einem Sparpotenzial bis zu 30 Prozent. Betrachtet man eine Wohnung mit 100 m² und einem jährlichen Gasverbrauch von 12.000 kWh, entspricht das bei einem Gaspreis von 14,50 Cent pro kWh einer Einsparung von 522 Euro pro Jahr. Auch bei 20 Prozent Einsparung senken sich die Kosten immer noch um 348 Euro, was im Preisbereich einer smarten Heizungssteuerung liegt. Die Anschaffung hätte sich also bereits nach einem Jahr amortisiert.

Effizient kühlen

Neben dem Heizen erlangt das Kühlen eine zunehmende Bedeutung. Grund sind die immer heißer werdenden Sommer. Häufig kommen Sie dabei ohne stromhungrige Klimaanlage aus. Deutlich sparsamer ist das Kühlen über Rollläden oder Jalousien. Sind sie vernetzt, schließen sie sich automatisch, wenn ein verbundener Sonnen-

Energieverbrauch im Haushalt
Die vorläufigen Zahlen des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft verdeutlichen den Bedarf in 2020



QUELLEN: AGEF, DIW, BERECHNUNGEN DES BDEW, STAND 11/2021

sensor eine starke Einstrahlung bemerkt. So kann es nicht passieren, dass Sie morgens vergessen, die Rollläden zu schließen und abends von einem völlig überhitzten Haus überrascht werden.

Voraussetzung für die Vernetzung: Die Rollläden oder Jalousien besitzen einen Motor. In diesem Fall genügen Funk-Module, die hinter dem Rollladenschalter, in einer Unterputzdose oder beim Rollladenantrieb eingebaut werden und die Verbindung zu einem Smarthome-System herstellen. Das kann beispielsweise von Somfy, Rademacher, Devolo, Bosch oder eQ-3 stammen. Noch einfacher geht es, wenn der Antrieb selbst bereits über ein Funkmodul zur Vernetzung verfügt.

Für die nachträgliche Installation eines Antriebs bieten sich elektrische Funk-

Energieverbrauch ermitteln

Der erste Schritt, um Energiesünder zu eliminieren, ist sie ausfindig zu machen. Diese Produkte helfen dabei.

> Den Stromverbrauch ermitteln Sie beispielsweise über Energiekostenmessgeräte, an die Sie die Verbraucher anschließen. Über ihr Display sehen Sie, wie viel das Gerät benötigt und welche Kosten dadurch entstehen. Wir haben beispielsweise gute Erfahrungen mit Produkten von Voltcraft gemacht. Auch vernetzte Schaltsteckdosen können Sie zur Verbrauchsmessung heranziehen und die Verbrauchswerte per App ablesen.

> Um den Gesamtstromverbrauch im Haushalt zu überwachen, gibt es vernetzte Stromzähler von Herstellern wie Eltako, Shelly oder Snappe, die ein Elektriker im Schaltschrank montieren sollte. Selbst installieren lassen sich dagegen Auslesegeräte, die auf dem Stromzähler installiert werden (im Bild Powerfox Poweropti, ca. 80 Euro) und sich mit dem Smartphone verbinden. Erhältlich sind etwa von eQ-3 bzw. ELV und Powerfox.

> Zum Messen des Heizungsverbrauchs haben die oben genannten Hersteller teils ebenfalls Zähler bzw. Auslesegeräte

im Sortiment. Manchmal genügt auch bereits die App von Heizkessel, Wärmepumpe oder smarter Heizungssteuerung, um den Verbrauch abzuschätzen.





Intelligenter Sonnenschutz

Der DuoFern Sonnensensor von Rademacher (ca. 50 Euro) bewirkt, dass sich bei starker Sonne die Rollläden automatisch schließen



Kühlen, nur wenn es sich lohnt

Der Bewegungssensor an der Unterseite der Klimaanlage Dai-kin Emura 3 erkennt, ob sich noch Personen im Raum befinden

Gurtwickler an, wie man sie von Rademacher oder Schellenberg erhält. Sie werden anstelle des konventionellen Gurtwicklers montiert und mit dem Strom verbunden.

Mit der Heizung kühlen

Eine weitere sparsame Kühlmethode ermöglichen Wärmepumpen. Sie können oft nicht nur heizen, sondern über eine Fußbodenheizung auch kühlen. Besonders sparsam ist das passive Kühlen, das Erd- und Grundwasser-Wärmepumpen erlauben. Hier nimmt die Fußbodenheizung die Wärme im Haus auf und gibt sie an das kühlere Erdreich oder Grundwasser ab. Die Wärmepumpe selbst läuft dabei nicht.

Das aktive Kühlen ist energieintensiver, hat aber mehr Kühlpotenzial. Hier wird der Wärmepumpen-Prozess umgekehrt, der ansonsten das Haus heizt. Für einen möglichst effizienten Betrieb helfen auch hier smarte Heizungssteuerungen.

Die größte Kühlwirkung haben jedoch spezielle Klimaanlage, die kalte Luft in

den Raum blasen. Dabei sind die einfach zu installierenden mobilen Klimageräte energiehungriger als fest installierte Anlagen mit Außen- und Inneneinheit.

Sind die Geräte mit WLAN ausgestattet, lassen sich sie sich per Smartphone aufs Energiesparen trimmen. Sie können Zeitpläne anlegen und oder eine Geo-Fencing-Funktion nutzen – wenn niemand da ist, muss weniger gekühlt werden. Besonders intelligente Klimaanlage verfügen über einen Bewegungssensor, der die Klimaanlage herunterregelt, wenn keine Bewegung mehr im Raum erkannt wird.

Effiziente Klimaanlage

Auch ältere Klimaanlage lassen sich mit einer stromsparenden Regelung ausstatten, zum Beispiel mit den Lösungen von Tado und Sensibo. Sie nutzen für die Steuerung den Infrarot-Empfänger, den die meisten Klimaanlage für ihre Fernbedienung integriert haben, und verbinden sich per WLAN mit Router und Smartphone.

Bei mobilen Klimageräten haben Sie eine weitere Option: Sie schließen sie an eine vernetzte Schaltsteckdose an, wie man sie für die meisten Smarthome-Systeme erhält. Mit den Schaltsteckdosen können Sie Zeitpläne anlegen und zusätzliche Komponenten verbinden. Ein gekoppelter Thermostat erlaubt es etwa, dass Sie eine Zieltemperatur für das Klimagerät vorgeben. Dadurch trennt die Schaltsteckdose die Stromzufuhr, sobald die Zieltemperatur erreicht wird.

Standby-Sünder eliminieren

Generell sind Schaltsteckdosen ein Universalwerkzeug, wenn es ums Stromsparen geht. Bringen sie eine Messfunktion mit, können Sie zudem den Verbrauch angeschlossener Geräte ermitteln.

Bemerken Sie einen hohen Betriebsverbrauch bei Spülmaschine, Geschirrspüler, Fernseher oder Drucker, sollten Sie zunächst checken, ob Sie bereits alle Ener-

Energie sparen mit der FritzBox

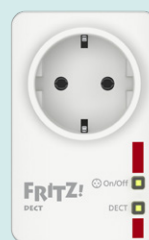
AVM stellt die nötigen Geräte bereit, um mit FritzBox-Routern den Energieverbrauch zu senken. Sie können Schaltsteckdosen (im Bild FritzDECT 200, ca. 50 Euro), Heizkörperthermostate (im Bild FritzDECT 301, ca. 55 Euro) und Funk-LED-Lampen (im Bild FritzDECT 500, ca. 25 Euro) über den Funkstandard DECT ULE mit der FritzBox koppeln.

> **Das Anlernen** und die Konfiguration nehmen Sie am besten über die Web-Oberfläche der FritzBox vor, indem Sie „fritz.box“ in die Adresszeile Ihres Web-Browsers eingeben. Die Verwaltung der

Smarthome-Geräte erfolgt im Bereich „Smart Home“. Für die Heizkörperthermostate können Sie hier festlegen, wann sie heizen sollen. Auch für die Farb-Lampen und die Schaltsteckdosen lassen sich Zeitpläne definieren.

> **Die Schaltsteckdosen** bringen zusätzliche Möglichkeiten zum Energiesparen mit. So können Sie den Verbrauch angeschlossener Geräte messen und über Diagramme die zeitliche Entwicklung verfolgen. Praktisch ist auch, dass die Steckdosen angeschlossene Geräte vom Strom trennen kann, sobald der Ver-

brauch eine Schwelle für eine bestimmte Zeit unterschreitet – ideal um den Standby-Verbrauch von Fernseher, Musik-Anlage oder Drucker zu eliminieren.



Klimaanlagen nachträglich vernetzen

Die Smarte Klimaanlage-Steuerung von Tado° (ca. 90 Euro) erlaubt die Steuerung per App und das Einsparen von Stromkosten



Anwesenheit zuverlässig erkennen

Der Präsenzmelder von eQ-3 Homematic IP (ca. 60 Euro) registriert selbst minimale Bewegungen, wie das Tippen auf einer Tastatur

giesparfunktionen der Geräte ausgeschöpft haben. Erst wenn sie nichts helfen, sollten Sie über ein neues effizienteres Gerät nachdenken.

Allzweckwaffe Schaltsteckdose

Zum Teil senken die Sparfunktionen auch den Standby-Verbrauch. Bleibt der Verbrauch dennoch erhöht, sind Schaltsteckdosen eine überlegenswerte Option. Mit ihnen lassen sich angeschlossene Geräte zu bestimmten Zeit vom Strom trennen, zum Beispiel nachts und tagsüber, wenn keiner daheim ist. Das bietet sich bei-

spielsweise bei Fernsehern, Musikanlagen und Druckern an.

Manche Schaltsteckdosen trennen die Stromzufuhr auch, wenn der Verbrauch einen Wert für eine bestimmte Zeit unterschreitet. Fällt etwa der Stromverbrauch des Fernsehers für 10 Minuten unter 5 Watt, ist das ein Zeichen dafür, dass er sich im Standby-Modus befindet, und die Schaltsteckdose trennt die Stromzufuhr.

Intelligenter beleuchten

Das Einsparpotenzial ist bei der Beleuchtung deutlich geringer als bei der Heizung

oder großen Haushaltsgeräten. Der Anteil am Gesamtverbrauch beträgt nur 1 Prozent. Das liegt vor allem an der LED-Technik, die bis zu 80 Prozent weniger Strom verbraucht als alte Glühbirnen. Sollten Sie also noch Glühbirnen, Energiesparlampen oder Halogenstrahler nutzen, ersetzen Sie diese schnell durch LED-Lampen.

Weiterer Vorteil von LED-Lampen: Sie sind als vernetzte Variante mit Funkmodul erhältlich und lassen sich per Smartphone in Helligkeit und Farbe regeln. Anbieter dieser vernetzten Farb-LED-Lampen sind beispielsweise Signify (Philips Hue), Ikea, TP-Link oder AVM. Durch die Vernetzung lassen sich auch Bewegungs- bzw. Präsenzmelder kabellos verbinden. So geht das Licht automatisch an, wenn jemand einen Raum betritt, und wieder aus, wenn keine Bewegung mehr erkannt wird.

Energie spart auch das Dimmen der Lampen. Denn nicht immer muss eine Lampe mit voller Helligkeit strahlen. Bei einer Flurlampe genügt es etwa, wenn sie nachts gedimmt angeht. Mit einem Helligkeitssensor ist es sogar möglich, dass die Beleuchtung nur so hell leuchtet, wie es die Umgebungshelligkeit erfordert.

Effizient und komfortabel

Um Komfort und Energiesparen unter einen Hut zu bringen, empfiehlt sich ein Smarthome-System, das alle Verbraucher von Beleuchtung bis hin zur Kühlung miteinander verbindet. Dadurch schicken Sie nachts oder beim Verlassen des Hauses alle Geräte mit einem Tastendruck in den Energiesparmodus. Gleichzeitig lassen sich Komponenten mehrfach verwenden. Ein Tür-/Fensterkontakt kann die Heizung oder die Kühlung ausschalten, wenn ein Fenster geöffnet wird. Wer hätte gedacht, dass smartes Energiesparen so einfach sein kann.

redaktion@chip.de

So viel verbraucht das Smarthome

Smarthome-Systeme verbrauchen natürlich auch selbst Strom. Verordnungen, die ihren Verbrauch regulieren, gibt es bislang kaum.

> **Die Ökodesign-Richtlinie** bestimmt zumindest seit September 2021 den maximalen Standby-Verbrauch von Lichtquellen wie LED-Lampen. Seitdem darf ihr Standby-Verbrauch 0,5 Watt nicht übersteigen. Beträgt er mehr als 0 Watt, muss er auf der Verpackung angegeben werden.

> **Für typische Smarthome-Komponenten** wie Schaltsteckdosen, Bewegungsmelder oder Heizkörperregler existieren keine solche Vorschriften. Der Standby-Verbrauch überschreitet aber nur selten 0,5 Watt. Bei Geräten mit fester Stromversorgung liegt er meist zwischen 0,2 und 0,4 Watt. Ausnahmen findet man vor allem bei WLAN-Produkten. Der größte Einzelverbraucher im Smarthome ist meist die Zentrale. Sie benötigt meist maximal 5 Watt.

> **Betrachtet man** ein Smarthome mit 50 Komponenten und legt bei der Zentrale einen Verbrauch von 3,5 Watt und bei den Komponenten je 0,3 Watt zugrunde, beträgt der Gesamtverbrauch 18,5 Watt. Aufs Jahr gerechnet sind das rund 160 kWh und damit Kosten von rund 58 Euro, wenn man einen Strompreis von 36 Cent pro kWh annimmt. Doch die Einsparung durch eine intelligente Heizungssteuerung überschreiten diesen Wert bereits um ein Vielfaches.



Inhalt

Windows & Office

1. Windows 10

Neu eingeführte Suchhighlights deaktivieren

2. Windows

Port für Remotedesktopverbindung ändern

3. Windows

Laufende Prozesse beenden

4. Microsoft Office

Minibilder als Thumbnail-Ersatz

5. Windows 10

Stimmen der Windows-Sprachausgabe

6. Windows 10

Skalierung bei Multimonitorbetrieb

7. Windows 10/11

»Task-Manager« mit Administratorrechten

8. Microsoft Word

Mauszeiger und Bildlaufleiste verschwinden

9. Windows 10/11

Pop-up von Ordnern deaktivieren

10. Windows 10/11

Schnell abmelden

11. Windows 10/11

Taskleiste nicht auf allen Monitoren

12. Windows 10/11

Virtuelles Touchpad aktivieren

13. Windows 10

Bildlaufleisten in Apps immer anzeigen

14. Microsoft OneNote

Seiten kopieren und verschieben

15. Microsoft Office

Office-Anwendung im abgesicherter Modus

16. Windows

Über die Taskleiste auf Ordner zugreifen

17. Microsoft Store

Manuell nach Updates suchen

Hardware

18. NAS

Uhrzeit des NAS-Systems synchronisieren

19. Fritzbox

SmartHome-Lampe per Mobilgerät steuern

20. USB-Sticks

So verhindern Sie Datendiebstahl

Profitipp

Raspberry Pi mit 64-Bit-Kernel

Web, Tools & Fotografie

21. Online-Check

Tracking-Einstellungen Ihres Browsers

22. ExtPassword

Passwörter und WLAN-Schlüssel auslesen

23. Telegram Messenger

Abschied vom Telegram Messenger

24. Online-Dienst

Fix einen individuellen QR-Code erzeugen

25. Mozilla Thunderbird

Verfügbare IMAP-Speicherplatz

26. Outlook

Bereits versendete E-Mail zurückrufen

27. Microsoft Edge

Effizienzmodus für schwächere PCs

Profitipp

Wer zwitschert denn da?

Tipps und Tricks

Schnelle und effektive Hilfe

Machen Sie Ihr Windows-System mit diesen Tipps noch schneller und komfortabler! Außerdem: So arbeiten Sie effizienter mit verschiedenen Office-Anwendungen

Windows & Office

Mit diesen Tipps bringen Sie nicht nur Ihr Betriebssystem auf Trab, sondern holen auch das Maximum aus Ihren Office-Anwendungen

1. Windows 10

Neu eingeführte Such-Highlights deaktivieren

Mit dem Update auf Windows 10 Build 19044.1618 hat Microsoft das Suchfeld um einen Bereich erweitert, in dem täglich neue Icons präsentiert werden. Zweck des sogenannten Such-Highlights ist, Sie auf Ereignisse aufmerksam zu machen, etwa auf den Welt-Riff-Tag (1. Juni), den Welt-Umwelttag (5. Juni) oder den Mühlentag (6. Juni). Fahren Sie mit dem Mauszeiger über diese Symbole, wird ein spezieller »Suchen«-Dialog geöffnet: In der rechten Spalte erhalten Sie Informationen zum präsentierten Ereignis. Können Sie damit nichts anfangen, deaktivieren Sie die Funktion. Klicken Sie mit der rechten Maustaste an eine freie Stelle der Taskleiste, wählen Sie »Suchen« und klicken Sie auf »Suchhighlights anzeigen«.

2. Windows

Port für Remotedesktopverbindung ändern

Per Remotedesktopverbindung lassen sich Windows-Rechner aus der Ferne bedienen. Dies ist eine gute Möglichkeit, um Bekannten bei Computerproblemen zu helfen oder um von unterwegs auf seinen PC zuzugreifen. Damit das klappt, muss die entsprechende Option aktiviert werden. Drücken Sie die Tastenkombination [Windows]+[I], um die »Einstellungen« zu öffnen, klicken Sie auf »System«, wählen Sie in der linken Spalte »Remotedesktop« und setzen Sie den Schalter unter »Remotedesktop aktivieren« auf »Ein«. Das Problem: Auf PCs, die Remotedesktopver-

bindungen zulassen, können auch andere Personen zugreifen, da standardmäßig der Port 3389 zum Einsatz kommt. Um Möchtegernhackern das Leben zu erschweren, sollten Sie einen anderen Port verwenden.

Tippen Sie »regedit« in das Suchfeld ein, klicken Sie auf »Registrierungs-Editor« und bestätigen Sie die Nachfrage der Benutzerkontensteuerung mit »Ja«. Wechseln Sie zum Pfad »HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\WinStations\RDP-Tcp« und doppelklicken Sie in der rechten Fensterhälfte auf den Eintrag »PortNumber«. Im daraufhin geöffneten Dialog aktivieren Sie die Option »Dezimal«, überschreiben die Standardportnummer 3389 mit einer beliebigen Zahl (1025 bis 65535) und sichern die Änderung mit einem Klick auf »OK«. Nach einem Neustart des Computers ist der Rechner über den neuen Port zu erreichen.

3. Windows

Laufende Prozesse per Kommandozeile beenden

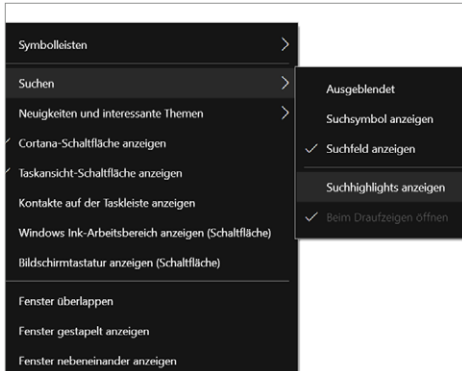
Dass sich nahezu alle Anwendungen, Prozesse und Dienste über den Windows-eigenen »Task-Manager« beenden lassen, weiß jeder Nutzer. Dass dies aber auch über die Eingabeaufforderung funktioniert, ist hingegen weniger bekannt.

Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten, indem Sie »cmd« in das Suchfeld tippen, in der rechten Fensterhälfte auf den Eintrag »Als Administrator ausführen« klicken und die Nachfrage mit »Ja« quittieren. Um alle

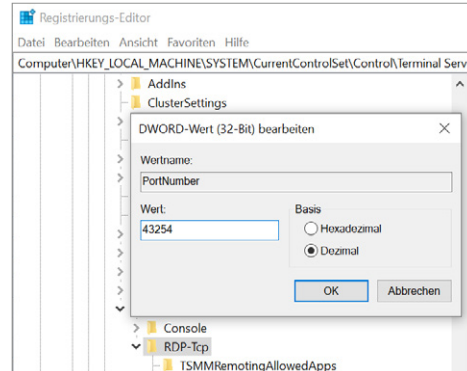


Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **PRAXIS**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144

¹E-Paper-Leser können die virtuelle DVD unter chip-kiosk.de/produkte nachbestellen



1
Ohne Zusatzinformationen
Die kürzlich hinzugefügte Funktion »Suchhighlights« deaktivieren Sie über das Kontextmenü der Taskleiste



2
Alternativer Zugang
Durch die Änderung des von Remote-Desktopverbindungen verwendeten Ports schlagen Sie Amateurrhackern ein Schnippchen

laufenden Prozesse zusammen mit Informationen wie »Abbildname«, »PID« und »Speichernutzung« aufzulisten, tippen Sie den Befehl „tasklist“ ein und drücken [Eingabe]. Soll ein Task über seinen Abbildnamen beendet werden, tippen Sie den Befehl „taskkill /IM firefox.exe“ ein und bestätigen mit [Eingabe]. Das Abschließen eines Prozesses über die PID ist auch möglich. In diesem Fall lautet der Befehl „taskkill /PID 26356“. Sollte der Prozess nicht beendet werden, erweitern Sie den Befehl um den Parameter „/f“, der das Schließen erzwingt.

4. Microsoft Office Minibilder als Thumbnail-Ersatz im Windows-Explorer

Standardmäßig verwenden die Office-Anwendungen Word, Excel und PowerPoint für jede Dokumentenart das immer gleiche Miniaturbild im Windows-Explorer. So ist etwa das Symbol von Word-Dateien mit denen aller anderen Word-Dokumente auf dem Rechner identisch. Dabei bieten die Programme eine Funktion, um anstatt des Standardicons ein Minibild der ersten Dokumentenseite als Symbol zu verwenden.

Legen Sie in Word ein neues Dokument an und drücken Sie [F12], um den Dialog »Speichern unter« aufzurufen. Aktivieren Sie unten links die Option »Miniatur speichern«, tippen Sie einen Dateinamen

ein und bestätigen Sie Klick auf die Schaltfläche »Speichern«. Optimale Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie individuelle Deckblätter verwenden. Denn da die Minibilder im Explorer recht klein dargestellt werden, lässt sich nur wenig erkennen. Soll Word zukünftig von allen gespeicherten Dokumenten Miniaturen speichern, klicken Sie auf den Menübefehl »Datei« und wählen »Informationen«. Klicken Sie in der rechten Spalte erst auf die Überschrift »Eigenschaften«, dann auf »Erweiterte Eigenschaften«, bringen Sie im daraufhin geöffneten Dialog »Eigenschaften« das Register »Zusammenfassung« nach vorne und aktivieren Sie die Option »Miniaturen für alle Word-Dokumente speichern«. Mit einem Klick auf den Button »OK« sichern Sie die Änderung.

5. Windows 10 Stimmen der Windows-Sprachausgabe ändern

Die in Windows 10 integrierte Sprachausgabe soll Personen mit eingeschränktem Sehvermögen die Nutzung vereinfachen. Standardmäßig kommt dabei die männliche Stimme Microsoft Stefan zum Einsatz. Es gibt aber zwei weitere Stimmen: Microsoft Katja und Microsoft Hedda.

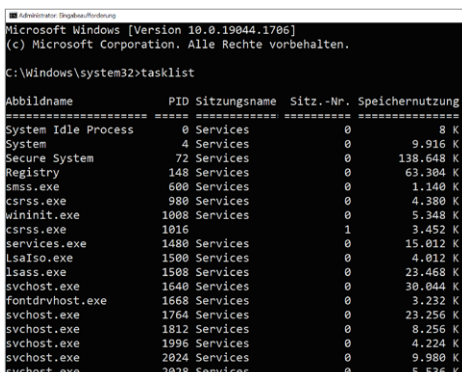
Klicken Sie den Startbutton mit der rechten Maustaste an, wählen Sie »Einstellungen« und entscheiden Sie sich für

»Erleichterte Bedienung | Sprachausgabe«. Klicken Sie in der rechten Fensterhälfte auf den blau eingefärbten Befehl »Startseite der Sprachausgabe anzeigen« und wählen Sie dann im Bereich »Stimme der Sprachausgabe personalisieren« die vorhandenen Stimmen der Reihe nach aus, um sie anzuhören. Anschließend verlassen Sie den Dialog »Sprachausgabe« per Klick auf »Sprachausgabe deaktivieren«.

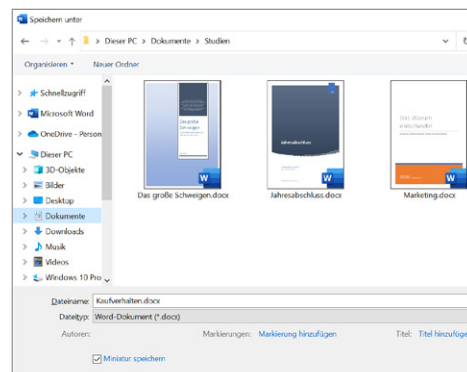
6. Windows 10 Gerätebasierte Skalierung bei Multimonitorbetrieb

Windows 10 verfügt über eine Option, mit deren Hilfe sich die Größen von Texten, Apps und anderen Elementen skalieren lassen – ohne Auswirkungen auf die Bildschirmauflösung. Dies spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn ein 4K-fähiges Display mit der Auflösung 3.840 x 2.160 verwendet wird. Praktisch ist, dass sich dieser Vergrößerungsfaktor beim Multimonitorbetrieb für jedes Display einstellen lässt. Auf diese Weise nutzen Sie etwa am 4K-Monitor eine Skalierung von 150%, am Full-HD-Bildschirm kann gleichzeitig der Standardwert 100% verwendet werden.

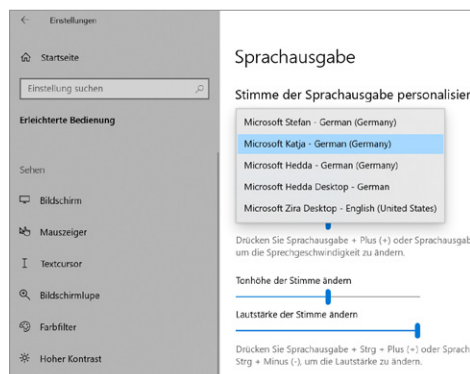
Klicken Sie mit der rechten Maustaste an eine leere Stelle des Desktops und wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag »Anzeigeeinstellungen« aus. Klicken Sie im Bereich »Bildschirme neu anordnen« auf



3
Tasks manuell abschießen
Alle laufenden Tasks lassen sich auch über die Kommandozeile beenden – mithilfe des Abbildnamens oder der PID



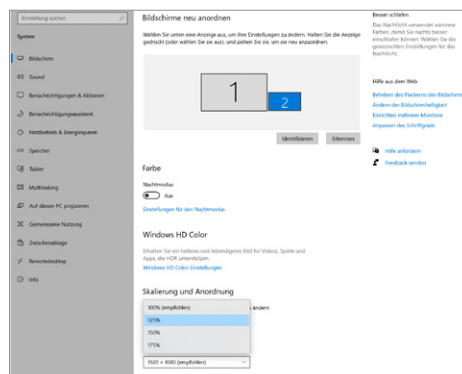
4
Hoher Erkennungswert
Aktivieren Sie die Option »Miniatur speichern«, wird die erste Seite eines Word-Dokuments als Dateisymbol verwendet



5

Sprachausgabe anpassen

Windows 10 umfasst drei verschiedene Stimmen, die bei aktivierter Sprachausgabe verwendet werden können



6

Verschiedene Größen

Beim Multimonitorbetrieb lässt sich die Skalierung für jedes Display separat einstellen

das Display, dessen Skalierung Sie anpassen wollen, und wählen Sie im Ausklappmenü unter »Skalierung und Anordnung« die gewünschte Vergrößerung aus. Die Änderung wird sofort wirksam.

Alternativ können Sie auch einen eigenen Skalierungsfaktor angeben – der wird aber auf allen angeschlossenen Monitoren aktiviert. Klicken Sie auf den blau eingefärbten Befehl »Erweiterte Skalierungseinstellungen«, tippen Sie bei »Benutzerdefinierte Skalierung« einen Wert zwischen 100 und 500 ein und bestätigen Sie mit »Anwenden«. Schließen Sie alle offenen Programme und klicken Sie auf »Jetzt abmelden«. Nach erneuter Anmeldung werden die Änderungen wirksam.

7. Windows 10/11

»Task-Manager« mit Administratorrechten starten

Wie alle anderen systemnahen Windows-Komponenten kann auch der »Task-Manager« mit Administratorrechten gestartet werden. Zwei Möglichkeiten stehen zur Auswahl: Tippen Sie »task« in das Suchfeld ein, klicken Sie in der Fundstellenliste den Eintrag »Task-Manager« mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Als Administrator ausführen«. Sie können aber auch eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten öffnen und den »Task-Manager« mit erhöhten Rechten

durch Eingabe des Befehls »taskmgr« gefolgt von [Eingabe] starten.

Nutzen Sie den »Task-Manager« regelmäßig mit Adminrechten, ist eine Verknüpfung auf dem Desktop praktisch. Klicken Sie in der Fundstellenliste mit der rechten Maustaste den Eintrag »Task-Manager« an und wählen Sie »Dateispeicherort öffnen«. Im daraufhin geöffneten Windows-Explorer klicken Sie den Eintrag »Task-Manager« mit der rechten Maustaste an und wählen »Senden an | Desktop (Verknüpfung erstellen)«. Klicken Sie die neue Verknüpfung mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Eigenschaften«. Bringen Sie das Register »Verknüpfung« nach vorne, klicken Sie auf »Erweitert«, aktivieren Sie die Option »Als Administrator ausführen« und schließen Sie beide Dialoge mit »OK«. Fortan genügt ein Doppelklick auf die Desktop-Verknüpfung, um den »Task-Manager« mit Administratorrechten zu starten.

8. Microsoft Word

Mauszeiger und Bildlaufleiste verschwinden immer wieder

Immer wieder berichten Anwender davon, dass während des Arbeitens mit Word der Mauszeiger und/oder die seitliche Bildlaufleiste verschwinden. Dieses bekannte Problem wird Microsoft zufolge meist durch ein beschädigtes Dokument verur-

sacht. Solche Dateien lassen sich zwar ganz normal öffnen und bearbeiten, doch sobald man mit dem Mauszeiger in den Text klickt, verschwinden Cursor und Bildlaufleisten. Tritt dieses Problem bei Ihnen auf, schließen Sie das Dokument.

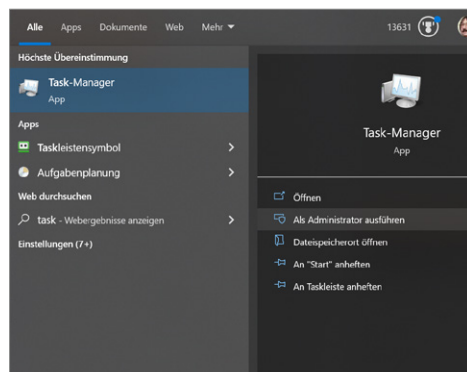
Anschließend klicken Sie auf »Datei | Öffnen | Durchsuchen«, wechseln zum Speicherordner, markieren die soeben geschlossene Datei, klicken neben »Öffnen« auf den nach unten weisenden Pfeil und wählen »Öffnen und Reparieren«.

9. Windows 10/11

Popup-Informationen von Ordnern deaktivieren

Fahren Sie im Windows-Explorer mit dem Mauszeiger über einen Ordner, wird ein kleines Popup eingeblendet, das Sie unter anderem über das Erstelldatum, die Größe und die Inhalte des Verzeichnisses informiert. Stört Sie diese Einblendung, können Sie sie ganz einfach ausschalten.

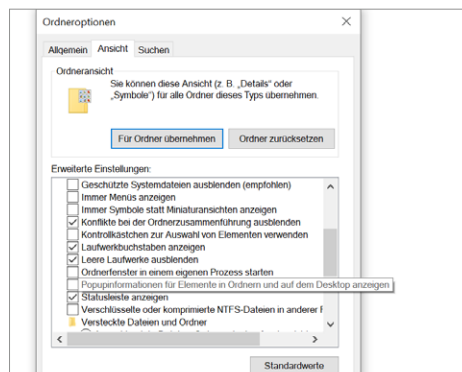
Nutzen Sie Windows 10, klicken Sie im Windows-Explorer auf den Menübefehl »Datei« und wählen »Ordner- und Suchoptionen ändern«. Unter Windows 11 klicken Sie auf das rechts oben platzierte »Dreipunktsymbol« und wählen »Optionen«. Bringen Sie das Register »Ansicht« nach vorne und schalten Sie die im Bereich »Erweiterte Einstellungen« zu findende Option »Pop-upinformationen für Elemente in Ordnern und auf dem Desktop anzeigen«



7

Task-Manager mit Adminrechten

Auch der Task-Manager kann mit Administratorrechten gestartet werden – unter anderem direkt über das Startmenü



9

Ohne Einblendungen

Damit Windows keine Popup-Informationen von Ordnern und Desktopsymbolen anzeigt, müssen Sie eine Einstellung anpassen



10

Schnelles Abmelden

Eine von insgesamt sieben Möglichkeiten, um sich abzumelden, führt über die Tastenkombination [Alt]+[F4]

mente in Ordnern und auf dem Desktop anzeigen« aus. Sichern Sie die Änderung mit einem Klick auf »OK«.

10. Windows 10/11 Sieben Möglichkeiten, um sich schnell abzumelden

In nahezu allen Unternehmen ist es Pflicht, sich beim Verlassen des Arbeitsplatzes abzumelden oder den Rechner zu sperren, um zu verhindern, dass Unbefugte Zugriff auf den Computer erhalten. Dementsprechend vielfältig sind die Möglichkeiten, die Ihnen Windows in die Hand gibt, um sich auszuloggen. Nicht vergessen: Beim Abmelden werden alle geöffneten Programme geschlossen.

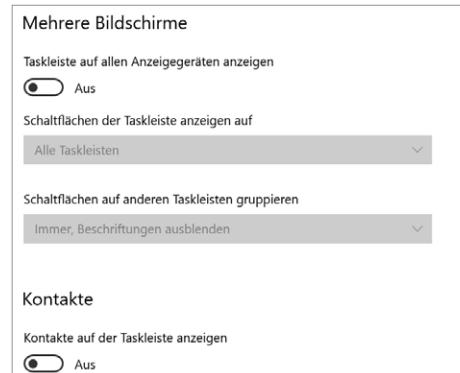
Klicken Sie auf den Startbutton, wählen Sie in der linken Spalte Ihren Benutzernamen aus und entscheiden Sie sich für »Abmelden«. Drücken Sie [Windows]+[X] oder klicken Sie den Startbutton mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Herunterfahren oder abmelden | Abmelden«. Wechseln Sie mit [Windows]+[D] zum Desktop, drücken Sie die Tastenkombination [Alt]+[F4], öffnen Sie das Ausklappmenü, wählen Sie »Abmelden« und bestätigen Sie mit »OK«. Über [Alt]+[Strg]+[Entf] funktioniert es auch, da hier die Option »Abmelden« ebenfalls zur Verfügung steht. Die fünfte Möglichkeit führt über den Dialog »Ausführen«, den

11. Windows 10/11 Taskleiste nicht auf allen Monitoren anzeigen

Sie arbeiten mit mehreren Monitoren und wollen, dass die Taskleiste nur auf dem Hauptdisplay angezeigt wird? Kein Problem. Drücken Sie [Windows]+[I] und klicken Sie in den »Einstellungen« auf »Personalisierung | Taskleiste«. Unter Windows 10 blättern Sie nach unten und setzen im Bereich »Mehrere Bildschirme« den Schalter unter »Taskleiste auf allen Anzeigegeräten anzeigen« auf »Aus«. Arbeiten Sie mit Windows 11, klicken Sie auf »Verhalten der Taskleiste« und deaktivieren die Option »Meine Taskleiste auf allen Anzeigegeräten anzeigen«.

12. Windows 10/11 Virtuelles Touchpad aktivieren

Auf Windows-Geräten, die über ein Touch-Display verfügen, steht auch ein virtuelles Touchpad zur Verfügung, das mit zwei Maustasten ausgestattet ist. Um diese Komponente unter Windows 10 zu aktivieren, klicken Sie mit der rechten



11

Nur eine Taskleiste
Bei Nutzung mehrerer Monitore können Sie mit dieser Einstellung festlegen, dass die Taskleiste nur auf dem Hauptdisplay angezeigt wird

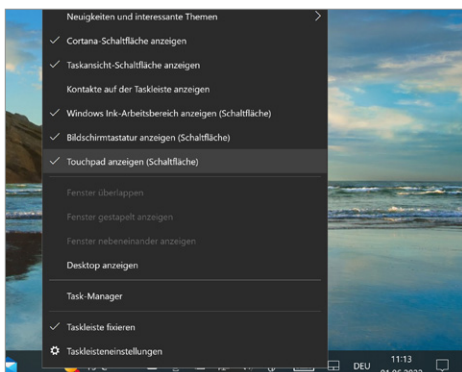
Maustaste an eine leere Stelle der Taskleiste und wählen »Touchpad anzeigen (Schaltfläche)«. Sollte diese Funktion auf Ihrem Gerät nicht zur Verfügung stehen, wechseln Sie zu den »Einstellungen«, wählen »Personalisierung | Taskleiste« und klicken im Abschnitt »Infobereich« auf den blau eingefärbten Befehl »Systemsymbole aktivieren oder deaktivieren«. Im folgenden Dialog setzen Sie den Schalter neben »Touchpad« auf »Ein«.

Arbeiten Sie mit Windows 11, klicken Sie die Taskleiste mit der rechten Maustaste an, wählen »Taskleisteinstellungen« und setzen unter »Symbole der Taskleiste« den Schalter neben »Virtuelles Touchpad« auf »Ein«.

13. Windows 10 Bildlaufleisten in Windows-10-Apps immer anzeigen

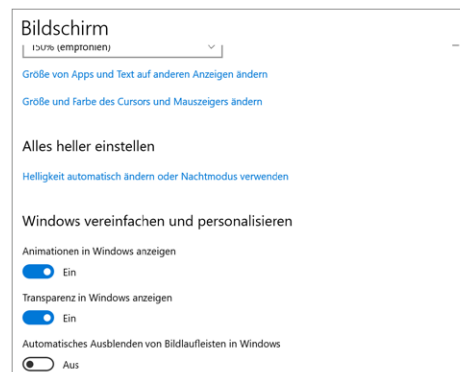
Ob im Startmenü oder anderen Windows-10-Apps – die Bildlaufleiste zum Scrollen wird erst dann eingeblendet, wenn Sie mit der Maus über den rechten Rand des Fensters fahren. Davon profitiert die Optik; allerdings vergehen immer einige Millisekunden, bis die Leiste zu sehen ist.

Nervt Sie dieses Verhalten, können Sie die Scrollbalken immer sichtbar machen: Öffnen Sie die »Einstellungen« mit [Windows]+[I] und wählen Sie »Erleichterte Bedienung«. Klicken Sie in der linken



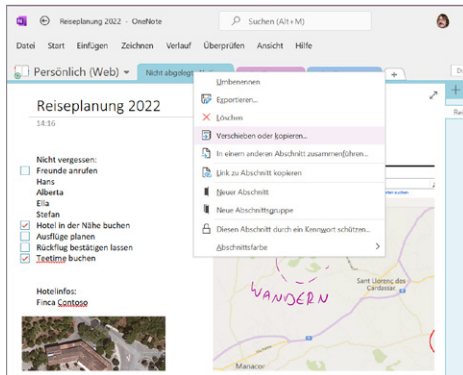
12

Fingerbedienung
Auf Geräten, die mit einem Touch-Display ausgestattet sind, lässt sich ein virtuelles Touchpad einblenden



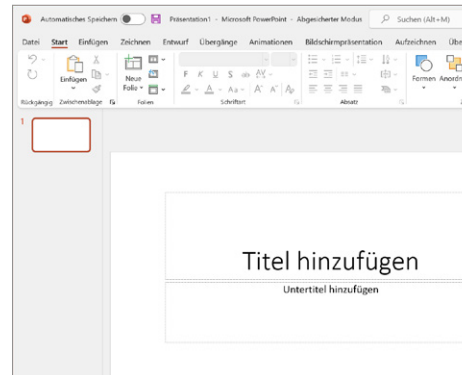
13

Sichtbare Scrollleisten
Sollen die Bildlaufleisten von Windows-Apps immer angezeigt werden, müssen Sie diese Bedienungshilfe anpassen



14

Neu anordnen
Einzelne Seite lassen sich per Tastenkombination in andere OneNote-Notizbücher kopieren und verschieben



15

Office-Fehlersuche
Stürzt eine Office-Anwendung nach dem Start immer ab, können Sie dieses Programm im abgesicherten Modus starten

Spalte auf den Eintrag »Bildschirm« und setzen Sie den im Bereich »Windows vereinfachen und personalisieren« untergebrachten Schalter unter »Automatisches Ausblenden von Bildlaufleisten in Windows« auf »Aus«.

14. Microsoft OneNote Seiten schnell in andere Notizbücher kopieren und verschieben

Haben Sie in der Notiz-Software OneNote eine Seite versehentlich im falschen Notizbuch angelegt, erlaubt ein Tastenkürzel, diesen Inhalt schnell an die korrekte Stelle zu verschieben. Öffnen Sie die entsprechende Unterseite, klicken Sie die Registerkarte mit der rechten Maustaste an und wählen Sie »Verschieben oder kopieren«. Im folgenden Dialog wählen Sie das gewünschte Notizbuch aus und bestätigen per Klick auf den Button »Verschieben«. Über »Kopieren« haben Sie darüber hinaus die Möglichkeit, die Seite auf verschiedenen Blättern zu duplizieren.

15. Microsoft Office Office-Anwendungen im abgesicherten Modus starten

Microsoft hat den abgesicherten Modus nicht nur in den Windows-Betriebssystemen integriert. Auch Office-Anwendungen lassen sich in diesem Modus, in dem nur die nötigsten Komponenten geladen

werden, starten. Dies ist beispielsweise dann erforderlich, wenn eine der Anwendungen aufgrund einer fehlerhaften Erweiterung nicht mehr ordnungsgemäß startet. Sie können den abgesicherten Modus aber auch in Situationen nutzen, in denen das Office-Programm beim Öffnen einer bestimmten Datei abstürzt.

Die einfachste Möglichkeit zum Öffnen einer Microsoft-Office-Anwendung im abgesicherten Modus ist, wenn Sie beim Programmstart die Taste [Strg] gedrückt halten. Alternativ dazu öffnen Sie den »Ausführen«-Dialog, indem Sie die Tasten [Strg]+[R] drücken und geben einen der folgenden Befehle ein: Das Kommando „winword /safe“ startet Word im abgesicherten Modus, bei Excel lautet der Befehl „excel /safe“, bei PowerPoint „powerpnt /safe“ und bei Outlook „outlook /safe“.

16. Windows Über die Taskleiste schnell auf wichtige Ordner zugreifen

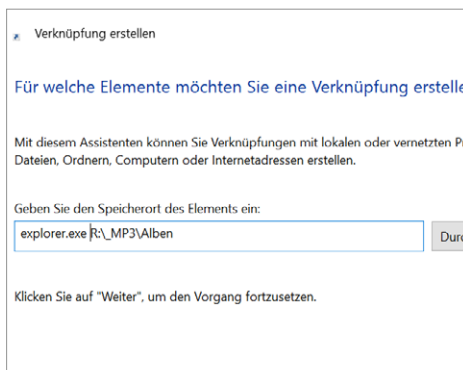
Dass sich an die Taskleiste nur Verknüpfung zu Programmen oder Systemwerkzeugen anpinnen lassen, stimmt nicht ganz. Über einen kleinen Umweg ist es auch möglich, Verzeichnisse anzuheften.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste an eine leere Stelle des Desktops und wählen Sie »Neu | Verknüpfung«. Klicken Sie auf »Durchsuchen«, markieren Sie den

gewünschten Ordner und bestätigen Sie mit »Öffnen«. Wieder im Dialog »Verknüpfung erstellen« fügen Sie vor den Pfad „explorer.exe“, gefolgt von einem Leerzeichen, ein. Klicken Sie auf »Weiter«, tippen Sie den gewünschten Anzeigenamen ein, etwa die Bezeichnung des Ordners, und schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf »Fertigstellen« ab. Sind Sie mit dem standardmäßig zugewiesenen Ordnersymbol nicht zufrieden, klicken Sie das Icon mit der rechten Maustaste an und wählen unter »Eigenschaften | Anderes Symbol« ein passendes Bild aus. Anschließend ziehen Sie die neue Verknüpfung per Drag&Drop auf die Taskleiste und löschen die Desktop-Verknüpfung.

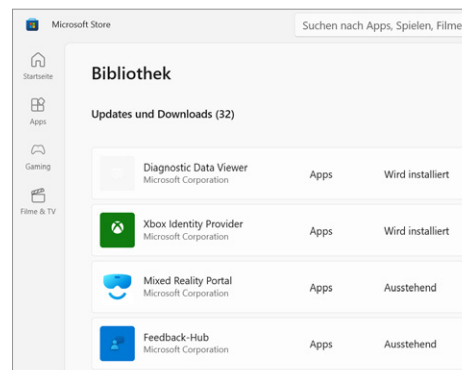
17. Microsoft Store Manuell nach Updates suchen

Während das Betriebssystem zuverlässig über den Windows-Update-Service aktualisiert wird, verfügt der Microsoft Store über eine eigene Updatefunktion. Diese lässt allerdings zu wünschen übrig. Somit kann es nicht schaden, dem »Microsoft Store«, den Sie per Klick auf das in der Taskleiste verankerte Icon öffnen, ab und an einen Besuch abzustatten. Klicken Sie links unten auf den Button »Bibliothek« und starten Sie dann über einen Klick auf die Schaltfläche »Updates abrufen« die Suche nach Aktualisierungen.



16

Schneller Zugriff
Indem Sie „explorer.exe“ vor dem Pfad eingeben, können Sie Ordnerverknüpfungen in der Taskleiste anpinnen



17

Manuelle App-Updates
Da die Updatefunktion des Microsoft Stores nicht sehr zuverlässig ist, sollten Sie in Eigenregie nach Aktualisierungen suchen

Hardware

Alle Geräte wieder in Schwung bringen und optimal nutzen

18. NAS

Uhrzeit des NAS-Systems mit NTP-Server synchronisieren

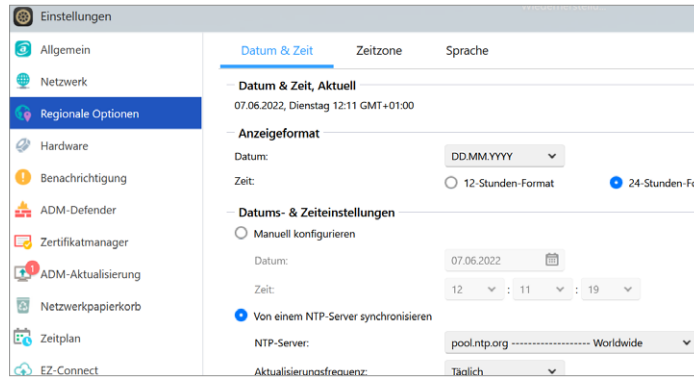
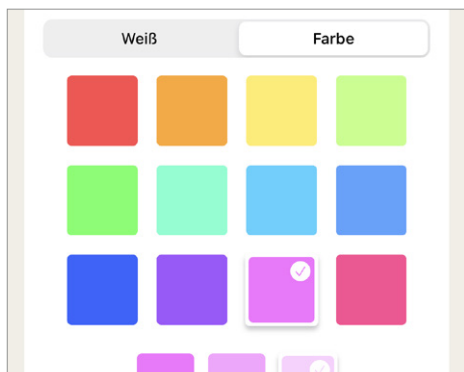
Um unbefugte Zugriffe auf den Netzwerkspeicher zu unterbinden, unterstützen moderne NAS-Systeme von Asustor die Zwei-Faktor-Authentifizierung. Kommt es bei der erstmaligen Einrichtung dieser Sicherheitsfunktion zu Problemen, liegt dies in den meisten Fällen daran, dass die Uhrzeiten der zur Authentifizierung verwendeten App und des NAS-Systems nicht exakt übereinstimmen.

Um dieses Problem zu lösen, melden Sie sich an der Konfigurationsmaske der NAS an, klicken auf »Einstellungen« und wählen in der linken Spalte den Eintrag »Regionale Optionen«. Bringen Sie das Register »Datum & Zeit« nach vorne und aktivieren Sie im Bereich »Datums- & Zeiteinstellungen« die Option »Von einem NTP-Server synchronisieren«. Klicken Sie auf »Test«, um zu überprüfen, ob die Synchronisierung funktioniert, und sichern Sie die Änderung mit einem Klick auf die Schaltfläche »Übernehmen«.

19. FritzBox

SmartHome-Lampe per Mobilgerät steuern

Haben Sie sich die smarte LED-Lampe FritzDECT 500 zugelegt, wissen Sie, dass sich Farbe und Helligkeit über die bekannte Konfigurationsmaske der FritzBox regeln lassen. Dazu wählen Sie »Smart Home | Geräteverwaltung | Lampe« und bringen das Register »Lampeneinstellung« nach vorne. Diese Einstellungen stehen Ihnen aber auch in der für Android und iOS angebotenen Gratis-App FRITZ!App Smart Home zur Verfügung.



18

Uhrzeit synchronisieren

Stimmen die Uhrzeiten von Asustor-NAS und Authentifizierungs-App nicht überein, scheitert die Einrichtung von 2FA

Installieren Sie auf Ihrem Android- oder iOS-Mobilgerät die App und stellen Sie die Verbindung zur FritzBox her. Dazu geben Sie das Kennwort ein und tippen auf »Anmelden«. Haben Sie am AVM-Router Benutzerkonten eingerichtet, tippen Sie auf die entsprechende Schaltfläche und melden sich mit den Zugangsdaten an.

Nach einer kurzen Wartezeit, während der die Liste der SmartHome-Komponenten geladen wird, sehen Sie alle an der FritzBox angemeldeten Geräte. Um FritzDECT 500 per App zu steuern, tippen Sie auf die entsprechende Kachel. Anschließend wählen Sie im Bereich »Weiß« die gewünschte Farbtemperatur aus oder wechseln zum Abschnitt »Farbe« und entscheiden sich für eine der zwölf angebotenen Farbvarianten. Tippen Sie hingegen ganz unten auf »Farbe frei wählen«, steht Ihnen das komplette Farbspektrum zur Auswahl. Darüber hinaus passen Sie mithilfe des Schiebereglers die Helligkeit an und schalten die Lampe ein oder aus.

20. USB-Sticks

So verhindern Sie Datendiebstahl

USB-Laufwerke werden von Windows in der Regel ohne weitere Nachfrage eingebunden. Das kann ein unerwünschtes Sicherheitsproblem darstellen: Schließlich wird dadurch das Kopieren vertraulicher Daten oder eine Vireninfection per USB er-

leichtert. Sie können den Anschluss externer Laufwerke jedoch zentral unterbinden. Loggen Sie sich dazu als Benutzer mit Administrator-Rechten am Rechner ein.

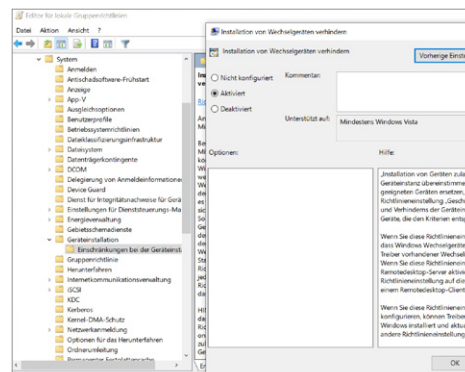
Ist auf Ihrem PC die Pro-, Enterprise- oder Education-Edition von Windows installiert, verwenden Sie den »Editor für lokale Gruppenrichtlinien«. Drücken Sie die Tasten [Windows]+[R], tippen Sie den Befehl »gpedit.msc« ein und klicken Sie auf »OK«. Navigieren Sie in der linken Spalte zu »Computerkonfiguration | Administrative Vorlagen | System | Geräteinstallation | Einschränkungen bei der Geräteinstallation« und klicken Sie im rechten Fenster doppelt auf den Eintrag »Installation von Wechselgeräten verhindern«. Setzen Sie den Wert auf »Aktiviert« und bestätigen Sie die Änderung mit »OK«. Nach einem Neustart des PCs ignoriert der Rechner alle USB-Sticks.

Verwenden Sie hingegen die Home-Edition von Windows, gehen Sie so vor: Öffnen Sie den Dialog »Ausführen« mit [Windows]+[R] und starten Sie den Registry-Editor über »regedit«. Wechseln Sie zum Pfad »HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows\DeviceInstall\Restrictions«. Klicken Sie hier doppelt auf den Eintrag »DenyRemovableDevices«, setzen Sie den Wert auf »0« und bestätigen Sie mit »OK«. Auch hier ist noch ein Reboot erforderlich.

19

Buntes Licht

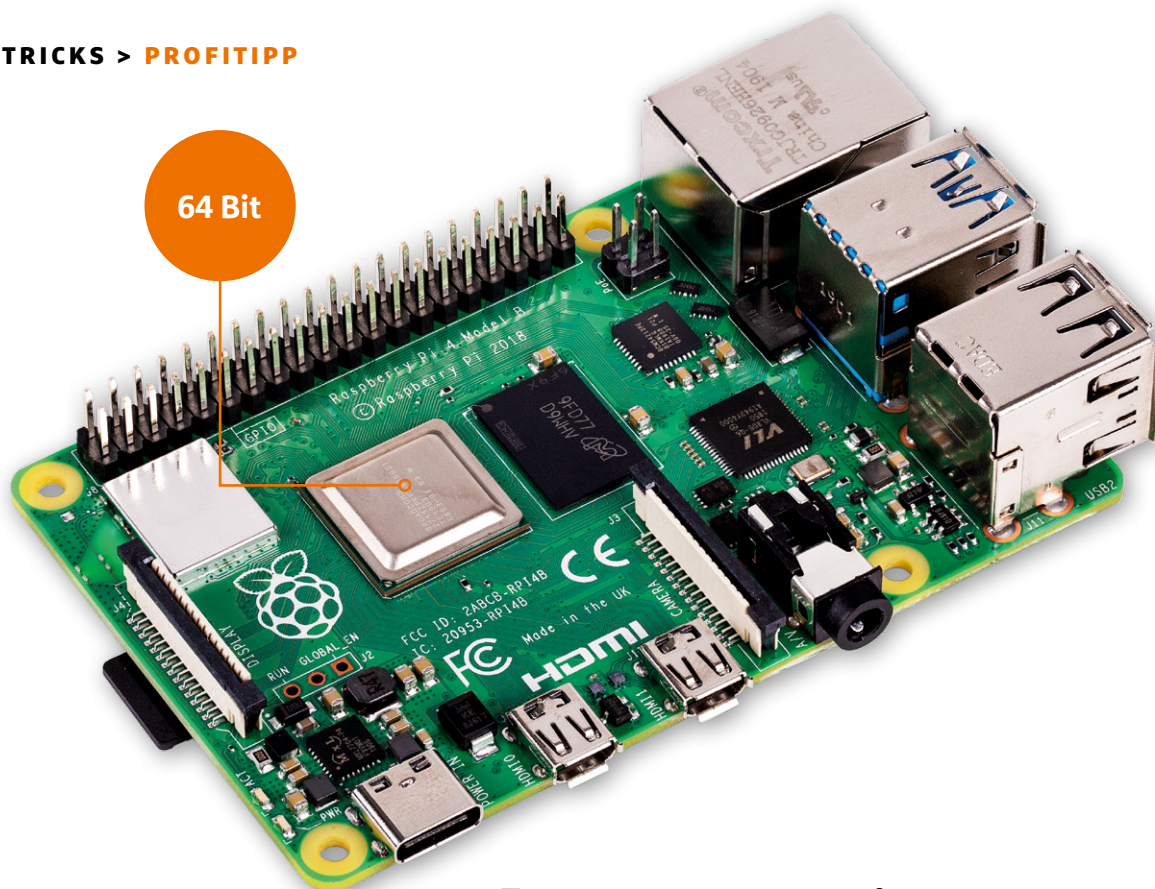
Mithilfe der Gratis-App FRITZ!App Smart Home passen Sie Farbe und Helligkeit der LED-Lampe FritzDECT 500 an



20

Keine USB-Sticks

Per Gruppenrichtlinie legen Sie fest, dass keine Wechsel Datenträger installiert werden dürfen



Raspberry Pi mit 64-Bit-Kernel

System beschleunigen

Mit einem kleinen Trick lässt sich der Kernel des Raspberry Pi von 32 Bit auf 64 Bit umstellen. Das macht das Linux-Betriebssystem des Mini-Rechners spürbar schneller und effizienter

VON ANDREAS DUMONT

Seit einigen Wochen steht das Betriebssystem Raspberry Pi OS auch in einer 64-Bit-Version zur Verfügung. Wenn Sie das Image auf eine SD-Karte packen und Ihren Raspberry Pi damit betreiben, ergeben sich einige Nachteile. Zum einen sind sämtliche bisherigen Einstellungen, Änderungen und zusätzlich installierten Programme passé. Zum anderen liegt Ihr Lieblings-Tool vielleicht nicht in einer 64-Bit-Version vor.

Auf der anderen Seite versprechen 64 Bit mehr Geschwindigkeit, da die in 64-Bit-Technik ausgelegte CPU ihre Stärken voll ausspielen kann. Und auch die Speichergrenze von vier GByte ist damit vergessen. Um das Beste aus beiden Welten zu erreichen, stellen Sie als ersten Schritt nur den Kernel auf 64 Bit um und belassen alles Weitere beim Alten.

Grundsätzlich ist es auch mit dem Raspberry Pi 3 möglich, einen 64-Bit-Kernel zu nutzen. Sinn ergibt dies allerdings in erster Linie mit den leistungsstarken Versionen des Raspberry Pi 4.

So geht's

Zuerst checken Sie, ob Sie nicht schon zufällig ein 64-Bit-OS nutzen, dann messen Sie die 32-Bit-Performance mittels eines einfachen Benchmarks. Nach vorbereiteten Updates stellen Sie das System auf den 64-Bit-Kernel um – bevor Sie zum Abschluss die 64-Bit-Performance messen.

1. Ist-Zustand prüfen

Um zu prüfen, ob Sie bereits einen 64-Bit-Kernel nutzen – auch wenn das unwahrscheinlich ist –, geben Sie im Terminal den Befehl „uname -a“ ein. Wenn ein Teil

der Ausgabe »arm7« lautet, dann verwenden Sie die 32-Bit-Variante.

2. Benchmark mit 32 Bit

Um später zu sehen, ob sich die Umstellung auf die Geschwindigkeit auswirkt, führen Sie einen simplen Benchmark durch. Mit „dd if=/dev/zero of=~/.32bit.dat bs=4096 count=512K“ schreiben Sie eine große Datei auf die SD-Karte. Im Beispiel dauert dies 68 Sekunden. Anschließend löschen Sie die Datei wieder, indem Sie „rm 32bit.dat“ ausführen.

3. System aktualisieren

Um sicherzustellen, dass die aktuelle Version des 64-Bit-Kernels auch auf Ihrem Raspi vorhanden ist und gleichzeitig unnötige Uralt-Versionen entfernt werden, starten Sie ein Systemupgrade. Dazu füh-

FOTO: HERSTELLER

```
pi@raspberrypi: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe

pi@raspberrypi:~ $ uname -a
Linux raspberrypi 5.10.63-v7l+ #1488 SMP Th
2021 armv7l GNU/Linux
pi@raspberrypi:~ $
```

1

```
pi@raspberrypi: /boot
Hilfe

bcm2711-rpi-cm4.dtb      kernel7.img
bcm2711-rpi-cm4s.dtb    kernel7l.img
bootcode.bin            kernel8.img
cmdline.txt             kernel.img
config.txt              LICENCE.broadcom
COPYING.linux           overlays
fixup4cd.dat            start4cd.elf
fixup4.dat              start4db.elf
fixup4db.dat            start4.elf
fixup4x.dat             start4x.elf
```

4

```
pi@raspberrypi: ~
Arbeiten Reiter Hilfe

pi@raspberrypi:~ $ dd if=/dev/zero of=~/.32bit.dat bs=4096
Kopieren
Fortschritt: 100%
Bytes (2,1 GB, 2,0 GiB) kopiert, 68,2196 s
pi@raspberrypi:~ $
```

2

```
# This line should be removed if the legacy DWC2 con
# (e.g. for USB device mode) or if USB support is no
otg_mode=1

[all]

[pi4]
# Run as fast as firmware / board allows
arm_boost=1

[all]
enable_uart=1
arm_64bit=1
```

5

```
pi@raspberrypi: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe

pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update
OK:1 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bull
OK:2 http://archive.raspberrypi.org/debian bullsey
OK:3 https://apt.syncthing.net/syncthing InRelease
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut... Fertig
Statusinformationen werden eingelesen... Fertig
Alle Pakete sind aktuell.
pi@raspberrypi:~ $
```

3

```
pi@raspberrypi: ~
Arbeiten Reiter Hilfe

pi@raspberrypi:~ $ dd if=/dev/zero of=~/.64bit.dat bs=4096
Kopieren
Fortschritt: 100%
Bytes (2,1 GB, 2,0 GiB) kopiert, 53,1149 s
pi@raspberrypi:~ $
```

6

ren Sie den altbekannten Dreiklang aus: „sudo apt update“, „sudo apt upgrade“ und „sudo apt autoremove“.

4. Kernel prüfen

Jetzt schauen Sie nach, ob der gewünschte Kernel 8 auf Ihrem System vorhanden ist. Dazu wechseln Sie mit dem Befehl „cd /boot“ in das Boot-Verzeichnis. Darin sollten Sie die Datei »kernel8.img« vorfinden, und Sie können das System im nächsten Schritt auf 64 Bit umstellen.

5. Konfiguration ändern

Die Umstellung erfolgt über eine Konfigurationsdatei. Diese öffnen Sie mit dem Befehl „sudo nano /boot/config.txt“. Am Ende der Datei fügen Sie die Zeile „arm_64bit=1“ ein. Mit [Strg]+[O] und [Strg]+[X] verlassen Sie den Editor. Führen Sie nun einen Neustart durch. Wenn Sie jetzt nochmals „uname -a“ ausführen, dann finden Sie dort die Information »aarch64«. Das bedeutet, Sie nutzen nun einen 64-Bit-Kernel.

6. Benchmark mit 64 Bit

Nun wiederholen Sie den Benchmark mit „dd if=/dev/zero of=~/.64bit.dat bs=4096 count=512K“. Dieses Mal dauert es 53 Sekunden, ist also 15 Sekunden schneller als die 32-Bit-Version. Das entspricht 22 Prozent. Natürlich ist der Geschwindigkeitszuwachs je nach Aufgabe unterschiedlich. Wenn Sie zu 32 Bit zurückkehren wollen, dann ersetzen Sie in der zuvor eingefügten Zeile »arm_64bit=1« einfach die Eins durch eine Null.

Web, Tools & Fotos

Clevere Tricks für Fotos,
Messenger und Browser

21. Online-Check

Tracking-Einstellungen Ihres Browsers kontrollieren

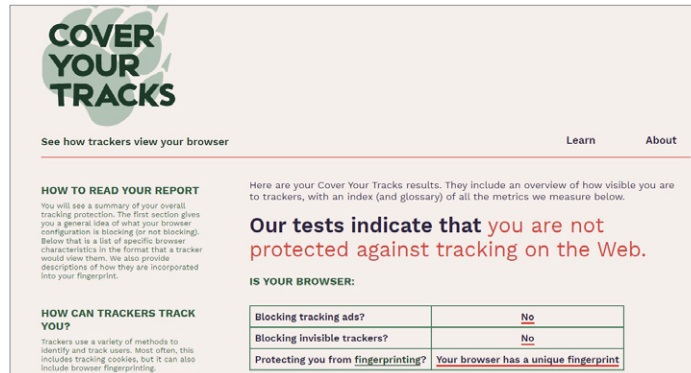
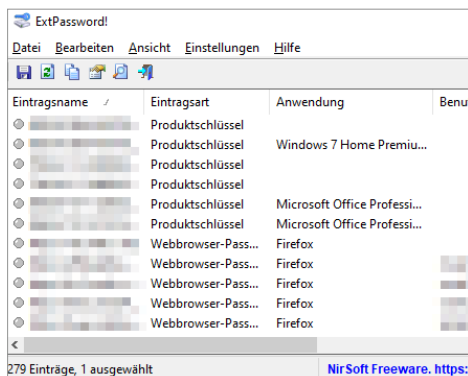
Die Electronic Frontier Foundation (EFF) hat mit »Cover Your Tracks« einen Online-Check entwickelt, mit dem Sie selbst prüfen, wie gut oder schlecht Ihr Browser Ihre Privatsphäre beim Surfen im Internet schützt. Die Bedienung ist simpel, setzt aber zumindest rudimentäre Englischkenntnisse voraus. Rufen Sie im Browser **coveryourtracks.eff.org** auf und klicken Sie auf »TEST YOUR BROWSER«. Das Häkchen »Test with a real tracking company« lassen Sie gesetzt, um ein realistischeres Ergebnis zu erhalten.

Nun testet die Seite Ihren Browser mit mehreren Tricks. Als Ergebnis finden Sie entweder „you are not protected against tracking“ oder „you have strong protection“. Der Schutz ist also mangelhaft oder gut. Die Tabelle zeigt, ob Ihr Browser Werbung beziehungsweise unsichtbare Tracker („invisible“) blockiert und ob er einen einzigartigen Fingerabdruck („unique fingerprint“) überträgt. Letzteres ist schlecht, weil Sie dadurch beim Surfen leichter identifiziert werden können. Tipps zum Schutz Ihrer Privatsphäre haben wir zuletzt in Ausgabe 06/2022 gesammelt. Sie finden zwei Artikel zu dem Thema als PDF-Dateien auf der virtuellen DVD.

22. ExtPassword

Passwörter, Seriennummern und alte WLAN-Schlüssel auslesen

Der Programmierer Nir Sofer hat ein neues Tool entwickelt, mit dem Sie Passwörter von etwa einer alten Festplatte auslesen. ExtPassword benötigt keine Installation. Entpacken Sie das ZIP-Archiv in einen be-



21

Online-Check Cover Your Tracks

Testen Sie gratis, wie
gut Ihr Browser Ihre
Privatsphäre schützt

liebigen Ordner und fügen Sie die deutsche Sprachdatei hinzu. Schließen Sie nun die Festplatte an, die Sie untersuchen wollen und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datei »ExtPassword.exe«. Wählen Sie »Als Administrator ausführen« aus.

Das Tool startet und zeigt seine »Optionen« an. Wählen Sie bei »Pfad des zu durchsuchenden Datenträgers« das externe Laufwerk aus und bestätigen Sie mit »OK«. Es dauert einen kurzen Moment, bis Ihnen ExtPassword eine Liste der in Browsern und Mail-Programmen gespeicherten Passwörter anzeigt. Dazu kommen Seriennummern, WLAN-Schlüssel und sogar in Windows hinterlegte Sicherheitsfragen. Drücken Sie danach [Strg] + [A], um alle Einträge zu markieren und wählen Sie »Datei | Die ausgewählten Einträge speichern« aus, um sie als TXT-Datei zu sichern.

23. Telegram Messenger

Abschied vom Telegram Messenger beschleunigen

Um den Telegram Messenger wurde in den letzten Jahren viel Aufhebens gemacht. Viele haben den Chat-Dienst daher ausprobiert, benötigen ihn aber nicht mehr. In einem solchen Fall ist es am besten, den angelegten Telegram-Account zu löschen. Dafür haben Sie zwei Möglichkeiten. Sie können einstellen, dass der Account au-

tomatisch nach einem bestimmten Zeitraum gelöscht wird, wenn Sie den Dienst nicht mehr nutzen. Die Einstellungen dazu finden Sie in den »Settings« unter »Privacy and Security«. Scrollen Sie bis zu »If Away For« und tippen Sie auf »6 months«. Der kürzeste mögliche Zeitraum ist »1 month«, also ein Monat.

Die zweite, schnellere Möglichkeit: Rufen Sie **my.telegram.org/auth?to=deactivate** im Browser auf und geben Sie dort Ihre Handynummer im internationalen Format ein, also beginnend mit „+49“. Bestätigen Sie mit »Next« und geben Sie dann den »Web-Anmeldecode« ein, den die Telegram-App auf Ihrem Smartphone anzeigt. Bestätigen Sie mit »Sign In«. Das folgende Feld „Why are you leaving?“ können Sie leer lassen, wenn Sie wollen. Klicken Sie auf »Delete My Account | Yes, delete my account«, um Ihren Telegram-Account umgehend zu löschen.

24. Online-Dienst

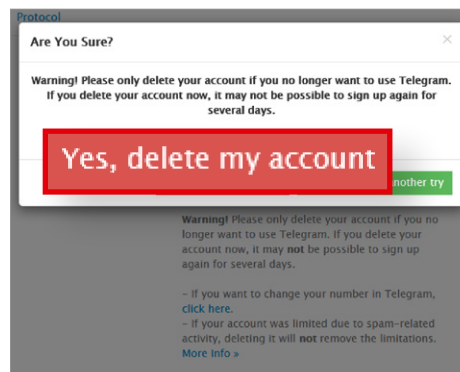
Fix einen individuellen QR-Code erzeugen

QR-Codes sind zweidimensionale Grafiken, die kurze Texte aufnehmen können. Meist werden sie genutzt, um zum Beispiel eine Internetadresse zu codieren, die sich dann schnell mit dem Smartphone einscannen lässt. Die Erzeugung von QR-Codes ist kein Hexenwerk. Es gibt verschie-

22

Passwörter auslesen

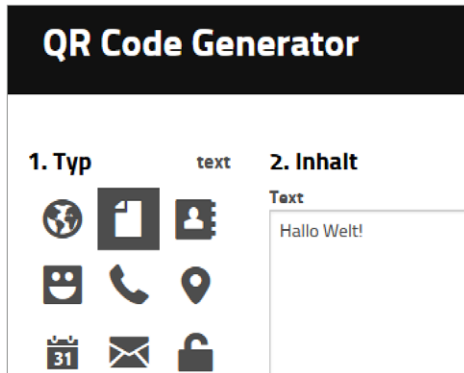
ExtPassword scannt
zum Beispiel eine
externe Festplatte
und extrahiert
Passwörter und
Seriennummern



23

Bye Bye Telegram Messenger

Wenn es schnell
gehen soll, löschen
Sie Ihren Telegram-
Account über die
Webseite des Anbie-
ters



24

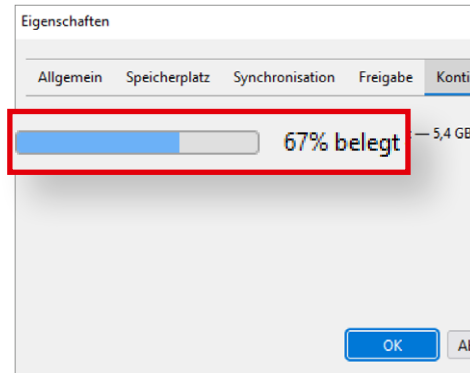
QR-Codes im Browser erzeugen
Geben Sie einen Text ein, um einen eigenen QR-Code zu erstellen

dene Tools, mit denen Sie auf Ihrem Computer eigene QR-Codes erstellen. Noch einfacher und ohne zusätzliche Installation funktioniert **goqr.me/de**.

Die Bedienung ist einfach. Rufen Sie die Adresse mit dem Browser auf und geben Sie den gewünschten Text in das Eingabefeld in der Mitte ein. Der rechts daneben angezeigte QR-Code ändert sich mit jedem eingetippten Zeichen und lässt sich herunterladen. Das Ergebnis prüfen Sie, indem Sie den Code mit der Kamera Ihres Smartphones einscannen.

25. Mozilla Thunderbird Noch verfügbaren IMAP-Speicherplatz herausfinden

Mit einem Trick erfahren Sie, wie viel Speicherplatz Sie noch in Ihrer Mailbox haben. Starten Sie Thunderbird und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Mail-Konto, dessen Füllstand Sie kontrollieren wollen. Wählen Sie »Eigenschaften« aus. Auf dem Reiter »Allgemein« sehen Sie eine Reihe von grundlegenden Informationen wie »Anzahl der Nachrichten« und »Größe auf dem Datenträger«. Wechseln Sie zu »Kontingent«, um zu prüfen, wie groß der Speicherplatz ist, den Sie bei Ihrem Provider mit Ihren Mails belegen dürfen. Der blaue Balken und die Prozentangabe zeigen, wie viel dieses Kontingents Sie schon verbraucht haben.



25

Wie voll ist Ihr IMAP-Konto?
Thunderbird zeigt versteckt in den Eigenschaften, wie viel Platz noch in Ihrer Mailbox ist

26. Outlook Bereits versendete E-Mail zurückrufen

Unter bestimmten Umständen können Sie mit Outlook bereits versendete Mails zurückrufen. Dazu müssen aber gleich mehrere Bedingungen erfüllt sein. Sowohl Sie als auch der Empfänger müssen ihre Mails über Exchange Server oder Microsoft 365 senden und empfangen. Außerdem müssen Sie in derselben Firma tätig sein. Ebenso darf der Empfänger die Nachricht noch nicht geöffnet und sein Client die Mail auch noch nicht verschoben haben.

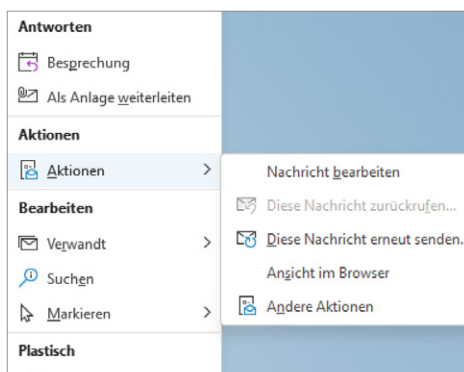
Das sind hohe Hürden. Wenn Sie aber zum Beispiel ein Attachment vergessen haben, dann lohnt sich der Versuch. Wechseln Sie zu »Gesendete Elemente« und klicken Sie doppelt auf die Nachricht. Das öffnet sie in einem neuen Fenster. Klicken Sie oben rechts neben der Schaltfläche »Zoom« auf die drei Punkte und dann auf »Aktionen«. Ein Menü klappt aus, in dem sich der Eintrag »Diese Nachricht zurückrufen« befindet. Ist er jedoch ausgegraut, ist ein Zurückrufen nicht mehr möglich.

27. Microsoft Edge Effizienzmodus für schwächere PCs aktivieren

Microsoft hat einen Effizienzmodus in den Edge-Browser integriert, der vor allem auf

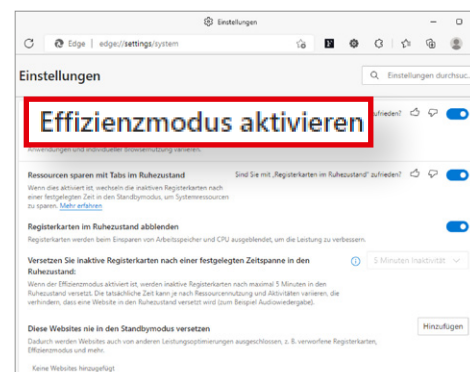
nicht mehr ganz taufrischen Rechnern für mehr Leistung und auf Notebooks für einen geringeren Akkuverbrauch sorgen soll. Da die Option auf manchen Rechnern erst freigeschaltet werden muss, kennen nicht alle Edge-Nutzer diesen Modus. Sie können das leicht nachprüfen. Starten Sie den Browser und klicken Sie oben rechts auf die drei Punkte. Wählen Sie »Einstellungen | System und Leistung« aus. Wenn die Funktion »Effizienzmodus aktivieren« vorhanden ist, aktivieren Sie den Schalter, um künftig mit einem geringeren Ressourcenverbrauch im Web zu surfen.

Fehlt die Einstellung, dann klicken Sie im Startmenü mit der rechten Maustaste auf das Edge-Symbol und wählen Sie »Dateispeicherort öffnen« aus. Das öffnet ein Fenster des Dateie Explorers, in dem die Verknüpfung „Microsoft Edge“ vorausgewählt ist. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie »Einstellungen«. Ein neues Fenster öffnet sich. Klicken Sie in das Feld »Ziel« und fügen Sie ans Ende ein Leerzeichen und dann „-enable-features=msPerformanceModeToggle“ ein. Speichern Sie die Änderung mit »OK | Fortsetzen«. Nun finden Sie den Effizienzmodus wie oben beschrieben. Videos und Animationen laufen damit nicht mehr so rund, und beim Aufrufen lange inaktiver Browser-Tabs kann es Verzögerungen geben.



26

Gesendete E-Mails zurückrufen
Unter bestimmten Voraussetzungen ist es mit Outlook möglich, eine gesendete E-Mail beim Empfänger zu löschen. Hier war es schon zu spät



27

Effizienter surfen mit Edge
Seit ein paar Monaten verfügt Edge über diesen Modus, der die Leistung steigern und den Akkuverbrauch senken soll

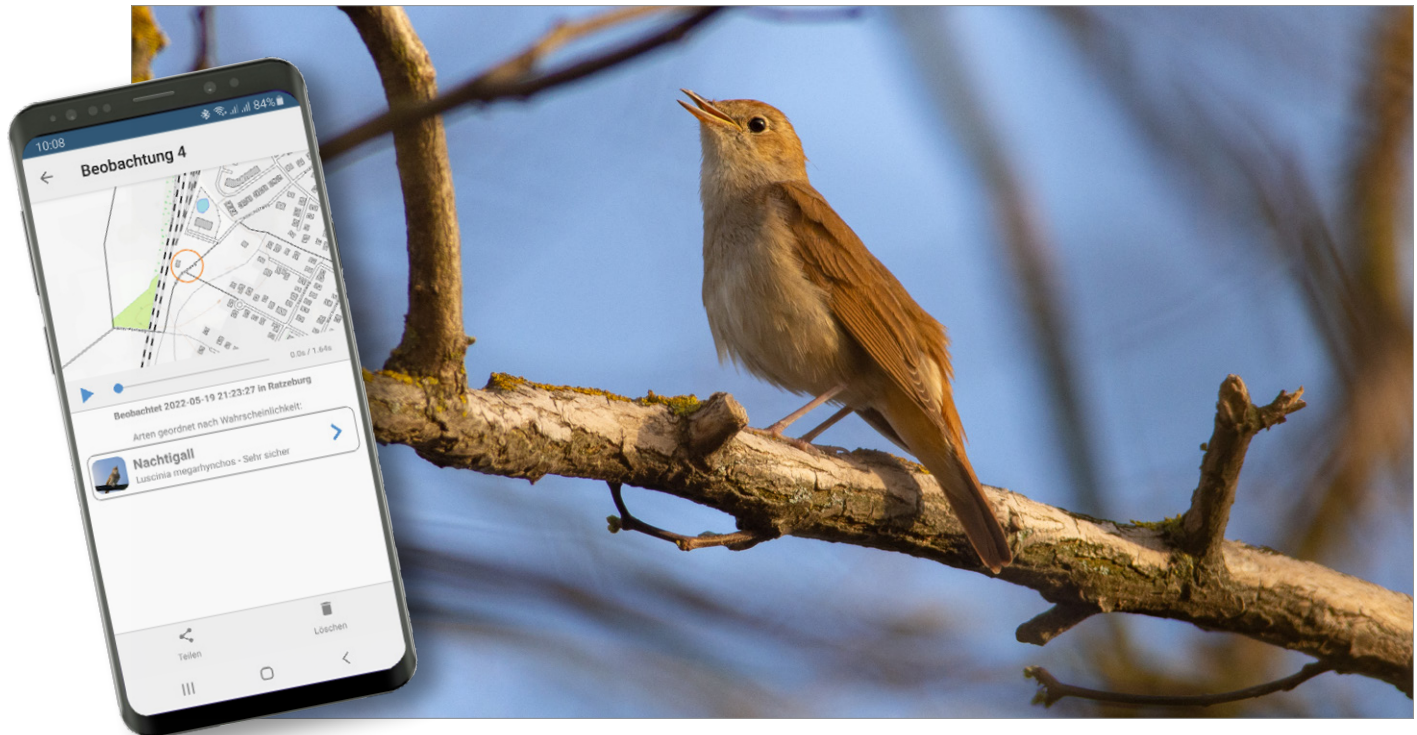


FOTO: MAREK STEFUNKO / EYEEM/GETTY IMAGES

Wer zwitschert denn da?

Singvögel identifizieren mit BirdNet

Vogelstimmen erkennen – das können heute noch die wenigsten. Zum Glück gibt es dafür eine App: BirdNet ist kostenlos, leicht zu bedienen und erkennt hiesige Vogelarten zuverlässig. Wir zeigen, wie es funktioniert

VON ANDREAS TH. FISCHER

Nachdem wir Ihnen im vergangenen Monat mit Flora Incognita schon eine App vorgestellt haben, mit der Sie Pflanzen fotografieren und identifizieren, zeigen wir Ihnen diesmal mit BirdNet eine App, die für Sie Vogelstimmen erkennt. Was früher nicht sehr zuverlässig war, funktioniert nun durch die Einbindung eines neuronalen Netzes erstaunlich gut. BirdNet wurde von der TU Chemnitz und der Cornell University entwickelt. Durch die Benutzung der App helfen Sie den Forschern zudem, Verbreitungsgebiete und Zugrouten zu untersuchen.

So geht's

1. BirdNet installieren

Sie finden BirdNet in den App-Stores von Google und Apple sowie auf der vDVD. Er-

lauben Sie der App nach dem Setup den Zugriff auf das Mikrofon und den Standort Ihres Smartphones. Das Programm benötigt diese Daten, um nicht nur den Gesang aufzunehmen, sondern um auch die Erkennung auf Basis der meist in einem Gebiet vorkommenden Arten zu erleichtern.

2. Gesang aufzeichnen

Zunächst zeichnen Sie den Gesang eines Vogels in der Nähe auf. Gehen Sie dazu ins Freie oder treten Sie ans Fenster. Starten Sie BirdNet und tippen Sie auf das Mikrofonzeichen. Halten Sie das Handy am besten so, dass das Mikrofon in Richtung des Gesangs zeigt. Sobald Sie eine Gesangssequenz aufgezeichnet haben, tippen Sie auf das Pausezeichen. Manchmal braucht es für eine gute Aufnahme etwas Geduld. Viele Vögel singen aber oft hintereinander.

3. Sequenz auswählen

Nun sehen Sie ein Spektrogramm. Wischen Sie mit dem Finger über den Zeitraum, in dem der Vogel gesungen hat. Meist erkennen Sie ihn an Gelbfärbungen. Tippen Sie dann auf das Startsymbol, um den markierten Bereich abzuspielen. Ideal ist es, wenn Sie ein kurzes Intervall möglichst ohne störende Hintergrundgeräusche wie Wind, Sprache oder Verkehr auswählen.

4. Vogelstimme erkennen

Tippen Sie auf die Schaltfläche »Analysieren«. BirdNet überträgt den Abschnitt jetzt an einen Server der Forscher, wo er in Teile von je einer Sekunde Länge gesplittet wird. Jeder einzelne Teil wird dann mit Daten verglichen, die auf mehr als fünf Millionen Tonbeispielen basieren. Die Vogelart mit der höchsten Wahrscheinlich-


BirdNET
Vogelstimmen
einfach erkennen

ÖFFNEN

228 BEWERTUNGEN **4,1** ★★★★★☆
1

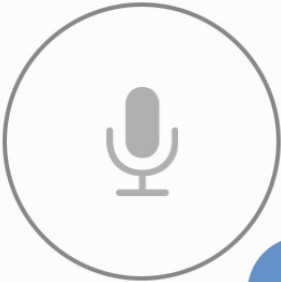
ALTER **4+**
Jahre

CHART **#11**
Bildung


Weidenmeise
Poecile montanus - Se

Ist dies die richtige

4 Feedback se

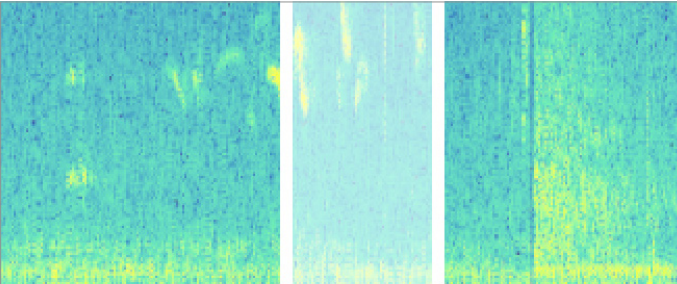

2


Ist dies die richtige Vogelart?


☒ Ja


☐ Nein

5 ☐ Nicht sicher


3

 **Star** ✓
Sturnus vulgaris - Sehr häufig

 **Mönchsgrasmücke** ✓
Sylvia atricapilla - Sehr häufig

 **Mehlschwalbe**
Delichon urbicum - Sehr häufig

6

keit in allen Teilen der Aufnahme ist vermutlich das gesuchte Tier.

5. Ergebnis prüfen

BirdNet zeigt neben dem Namen der erkannten Vogelart eine Einschätzung des Ergebnisses, zum Beispiel „sehr sicher“ oder auch „unsicher“. Tippen Sie zur Kontrolle auf den Namen der identifizierten Art. Die App leitet sie zum passenden Eintrag in der Wikipedia. Hier finden Sie meist auch ein Tonbeispiel, das Sie abspielen

und mit dem Gehörten vergleichen können. Außerdem enthält die Wikipedia noch viele weitere Informationen über die Tiere wie etwa zum bevorzugten Lebensraum. Zurück in BirdNet tippen Sie zuletzt noch auf »Feedback senden« und geben Sie an, wie sicher Sie sich jetzt sind, dass es tatsächlich die richtige Vogelart ist.

6. Erweiterte Funktionen

Damit haben Sie die grundlegenden Funktionen von BirdNet kennengelernt. Oben

links hat die App noch ein Hamburger-Menü. Hier finden Sie die »Einstellungen«, um etwa die Länge des Spektrogramms anzupassen, sowie Funktionen wie »Beobachtungen anzeigen«. Sie listet alle bisher erkannten Vogelarten, die Uhrzeit sowie den jeweiligen Standort auf. Die Schaltfläche »Erkunde deine Region« zeigt dagegen im aktuellen Gebiet vorkommende Vogelarten. Bereits von Ihnen identifizierte Arten markiert die App dabei mit einem Symbol.

Die CHIP-DVDs im Überblick

Vollversions-Paket

Mit dieser Ausgabe liefern wir Ihnen ein Programmpaket mit vielen Highlights und im Wert von über 200 Euro mit!

VON PATRICK HANNEMANN

Virenfrei

Gepüft von der
CHIP
Redaktion

über

95

Tools
und Kauf-
programme

GRATIS

JETZT freischalten 
dvd.chip.de
Anleitung: Seite 144



Nero TuneltUp
(1-Jahres-Version)
Seite 139

Inhaltshighlights

VOLLVERSION

Nero TuneltUp (1-Jahres-Version)
Abelssoft File Fusion
Ascomp Image Former
Ashampoo Music Studio 2022
imobie Droidkit (1-Jahres-Lizenz)

FREEWARE

Gaia Sky
Lansweeper
WSCC

DATEN

O&O ShutUp10++
Onlyoffice Desktop

GARTEN

WirelessNetView
FritzApp WLAN
WiFiman

GAU

Disk Investigator
Recuva
Windows File Recovery
WinfrGUI

PRAXIS

BirdNet
ExtPassword



USB-
Systeme für
ALLE
FÄLLE

USB-Sticks

WinToUSB (Rabatt-Aktion)
Avira Antivir Rescue System
Universal USB Installer
Windows ISO Downloader
Seite 38



MUSIK- UND
TONSTUDIO
Die besten Tools
für Ihre digitale
Plattensammlung

Musik

Bandcamp
Exact Audio Copy
MP3Tag
Save to mp3
Seite 142



Ultra-
schlanke
Systeme

Die besten
Windows-
Alternativen
und Live-
Systeme für

Linux

ChromeOS Flex
Linux Mint Debian Edition 5
Xubuntu 22.04 LTS
Zorin OS Lite 16.1
Seite 90

Hinweise zur Heft-DVD

Installieren der Software

Ihre virtuellen DVDs öffnen Sie über **dvd.chip.de**. Hier geben Sie als Heft-Käufer den DVD-Code ein, der auf der Code Card beim Editorial abgedruckt ist, und folgen der Erklärung. Als Abonnent loggen Sie sich ein. Halten Sie bei Ihrer ersten Anmeldung Ihre Abo- und Mandantennummer bereit (Infos dazu gibt es in den FAQ – siehe unten). Zu jeder Software finden Sie auf der entsprechenden Infoseite ausführliche Beschreibungen und bei Vollversionen Hinweise zur Registrierung. Alle in diesem Heft abgedruckten Programmkategorien öffnen Sie über den Menüpunkt »Software«. Alternativ können Sie die Tools auch mithilfe der Suchfunktion rechts oben aufrufen. Über den Button »Speichern« laden Sie die Installationsdateien auf Ihren PC. Diese starten Sie per Doppelklick oder nach Entpacken des ZIP-Archivs.

Hinweis zu den Programmen

Bezeichnungen und Logos sind zugunsten der Hersteller als Warenzeichen und eingetragene Warenzeichen geschützt. Die Software der virtuellen DVD wird von den Herstellern zur Verfügung gestellt. CHIP übernimmt keinen Support. Bitte kontaktieren Sie bei Fragen den jeweiligen Hersteller. Im Kaufpreis des Hefts, dem die virtuelle DVD beiliegt, sind keine Lizenzgebühren für Free- und Shareware oder Demos an die Programmautoren/-hersteller/-distributoren enthalten. Beachten Sie: Softwarehersteller schalten ihre Registrierungswebseiten für Vollversionen nach einiger Zeit ab.

Aktivieren Sie die Programme innerhalb von acht Wochen nach Erscheinen der jeweiligen Ausgabe.

Kundendienst

In unserem Onlineshop **chip-kiosk.de** können Sie Magazine nachbestellen (Versandkosten: 2,50 Euro) oder DVDs downloaden (ISO-Datei für 5,00 Euro).

Abonnenten Service Center:
E-Mail: **abo@chip.de** oder
Telefon: **0781 6 39 45 26**

Infos zu den Heft- oder DVD-Inhalten finden Sie in den FAQ unter **chip-digital.de/dvd-faq**. Oder Sie schreiben eine Mail an: **dvd@chip.de**

File Fusion

Duplikate aussortieren

Oft passiert es beim häufigen Kopieren und Verschieben von Inhalten, dass auch mal Duplikate entstehen, die dann unnötig Speicher belegen. Das Programm File-Fusion des deutschen Herstellers Abels-soft kümmert sich um genau solche Dateien. Die Vollversion spürt Dubletten auf und hilft Ihnen dabei, nur die richtigen Files zu behalten. Dazu werden die unterschiedlichen Versionen verglichen und nur die neueste beibehalten. An den anderen Speicherorten wird dann eine Verlinkung zu dieser

verbliebenen Datei erstellt, sodass Sie trotzdem den Weg dorthin finden. Sie können gezielt einzelne Ordner oder auch ganze Laufwerke scannen. Je nach Größe des Laufwerks kann der Scan aber eine

Weile dauern. Mit der 1-Klick-Optimierung werden Duplikate automatisch fusioniert, sodass inhaltlich nichts an den Files geändert, aber trotzdem weniger Speicherplatz benötigt wird. Der Hersteller verspricht je nach Datenlage bis zu 31% mehr Platz.

Windows 8, 10, 11



Image Former

Tausende Bilder anpassen

Bei der Bildbearbeitung gibt es Handgriffe, die bei jeder Datei gemacht werden müssen. Das kann das Speichern in einem anderen Format, das Geradeausrichten, Zuschneiden oder Korrigieren von Farben betreffen. Mit dem Image Former können Sie diese lästigen Aufgaben ganz einfach automatisieren. Es lassen sich komplette Ordner oder gezielt nur bestimmte Dateien einlesen – letzteres ist etwa dann klug, wenn Sie eine Reihe an Fotos desselben Motivs gemacht haben und bei allen Files dieselben Korrekturen vorneh-

men möchten. Bilder, die zu unterschiedlich aussehen, sollten auch individuell korrigiert werden. Aber auch Aufnahmen, die auf der Seite liegen, lassen sich schnell drehen. Zur Aktivierung der Software

starten Sie die .exe-Datei und registrieren sich beim Hersteller. Sind Sie bereits Kunde bei Ascomp, geben Sie einfach Ihre Kundennummer im vorgesehenen Feld an. Im nächsten Schritt laden Sie die eigentliche Vollversion zur Installation herunter. Danach können Sie das Programm nutzen.

Windows 8, 10, 11



E-Book

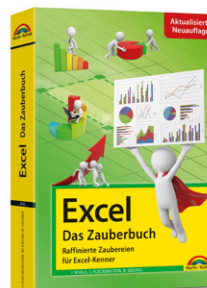
Das Excel-Zauberbuch

In vielen Bürojobs ist Excel ein Programm, das zum Alltag gehört. Dabei bietet die Software zahlreiche fortgeschrittene Formeln und Methoden, dank denen sich manuelle Arbeiten ganz einfach automatisieren lassen. Wie das geht, erfahren Sie in diesem großen E-Book auf über 500 Seiten. So sparen Sie nach etwas Einarbeitung sehr viel Zeit für die wirklich wichtigen Aufgaben im Büro – oder eine Kaffeepause extra. Die bebilderten Methoden in der aktualisierten Auflage gelten für alle Excel-Versionen von

2007 bis 2019 sowie das aktuelle Microsoft 365. Registrierungsanleitung: Entpacken Sie die ZIP-Datei und starten Sie dann die EXE-Datei per Doppelklick. Im nachfolgenden Fenster geben Sie Ihre

Mailadresse ein und klicken dann auf den Button »Registrieren und installieren«. Sie erhalten binnen weniger Minuten eine Nachricht mit einem Bestätigungslink, den Sie anklicken. In einer zweiten Nachricht finden Sie dann den Downloadlink zur PDF-Datei.

Windows 8, 10, 11



Music Studio 2022

Software für Musikkfans

Jeder genießt Musik ganz individuell. Wenn Sie volle Kontrolle über die Lieder auf Ihrem PC haben möchten, dann sollten Sie einmal das Music Studio 2022 von Ashampoo ausprobieren. Hier finden Sie zahlreiche Funktionen, mit denen Sie Ihre Sammlung nicht nur flott verwalten, sondern auch abspielen und mehr.

Die Funktionen im Überblick

Vielleicht kaufen und hören Sie selbst ja noch CDs? In diesem Fall können Sie mit der Software bequem die Datenträger auf die Festplatte holen oder einfach Sicherungskopien erstellen, damit die Originale zum Beispiel im Auto nicht zerkratzen.

Sind die Lieder einmal auf der Festplatte, sollten Sie für Ordnung sorgen. Dabei hilft das Modul „Organisieren“, denn hier können Sie die Tags der Dateien ordentlich eingeben oder einfach aus dem Internet importieren. Das Umbenennen von tausenden Audiodateien passiert auf Wunsch auch automatisch, denn die Software hat einen schlaun Algorithmus, der die Benennung einheitlich umsetzen kann. So sparen Sie viel Zeit.

Aus den gut sortierten Files erstellen Sie im Anschluss eigene Playlisten für die

nächste Party oder gleich einen coolen Mix mit sanften Übergängen zwischen den Liedern – wer sich hier ein wenig einarbeitet, kann für richtig Stimmung sorgen bei der nächsten Fete.

Laden Sie Ihre Musik lieber kostenlos herunter, zum Beispiel bei YouTube, dann können Sie die Audiodateien auch gleich noch trimmen – oft sind bei den Musikvideos am Anfang oder Ende noch unnötige Intros oder Soundeffekte zu hören. Das lässt sich mit Music Studio schnell und vor allem verlustfrei beheben. Sogar die Lautstärke einzelner Passagen lässt sich anpassen oder durch Stille ersetzen.

Zählen Sie sich zu den Kreativen, dann bietet das Programm sogar einen eigenen Audio-Recorder. Wählen Sie die Soundquelle aus, also das Mikrofon an Ihrem PC, und zeichnen Sie Ihre Spuren auf. Diese lassen sich auch noch nachbearbeiten.

Software aktivieren

Sie müssen das Programm beim Hersteller registrieren, wenn Sie es nutzen möchten. Dazu erscheint während der Installation ein Eingabefenster, in das Sie Ihre E-Mail-Adresse eintippen. Haben Sie schon ein Konto bei Ashampoo genügt danach

die Eingabe des Kennworts. Andernfalls legen Sie nun einen neuen kostenlosen Account an. Ist der Vorgang abgeschlossen, wird die Vollversion automatisch aktiviert, sofern eine Internetverbindung besteht. Die Eingabe eines Lizenzschlüssels ist nicht notwendig.

Windows 8, 10, 11



Komplette Suite

Mit dem Music Studio 2022 von Ashampoo bekommen Sie eine Komplettlösung für alles zum Thema Musik auf Ihrem PC

Fonts

20 Kalligraphie-Schriftarten

Kalligraphie ist eine unterschätzte Kunst – es gibt Menschen, die dem Schreiben von Hand sehr viel Zeit widmen. Zum Glück gibt es solche schönen Schriften aber auch einfach zum Download, damit Sie Ihre Dokumente schöner gestalten können. Wir haben Ihnen 20 verschiedene Kalligraphie-Fonts zusammengestellt, die in verschiedensten Schriftschnitten vorliegen. Die Schriften liegen in einer ZIP-Datei vor. Öffnen Sie diese mit einem Programm wie 7-zip und entpacken Sie das Archiv. Dann können Sie die einzelnen Schriftdateien doppelt anklicken und per „Installieren“ zum System hinzufügen. Anschließend lassen sich die Fonts einfach in jedem Programm wie Word oder Photoshop verwenden. Es ist keine Registrierung nötig – viel Spaß beim Ausprobieren!

Systemunabhängig

DroidKit (1-Jahres-Lizenz)

Android-Daten retten

Auf dem PC gehören regelmäßige Backups zum Standard, doch auch Ihr Smartphone hat einige wertvolle Daten an Bord, die Sie keinesfalls verlieren möchten. Da das Handy überall mit dabei ist, kann es auch schnell einmal kaputt gehen – dann sind Fotos, Chatnachrichten und anderes einfach weg. Die Software DroidKit hilft Ihnen dabei, in so einem Fall die Daten vom Handy wiederherzustellen und auf den Computer zu übertragen. So können Sie auch ohne Backup und ohne Rooten des Geräts noch ihre wichtigsten Dokumente retten. Dasselbe klappt übrigens auch, wenn das Gerät soweit intakt ist und Sie aus Versehen Daten gelöscht haben – hierbei nutzen Sie die tiefe Wiederherstellung, um das Handy gründlich nach gelöschten Files zu durchsuchen und diese womöglich wiederherzustellen. Doch hierbei müssen Sie schnell sein, um noch gute

Chancen zu haben. Mit jeder Stunde sinkt die Wahrscheinlichkeit, alle Inhalte zu retten. Neben Fotos und Videos können Sie auch Nachrichten, WhatsApp-Chats und mehr wiederherstellen.

Zur Registrierung klicken Sie beim ersten Start der EXE-Datei von der virtuellen DVD auf den Button „Registrieren“ und geben Sie auf der folgenden Website Ihre Mailadresse ein. Sind Sie bereits Kunde beim Softwarezirkel, dann genügt eine Anmeldung. Sie bekommen anschließend Ihre User-ID und den Registrierungscode per E-Mail zugesandt. Außerdem laden Sie dann den eigentlichen Installer für die Software herunter. Dort geben Sie nach dem Start die Informationen ein und die Installation beginnt. Ab dann gilt die Lizenz für ein Jahr.

Windows 8, 10, 11



Nero TuneItUp Pro (1-Jahres-Lizenz)

Beliebter PC-Tuner

Wer sich nicht gerade einen Turbo-Rechner leisten kann, muss mit den Ressourcen haushalten – das gelingt Ihnen mit einer Tuning-Software wie Nero TuneItUp. Die räumt auf und steigert die Performance

Zwar hat PC-Tuning längst nicht mehr den hohen Stellenwert wie noch vor zehn Jahren – schließlich ist die Hardware ja inzwischen deutlich besser geworden – dennoch will sich nicht jeder einen hochmodernen Rechner leisten. Dann gilt es früher oder später, Windows aufzuräumen und fortlaufend zu warten. In solchen Fällen kann eine Software zur Optimierung hilfreich sein.

Alles Neue in der Software

Nero TuneItUp Pro wurde in der aktuellen Version komplett überarbeitet und bietet eine neue Optik, die sich sehen lassen kann. Die frische Startseite bietet viele Grundfunktionen zum PC-Putzen. Dazu zählen etwa Trash Cleaner, Startup Booster, Services Manager, Registry Cleaner, Browser Cleaner oder Privacy Shield.

Der große blaue Button steht für den „Smart Check“ und überprüft diese sechs Bereiche auf einen Schlag für Sie. Die Korrekturen können Sie dann ebenfalls mit nur einem Klick durchführen lassen – dadurch sparen Sie Zeit bei der Systempflege. Wer tiefer hineinschauen möchte, kann auch jedes Modul einzeln in der Prüfung durchlaufen lassen.

Außerdem auffällig sind die Schalter für Power Saver und Instant Boost. Ersterer sorgt dafür, dass möglichst viel Energie gespart wird, damit der Akku lange hält. Der andere Schalter macht genau das Gegenteil: So holen Sie maximale Leistung heraus, wenn Sie anspruchsvolle Aufgaben am Computer erledigen müssen.

Mehrere Module

Neben diesen Funktionen, die im Reiter „Smart Check“ zu finden sind, gibt es auch noch weitere Module am oberen Rand des Programmfensters. Dazu zählt etwa der Uninstall Wizard, der Ihnen beim Entfernen überflüssiger Programme aus dem System hilft. Die Windows-Bordmittel sind hier nämlich eher umständlich und langsam. Dieses Tool erlaubt es Ihnen, mehrere Softwares auf einen Schlag zu deinstallieren. Die entsprechende Platzersparnis sehen Sie rechts.

Ein weiteres, spannendes Modul ist der Duplicate Finder, mit dem Sie ebenfalls etwas Speicherplatz freiräumen können,

allerdings auf anderem Wege. Es kann hin und wieder vorkommen, dass Dateien auf der Festplatte doppelt vorliegen. TuneItUp findet diese Duplikate und entfernt eine der Versionen für Sie. Dabei sind keine riesigen Platzersparnisse zu erwarten, es sei denn, Sie haben große Videodateien oder hunderte Fotos zweifach vorliegen.

Hand in Hand damit geht auch das vierte Modul, der „Media Files Manager“. Dieser dient dazu, große Mediendateien aufzuspüren und zu löschen. Hier können Sie bequem filtern nach Video, Audio, Foto oder ISO – vor allem letztere sind gern mal mehrere Gigabyte groß. Sie können auch die minimale Dateigröße per Schieberegler bestimmen und somit genauere Ergebnisse erzielen.

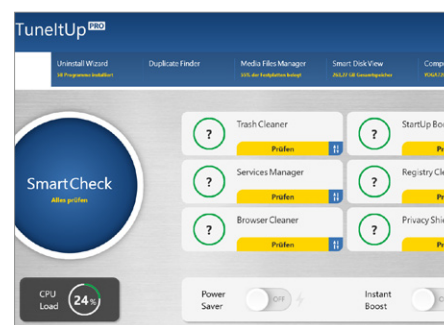
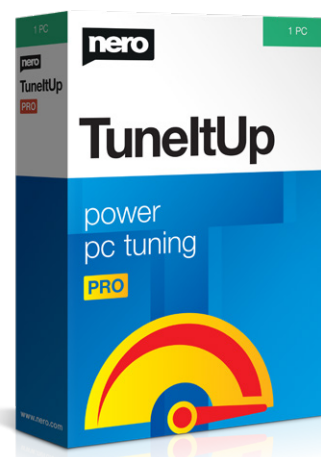
Zusatzfunktionen

Mit dem „Smart Disk View“ sehen Sie, welche Bereiche auf der Festplatte den meisten Platz einnehmen. Klicken Sie einfach auf das größte Kästchen, dann sehen Sie den entsprechenden Dateipfad. In der Computer-Info finden Sie zu guter Letzt allgemeine Daten über Ihre Hardware wie CPU, GPU und RAM.

Aktivierung der Vollversion

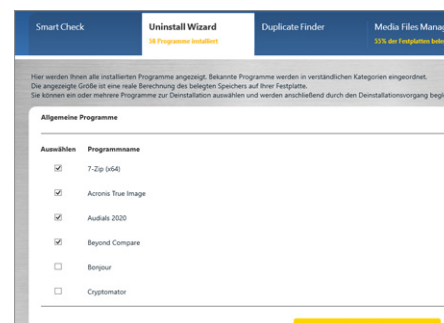
Laden Sie zunächst die EXE-Datei von der virtuellen DVD herunter und installieren Sie die kostenlose Testversion von Nero TuneItUp. Diese können Sie auch 30 Tage lang ausprobieren. Geben Sie in Nero Start zunächst Ihre Mail-Adresse ein oder legen Sie ein neues Konto an. Danach klicken Sie oben rechts auf Ihr Profil und „Produkt hinzufügen“. Hier benötigen Sie zur Aktivierung der Software einen Lizenzkey. Diesen erhalten Sie als CHIP Abonnent über Ihren Account bei chip-digital.de und als Heftkäufer nach der Eingabe Ihrer Mailadresse und dem DVD-Code unter chip-digital.de/dvd-code. Nach dem Einfügen öffnen Sie TuneItUp als Pro-Version über Nero Start. Die Lizenz gilt für bis zu drei Computer.

Wenn Sie eine bebilderte Anleitung zur Aktivierung des Programms wünschen, dann besuchen Sie die Website bit.ly/CHIP0822_Nero für weitere Infos. **Windows 8, 10, 11**



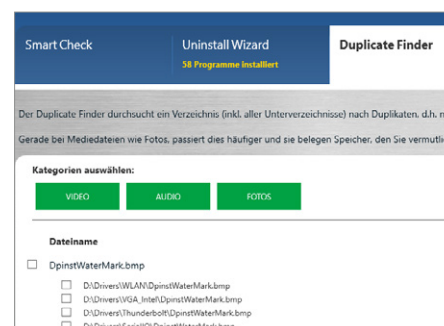
Smart Check

Mit der automatischen Prüfung des Systems finden Sie heraus, wie es um Ihr Windows bestellt ist



Schneller deinstallieren

Die Deinstallation unnötiger Programme geht mit TuneItUp deutlich schneller voran als mit den Windows-Bordmitteln



Duplikate finden

Doppelte Dateien auf der Festplatte können einigen Speicherplatz belegen. Die Software findet diese und löscht sie sogleich

Freeware des Monats

Hier stellen wir Ihnen jeden Monat eine starke Mischung aus neun erstklassigen Gratis-Programmen vor

VON PATRICK HANNEMANN

PDF Director Free

Neuer PDF-Bearbeiter

Klar ist: PDF-Bearbeiter gibt es inzwischen eine ganze Menge. Wer eine kostenlose Software nutzen möchte, die alle wichtigen Features an Bord hat, kann nun auch auf ein Tool Made in Germany zugreifen. Der PDF Director Free wird vom Markt und Technik Verlag veröffentlicht, der schon seit über 40 Jahren Software für Endanwender anbietet. Die Oberfläche der Software ist aufgeräumt und zeigt Ihnen auf einen Blick alles, was Sie mit dem Tool anstellen können. Dazu zählen natürlich in erster Linie das Öffnen, Lesen und Drucken von PDF-Dateien. So weit, so erwartbar.

Darüber hinaus können Sie in Texten auch Hervorhebungen, Kommentare und Notizen hinzufügen – das erleichtert zum

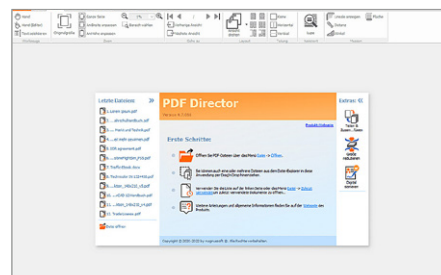
Beispiel die Zusammenarbeit mit Kollegen, wenn Sie Korrekturwünsche oder sonstige Anmerkungen haben. Auch Formen und Symbole lassen sich bequem Dokumenten hinzufügen. Dank der Volltextsuche finden Sie bestimmte Schlagwörter in allen Textfeldern des Dokumentes. Das spart langes Lesen umfangreicher Dokumente. Möchten Sie doch ausführlich lesen, dann lassen sich Lesezeichen hinzufügen – dadurch können Sie beim nächsten Mal direkt dort weitermachen, wo Sie aufgehört haben.

Sollten in den PDF-Dateien Formulare enthalten sein, können Sie diese natürlich auch im PDF Director Free ausfüllen und anschließend ausdrucken. Das ist viel besser, als die Dokumente erst auszudrucken



Die hier erwähnte Software¹ finden Sie auf der **virtuellen CHIP-DVD** in der Rubrik **FREWARE**, Hinweise zur vDVD-Nutzung auf Seite 144

¹E-Paper-Leser können die virtuelle DVD unter chip-kiosk.de/produkte nachbestellen

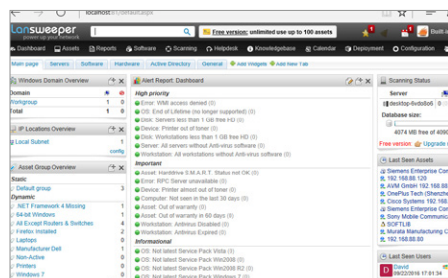


und dann per Hand auszufüllen. Denn ganz ehrlich: Meist sind die vorgesehenen Felder in Formularen viel zu klein für Anschrift, Namen oder sonstige Angaben. Auch an Bord ist eine eigene Screenshot-Funktion, mit der Sie Auszüge aus Dokumenten als Bilddatei speichern können.

Tipp: Wenn Sie Textabschnitte schwärzen, dann wird der darunterliegende Text komplett aus dem Dokument entfernt.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11

Sprache: Deutsch



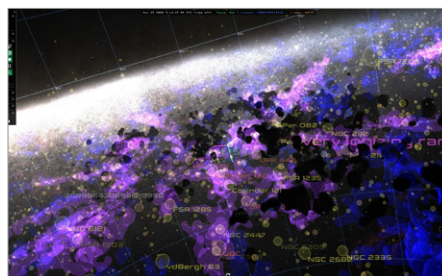
Lansweeper

WLAN-Analyse

Achtung: Nur für Fortgeschrittene! Dieses komplexe Tool zur Analyse von Netzwerken ist sicherlich nicht jedermanns Geschmack – doch der Funktionsumfang, den das Tool zum Nulltarif bietet, kann sich sehen lassen. Lansweeper durchsucht das Netzwerk automatisch nach aktiven Clients und listet diese auf. Anders als bei anderen Tools ist dazu eine Installation des Clients auf den anderen Geräten im Netzwerk nicht nötig. Sie können als Administrator dann installierte Hard- und Software suchen und weitere Details zu den Systemen einsehen.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11

Sprache: Englisch



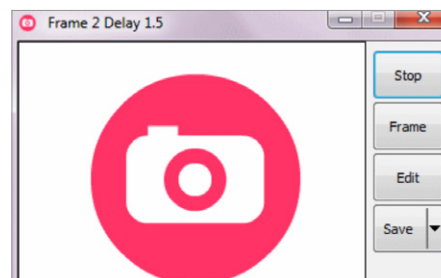
Gaia Sky

Galaktische Tour

Das Universum ist zu groß, um es zu erkunden. Doch zum Glück können Sie das zumindest virtuell erleben, nämlich mit dem kostenlosen Gaia Sky der Universität Heidelberg. Hier fliegen Sie schneller als die Lichtgeschwindigkeit durchs All und können verschiedene Planeten, Sterne und andere Orte im Weltall besuchen. Die Daten dafür stammen von der gleichnamigen Raumsonde Gaia. Besonders spannend: Wer richtig tief eintauchen will, kann die Software auch mit einer 3D- oder VR-Brille verwenden und sich wie ein Astronaut fühlen.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11

Sprache: Deutsch



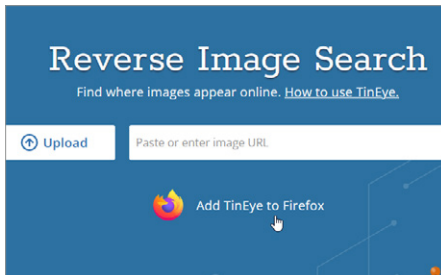
GifCam

Animierte Bilder

Bildschirmaufnahmen mal ganz anders: Das kleine Tool GifCam erstellt keine Fotos oder Videos, sondern animierte GIF-Dateien, die ohne Ton auskommen. Somit lassen sich beliebige Videos einfach aufzeichnen und umwandeln. Damit das GIF am Ende auch wirklich perfekt wird, können Sie die Aufnahme im Anschluss noch umfangreich nachbearbeiten. So gibt es auch einen Text-Editor, um Schrift hinzuzufügen. Außerdem lassen sich sogar Cinemagraphs erstellen, indem nicht bewegliche Bereiche im Bild einfach markiert werden.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11

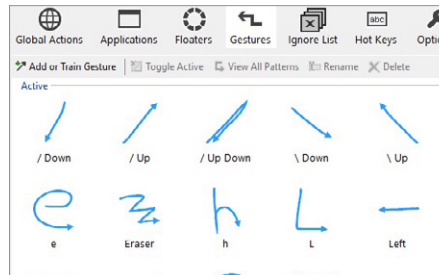
Sprache: Englisch



TinEye für Firefox Bildersuche

Sie kennen vielleicht die Rückwärts-Bildersuche bei Google, mit der Sie schnell die Quelle eines Fotos im Internet ermitteln können. Das kostenlose Add-on für Firefox namens TinEye macht genau das, nur ein Stück besser. Wenn Sie das Tool mit einem Bild oder einer URL zu einem Foto im Internet füttern, bekommen Sie sogleich eine Auswahl anderer Quellen angezeigt, wo das Bild ebenfalls verwendet wurde. Dadurch können Sie etwa herausfinden, wer der Urheber ist. Die XPI-Datei von der virtuellen DVD müssen Sie übrigens nur per Drag and Drop in den geöffneten Firefox ziehen und dann können Sie diese zum Browser hinzufügen.

Betriebssystem: Systemunabhängig
Sprache: Deutsch



StrokesPlus.net Zauber-Maus

Vom Smartphone sind sie längst bekannt: Praktische Wischgesten, mit denen sich bestimmte Funktionen schneller aufrufen lassen. Am Desktop-PC sucht man so etwas meist vergeblich. Mit der Freeware StrokesPlus.net ändern Sie das, denn dadurch wird die Maus zum magischen Zeiger. Verschiedene Pfade öffnen für Sie Programme oder ersetzen komplizierte Tastenkombinationen. Welche das sind, legen Sie ganz individuell fest. So können Sie einfach ein kleines „e“ mit der Maus zeichnen, um ein neues Explorer-Fenster zu öffnen. Oder sie zeichnen ein „P“, um damit Photoshop zu öffnen. Ein echt spannender Zeitsparer!

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11
Sprache: Englisch

Kurz notiert

Finanzsorgen bei Firefox

Seit Jahren schrumpfen die Nutzerzahlen von Mozilla Firefox. Und das, obwohl der Browser sich in Sachen Performance nicht vor Google Chrome verstecken muss und technisch gesehen mehr Möglichkeiten bietet – vor allem beim Schutz vor Trackern und Werbung durch Add-Ons. Jetzt bricht auch noch eine wichtige Geldquelle für die Entwicklerfirma Mozilla weg: ein Startseiten-Vertrag mit Konkurrent Google. Ob Mozilla die fehlenden Einnahmen kompensieren kann?

www.mozilla.org

Neues FritzOS

Das Betriebssystem zu aktualisieren, hat nicht nur Sicherheitsvorteile, sondern bringt auch oft praktische neue Funktionen mit. Dasselbe gilt für Windows wie für das System des Routers: AVM hat schon die geplanten Neuheiten für sein hauseigenes FritzOS 7.50 veröffentlicht. Nutzer dürfen sich bald über verbesserte Telefonbuch-Sicherheit, exFAT-Unterstützung, besseres Mesh-WLAN und eine übersichtlichere Oberfläche freuen.

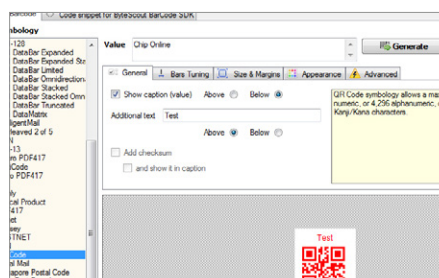
www.avm.de



Chrome OS Flex OS-Installation

Das Google-Betriebssystem Chrome OS gibt es eigentlich nur auf Chromebooks. Doch eine schlaue Erweiterung für Google Chrome sorgt dafür, dass Sie das System auch einfach unter Windows und Mac nutzen können. Chrome OS Flex wird einfach auf einen USB-Stick mit mindestens 8 Gigabyte freiem Speicherplatz geschrieben und lässt sich dann direkt booten. Dadurch können Sie das System parallel zum eigentlichen OS nutzen oder einfach mal ausprobieren. Vor allem auf älteren Computern läuft das System oft flüssiger als ein großes Windows.

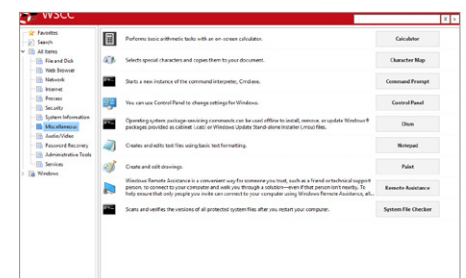
Betriebssystem: Systemunabhängig
Sprache: Deutsch



Barcode Generator Eigene Barcodes

Barcodes und QR-Codes sind echt praktisch, um Nutzer schnell zu einer bestimmten Website zu leiten oder eine Zahlenkombination auslesbar zu machen. Mit dem kostenlosen Barcode Generator erstellen Sie diese Codes nun einfach selbst – dabei gibt es Dutzende verschiedene Typen von Codes, die Sie nutzen können. Anschließend exportieren Sie den Code einfach als Grafikdatei und können diese dann zum Beispiel in Word-Dokumenten oder bei einem Grafikprogramm wie Photoshop einfügen. Leider ist das Tool nur auf Englisch verfügbar.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11
Sprache: Englisch



WSCC Systemkontrolle

Wer nicht für die Pflege seines Windows-Computers Dutzende verschiedene Programme installieren möchte, bekommt mit WSCC – dem Windows System Control Center – eine umfangreiche, aber doch recht leichtgewichtige Suite kostenlos zum Download. Hier können Sie auf zahlreiche Werkzeuge zugreifen, die in verschiedene Kategorien wie „File and Disk“ oder „Security“ einsortiert sind. Die für Sie wichtigsten Funktionen lassen sich dabei einfach als Favoriten speichern und somit schneller aufrufen – das gilt auch für gut versteckte Windows-Features.

Betriebssystem: Windows 8, 10, 11
Sprache: Englisch

MUSIK- UND TONSTUDIO

Die besten Tools für Ihre digitale Plattensammlung

Virenfrei

Geprüft von der
CHIP
Redaktion

JETZT freischalten 
dvd.chip.de

Anleitung: Seite 144

Hinweise zur Heft-DVD

Bitte beachten Sie die Hinweise zum Installieren der Software der virtuellen DVDs in der Anleitung ab Seite 144.

Themen-Special

Auf dieser virtuellen DVD präsentieren wir Ihnen in jedem Monat einen redaktionellen Themen-schwerpunkt mit Software, E-Books, Videos und mehr.

Aktivieren Sie die E-Books und Software innerhalb von acht Wochen nach Erscheinen der Ausgabe.

Musikgenuss besser als Spotify

Audio-Tools

Musik hören auf Spotify mag bequem sein, doch für Musik-Enthusiasten gibt es bessere Wege zum Audio-Genuss

VON PATRICK HANNEMANN

Bandcamp

Künstler finden und unterstützen

Ein großer Kritikpunkt an Spotify ist, dass die Künstler am wenigsten von den Einnahmen haben – obwohl eine solche Plattform ohne die kreativen Köpfe hinter den Songs ja gar nicht möglich wäre. Wer die Menschen hinter der Musik direkt unterstützen möchte, der kann sich stattdessen bei Bandcamp umsehen. Im Jahr 2021 hat die Plattform nach eigenen Angaben 194 Millionen US-Dollar eingenommen und zahlt im Schnitt 82% der Einnahmen an die Künstler. Hier gibt es von bekannten Künstlern bis hin zu nischigen Inhalten einfach alles. Ganz oft können Sie die Inhalte kostenlos streamen – kleinere

Künstler bieten sogar oft eine freiwillige Zahlung an, sodass Sie die Musik für null Euro herunterladen können. Alternativ zahlen Sie einen Obolus und sorgen so direkt dafür, dass die Künstler die Einnahmen erhalten. Durch das Empfehlungssystem von Bandcamp ist es ähnlich leicht wie bei Spotify, neue Künstler nach Ihrem Geschmack zu finden. Alternativ klicken Sie in ein bestimmtes Genre, um einfach mal zu stöbern. Die Startseite von Bandcamp bietet zudem einige redaktionell ausgewählte Künstler mit detaillierten Artikeln an, die zum Entdecken anregen. **Systemunabhängig**

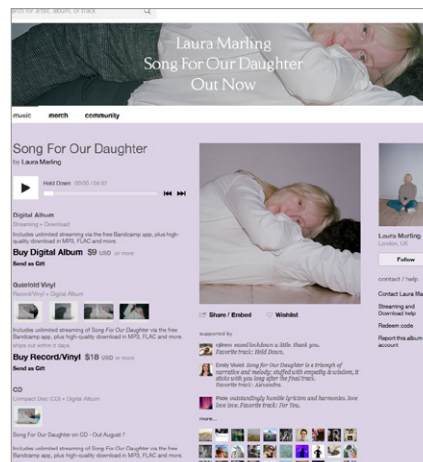


FOTO: ANDREY DANILOVICH, WESTEND61 / GETTY IMAGES

MediaMonkey

Gratis-Player für Musiknerds

Beliebte Tools wie der VLC media player spielen zwar alle möglichen Formate ab, eignen sich aber kaum zur Verwaltung einer großen Mediensammlung. Die entstandene Lücke füllt seit einiger Zeit die Freeware MediaMonkey aus.

Das Tool ist vorrangig ein Audioplayer, beherrscht aber auch Konvertierung, MP3-Tagging, Wiedergabe von Videos und Streaming von Podcasts. Besonders mit Version 5 hat MediaMonkey erneut einen großen Sprung gemacht und zahlreiche Neuerungen und Bugfixes eingeführt. Wir zeigen Ihnen die praktischen Features des Tools.

Musikverwalter und Player

Das Herzstück von MediaMonkey ist wohl das Musikmodul. Statt im langweiligen Windows Explorer nach dem richtigen Ordner zu suchen, um Ihre Lieblingslieder zu hören, können Sie in der Oberfläche der Software ganz einfach nach Album, Genre, Interpreten oder sogar Jahren sortieren. Das ist besonders bei gut gepflegten MP3-Tags in umfangreichen Mediatheken praktisch. Sie können auch in MediaMonkey Wiedergabelisten anlegen, indem Sie auf die gleichnamige Kategorie und das

Plus-Symbol klicken. Im Anschluss rechtsklicken Sie einen beliebigen Song und wählen „Senden an | Wiedergabeliste“ und schon speichern sie das Lied darin. Die Reihenfolge der Tracks lässt sich später bequem per Drag & Drop verändern. Vergessen Sie beim Anhören nicht, auch Sternbewertungen für Songs zu vergeben. Darauf basierend stellt MediaMonkey automatisch Playlists mit der Crème de la Crème zusammen.

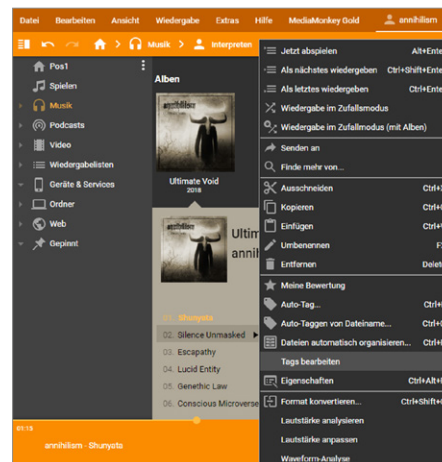
Erweiterbar mit Plugins

MediaMonkey können Sie nach Ihren Vorstellungen optimieren. Besuchen Sie einfach die Herstellerseite und wählen Sie eine Addon-Kategorie aus, zum Beispiel „Appearance“ (Erscheinungsbild), „Codecs“, oder „Management“.

Dort gibt es eine kleine Auswahl praktischer Werkzeuge. Unter „Tag Fixers“ finden Sie etwa praktische Tools, die die MP3-Tags von Liedern ändern können, zum Beispiel durch Umbenennen mehrerer Titel oder Löschen einzelner Felder. Auch weitere Skins anderer Nutzer gibt es dort kostenlos. Zur Installation laden Sie eine MMIP-Datei herunter und klicken in MediaMonkey auf »Extras | Addons |

Hinzufügen« und wählen die Datei aus. Haben Sie ein Skin erfolgreich importiert, navigieren Sie anschließend zu »Extras | Optionen | Design« und wählen den entsprechenden Eintrag aus. Ein Klick auf »OK« aktiviert die neue Optik nach einem Neustart des Programms.

Windows 8, 10, 11



Player für alles

MediaMonkey ist ein echter Alleskönner und spielt neben Musik vom PC auch Videos und Podcasts aus dem Internet ab

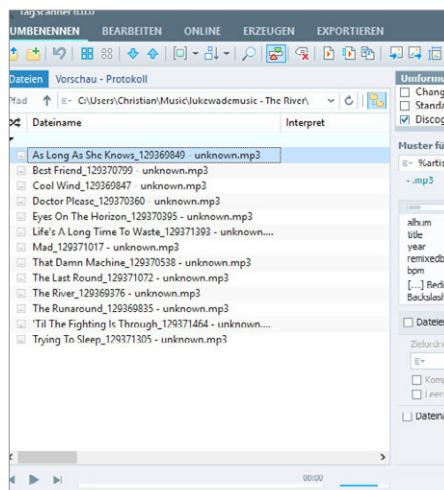
TagScanner

Musiksammlung ordnen

Wer noch „altmodisch“ ist und gern mit MP3-Dateien auf dem Computer hantiert, der sollte seine digitale Sammlung gut in Schuss halten. Das macht es später am Smartphone oder dem PC leichter, Künstler nach Parametern wie Genre, Jahr, Album oder Komponist zu filtern.

Die kostenlose Software TagScanner hilft Ihnen dabei, genau das umzusetzen. Sie müssen lediglich MP3-Dateien auswählen und per Drag and Drop in die Oberfläche ziehen. Danach können Sie am rechten Bildrand einfach Felder wie Titel, Künstler, Albumname, Erscheinungsjahr, Genre und mehr ausfüllen. Dabei lassen sich auch mehrere Titel markieren, damit Sie gleichbleibende Werte nur einmal eingeben müssen. Dasselbe gilt für das Coverbild: Ziehen Sie dieses per Drag and Drop in die vorgesehene Fläche. Das Bild sollte immer quadratisch sein, idealerweise hat die Grafik eine Auflösung von 500 x 500 Pixeln oder mehr. Auch praktisch ist die Funktion zum automatischen

Nummerieren: Markieren Sie alle Titel, dann erreichen Sie die Funktion über den Rechtsklick. Das klappt sogar, wenn Sie mehrere Alben aus verschiedenen Ordnern in TagScanner importiert haben. Die Software erkennt, welche Dateien zu wel-



chem Album gehören und fängt bei jedem Ordner wieder an, von 1 hochzuzählen. Dadurch lassen sich selbst tausende MP3-Dateien schnell nummerieren. Haben Sie alle wichtigen Spalten ausgefüllt, klicken Sie auf den Speichern-Button unten rechts. Damit werden die Meta-Informationen in die Lieddateien geschrieben.

Wenn Sie die Informationen nicht händisch eingeben möchten, dann wechseln Sie oben auf den Reiter „Online“, um die Daten einfach von einem Dienstleister wie Discogs, FreeDB oder MusicBrainz zu importieren. Diese kostenlosen Datenbanken kennen die meisten Künstler und deren Veröffentlichungen. Das spart eine Menge Zeit, wenn Sie eine umfangreiche Sammlung schnell einheitlich mit Tags versehen möchten.

Tip: Den TagScanner gibt es auch in einer portablen Version, die ohne Installation auskommt. Diese läuft ebenso stabil und müllt das System weniger zu.

Windows 8, 10, 11



Virtuelle DVDs aufrufen So geht's:

Gehen Sie auf die Webseite
dvd.chip.de

Sind Sie Abonnent?

Ja

Nein

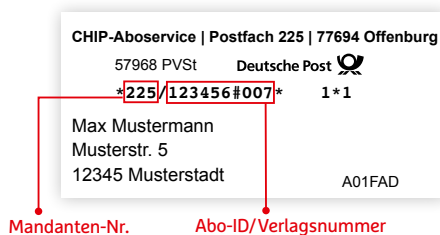
Bereits registriert?

Ja

Nein

► Loggen Sie sich mit Ihrer Mailadresse und Ihrem Passwort ein, um Ihre virtuellen DVDs direkt im Browser zu nutzen oder ISO-Dateien auf Ihren Rechner zu laden.

► Wählen Sie unter »Registrierung« Ihre Mandanten-Nr. und geben Sie die Abo-ID/Verlagsnummer ein. Diese finden Sie auf dem Adressetikett Ihrer CHIP-Ausgabe:



► Legen Sie eine Mailadresse und ein Passwort fest und bestätigen Sie die Angaben mit dem per Mail an Sie geschickten Token.

► Klicken Sie auf »Heft-Käufer hier entlang«.

► Geben Sie rechts Ihren persönlichen Code von der Rückseite der Code Card (im Heft auf Seite 3 eingeklebt) und Ihre E-Mail-Adresse ein:



► Sie bekommen eine E-Mail zugesandt.

► Nach Bestätigung Ihrer Mailadresse werden Sie zu unserem Download-Center weitergeleitet. Es öffnet sich ein Fenster in Ihrem Browser, von dem aus Sie auf unsere virtuellen DVDs zugreifen.

► **Unser Tipp: Registrieren Sie sich für Ihr persönliches DVD-Archiv!** Hier sammeln Sie alle DVDs, die Sie bei uns bereits gekauft haben, können diese unbeschränkt oft aufrufen und blitzschnell öffnen.

Im digitalen Archiv finden Sie alle DVDs virtuell vor.

Sie können diese direkt im Browser öffnen oder als ISO-Datei herunterladen und selbst brennen. Falls individuelle Seriennummern für Software nötig sind, finden Sie diese unter dem Button »Codes anzeigen«.

Sie haben Fragen? Als Käufer des CHIP Magazins lesen Sie unsere Hinweise auf chip-digital.de/dvd-faq oder wenden sich per E-Mail dvd@chip.de. Abonnenten erreichen uns auch telefonisch unter 0781 6 39 45 59 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)

Redaktion

Chefredakteur Josef Reitberger
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Chefin vom Dienst Verena Flurschütz

Redaktion Andreas Hentschel (leitender Redakteur),
Markus Mandau (Ressortleiter Test),
Christoph Schmidt (Ressortleiter Praxis),
Hannes Brodschelm, Peter Deppner,
Patrick Hannemann, Peter Krajewski

Testcenter Wolfgang Pauler (Testchef CHIP)
Torsten Neumann (operativer Leiter)
Moritz Buchberger, Tomasz Czarnecki,
Christoph Giese, Grzegorz Glonek,
Leopold Holzapfel, Robert Kraft, Nermin Sujic,
Jacek Wojtowicz, Sven Wolf

Grafik Susanne Röhrig, Isabella Schillert

Foto-Studio Juliane Weber (Ltg.)
Simon Kirsch, Melanie Lewald, John Meyer

Assistenz Verena Flurschütz (Redaktion)
Monika Masek (Testcenter)

Mitarbeiter in Heiko Bauer, Thomas Brandstetter,
dieser Ausgabe Assessor jur. Harald Büring, Giesbert Damaschke,
Robert Di Marcoberardino, Andreas Dumont,
Jan Eibicht, Andreas Th. Fischer, Andreas Frank,
Thorsten Franke-Haverkamp, Isabell Gaede,
Jörg Geiger, Artur Hoffmann, Christian Lanzerath,
Robert Laute, Roman Leipold, Richard Meusers von
Wissmann, Frederik Niemeyer, Thorsten Nowag,
Stefan Pastoors, Michael Schmithäuser,
Pascal Thiele, Fabian von Thun, Sven Wolf
CHIP Online Niels Held (Chefredakteur/Brand Manager CHIP.de)
Markus Isserstedt (Chef vom Dienst)
Lisa Brack (Connected Car & E-Mobility)
Inga Buller (Verbraucher)
Karsten Bunz (Laptops & Gaming)
Simone Finkel (Tarife & Deals)
Marvin Fuhrmann (Gaming, Produktnews)
Patrick Hannemann (Software & Downloads)
Michael Humpa (Software & Downloads)
Martin Jäger (Heim & Garten)
Fabian von Keudell (Test & Technik)
Konstantinos Mitsis (Verbraucher)
Frederik Niemeyer (Test & Technik)
Andreas Nolde (Smart Home)
Thorsten Nowag (Smartphones)
Rian Voß (Haushaltsprodukte)

Anschrift der Redaktion St.-Martin-Straße 66, 81541 München

Geschäftsführung Oliver Eckert (Vorsitzender), Philipp Brunner,
Thomas Koelzer, Martin Lütgenau, Daniel Steil,
Dr. Tanja zu Waldeck

Director Marketing Katharina Lutz
& Distribution

Herstellung Andreas Hummel, Frank Schormüller
Medienmanagement
Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
97064 Würzburg

Vertrieb MZV GmbH & Co. KG
85716 Unterschleißheim
Internet: www.mzv.de



Verlag BurdaForward GmbH

St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Tel. +49 89 92 50-4500, Fax: +49 89 92 50-4413

Verleger Prof. Dr. Hubert Burda

Leseranfragen

Sie haben eine Frage zu einem bestimmten Artikel in der CHIP oder eine allgemeine Anmerkung zu CHIP?
E-Mail: redaktion@chip.de oder
Redaktion CHIP
St.-Martin-Straße 66
81541 München
Fax: +49 89 92 50-4413

Sie haben ein Problem mit der virtuellen DVD oder einer darauf angebotenen Software?
E-Mail: dvd@chip.de

Sie haben eine Frage zum Abonnement?
Tel.: 0781 6 39 45 26 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0781 6 39 45 27
E-Mail: abo@chip.de
Internet: chip-kiosk.de
Abonnenten Service Center GmbH
CHIP-Aboservice
Postfach 225
77649 Offenburg

Bezugspreise/Abonnements

Einzelheft CHIP:
CHIP Plus: 7,95 Euro; Österreich 8,80 Euro;
Benelux 9,20 Euro; Schweiz 12,70 sFr.

Jahresabonnement CHIP Plus:
93,00 Euro; Österreich 105,60 Euro;
Schweiz 152,40 sFr.

Jahresabonnement CHIP Pro:
88,00 Euro; Österreich 98,40 Euro;
Schweiz 136,80 sFr.

Jahresabonnement CHIP Magazin:
74,40 Euro; Österreich 81,60 Euro;
Schweiz 118,80 sFr.

Jahresabonnement CHIP Monats-DVD:
119,40 Euro; Österreich 135,00 Euro;
Schweiz 234,00 sFr.

Sonstiges Ausland auf Anfrage

Studenten-Abonnement:
15% Rabatt gegen Vorlage eines gültigen
Studentenausweises

CHIP E-Paper:
Einzelne Ausgaben oder im Abo erhältlich unter
chip-kiosk.de/chip-epaper

Heft-Nachbestellungen:
sowie Downloads unter
chip-kiosk.de

Pressekontakt

Johanna Schallehn
E-Mail: johanna.schallehn@burda-forward.de

Datenschutz

Datenschutzanfrage:
<https://chip-kiosk.de/datenschutz>

CHIP International

Internationale Ausgaben von CHIP erscheinen in:
Tschechische Republik,
Türkei, Ungarn

Anzeigen

Director Sales
Katharina Lutz
E-Mail: kalutz@chip.de

Key Account Manager
René Behme
E-Mail: rbehme@chip.de

Senior Licensing Consultant
Katharina Angermair
E-Mail: katharina.angermair@burda-forward.de

KONTAKT
E-Mail: anzeigen@chip.de
Internet: <http://www.chip-media.de>

Anzeigenpreise:
Preisliste Nr. 2022

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
AdTech Factory GmbH & Co. KG
Doris Braß
E-Mail: doris.brass@adtechfactory.com

Werbung auf CHIP Online:
BurdaForward GmbH
Internet: <http://www.burda-forward.de>

Druck/Weiterverarbeitung

Druck
Vogel Druck und Medienservice GmbH
Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg
(Offsetdruck Umschlag und Verarbeitung)
Burda Druck GmbH
Hauptstraße 130, 77652 Offenburg
(Tiefdruck)

Nachdruck
© 2022 BurdaForward GmbH
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung
des Verlags
Kontakt: Johanna Schallehn
E-Mail: johanna.schallehn@burda-forward.de

Erscheinungsweise: Monatlich

ISSN Deutsche Nationalbibliothek:
0170-6632

Für eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Für die namentlich gekennzeichneten Beiträge übernimmt die Redaktion lediglich die presserechtliche Verantwortung. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Software und andere auf der CHIP-Heft-DVD gespeicherte Werke werden unter Ausschluss jeglicher Gewährleistung und ausschließlich zum privaten Gebrauch überlassen. Die Haftung für mittelbare Schäden oder entgangenen Gewinn ist ausgeschlossen. Produktbezeichnungen und Logos sind zugunsten der jeweiligen Hersteller als eingetragene Marken und als Benutzungsmarken geschützt. Für eine Nutzung des CHIP Testsiegels ist eine Lizenzierung erforderlich. Ohne eine Lizenzierung ist die werbliche Nutzung ausdrücklich nicht gestattet. Alle Rechte vorbehalten. Wenn Interesse an einer Lizenzierung besteht, wenden Sie sich bitte per Mail an testsiegel@chip.de.
© 2022 BurdaForward GmbH



ACTA

AWA

b4p

best for planning.

LAC/2011

ma

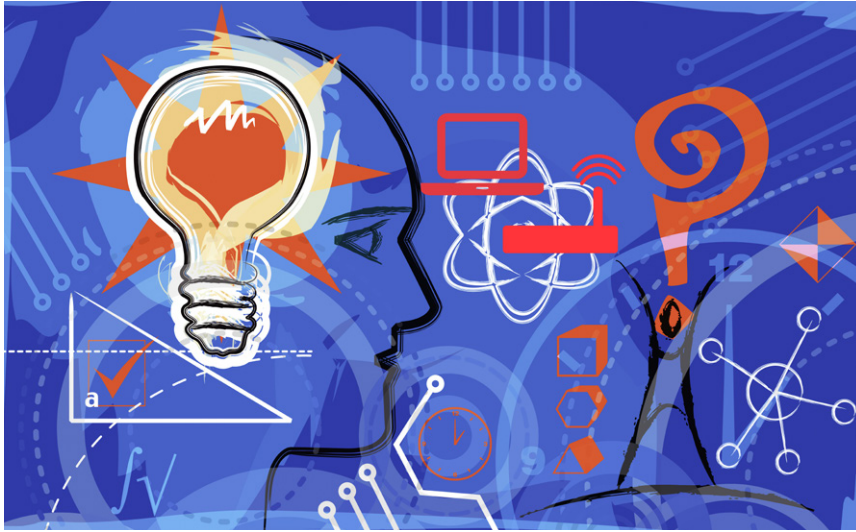
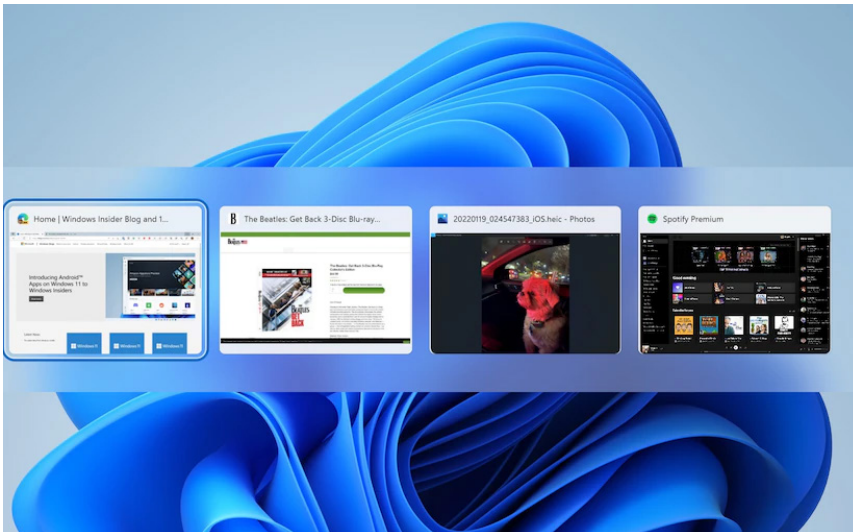


ILLUSTRATION: SEAN GUADELUP/GETTY IMAGES

Top 10 der IT-Probleme – mit Lösungen

Manche Probleme tauchen immer wieder auf – sei es der vollgelaufene Handy-Speicher, ein virenverseuchter PC oder lahmendes Internet. Wir stellen die 10 häufigsten Pannen mitsamt Lösungen vor, sodass Sie sich selbst und anderen helfen können



Erstes Service Pack für Windows 11

Mit dem ersten Service Pack reagiert Microsoft auf die Kritikpunkte an seinem neuen Betriebssystem. Ist das der Anlass für zögerliche Anwender, nun auch zu wechseln? Wir schauen uns Version 22H2 von Windows 11 einmal genauer an

CHIP behält sich Änderungen aus aktuellem Anlass vor.

Weitere Themen

Wie digital sind Krankenkassen?

Krankenkasse und digitale Services – wie gut passt das zusammen? Das beantworten wir für alle Anbieter in einem großen Test. Dazu haben wir untersucht, welche Dienste sie über das Internet bereitstellen und wie sinnvoll diese umgesetzt sind.

Preiswerte 5G-Smartphones

Die Handy-Mittelklasse macht selbst gegenüber Vorzeige-Serien wie Galaxy S und iPhone eine gute Figur. Zumal sie auch die neue Funktechnik 5G mitbringt. Wir testen, welche Smartphones für anspruchsvolle Sparfüchse genau die richtigen sind.

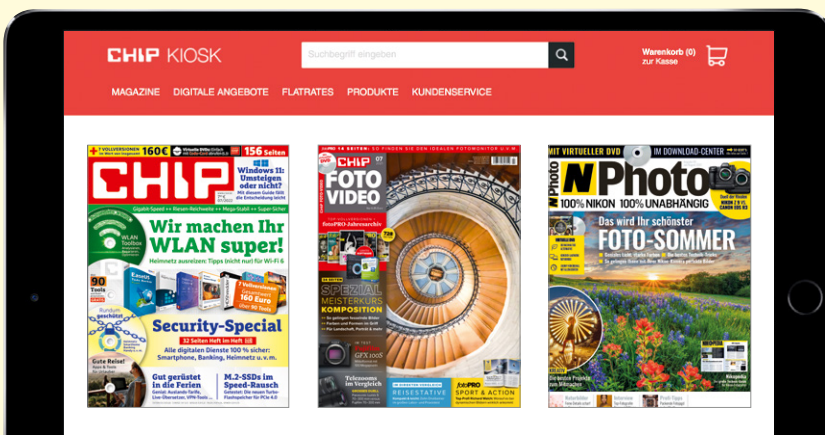
Notebook: Upgrade statt Kauf

Früher war nicht alles schlechter: Robuste und langlebige Laptops wurden auch vor einigen Jahren schon gebaut. Gegen lahme Magnetfestplatten, geringe Speicherkapazität und zu wenig RAM – und gegen altersschwache Akkus – gibt es Abhilfe

CHIP KIOSK

Die neue CHIP.
Ab 5. August
im Handel

Hefte verpasst?
Jetzt mit dem
Rabattcode 20KIOSK22
versandkostenfrei
bestellen!
chip-kiosk.de



CHIP KIOSK

Bestellen Sie sich Ihr Magazin
bequem nach Hause!

www.chip-kiosk.de

Jetzt kostenlos zum
Kiosk-Newsletter anmelden
www.chip.de/kiosk-newsletter

Ein Angebot für
helle Köpfe.

Lassen Sie sich überraschen

QR-Code
einscannen
& sichern



Angebot
sichern!

- ✓ Geschenk für Sie gratis
- ✓ Kostenlose Lieferung
- ✓ Direkt zu Ihnen nach Hause



Aktionsnummer:
922CA05H2

DIE FORD UMWELT BONUS GARANTIE



**Jetzt Ford Kuga Plug-in Hybrid
bestellen, 2022 einsteigen und
Umweltbonus sichern*.**

Ford | **BEREIT FÜR
MORGEN**

Kraftstoffverbrauch (in l/100 km nach § 2 Nrn. 5, 6, 6a Pkw-EnVKV in der jeweils geltenden Fassung) nach NEFZ: innerorts: entfällt, außerorts: entfällt, 1,4 (kombiniert); CO₂-Emissionen: 31 g/km (kombiniert); Stromverbrauch: 18,7 kWh/100 km (kombiniert).

* Angebot der Ford-Werke GmbH für Privat- und Gewerbekunden. Bestellen Sie bis zum 29.07.2022 – solange der Vorrat reicht – einen Ford Kuga Plug-in-Hybrid in Ihrer Wunschausstattung. Wenn Sie nachweislich den staatlichen Umweltbonus nicht erhalten, weil die Lieferung des Fahrzeugs herstellerseitig so spät erfolgt ist, dass eine fristgerechte Zulassung und Antragstellung in 2022 unmöglich war, übernehmen wir die Innovationsprämie. Dies gilt nur, sofern die Voraussetzungen für den Erhalt des staatlichen Umweltbonus im Übrigen gegeben waren (mehr Informationen unter www.bafa.de).

Ausgabe 28

goo.gl/aufbruch-de

AUFBRUCH

Mensch und Gesellschaft im digitalen Wandel

Klima schützen

Mit digitaler Hilfe:
Innovative Klimaschutz-
ideen aus Deutschland

»Wir müssen aufholen«:
Staatssekretärin Brantner
über Technologie & Klima

Klimafreundlicher leben:
Googles ambitionierte
Ziele gegen Erderhitzung

Google

Inhalt



So steht es um unser Klima

Was wir zur Erderhitzung wissen und welche Begriffe wichtig sind
– Seite 4

»Enorme Chancen«

Interview mit Franziska Brantner aus dem Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
– Seite 8

Innovationen von hier

Digitale Ideen aus Deutschland im Kampf gegen die Klimakrise
– Seite 10

»Ein Riesenpotenzial«

Warum Rennfahrer Nico Rosberg das Greentech Festival gründete
– Seite 17

Aus Sonne wird Krimi

Die Google Cloud wird vor allem mit erneuerbaren Energien betrieben
– Seite 18

»Klimafreundliche Entscheidungen sollten einfach sein«

Ein Interview mit Googles Nachhaltigkeitschefin Kate Brandt
– Seite 20

Fortschritt aus der Mitte

So reduzieren mittelständische Unternehmen ihren CO₂-Fußabdruck
– Seite 22

»Durch KI Ressourcen effizienter nutzen«

Wie künstliche Intelligenz zu klimafreundlicheren Entscheidungen führt
– Seite 26

Nachhaltig in München

Für die neuen Büros erweckt Google ein vorhandenes Gebäude zu neuem Leben
– Seite 28



20



8

Auf vielen Ebenen aktiv

Wie sich Google im Kampf gegen die Klimakrise engagiert
– Seite 30

»Historischer Beitrag«

Forscher Stephan Ramesohl zur Rolle der Digitalisierung im Klimawandel
– Seite 34



10

Mit digitaler Hilfe die Landwirtschaft verändern: Unser Titelbild zeigt den Gründer von Climate Farmers, Ivo Degn (links), zusammen mit Landwirt Christian Hülsermann vom Tinthof in Voerde. Mehr zu dem Projekt ab Seite 10.

Impressum

Google Ireland Limited, Gordon House, Barrow Street, Dublin 4, Irland | Tel.: +353 1 543 1000 | Fax: +353 1 686 5660 | E-Mail: support-deutschland@google.com |

Geschäftsführung: Elizabeth M. Cunningham, Nicholas Leeder | Google Ireland Limited ist eine nach irischem Recht gegründete und registrierte Gesellschaft |

Registernummer: 368047 | Umsatzsteuer-ID.-Nr.: IE6388047V

Dies ist eine Anzeigensonderveröffentlichung von Google. Hergestellt in Deutschland. Papier: LEIPA MAG PLUS gloss; Druck: Eversfrank Gruppe. Danke an das Team von SZ Scala GmbH.

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

auf der ganzen Welt machen sich Menschen Gedanken darüber, wie wir unseren Planeten schützen können. Und auch wir sind uns unserer Verantwortung bewusst – schließlich nutzen alle Internetanwendungen zusammen heute bis zu zwei Prozent des weltweit erzeugten Stroms.

Google arbeitet seit 2007 CO₂-neutral: Wir haben unsere Emissionen durch Investitionen in Klimaschutzprojekte kompensiert und kaufen so viel erneuerbare Energien wie kein anderes Unternehmen – die wir dann in die Stromnetze speisen. Doch das genügt nicht.

Deshalb wollen wir bis 2030 unsere komplette Infrastruktur CO₂-frei betreiben – also ganz Google, auf der ganzen Welt, rund um die Uhr. Außerdem haben wir uns dazu verpflichtet, unsere Technologien und unser Wissen mit Organisationen in ganz Deutschland zu teilen, um sie beim Übergang in eine CO₂-freie Zukunft zu unterstützen. Und weil wir davon überzeugt sind, dass auch viele kleine Entscheidungen Großes bewirken, entwickeln wir Produkte, die unseren Nutzer:innen klimafreundliche Entscheidungen im Alltag erleichtern, ganz gleich ob beim Reisen oder Einkaufen.

Wir haben nicht alle Antworten, aber haben uns früh hohe Ziele gesetzt. Wir arbeiten an Lösungen, die uns allen dabei helfen, einen Beitrag zu mehr Klimaschutz zu leisten. Einige Beispiele und Ideen aus ganz Deutschland möchten wir Ihnen in dieser Ausgabe des *Aufbruch*-Magazins vorstellen.

Viel Freude beim Lesen!

Ihr Philipp Justus

Vice President Google Zentraleuropa



Erfahren Sie mehr über das Engagement von Google im Klimaschutz
→ goo.gle/klimaschutz



Dieses Druckerzeugnis ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

So steht es um unser Klima



Mehr als 10 000 Seiten umfassen die aktuellen Berichte des Weltklimarates. Sie machen eindringlich klar, vor welcher Herausforderung die Menschheit steht – aber auch, dass es Lösungen gibt. Ein Überblick über die Erkenntnisse der Wissenschaft und wichtige Begriffe rund um den Kampf gegen die Erderhitzung

TEXT: LENA REUTERS

→ Das **Intergovernmental Panel on Climate Change**, der »Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen« oder auch Weltklimarat, wurde 1988 von der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen gegründet. Die Ergebnisse der Arbeiten fungieren als Basis für die internationalen Klimaverhandlungen im Rahmen des United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

Im **Intergovernmental Panel on Climate Change** (IPCC), auch als Weltklimarat bekannt, arbeiten Hunderte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 195 Ländern. Sie tragen Forschungsergebnisse zusammen und analysieren Gefahren, die von der globalen Erhitzung ausgehen. Ihre jüngste Bilanz aus dem April 2022 ist unmissverständlich: Die Menschheit muss schnell und gezielt handeln.

Status quo

Der Einfluss des Menschen erwärmt die Atmosphäre, die Ozeane und die Landflächen. Derzeit liegt die globale Durchschnittstemperatur bei 1,1 Grad Celsius über dem Niveau des vorindustriellen Zeitalters. Wenn die Entwicklung nicht gebremst wird, steigt sie binnen acht Jahren auf bis zu 1,5 Grad Celsius. Erreicht die globale Erhitzung bestimmte sogenannte Kipppunkte, die Fachleute zwischen **1,5 und 2 Grad** zusätzlicher Erwärmung verorten, könnte es unmöglich werden, manche Folgen des Klimawandels rückgängig zu machen oder abzumildern. Und auch wenn es gelingt, vor den Kipppunkten zu bremsen: Der aus der bisherigen Erhitzung resultierende Klimawandel ist laut IPCC unumkehrbar. Der Planet – insbesondere der Ozean – braucht Zeit, um darauf zu reagieren. Selbst wenn die Menschheit ab sofort keinerlei **Treibhausgase** mehr produziert, wirkt sich der Klimawandel auf künftige Generationen aus.



→ **Treibhausgase** wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan und Lachgas sind natürlicher Bestandteil der Atmosphäre. Sie werden durch menschliche Aktivitäten jedoch enorm erhöht und haben einen ähnlichen Effekt wie Glas im Gewächshaus: Die Gase absorbieren Sonnenenergie sowie von der Erdoberfläche abstrahlende Wärme und halten diese in der Atmosphäre. Dadurch steigt die Erdtemperatur.

→ **CO₂** steht für Kohlen(stoff)dioxid und ist ein wärmespeicherndes Gas. Es entsteht etwa durch die Verbrennung von Holz, Kohle oder Gas und wird durch Photosynthese umgewandelt oder in Gewässern wie den Ozeanen gespeichert. Durch den hohen CO₂-Ausstoß in den vergangenen Jahrzehnten ist das natürliche Gleichgewicht zwischen Ausstoß und Bindung gestört, was zur Erderhitzung führt.

→ **Offsetting oder Klimakompensation** beschreibt den Ausgleich von Kohlendioxidemissionen durch die Finanzierung von Klimaschutzprojekten, beispielsweise das Pflanzen von Bäumen. Im Gegensatz zum Erwerb von → **CO₂-Zertifikaten** ist die Kompensation freiwillig.

→ **CO₂-Zertifikate** geben bestimmten Unternehmen aus Bereichen wie Stromerzeugung, Eisen- und Stahlverhüttung oder Zement- und Kalkherstellung das Recht, eine bestimmte Menge CO₂ auszustoßen. Nur einen Teil dieser Zertifikate, die jeweils eine Tonne CO₂ abdecken, gibt die EU kostenlos aus. Wer mehr verbraucht, muss CO₂-Zertifikate kaufen, wer klimafreundlich wirtschaftet, kann sie verkaufen. Durch den Emissionshandel soll ein ökonomischer Anreiz entstehen, weniger CO₂ zu produzieren. Allerdings umfasst dieser Handel derzeit nur einen Teil der Treibhausgasverursacher.

→ Im **Pariser Klimaabkommen** vom 12. Dezember 2015 verpflichteten sich 195 Länder im Rahmen der → UN-Klimakonferenz, den Klimawandel einzudämmen und die Weltwirtschaft klimafreundlich umzugestalten. Konkret heißt es in dem Abkommen, dass der weltweite Temperaturanstieg im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter möglichst auf 1,5 Grad Celsius, auf jeden Fall aber auf unter 2 Grad Celsius beschränkt werden soll.

Umgang mit dem Unausweichlichen

Bis zu einem gewissen Maß müssen die Menschen deshalb lernen, mit Klimaveränderung umzugehen, beispielsweise mit Extremwetterereignissen. Manche Regionen begrenzen Schäden, indem sie sich anpassen. Sie entwickeln Frühwarnsysteme, investieren in den Hochwasserschutz oder in Klimaanlage. Viele dieser Bemühungen sind laut IPCC jedoch zu kurzfristig gedacht. Mit Blick auf Bedrohungen wie schwindende Süßwasservorräte oder irreversible Schäden der Ökosysteme fordern die Forschenden ein generelles Umdenken: Die Menschheit muss hinterfragen, wie sie Häuser baut, sich ernährt, sich fortbewegt oder Energie erzeugt.

Lösungen gegen die Katastrophe

Wie sich die Klimakrise in Zukunft konkret auswirkt, hängt davon ab, ob es gelingt, das Niveau der Treibhausgase in der Atmosphäre zu stabilisieren. Soll die globale Durchschnittstemperatur nicht um mehr als 1,5 Grad steigen, wie im **Pariser Klimaabkommen** anlässlich der **UN-Klimakonferenz** 2015 angepeilt, müssen die Emissionen von Treibhausgasen wie **CO₂** oder Methan bis 2030 um 43 Prozent sinken. Ab dem Jahr 2050 dürfte die Menschheit keine Emissionen mehr produzieren.

→ **CO₂-Neutralität** besteht dann, wenn eine Aktivität wie Heizen, Produzieren oder Reisen die CO₂-Menge in der Atmosphäre nicht erhöht – zumindest theoretisch. Denn als CO₂-neutral gilt es auch, wenn Emissionen durch → **Offsetting** kompensiert werden. Siehe dazu auch → **CO₂-frei**.

→ Bei der **UN-Klimakonferenz**, auch Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) genannt, treffen sich jährlich jene Länder, die 1992 die Klimarahmenkonvention der UN unterzeichneten. Die 27. COP findet im November 2022 in Ägypten statt.



→ **CO₂-frei** geht weiter als CO₂-neutral: Das Attribut »CO₂-frei« bezeichnet Produkte oder Technologien, bei deren Herstellung oder Verwendung keine CO₂-Emissionen entstehen. Möchte ein Unternehmen CO₂-frei wirtschaften, genügt es nicht, entstehende Emissionen zu kompensieren. Vielmehr muss das Unternehmen seine Energie ausschließlich aus erneuerbaren Energien beziehen.

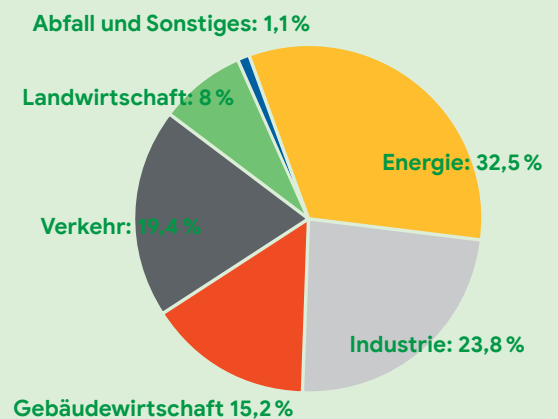


Für dieses Ziel gibt es viele Ansatzpunkte, von der Energieversorgung bis zur Mobilität. Bei allen großen **Emissionstreibern** kann die Menschheit handeln und für Entlastung sorgen. Der Ausstieg aus der Kohleverstromung ist laut IPCC unumgänglich. Die Alternativen müssen entsprechend schnell ausgebaut werden: **erneuerbare Energiequellen** wie Wasserkraft, Solar- und Windenergie sowie Energie aus Biomasse. Im Industriesektor sehen die Forschenden vielversprechende Ansätze, wie durch Datenanalysen ressourcenschonend produziert werden kann, sodass im besten Falle Materialkreisläufe entstehen. Auch jede und jeder Einzelne kann etwas tun: Wenn wir Fleischkonsum und Müllverbrauch reduzieren, lassen sich die Methanemissionen laut IPCC um bis zu 70 Prozent senken.

Und auch für den Fall, dass die Menschheit bis 2050 noch nicht **CO₂-neutral** lebt, gibt es Ideen, die Mut machen. Ein Teil der Emissionen lässt sich durch das Anpflanzen von Wäldern ausgleichen. Eine noch effektivere Lösung könnte aus Sicht des IPCC die Speicherung von Kohlendioxid im Untergrund sein. Das sogenannte **Carbon Capture and Storage** wird bislang nur in Pilotprojekten angewendet, da der zusätzliche Energieaufwand für Abscheidung, Transport und Speicherung noch zu hoch ist. Unternehmen und Forschende feilen an neuen Technologien, und hier wie in anderen Bereichen gilt laut dem Weltklimarat: Es braucht dringend noch weitere Fortschritte.

→ **Erneuerbare Energien** sind Energieträger, die praktisch unerschöpflich sind oder in kürzerer Zeit wieder zur Verfügung stehen. Dazu zählen Wasserkraft, Solar- und Windenergie, Energie aus Biomasse sowie Geothermie. Fossile Energieträger wie Kohle oder Erdgas hingegen sind endlich.

→ Die größten **Emissionstreiber**, also die Sektoren mit dem höchsten Ausstoß an Treibhausgasen, sind laut Umweltbundesamt die Energiewirtschaft (z. B. Stromerzeugung) und die Industrie. 2021 waren die beiden Bereiche allein für gut 55 Prozent der Gesamtemissionen in Deutschland verantwortlich.



→ Mithilfe verschiedener **Carbon-Capture-and-Storage-Technologien** kann CO₂ der Atmosphäre entnommen und unterirdisch gespeichert werden – etwa in ausgeförderten Gas- oder Erdöllagerstätten oder im Meeresboden.

»Wir müssen aufholen«

INTERVIEW: PHILIPP HAUNER
FOTOS: NOSHE



Die Bundesregierung hat die Klimaschutzvorgaben verschärft: Bis 2045 soll das Land klimaneutral werden. Wie das gelingen kann und welche Rolle die Digitalisierung spielen könnte: Ein Interview mit Franziska Brantner, der Parlamentarischen Staatssekretärin im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Frau Brantner, dem Wirtschaftsministerium ist seit dieser Legislaturperiode auch der Klimaschutz zugeordnet. Was tut Ihr Haus, um den Klimawandel zu bekämpfen?

Oh, sehr vieles. Im Vordergrund stehen natürlich unsere intensiven Bemühungen um den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung der Industrie. Ein ganz wichtiges Instrument ist auch die Außenwirtschaftsförderung: Vor allem jene deutschen Unternehmen, die gewisse ökologische Kriterien erfüllen, erhalten Hilfen – so schaffen wir Anreize. Und natürlich ist die Verbindung zwischen Klimaschutz und Digitalisierung eine ganz zentrale, die wir stärker in den Fokus rücken wollen.

Wie bewerten Sie denn Digitalisierung im Zusammenhang mit der Klimakrise – auch vor dem Hintergrund, dass sie selbst emissionsstark ist?

Die Digitalisierung bietet enorme Chancen für den Klimaschutz. Hier gilt es Effizienzen zu heben, zum Beispiel durch ein komplett digitalisiertes Energienetz. Die skandinavischen und baltischen Länder sind an der Stelle viel weiter, hier müssen wir aufholen. Auch digitale Zwillinge, die etwa einzelne Gebäude digital ab-

» KI-Modelle sind unglaublich energieintensiv «

zubilden vermögen, bieten enorme Einsparpotenziale im Hinblick auf Ressourcen: Architekt:innen und Planer:innen können mit digitalen Darstellungen physischer Gebäude nachhaltiger bauen, dieses Vorgehen gehört zu den wichtigsten Ansätzen in der Nachhaltigkeitsdebatte. Gleichzeitig, Sie sprechen es an, kostet Digitalisierung auch Energie – zum Beispiel der Betrieb und die Produktion von Rechenzentren. Es gibt positive Vorreiter, die mit grünem Strom arbeiten, effizient sind und zugleich die eigene Abwärme für die Heizung vor Ort nutzen. An ihnen müssen sich künftig alle orientieren.

Wie sieht es aus im Bereich Software und künstliche Intelligenz (KI)?

KI-Modelle und Machine Learning sind erstens unglaublich energieintensiv. Es wird wichtiger werden, kluge Lösungen zu entwickeln, die nicht bei null anfangen und auf bereits bestehenden Modellen aufbauen und so, beim Train-

ing neuer KI-Modelle, effizienter arbeiten. Zweitens: Wir brauchen mehr Transparenz zur Energieintensität. Bei einem Kühlschrank haben die Verbraucherinnen und Verbraucher heute inzwischen die Wahl: Wollen sie lieber die Variante B oder die sparsamere A+++ kaufen? Die sogenannte Energieeffizienzklasse schafft Orientierung. Eine derartige Bewertung fehlt aber bislang beim Softwarekauf, auch etwa bei Apps. Deshalb fehlt auch oft das Bewusstsein auf Verbraucherseite, dass vermeintlich immaterielle Software einen CO₂-Fußabdruck hat.

Bei digitalen Endgeräten sieht es anders aus: Die Forderung, das Konzept der »Obsoleszenz« einzuhegen, wird immer stärker. Dieser Begriff bezeichnet bewusst eingebaute Fehler in Geräten, die dazu führen, dass diese nach einer gewissen Zeitdauer ersetzt werden müssen. Was tut die Politik hier?

Sie verhandelt diese Frage gerade auf EU-Ebene. Das Europäische Parlament möchte beispielsweise das Recht auf Reparatur gesetzlich verankern. Das ist eine Agenda, die maßgeblich auch von uns Grünen vorangetrieben wird. Digitale Endgeräte sind derart gestaltet, dass sie teilweise alle zwei Jahre ersetzt werden müssen. Das darf nicht so bleiben! Auch im Hinblick auf den Verbrauch an seltenen Erden können wir uns das gar nicht mehr leisten. Zudem besteht dazu ja auch gar keine Notwendigkeit. Zur jeweils nächsten Handygeneration macht nur noch die Software, maximal auch die Kamera Fortschritte. Warum lässt sich dann nicht einfach die Kamera auswechseln, oder neue Software installieren? Diese Fragen müssen wir anpacken.

Welche Rolle spielen Start-ups für die Entwicklung nachhaltiger Technologien?

Viele sind wichtige Akteure, die dabei helfen, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral wird. Die Unternehmen, die hier einen guten Beitrag leisten, werden die Weltmarktführer von morgen sein.

Trotzdem ist klimaverträgliches Wirtschaften häufig teurer als konventionelles. Gibt es neben einer CO₂-Bepreisung weitere Stellschrauben?

Ja, gesetzlich vorgeschriebene Standards! Und natürlich hoffe ich auch auf freiwilliges Engagement. Denn die Krisenhaftigkeit unserer Zeit zeigt ja, dass wir achtsamer mit Ressourcen und Rohstoffen umgehen müssen. Dieses Umdenken findet heute auch in ganz vielen Unternehmen statt. Es wird immer sichtbarer,



Zur Person

Dr. Franziska Brantner (Bündnis 90/Die Grünen) ist die direkt gewählte Abgeordnete für den Wahlkreis Heidelberg und Parlamentarische Staatssekretärin im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

dass es im unternehmenseigenen Interesse liegt, umweltverträglich zu wirtschaften. Schauen Sie sich nur mal die brüchigen Lieferketten an: Ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen erhöht die Resilienz von Warenströmen.

Zu guter Letzt: Inwieweit können Homeoffice-Lösungen dabei helfen, die Emissionen zu reduzieren?

Unser Ziel darf nicht sein, dass wir wie im Lockdown alle zu Hause am Rechner sitzen. Trotzdem sind wir durch die Pandemie viel flexibler geworden. Und das ist gut, denn dort, wo heute Verkehrswege eingespart werden können, entsteht ein Beitrag zum Klimaschutz. Insbesondere in Kleinstädten und im ländlichen Raum müssen wir Co-Working Spaces als mögliche Lösungen in den Blick nehmen. Die ganze Thematik berührt jedoch nicht nur den Klimaschutz, sie berührt auch die Frage, wie wir künftig arbeiten und leben wollen.

Innovationen von hier

Welche technischen und digitalen Ideen und Lösungen gibt es im Kampf gegen die Klimakrise? Eine inspirierende Reise durch Deutschland

TEXT: GRETA SIEBER, LENA REUTERS, CHRISTIAN HEINRICH

FOTOS: SILVIA CONDE



LANDWIRTSCHAFT

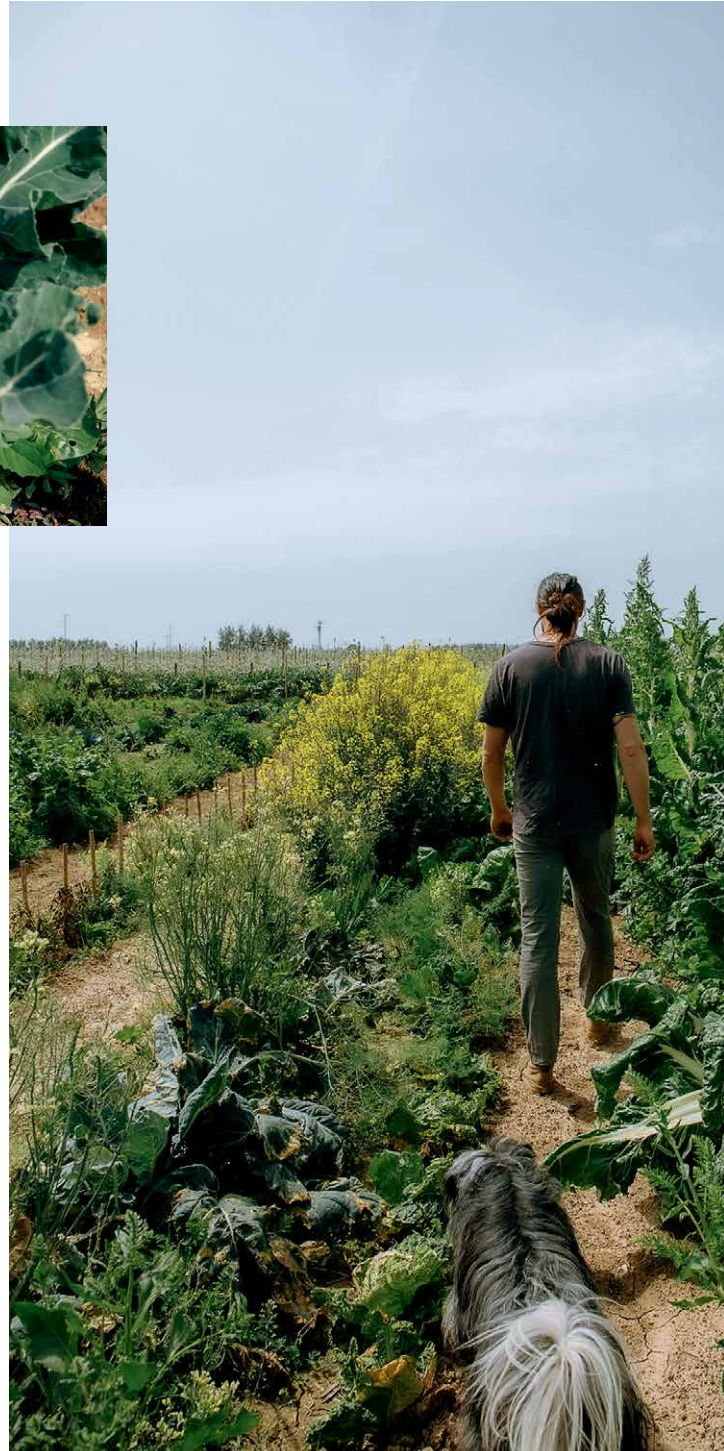
Climate Farmers aus Berlin

Satellitendaten für bessere Böden

Das ist das Problem: Die Landwirtschaft trägt unter anderem durch Methangas-Emissionen in der Tierhaltung oder durch Lachgas-Emissionen, die bei der künstlichen Düngung entstehen, zur Erderhitzung bei. Mindern ließen sich die Emissionen unter anderem durch eine veränderte Feldbearbeitung, mit der mehr CO₂ im Boden gebunden werden könnte.

Das ist die Idee: Die Initiative Climate Farmers wirbt für einen vermehrten Einsatz der regenerativen Landwirtschaft: In dieser Bewirtschaftungspraxis bleiben Felder zum Beispiel dauerhaft begrünt. So entsteht im Boden mehr CO₂-bindende Wurzelmasse, die zudem länger Zeit hat, in tiefere Schichten zu wachsen. Dort dienen die Wurzeln als Nahrung für Bodenlebewesen und werden so zu Humus, der die Bodenstruktur verbessert. Die Climate Farmers werben europaweit für die positive Wirkung einer regenerativen Landwirtschaft. Zugleich helfen sie mit datengestützten Verfahren interessierten Landwirtinnen und Landwirten, ihre Betriebe auf diese Wirtschaftsform umzustellen – damit mehr CO₂ im Boden gespeichert werden kann.

Das ist der Status: Das Start-up analysiert mit digitalen Mitteln die Bodennutzung in Europa sowie die Bodenbeschaffenheit vor Ort. Über ein Monitoringsystem soll der Nutzen der regenerativen Landwirtschaft, beispielsweise durch Einsatz von Satellitenbildern, für die Beteiligten sichtbar werden. Die Idee der Climate Farmers wurde unter anderem bei der Google.org Impact Challenge ausgezeichnet. → climatefarmers.org



Ivo Degn,
Gründer von Climate Farmers

» Wir haben unsere Angebote fast komplett in die Cloud verlagert «

»Wir haben auf den Feldern das große Ganze ebenso wie die molekulare Ebene im Blick: Mit hochauflösenden Satellitenbildern beobachten wir von oben, wie sich landwirtschaftlich genutzte Flächen insgesamt entwickeln. Zugleich bestimmen wir mit computergestützten Analysemethoden, wie sich die Menge des im jeweiligen Bodenstück gespeicherten CO₂ über die Zeit verändert. Damit Böden möglichst viel des schädlichen Treibhausgases binden, müssten geografische Gegebenheiten analysiert und unter anderem die Bepflanzung, Bewässerung und Bodenpflege darauf abgestimmt werden.

Für die eigentliche Revolution aber sorgt vielleicht eine ganz andere Entwicklung, die für die meisten Menschen mit Bürojob inzwischen selbstverständlich geworden ist: Wir haben unsere Angebote fast komplett in die Cloud verlagert – und das ist für die Pionierinnen und Pioniere der regenerativen Landwirtschaft entscheidend, sind sie doch europaweit verstreut. Viele von ihnen bekommen in ihrer lokalen Umgebung keine Unterstützung, oft regt sich dort gar Widerstand. Regelmäßig zu Konferenzen und Workshops in die nächste Großstadt fahren, das können sich die wenigsten leisten. Wir bieten alles online an: Lehrangebote, landwirtschaftliche Beratung und die Möglichkeit zum direkten Austausch über Erfahrungen und Ideen. Hier lernt der Landwirt in einer kleinen Ortschaft in Portugal vom Kollegen in Ostfriesland und umgekehrt. Europa, dessen gigantische Landfläche zu 40 Prozent landwirtschaftlich genutzt wird, wächst so auch auf dieser Ebene zusammen. Es ist das Sprungbrett für unser Vorhaben, eine regenerative Landwirtschaft voranzutreiben, mit deren Hilfe mehr CO₂ in Böden gespeichert und Ökosysteme regeneriert werden können. Denn laut der 4-Promille-Initiative, könnten wir alle menschlichen Emissionen neutralisieren, würden wir den Kohlenstoffgehalt der Böden um jährlich 0,4 Prozent anheben.«



LOGISTIK

Manyfolds aus München

Maßgeschneiderte Versandkartons

Das ist das Problem: Viele versendete Pakete sind größer, als sie es aufgrund ihres Inhaltes sein müssten. Weil sie mit Füllmaterial aus Styropor oder Plastik versehen werden und in Lieferfahrzeugen viel Platz benötigen, verursachen sie zusätzlich unnötige CO₂-Emissionen.

Das ist die Idee: Durch die Nutzung maßgeschneiderter Verpackungen will das Start-up Manyfolds CO₂ sparen. Über eine eigens entwickelte App ermitteln Nutzer:innen die Größe der zu verschickenden Ware per Bilderkennung. Aus den Daten generiert ein Programm automatisch ein Schnittmuster für eine angepasste Versandverpackung. Diese wird auf einem Plotter für Wellpappe ausgedruckt und dann gefaltet. Manyfolds vermietet die Plotter an die nutzenden Unternehmen.

Das ist der Status: Nach einer Pilotproduktion entwickeln die Gründer derzeit Software und Produktionsmaschine weiter. Aktuell baut Manyfolds über Abonnement-Pakete für Software und Hardware seinen Kundenstamm aus.

→ manyfolds.de

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Plan A aus Berlin

CO₂-Fußabdruck berechnen und reduzieren

Das ist das Problem: Berechnungen des CO₂-Fußabdrucks von Unternehmen entstehen häufig manuell – wie Emissionen verringert werden können, bleibt unklar.

Das ist die Idee: Lubomila Jordanova und Nathan Bonnisseau gründeten Plan A, um eine Software zu entwickeln, die mithilfe einer Daten-Management-Plattform die Emissionsberechnung, die CO₂-Reduktionsplanung und die ESG-Berichterstattung von Unternehmen automatisiert. Im Gegensatz zu anderen Anbietern liegt bei Plan A der Fokus auf der Dekarbonisierung: Ist ein Emissionsprofil erstellt, leitet die Software-KI einen Aktionsplan mit konkreten Aktivitäten zur Einsparung von Emissionen ab.

Das ist der Status: Nach einer Finanzierungsrunde über drei Millionen US-Dollar im März 2021 warb Plan A im November weitere 10 Millionen US-Dollar ein, die unter anderem zur Entwicklung der Software sowie der Expansion dienen.

→ plana.earth

ENERGIE

Electrochaea aus Planegg**Mit Mikroorganismen zu sauberer Energie**

Das ist das Problem: 2021 stammten mehr als 57 Prozent des in die Netze eingespeisten Stroms in Deutschland aus der Verbrennung konventioneller Energieträger wie Erdgas. Der Anteil erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne wächst zwar weiter, allerdings müssen Dunkelflaute-Phasen überbrückt werden, etwa bei nächtlicher Windstille, wenn weder Windräder noch Solarzellen Strom produzieren

Das ist die Idee: Die Gründer von Electrochaea spalten mithilfe erneuerbarer Energien Wasser zu Sauerstoff und Wasserstoff. Dann kommen einzellige Mikroorganismen zum Einsatz, sogenannte Archaeen: Sie fungieren als Biokatalysatoren und wandeln mithilfe von CO₂ den Wasserstoff zu Methan gas. Das Methan kann wie Erdgas in vorhandene Gasnetze gespeist und zur Energieerzeugung verwendet werden – unter anderem zur klimaneutralen Überbrückung von Dunkelflauten.

Das ist der Status: Electrochaea sammelte in einer Finanzierungsrunde im Januar 2022 neuerliche Investitionen in Höhe von 36 Millionen Euro ein. Die Gründer wollen ihre Technologie skalieren und bald kommerziell einsetzen. In Dänemark und der Schweiz liefen mehrere Pilotanlagen, die erste kommerzielle Anlage ist in Planung. → electrochaea.com

ERNÄHRUNG

Recup & Rebowl aus München**Per App zum Mehrwegbecher**

Das ist das Problem: Klassische Einwegbecher verursachen jedes Jahr 40 000 Tonnen Abfall.

Das ist die Idee: Recup/Rebowl ist ein nachhaltiges Pfandsystem für wiederverwertbare Mehrwegbecher und Mehrwegschalen und damit eine müllfreie Alternative.

Das ist der Status: Deutschlandweit lassen sich heute in fast 12 000 Cafés oder Restaurants Recups oder Rebowls gegen Pfand ausleihen und zurückgeben. Mit verschiedenen Lieferdiensten gibt es derzeit Testphasen, auf recup.de und in der App finden sich Ausgabestellen in der Nähe. Ein Recup ersetzt übrigens bis zu 1000 Becher, eine Rebowl 500 Verpackungen.

→ recup.de



Jona Christians,
CEO und Mitgründer von Sono Motors

» Der Sion wird Teil einer Mobilitätscloud «

»Das Laden eines E-Autos funktioniert meist noch so: Auto laden, Batterie leer fahren, wieder laden. Wir glauben, dass Fahrzeuge aber noch effizienter genutzt werden können – durch Solarzellen in der Außenhaut und integriertes Sharing. Unser Sion kann bei Bedarf auch als Stromquelle dienen. Ein mögliches Beispiel aus der Zukunft: Eine Frau, nennen wir sie Anna, sitzt im Büro, ihr Sion steht auf dem Parkplatz und lädt über die Solarzellen auf. Gleichzeitig sucht Elias in der Nähe nach einer Möglichkeit, sein Elektroauto aufzuladen. Über die Sono App findet er den Sion und kann die Ladeklappe öffnen, um Strom zu entnehmen. Anna legt vorab im Profil der App fest, ob und wie viel Strom sie abgeben möchte. Wenn nun wiederum Ali dringend ein Auto benötigt, könnte Anna ihm auch das ganze Fahrzeug per App zur Verfügung stellen. Zu diesem Zweck haben wir die Sono App entwickelt, die wir eng mit dem Infotainment-System verknüpft haben, der zentralen Bedieneinheit des Autos. Unsere App und das Infotainment sollen nicht nur den Blick auf die Echtzeit-Solarladedaten oder den Verbrauch des Sion ermöglichen. Über sie lässt sich künftig auch steuern, wer ihn wann wie lang benutzen oder sich Strom abzapfen darf. So bleibt der Sion das persönliche Auto, ist aber zugleich auch Teil einer Art Mobilitätscloud.«





MOBILITÄT

Sono Motors aus München

Ressourcenschonend mobil dank Sonne

Das ist das Problem: Privatfahrzeuge mit Verbrennungsmotor stoßen allein in Deutschland jährlich mehr als 100 Millionen Tonnen CO₂ aus. Und auch der Strom für Elektrofahrzeuge stammt noch zu großen Teilen aus fossilen Energiequellen.

Das ist die Idee: Das E-Auto Sion von Sono Motors lädt seine Batterie klassisch an der Ladesäule, kann seinen Speicher aber zusätzlich mit der Energie der Sonne füllen: Die Entwickler:innen arbeiteten 456 Solarhalbzellen nahtlos in die Karosserie ein, mit denen das Auto pro Woche bis zu 245 Kilometer an zusätzlicher Reichweite gewinnen soll. Wer nur wenige kurze Strecken fährt, kann idealerweise ohne Stromnetz mobil bleiben. Mithilfe einer intelligenten digitalen Infrastruktur soll der Sion auch für weitere Nutzer:innen als Carsharing-Auto oder als Stromquelle zugänglich werden – etwa für E-Roller-Fahrer:innen, die unterwegs laden möchten.

Das ist der Status: Im zweiten Halbjahr 2023 soll der Sion in niedriger vierstelliger Stückzahl aus der Fertigung rollen. In den Jahren darauf möchte Sono Motors mehr als 40 000 Sion pro Jahr herstellen. Bis Ende April 2022 verzeichnete das Start-up mehr als 17 800 Reservierungen. → sonomotors.com

Fotos: Sono Motors

LOGISTIK

CargoKite aus München

Riesensegel für Containerschiffe

Das ist das Problem: 77 Prozent des EU-Außenhandels werden auf dem Seeweg abgewickelt – ein Frachtschiff stößt nach Berechnungen von CargoKite auf einer Fahrt mehr CO₂ aus als 65 000 Autos auf der gleichen Distanz.

Das ist die Idee: Kite-Surfer Marcus Bischoff entwickelte die Idee, Containerschiffe nicht mit Schweröl, sondern mit Wind anzutreiben: In 100 bis 300 Meter Höhe über dem Meer gibt es kaum Flauten. Große Drachensegel können dort so viel Wind einfangen, dass Schiffe dank eines neu konzipierten Rumpfs alleine durch diesen Antrieb an ihr Ziel gelangen. Zur Hafeneinfahrt ist zusätzlich ein Elektromotor an Bord.

Das ist der Status: Das Team von CargoKite arbeitet an der Entwicklung und Konstruktion des ersten Modell-Prototyps des Schiffs. Mit diesem möchte das Team das Steuerungs- und Regelungssystem testen und erweitern. 2023 will das Start-up einen Prototyp in der Größe eines Sportboots vorstellen. → cargokite.com

ANALYSE

Eevie aus Düsseldorf

Für klimafreundliche Unternehmenskulturen

Das ist das Problem: Viele Unternehmen nutzen kaum die Möglichkeit, ihre Mitarbeitenden zu klimafreundlichem Verhalten zu bewegen.

Das ist die Idee: eevie ist eine digitale Plattform, die Unternehmen hilft, eine klimafreundliche Unternehmenskultur zu schaffen. Erreicht wird dies mit unternehmensweiten Klimakampagnen, die Mitarbeitende einzeln oder als Teams mithilfe der eevie-App angehen: Die Anwendung erinnert daran, sich nachhaltiger durch den Alltag zu bewegen und auf Fleisch zu verzichten oder Wasser zu sparen. Klimapositives Verhalten wird unter anderem mit Saatlingen belohnt, welche die Teilnehmenden in der App, aber auch in der Natur pflanzen. Effekt der Challenges: Das erworbene Wissen beeinflusst auch den privaten Alltag.

Das ist der Status: eevie unterstützt Unternehmen wie Bayer oder DHL mit »Employee Climate Engagement«-Strategien. Insgesamt wurden mehr als 50 000 Bäume in Madagaskar, Haiti, Mosambik, Nepal und Indonesien gepflanzt. → eevie.io

ENERGIE

Enpal aus Berlin**Solarstrom für alle**

Das ist das Problem: Hohe Anschaffungskosten halten viele Menschen davon ab, Photovoltaikanlagen auf dem Dach zu installieren – selbst wenn sie sich langfristig lohnen.

Das ist die Idee: Enpal vermietet Solaranlagen, Energiespeicher und Ladestationen für E-Autos an Privathaushalte, vernetzt und gesteuert durch eine intelligente Energieplattform. Die Abonnent:innen nutzen den erzeugten Strom für ihr Haus und E-Autos, das Unternehmen übernimmt die Installation, Wartung sowie anfallende Reparaturen.

Das ist der Status: Enpal ist derzeit laut *Financial Times* & Statista das am schnellsten wachsende Energieunternehmen in Europa. Rund 15 000 Anlagen sind bereits in Betrieb, bis 2030 will Enpal mindestens eine Million Häuser ausstatten. → enpal.de

RECYCLING

Biofabrik aus Dresden**Öl aus Plastik – mit Datenunterstützung**

Das ist das Problem: In den 1950er-Jahren wurden 1,5 Millionen Tonnen Plastik pro Jahr produziert, heute sind es fast 400 Millionen Tonnen pro Jahr. Ein Teil des Mülls landet im Meer – Schätzungen sprechen von einer Lastwagenladung pro Minute.

Das ist die Idee: Die mobile Recyclinganlage WASTX Plastic des Unternehmens Biofabrik verwandelt Kunststoffabfälle zu synthetischem Rohöl: Ein Kilogramm Plastikabfall wird zu einem Liter Öl, das als Basis für Recycling-Kunststoffe wieder dem Rohstoffkreislauf zugeführt wird. Die Maschinen wurden bislang in 38 Länder verkauft und arbeiten vernetzt: Aus der Distanz sind viele Daten abrufbar, von der Reaktortemperatur bis zu den Druckverhältnissen in einzelnen Segmenten. Verbesserungs- oder Erweiterungsmöglichkeiten werden online über Updates aufgespielt.

Das ist der Status: Sieben Jahre nach der Gründung ging das Dresdner Start-up 2018 mit der Recyclinganlage WASTX Plastic in Serienproduktion. Mittlerweile entwickelte die Unternehmensgruppe weitere Recycling-Verfahren: Die Anlage WASTX Oil zum Beispiel bereitet Altöle auf, eine Bioraffinerie gewinnt nachhaltigen Dünger aus dem Rohstoff Gras. → biofabrik.com

ERNÄHRUNG

Planted aus Zürich/Berlin**Vegetarische Ernährung mit viel Kundenfeedback**

Das ist das Problem: Die Produktion tierischer Lebensmittel wie Fleisch, Wurst und Käse verursacht insgesamt rund 70 Prozent der ernährungsbedingten Treibhausgasemissionen in Deutschland.

Das ist die Idee: Das Team von Planted produziert aus Proteinmehl, Pflanzenfasern, Rapsöl und Wasser pflanzliche Alternativen zu Fleisch. Diese sind unter anderem in Deutschland, der Schweiz, in Österreich oder Großbritannien in Restaurants und im Einzelhandel erhältlich. Zudem liefert Planted über einen Webshop europaweit. Alle angebotenen Produkte werden aus möglichst lokalen Zutaten ohne Verwendung künstlicher Zusätze hergestellt. Für die Produktion von »plantedchicken« zum Beispiel, einem Hähnchenfleischersatz, werden 74 Prozent weniger CO₂ ausgestoßen und 46 Prozent weniger Wasser verbraucht als für das vergleichbare tierische Produkt. Permanentes Kundenfeedback hilft bei der Weiterentwicklung des Angebots.

Das ist der Status: Das Start-up wurde 2019 gegründet und zählt heute mehr als 170 Mitarbeiter:innen, von denen über 60 in Forschung und Produktentwicklung arbeiten. Das Unternehmen leistet nach eigenen Angaben mit einem neuartigen Biostructuring-Ansatz, der Proteinstrukturierung und Biotechnologie kombiniert, Pionierarbeit. Bis heute hat Planted rund 45 Millionen Euro an Investments eingesammelt. → eatplanted.de



Fotos: Marcel Rickli/Planted

Christoph Jenny,
Mitgründer von Planted und Mitglied der Geschäftsleitung

» Wir können an mehr als 500 Datenpunkten feinjustieren «

»Der Geschmack unserer Kundschaft bestimmt, was wir an unseren Produkten verändern und welche neuen Produkte wir gerade entwickeln. Das behaupten viele Unternehmen, aber wir tun das in einer neuen Dimension – oder eher in zwei Dimensionen.

Da ist einmal das Kundenfeedback: Anstatt Standardfragebögen nutzen wir kurze, digitale Fragebögen, die automatisiert auf das jeweilige Produkt abgestimmte, wenige, aber detaillierte Fragen stellen. War die Sauce eher zu würzig oder genau richtig oder könnte sie mehr Würze vertragen? War die Packung zu groß oder zu klein oder in Ordnung? All das fließt in eine komplexe digitale Analyse ein, in der auch Faktoren wie die Wiederbestellungsrate und das Surfen in unserem Webshop berücksichtigt werden.

Die zweite Dimension sind unsere Produktionsstätten. Hier haben wir mehr als 500 Datenpunkte wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit, an denen wir feinjustieren können. Wir versuchen, möglichst viel Kundenfeedback auf einzelne Produkte bezogen zu bekommen, sodass wir die gespeicherten Daten aus der Produktion direkt mit dem Feedback verknüpfen können. Entsprechend nehmen wir Anpassungen vor. Aktuell sehen wir zum Beispiel in den Antworten unserer Kundinnen und Kunden, dass sie neben dem geschnetzelten Hähnchen größere Stücke wie eine Hähnchenbrust wünschen. Hier werden wir unser Angebot demnächst erweitern. Und das machen wir gemäß unserem Motto: Keine künstlichen Zusatzstoffe, sondern die Gewürze und den Geschmack der Pflanzen nutzend – und alles ohne CO₂-intensive Fleischproduktion.«



FINANZEN

Tomorrow aus Hamburg

Smartphone-Banking für das Klima

Das ist das Problem: Banken investieren das Geld, das ihre Kund:innen auf dem Girokonto, Sparbuch oder in Aktienfonds anlegen, häufig noch in Unternehmen, die Geld mit dem Verkauf fossiler Energien verdienen.

Das ist die Idee: Inas Nureldin, Jakob Berndt und Michael Schweikart gründeten 2018 den Finanzanbieter Tomorrow Bank und entwickelten unter anderem das nach eigenen Angaben erste klimaneutrale Konto der Welt. Das FinTech investiert ausschließlich in soziale und ökologische Projekte – etwa in den Ausbau von sozialem Wohnraum. Für jeden Euro, den Kund:innen mit der Visa-Debitkarte von Tomorrow bezahlen, baut das Unternehmen derzeit ein Ökosystem am Ostkap von Südafrika wieder auf.

Das ist der Status: Tomorrow zählt inzwischen gut 120 000 Kund:innen. Mehr als 85 Millionen Euro hat das Unternehmen bislang in soziale und ökologische Projekte investiert, unter anderem wurden fast 100 Millionen Quadratmeter Regenwald bewahrt. Bald will Tomorrow zusätzlich zu den Bankdienstleistungen nachhaltige Aktienfonds anbieten. → tomorrow.one

BAUEN

Carbon Instead aus Berlin

Nachhaltiger Beton durch Karbonisierung

Das ist das Problem: 15 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen entstehen bei der Produktion von Beton, dem weltweit meistverwendeten Baustoff.

Das ist die Idee: Die Carbon-Instead-Gründerin Julia Roth testet mit ihrem Team eine Möglichkeit, den CO₂-Fußabdruck von Baustoffen zu senken, und widmet sich sogenannten Karbonisaten. Diese entstehen bei der Pyrolyse von Biomasse: Das thermische Verfahren wandelt einen Großteil des von Pflanzen aufgenommenen CO₂ in einen Feststoff und ermöglicht so dessen langfristige Speicherung und Nutzung. Carbon Instead entwickelt Lösungen, um diese Karbonisate künftig in verschiedenen Baustoffen zum Einsatz zu bringen und deren Klimabilanz zu verbessern.

Das ist der Status: Carbon Instead wurde 2020 gegründet und arbeitet derzeit mit Industriepartnern und Institutionen wie dem Fraunhofer Institut für Bauphysik an der industriellen Umsetzung dieser Lösung. → carboninstead.de



ENERGIE

Enerkite aus Berlin-Brandenburg

Automatisierte, fliegende Windkraftanlagen

Das ist das Problem: Nur sechs Prozent des Stroms weltweit werden derzeit aus Wind gewonnen.

Das ist die Idee: Nahezu jedes Land der Welt könnte ein Vielfaches seines Strombedarfs allein aus Windenergie decken, sagen die Macher von Enerkite: Sie haben Flugwindkraftanlagen entwickelt, die den zuverlässigen und starken Wind in rund 300 Meter Höhe nutzen, um Strom zu erzeugen.

Das ist der Status: 2023 geht der erste 100-kW-Enerkite-Prototyp in Betrieb. Im Vergleich zu klassischen Windrädern sollen Enerkite-Anlagen doppelt so viel Ertrag liefern wie Windräder gleicher Leistung und dabei 95 Prozent des Materials einsparen. Mobile Enerkite-Anlagen könnten in Zukunft auch als Lademöglichkeit für elektrische Mobilität im ländlichen Raum oder in Katastrophengebieten zum Einsatz kommen. → enerkite.de

Busso von Bismarck,
Leiter Business Development bei Enerkite

» Wir entwickeln ein System, das monatelang den Flug eines Kites kontrolliert «

»Vollautomatisiert und dauerhaft! Das ist der Anspruch unserer Entwickler. So sollen unsere Flugwindkraftanlagen selbstständig funktionieren und Strom produzieren, ohne dass sich jemand kümmern muss. Vereinfacht gesagt bedeutet dies: Wir entwickeln ein System, das monatelang den Flug eines Kites kontrolliert. Also ein Jahr lang Drachensteigen, wenn Wind ist – und den Drachen rechtzeitig landen, bevor der Wind nachlässt: vollautomatisch, zuverlässig und sicher bei jeder Wetterlage.

Dazu brauchen wir Sensoren, die unter anderem Windstärke, Anstellwinkel und Position erfassen. Und wir brauchen eine computergesteuerte Regelsoftware, die auf alle Informationen aus der Umgebung angemessen reagiert – und das zuverlässig. Bereits in die fortgeschrittenen Prototypen unserer Anlagen, mit denen wir die Entwicklung zur Serienreife vorantreiben, ist ein Industrie-PC verbaut, der höchsten Sicherheitsansprüchen genügt, wie sie beispielsweise in Offshore-Windrädern oder Schiffen angelegt werden. Die Systeme gewährleisten nicht nur ein monatelanges Funktionieren unter normalen Bedingungen. Sie sammeln auch Daten, die uns helfen, die Anlagen weiter zu optimieren, Fehler auszumerzen und Risiken zu minimieren.

Wir simulieren auch sehr viel, um neue Einstellungen und Entwicklungen und deren Folgen virtuell auszuprobieren. Die Daten aus der echten Welt fließen dann wieder in die Simulation, um diese noch realistischer zu machen. So ist alles miteinander verbunden – wie bei den Windströmungen, aus deren Kraft wir mit unseren Anlagen Strom gewinnen.«

»Ein Riesenpotenzial«

Wie der Formel-1-Weltmeister Nico Rosberg zum Gründer eines Festivals für grüne Technologien wurde: Ein Gespräch über die Chancen durch das Digitale und deutsche Erfindungskunst

INTERVIEW: MARTIN TROCKNER

Zur Person

Nach seiner Rennkarriere investiert Nico Rosberg in Unternehmen, die sich auf nachhaltige Mobilität und alternative Technologien konzentrieren. Außerdem ist Rosberg Gründer und CEO des E-Auto-Rennteam Rosberg X Racing.

Herr Rosberg, woher kommt Ihr Engagement für den Klimaschutz?

Mir war es wichtig, nach meiner Formel-1-Karriere etwas zu tun, das nicht so egogetrieben ist wie der Sport. Ich wollte mich in einem Bereich engagieren, der Menschen nützt.

Hat es dabei eine Rolle gespielt, dass die Formel 1 nicht gerade für Umweltfreundlichkeit bekannt ist?

Die Formel 1 hat unzählige Technologien auf den Weg gebracht, um Straßenfahrzeuge sicherer und effizienter zu machen. Als Entwicklungsplattform hat der Motorsport nach wie vor seine Daseinsberechtigung, außerdem erreicht er eine riesige Zielgruppe, die man so von neuen Technologien begeistern kann.

Wodurch wurde Ihnen klar, dass Technologie und die Digitalisierung eine wichtige Rolle bei Umweltfragen spielen?

Ebenfalls durch die Formel 1. Es ist enorm, welchen Entwicklungsschub die Digitalisierung im Bereich der Motorenabstimmung gebracht hat. Durch Technologien kann man viel verbessern. Deshalb ist es wichtig, hier zu investieren und zu forschen.

Wie kam es zu Ihrer Idee, 2019 das Greentech Festival zusammen mit den Unternehmern Marco Voigt und Sven Krüger ins Leben zu rufen?

Vor einigen Jahren war ich auf der CES in Las Vegas und sah dort viel spannende, grüne Tech-

nologie. Ich habe mich gefragt, warum es so etwas nicht in Europa gibt. Wir haben eine einzigartige globale Plattform geschaffen, auf der sich grüne Vordenker aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft austauschen können. Ich finde es toll, dass Projekte, Initiativen und Lösungen aus so vielen unterschiedlichen Branchen gezeigt werden, sei es im Bereich Nahrungsmittel, Mobilität, Kleidung oder der Baubranche.

Sie investieren in klimafreundliche Start-ups: Wie muss eine »grüne Idee« aussehen, damit sie für Sie interessant ist?

Sie muss ein bestehendes Problem lösen – auf eine Art, die langfristig relevant und umsetzbar ist. Aber am wichtigsten sind die Gründer. Wenn sie überzeugt sind, dann überträgt sich das auch auf mich als Investor. Und auf die Kunden.

Von welcher grünen Technologie sind Sie aktuell am meisten überzeugt?

Ich finde das Thema »Energie der Zukunft« spannend. Kürzlich habe ich das Projekt ITER in Südfrankreich besucht, wo an Kernfusion geforscht wird. Obwohl wir sicher noch viele Jahrzehnte von einem Durchbruch entfernt sind, fasziniert mich das Thema.

Wie sehen Sie die Rolle von Deutschland als Inkubator für Technologien und Start-ups?

Deutschland hat ein Riesenpotenzial. Wir haben sensationelle Ingenieurinnen und Ingenieure und tolle Hochschulen für Technologie. Aller-

dings sind wir bei der Finanzierung von Start-ups viel zurückhaltender als etwa die USA. Wenn wir das verbessern, könnte hier ein neues Silicon Valley entstehen.

Was wird in den kommenden zehn Jahren technologisch für den Klimaschutz erreicht werden?

Das wichtigste Ziel ist sicherlich die Reduktion von Treibhausgasen und Emissionen aus fossilen Brennstoffen. Ob wir damit den Klimawandel noch aufhalten können, ist jedoch alles andere als klar. Gerade Industrie- und Schwellenländer tun sich schwer damit, ihren Energieverbrauch zu senken. Aber die Ziele sind richtig, und ich setze große Hoffnung in den technologischen Fortschritt.

Worauf beruht Ihre Hoffnung?

Ich glaube, dass es für alles eine Lösung gibt. Das ist ein Learning aus meiner Formel-1-Zeit. Man gibt nicht auf. Rückschläge sind ein Grund, sich noch mehr zu bemühen.

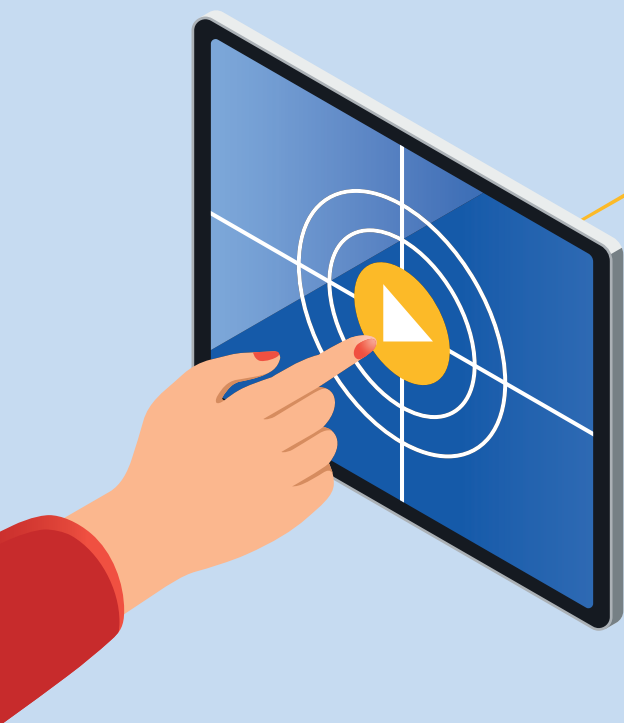
Greentech Festival

Jedes Jahr findet auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin Tegel das Greentech Festival statt, eine internationale Veranstaltung rund um grüne Ideen, Produkte und Innovationen. Die Konferenz wurde 2019 von Nico Rosberg und zwei weiteren Geschäftspartnern ins Leben gerufen. Mehr Infos unter → greentechfestival.com

Aus Sonne wird Krimi

Viele Organisationen und Unternehmen in Deutschland nutzen von Google bereitgestellte Speicher- oder Rechenkapazitäten. Und der Strom dafür? Kommt unter anderem aus Solarparks in Deutschland. Eine Reise hinter die CO₂-freien Kulissen der Google Cloud

ILLUSTRATION: FABIA MATVEEV



Mainz → ARD Online

Wenn die Woche zu Ende geht, freuen sich viele auf einen Krimi aus der *Tatort*-Reihe in der ARD. Wer es nicht pünktlich zum Start um 20.15 Uhr vor das TV-Gerät schafft, kann die Folge in der Mediathek der ARD suchen. Sonntagabend ist deshalb auch die beliebteste Zeit für die Videoplattform des Fernsehsenders, sagen die Verantwortlichen bei ARD Online in Mainz. Deshalb benötigt die ARD einen passenden Server mit viel Speicherplatz und Rechenleistung – schließlich nutzen immer mehr Zuschauer:innen das digitale Angebot der ARD. Für alle Anbieter oder Nutzer:innen von digitalen Diensten entwickelte Google zu diesem Zweck die Google Cloud. Die Speicher und Computer der Google Cloud stehen in einer Cloud-Region.

Frankfurt am Main → Cloud-Region

Die Dienste von Google Cloud werden über das weltweite Netz von sogenannten Cloud-Regionen bereitgestellt, zu dem in Deutschland derzeit eine Region in der Nähe von Frankfurt gehört. Eine weitere Cloud-Region entsteht gerade in Berlin-Brandenburg. Google Cloud stellt die Rechen- und Speicherleistung dieser Zentren Kunden wie der ARD zur Verfügung, die Anwendungen in der Cloud betreiben.

Mecklenburg-Vorpommern → Solarpark

Google bezieht seit vielen Jahren erneuerbare Energien für seine Stromversorgung und deckt seit 2017 den jährlichen Stromverbrauch zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien. Das gilt auch für die Cloud-Regionen. In den bestehenden und geplanten Anlagen bei Frankfurt am Main und in Berlin-Brandenburg zum Beispiel findet künftig Strom Verwendung, den ENGIE Deutschland bereitstellt: Der Energieanbieter wird in den kommenden Jahren 140 Megawatt (MW) Solar- und Windenergie an Google liefern. Möglich wird dies unter anderem mit einer neuen 39-MW-Photovoltaikanlage und durch den Erhalt von 22 Windparks in den fünf Bundesländern Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Das ENGIE-Portfolio stellt sicher, dass ab 2022 zu jeder Stunde rund 80 Prozent der an die Google-Infrastruktur gelieferten Energie aus CO₂-freien Quellen stammt.

Unter Barack Obama war Kate Brandt Chief Sustainability Officer für die US-Regierung, nun hat sie die gleiche Position bei Google inne. Ihr Ziel: ein klimaneutrales Unternehmen, das auch andere dabei unterstützt, noch nachhaltiger zu werden



»Klimafreundliche Entscheidungen sollten so einfach wie möglich sein«

Immer mehr Menschen versuchen, möglichst klimafreundlich zu leben. Kann Google ihnen dabei helfen?

Zunächst einmal möchte ich sagen: Ich finde es großartig, wie viele Menschen sich in ihrem Alltag möglichst klimafreundlich verhalten wollen. Und es werden immer mehr! Das zeigen auch unsere Daten zu Suchanfragen. Seit dem Beginn der Corona-Pandemie gibt es noch einmal deutlich mehr Suchanfragen von Menschen, die herausfinden wollen, wie man klimafreundlicher lebt. Wir haben aber auch festgestellt, dass es ihnen oft noch schwerfällt, die entsprechenden Informationen zu finden und, darauf aufbauend, die entsprechenden Entscheidungen zu treffen. Hier setzen wir an. Klimafreundliche Entscheidungen sollten so einfach wie möglich sein. Deshalb haben wir Tools entwickelt, die Menschen zum Beispiel dabei unterstützen, klimafreundlicher einzukaufen oder zu pendeln.

Können Sie konkrete Beispiele nennen?

Ein Beispiel ist Google Flüge. Wer über unser Angebot nach Flügen sucht, kann sich anzeigen lassen, wie viele CO₂-Emissionen pro Kopf eine bestimmte Verbindung verursacht. Es wird dort auch deutlich, dass es zum Beispiel einen großen Unterschied macht, ob man Economy oder Business Class fliegt: Weil Passagiere in der Business Class viel mehr Platz brauchen, ist auch deren relativer CO₂-Ausstoß höher. Ein weiteres Beispiel ist Google Hotels. Wer eine Unterkunft bucht, kann sich dort vorher informieren, wie klimafreundlich sie ist. Und dann natürlich Google Maps: In den USA können die Menschen sich bereits nicht mehr nur die schnellste, sondern auch die umweltfreundlichste Route anzeigen lassen. Darin liegt riesiges Potenzial: Eine Untersuchung hat gezeigt, dass sich damit allein in den USA so viel CO₂ einsparen ließe, als würden 200 000 Autos von der Straße verschwinden. Noch in diesem Jahr wollen wir den Service auch allen Nutzerinnen und Nutzern in Deutschland zur Verfügung stellen.

Sie haben unter Präsident Barack Obama als dessen Beauftragte für Nachhaltigkeit gearbeitet. Warum sind Sie danach zu Google gewechselt?

Die Klimakrise ist die drängendste Herausforderung unserer Zeit, und dieses Jahrzehnt ist entscheidend. Also haben wir noch acht Jahre, die richtigen Weichen zu stellen. Das schaffen wir nur, wenn alle mitmachen: Staaten, Unternehmen, jede und jeder Einzelne. Für Google ist Nachhaltigkeit schon seit der Gründung einer

der wichtigsten Werte. Und ich glaube, dass wir mit unserer Technologie einen echten Beitrag leisten können: indem wir andere auf ihrem Weg zu mehr Nachhaltigkeit befähigen und unterstützen, aber natürlich auch, indem wir selber noch besser werden.

» Wir wollen den Umbau zu einer nachhaltigen Wirtschaft unterstützen «

Dann lassen Sie uns über Googles eigenen CO₂-Fußabdruck sprechen. Der Konzern betreibt auf der ganzen Welt riesige Datenzentren. Wie kann das nachhaltig sein?

Tatsächlich treibt uns diese Frage um. Von Anfang an versuchen wir, unsere Datenzentren so nachhaltig wie möglich zu betreiben. Das bedeutet: Wir verbrauchen so wenig Elektrizität wie möglich. Außerdem beziehen wir seit 2017 in der Jahresbilanz so viel Elektrizität aus erneuerbaren Energien, wie wir verbrauchen. Was wir dennoch an CO₂ emittieren, etwa zu Tageszeiten, in denen nicht genug erneuerbare Energie zur Verfügung steht, kompensieren wir durch Investitionen in Klimaschutzprojekte, für die wir CO₂-Gutschriften erhalten. Jetzt wollen wir den nächsten Schritt gehen und bis 2030 komplett CO₂-frei arbeiten, an allen Standorten, rund um die Uhr. Alle Elektrizität für unsere Datenzentren soll dann aus erneuerbaren Energien kommen, zu jeder Stunde des Tages. Das ist, wie unser Vorstandsvorsitzender Sundar Pichai es einmal formuliert hat, ein ähnlich ambitioniertes Ziel

wie selbstfahrende Autos oder einen Quantencomputer zu entwickeln.

Auch Deutschland hat sich ambitionierte Ziele gesetzt und will bis 2045 klimaneutral werden. Was kann Google dazu beitragen?

Wir begrüßen Deutschlands Vorreiterrolle und wollen den Umbau zu einer klimafreundlicheren Wirtschaft unterstützen. Bis 2030 werden wir hierzulande daher mehr als eine Milliarde Euro in digitale Infrastruktur und saubere Energie investieren. Ein konkretes Beispiel ist die Zusammenarbeit mit dem Energieunternehmen ENGIE, das alle Google-Standorte in Deutschland ab diesem Jahr mit Energie aus Wind und Sonne versorgt. Der Strom soll in einem neuen, großen Solarpark sowie über 20 Windparks in Deutschland erzeugt werden. Außerdem unterstützen wir Städte wie Hamburg, ihre eigenen Nachhaltigkeitsziele noch schneller zu erreichen, zum Beispiel bei der Verbesserung der Luftqualität mit Project Air View.

Manchmal können all die schlechten Nachrichten zum Klimawandel frustrierend sein. Was gibt Ihnen Hoffnung, dass wir den Kampf am Ende gewinnen?

Es stimmt, manchmal kann es sich entmutigend anfühlen. Aber Sundar Pichai hat einmal gesagt: »Ich bleibe ein Technologie-Optimist.« Auch weil er an die Menschen glaubt, die sich immer wieder Neues einfallen lassen, um Probleme zu lösen. Damit kann ich mich gut identifizieren. Wenn wir die Kraft der Menschen, der Staaten und der Städte mit der Technologie von Unternehmen wie Google zusammenbringen, glaube ich daran, dass wir diese unglaublich große Herausforderung gemeinsam meistern können. •



Zur Person

Kate Brandt ist Chief Sustainability Officer bei Google. In dieser Position ist sie für die globale Nachhaltigkeitsstrategie des Konzerns verantwortlich. Zuvor war die US-Amerikanerin unter Präsident Barack Obama Chief Sustainability Officer der Vereinigten Staaten. Sie hat unter anderem in Cambridge, England, Internationale Beziehungen studiert und verschiedene Auszeichnungen für ihr Nachhaltigkeitsengagement erhalten.

Fortschritt aus der Mitte

Als Rückgrat der deutschen Wirtschaft ist der Mittelstand elementar für den Klimaschutz. Einige Betriebe machen vor, wie sich der CO₂-Fußabdruck mithilfe der Digitalisierung drastisch reduzieren lässt – während zugleich neue Geschäftschancen entstehen

TEXT: TATJANA KRIEGER

FOTOS: MAX BRUNNERT, CONSTANTIN MIRBACH



Die Alois Müller GmbH in Ungerhausen baut unter anderem Heizungs- oder Klimaanlage für Industrie und Privatkunden. 2019 wurde eine Green Factory eingeweiht, in der Lüftungskanäle gefertigt werden und eine Schweißerei untergebracht ist.





» Unser Unternehmen ist heute schon klimaneutral «

HORST ROBERTZ, DR. BABOR (BILD RECHTS)



Wann immer eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter des Kosmetikherstellers Dr. Babor GmbH & Co. KG in Aachen etwas ausdrückt oder kopiert, fließen Daten an die IT und signalisieren: Hier vergrößert das Unternehmen gerade seinen CO₂-Fußabdruck. Gleiches geschieht, wenn die Schranke zum Angestelltenparkplatz aufgeht oder die Mischerei Hautcremes anrührt. Die Daten laufen in einem Dashboard zusammen und bilden auf dem Monitor Säulen. Jede Farbe steht für die Emissionen einer Kategorie, darunter Strom, Fuhrpark, Büropapier und Kältemittel. Die Balken wachsen im Tagesverlauf, und eine darüber verlaufende Linie zeigt den Verlauf des Gesamtwertes. »Damit bilden wir unseren CO₂-Verbrauch nahezu in Echtzeit ab und erfahren zugleich, wo es Optimierungspotenzial gibt«, erklärt Horst Robertz, Geschäftsführer für die Bereiche Beschaffung, Produktion und Forschung bei Babor.

Mit 700 Angestellten produziert das Familienunternehmen hochwertige Hautpflegeprodukte, erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rund

200 Millionen Euro – und rückt den Klimaschutz immer weiter in den Fokus. Der Vertrieb erfolgt über den stationären Handel und über einen eigenen Onlineshop. Die über die Webseite geordneten Päckchen werden klimaneutral transportiert und kommen ohne Füllstoffe aus Plastik aus. Seit rund fünf Jahren leitet Robertz ein interdisziplinäres Nachhaltigkeitsteam, auf dessen Idee das Dashboard zurückgeht. 2021 gewann Babor dafür den Nachhaltigkeitspreis des Verbands der Chemischen Industrie. »Unser Unternehmen ist heute schon klimaneutral«, sagt Robertz. »Unser Ziel für die Zukunft ist der Ersatz der Kompensation durch Maßnahmen zur echten Reduktion, sprich real weniger Emissionen.«

Zu diesem Zweck entsteht in Eschweiler, nur wenige Kilometer vom Firmensitz entfernt, eine neue, komplett recycelbare Produktionsstätte: Alle Bauteile des extrem energieeffizienten Baus sind gekennzeichnet. Sollte das Gebäude eines Tages demontiert werden, ließen sie sich nach Rohstoffen trennen und der Wiederverwertung zuführen. Bis dahin wird



Saubere Logistik, datengestützte Kontrolle des CO₂-Fußabdrucks und der Bau einer grünen Fabrik: Babor geht Klimaschutz von verschiedenen Seiten an.



die Anlage 60 Prozent weniger Energie verbrauchen als gesetzlich gefordert. Photovoltaikanlage und Wärmerückgewinnung sollen die Produktion unabhängig von fossilen Brennstoffen machen. »Das wird eine der nachhaltigsten Kosmetikfabriken weltweit«, hofft Robertz. Wenn dort 2023 die ersten Beschäftigten ihre Arbeit aufnehmen, peilt der Ingenieur schon das nächste Ziel an: Bis 2025 will er die Emissionen des Unternehmens im Vergleich zu 2018 um 50 Prozent senken, später auf null herunterfahren. »Zunächst müssen wir mit digitalen Werkzeugen wie unserem Dashboard genau messen, wie effizient unsere Systeme arbeiten.«

Babor steht mit seinen Klimaschutzmaßnahmen nicht allein. Denn während die Politik und viele Konzerne noch um die beste Lösung ringen, damit Deutschland seine Klimaziele erreicht und unabhängig von fossilen Brennstoffen wird, vollzieht sich im Hintergrund eine grüne Revolution: Mittelständische Unternehmen und Familienbetriebe verfolgen ehrgeizige Nachhaltigkeitsstrategien. Oftmals unbemerkt von der Öffentlichkeit, dafür mit einer für den Mittelstand typischen Anpacker-Mentalität. Horst Robertz sieht sogar Vorteile bei mittelgroßen Betrieben, wenn es um die nachhaltige Transformation geht: »Kurze Wege und schnelle Entscheidungen helfen uns, Dinge umzusetzen, für die Konzerne oft viel mehr Zeit brauchen.«

Produktionsprozess auf Stromerzeugung abgestimmt

Ob und wie zügig die innerbetriebliche Energiewende voranschreitet, scheint vor allem eine Frage des Willens zu sein: »Nach Zuschüssen zu rufen wird uns nicht vorwärtsbringen«, findet Alois Müller. Wären alle so entschlossen wie der Chef der Alois Müller GmbH, die sich im bayerischen Ungerhausen auf Heizungsanlagen, Lüftung, Sanitär, Klimaanlage und Elektroinstallationen für Industrie und Privatkunden spezialisiert hat – Deutschland wäre schon viel weiter. Als die Bundesregierung 2011 den Atomausstieg beschloss, stand für Müller fest: Regenerativen Energien gehört die Zukunft. Heute steht sein Unternehmen da, wo Babor und viele andere hinwollen: Im Sommer 2019 hat der Unternehmer und Chef von 700 Beschäftigten eine Green Factory eingeweiht, in der unter anderem Lüftungskanäle gefertigt werden und eine Schweißerei untergebracht ist. Seitdem läuft der Betrieb nahezu CO₂-neutral und energieautark. Die benötigte regenerative Energie wird komplett vor Ort produziert.

Möglich machen das eine Photovoltaikanlage auf dem Flachdach, ein mit Ökogas betriebenes Blockheizkraftwerk und eine Pelletheizung, die sich aus nachwachsenden Rohstoffen wie zum Beispiel Holzabfällen speist. Um die Energie bestmöglich zu nutzen, ist bei Alois Müller der Produktionsprozess auf die Stromerzeugung abgestimmt. »Gerade energieintensive Prozesse legen wir stets in die Zeit zwischen 9 und 16 Uhr, wenn wir genug Solarstrom haben«, erklärt Müller. Wie auch für Horst Robertz von Babor spielt für Müller die Digitalisierung eine entscheidende Rolle dafür, dass mehr Nachhaltigkeit gelingt. »Ausschlaggebend ist die Datenlage. Ich brauche exakte Informationen über meine Fabrik, den Energieverbrauch, die Produktion und das Wetter.«

Unternehmen, die in Nachhaltigkeit investieren, tun das durchaus auch aus wirtschaftlichen Gründen. Denn Klimaschutz wird zunehmend zum Wettbewerbsfaktor. »Wir erreichen heute neue Handelspartner, für die

Nachhaltigkeit die Voraussetzung für eine Zusammenarbeit ist«, sagt Horst Robertz von Babor. Bei Produkten für die Körper- und Gesichtspflege legen Verbraucher:innen Wert auf Natürlichkeit und klimaschonende Produktionsprozesse. Dafür sind sie loyaler und bezahlen faire Preise. Deshalb wird der Kosmetikhersteller in einem nächsten Schritt seine Rezepturen und Inhaltsstoffe, aber auch die Verpackungen noch nachhaltiger gestalten.

Nachhaltigkeit als Geschäftschance

Zusätzlich können neue Geschäftsfelder weitere Umsätze bringen: Alois Müller verkauft seinen überschüssigen Strom bereits. Zur Fabrik gehört eine E-Tankstelle mit bislang zwei öffentlichen Schnellladestationen für Elektroautos. Einen wahren Boom beschert ihm derzeit die e-con AG, ein auf Energieberatung spezialisiertes Tochterunternehmen. »Wir erleben gerade eine Nachfrageexplosion«, sagt Müller »Große Unternehmen und Kommunen wollen wissen, wie sie schnell CO₂-neutral werden können.«

Für sein Nachhaltigkeitskonzept ist der Betrieb unter anderem mit dem Bayerischen Energiepreis ausgezeichnet worden. Dennoch ist Alois Müller noch lange nicht am Ziel. »Wir wollen so schnell wie möglich unseren Fuhrpark elektrifizieren«, erzählt er. »Außerdem beschäftigen wir uns mit Wasserstoff und mit möglichen Baustoffen der Zukunft.« Benötigt er dafür Unterstützung aus der Politik? »Der Mittelstand braucht klare und verlässliche energiepolitische Entscheidungen für seine Investitionen«, fordert Müller. Geschäftsführer Robertz von Babor hat noch einen weiteren Wunsch: »Mehr Tempo, bitte, beim Ausbau von Infrastruktur und bei Genehmigungsverfahren!« Alles andere schafft der Mittelstand aus eigener Kraft.



**» Wir wollen
so schnell wie möglich
unsern Fuhrpark
elektrifizieren «**

ALOIS MÜLLER, ALOIS MÜLLER GMBH



Alois Müllers Betrieb läuft nahezu CO₂-neutral und energieautark. Überschüssigen Strom verkauft er über eine E-Tankstelle.

»Durch KI können wir vorhandene Ressourcen effizienter nutzen«



Zur Person

Sebastian Pokutta lehrt und forscht als Mathematikprofessor an der TU Berlin an der Schnittstelle zwischen künstlicher Intelligenz und Optimierungsverfahren. Zudem ist er Vizepräsident des Berliner Zuse-Instituts, einer interdisziplinären Forschungseinrichtung für angewandte Mathematik und datenintensives Hochleistungsrechnen.

Künstliche Intelligenz (KI) führt zu klimafreundlicheren Entscheidungen, sagt Sebastian Pokutta. Im Interview erklärt der Mathematikprofessor und Vizepräsident des Zuse-Instituts, wo KI heute CO₂ einspart und wieso Quantencomputer weiteren Schub bringen könnten

INTERVIEW: CHRISTOPH HENN
FOTO: FELIX BRÜGGEMANN

Künstliche Intelligenz (KI oder AI) beschreibt unterschiedliche Arten von Anwendungen, bei denen Computer Intelligenzleistungen wie Lernen, Urteilen oder Problemlösen erbringen.

Kann künstliche Intelligenz den Planeten retten, Herr Pokutta?

Sicherlich nicht alleine. Aber KI kann als extrem leistungsfähige Technik dabei helfen, den Klimawandel zu bekämpfen – gemeinsam mit dem Menschen und der gesamten Gesellschaft.

Was kann KI besser als andere Technologien oder Methoden?

Ich sehe KI nicht in Konkurrenz zu anderen Methoden und Technologien, sondern komplementär, als Ergänzung. Ganz grundsätzlich ist KI ein Multiplikator, der dabei hilft, aus Daten Einsichten zu erlangen und darauf basierend bessere Entscheidungen zu treffen.

Auch schnellere Entscheidungen?

Absolut. Große Teile des Forschungs- und Entwicklungszyklus für neue Technologien lassen sich durch KI-gestützte Verfahren deutlich verkürzen. Am sinnvollsten wirkt KI im Zusammenspiel mit Menschen oder Forschungsgruppen. Ihre große Stärke liegt darin, große und unstrukturierte Datensätze zu bearbeiten, zu analysieren, darin Muster zu erkennen.

Wie hilft das konkret im Kampf gegen den Klimawandel?

Aus den besseren Entscheidungen, die KI ermöglicht, resultiert typischerweise höhere Effizienz. Das führt häufig zu nachhaltigeren Prozessen mit niedrigerem Klimafußabdruck. Ein simples Beispiel ist der Transport von Paketen: Wenn der Lieferwagen dank KI effizienter beladen und mit mehr Paketen bestückt wird, sinkt der CO₂-Ausstoß pro Paket. Wenn die KI kürzere und damit klimafreundlichere Routen für die Auslieferung errechnet, sinken die Emissionen weiter. Das ist nur ein kleiner Teilbereich der Logistik, in dem KI Ressourcen deutlich effizienter und klimafreundlicher zuteilen kann. Die weltweiten Lieferketten und Warenflüsse sind so komplex, dass bislang viele Schiffe und Lkw bei Leerfahrten unnötig CO₂-ausstoßen – in manchen Wirtschaftsbereichen liegt die Leerfahrtenquote bei 30 Prozent.

KI zügelt also bestehende Emissions-treiber?

Ja, und es ist ein großer Vorteil, wenn sich bereits vorhandene Ressourcen effizienter nutzen lassen. Denn der Aufbau komplett neuer Verfahren dauert oft sehr lange, gerade in Deutschland.

Was kann KI jenseits der Effizienzsteigerung beitragen?

Sie spielt beispielsweise eine wichtige Rolle bei der Beobachtung klimabedingter Veränderungen der Vegetation über Satellitenbilder. Und auf Basis großer Datenmengen ermöglicht sie Klimamodelle. Diese dienen als Grundlage dafür, künftige Klimaveränderungen zu bewerten und sich daran anzupassen. Zudem kann KI die Basis für Frühwarnsysteme vor Wetterkatastrophen bilden. Natürlich setzen auch auf Nachhaltigkeit fokussierte Start-ups KI ein, wenn sie zum Beispiel an Methoden arbeiten, CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen.

Wird KI noch mehr bewirken können, falls in einigen Jahren Quantencomputer existieren, die um ein Vielfaches leistungsfähiger sind als heutige Rechner?

Ja, denn aktuell begrenzt die Rechenpower die Möglichkeiten der KI. Sobald durch Quantencomputing erheblich mehr Leistung zur Verfügung steht, können wir einerseits mehr machen, also größere Modelle trainieren, die auf mehr Daten basieren. Mindestens genauso wichtig ist der Zeitfaktor. Denn derzeit ermöglicht KI strategische Vorausplanung, aber selten Plananpassungen in Echtzeit.

Wofür ist das relevant?

Ein Beispiel ist die Optimierung von Flugrouten, um weniger Treibstoff zu verbrauchen. Weil diese Routen vorausgeplant werden, sind sie auf dem Papier oft effizienter als in der Realität, wo eben nicht alles nach Plan verläuft. Mit massiv mehr Rechenpower ließe sich die Planung in Echtzeit anpassen, etwa wenn Wetterbedingungen sich plötzlich ändern. In einem völlig anderen Bereich wäre es denkbar, den bislang meist nur geschätzten CO₂-Ausstoß von Produktionsstätten mithilfe von Satellitenbildern in Echtzeit zu messen und nachzusteuern. Aber die meisten Anwendungen, die durch Echtzeitauswertungen möglich werden, können wir uns heute noch gar nicht vorstellen.

Bislang aber hilft KI nicht nur, Treibhausgase einzusparen. Sie verursacht sie auch selbst, weil sie mit enormen Datenmengen arbeitet.

Es stimmt, die Digitalisierung braucht Strom, der CO₂ verursacht. Aber: Ein konventioneller Prozess, der digital vernünftig abgebildet wird, hat danach einen niedrigeren Klimaabdruck. Zudem nutzen wir KI auch, um ihr technisches Rückgrat, die Datencenter, deutlich effizienter zu machen. Und wir arbeiten in Forschungsprojekten, etwa am Zuse-Institut Berlin, an der Optimierung von Algorithmen. Sie sind nämlich eine enorme Stellschraube für Nachhaltigkeit: Ein besserer Algorithmus kann die Trainingszeit für **maschinelles Lernen** um das Hundert-, Tausend- oder gar Zehntausendfache reduzieren – und damit auch den CO₂-Ausstoß.

Quantencomputer nutzen die Gesetze der Quantenmechanik und könnten komplexe Probleme deutlich schneller lösen als herkömmliche Computer. Noch befindet sich die hochleistungsfähige Technologie aber im Entwicklungsstadium.

Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz. Es beschreibt, wie Computer aus Daten und Erfahrungen lernen, um bestimmte Aufgaben immer besser ausführen zu können.

Nachhaltig bauen

TEXT: CHRISTOPH HENN



Für das Entwicklungszentrum in München haucht Google einem symbolträchtigen Wahrzeichen neues, nachhaltiges Leben ein. Wie in der historischen Arnulfpost Emissionen, Müll und Wasserverbrauch drastisch reduziert werden – und die Biodiversität gestärkt wird

Wer Elektromobilität für eine klimabewusste Erfindung des 21. Jahrhunderts hält, täuscht sich. E-Fahrzeuge gab es schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Während sie auf den Straßen bald vom seinerzeit leistungsfähigeren Benzinmotor verdrängt wurden, spielten sie anderswo weiter ihre Stärken aus. Einer dieser Orte war die historische Arnulfpost im Zentrum Münchens. In den 1930er-Jahren kam hier die Post für die bayerische Landeshauptstadt an und wurde in der markanten Rotunde des »Postpalastes« sortiert. Eine wichtige Rolle spielten dabei Elektro-schlepper: Sie transportierten Briefe und Pakete von der Anlieferung zur damals hochinnovativen mechanischen Verteilanlage.

Vorhandene Bauten wo immer möglich erhalten

Post wird in dem denkmalgeschützten Ensemble schon lange nicht mehr bearbeitet. Dafür spielt Innovation auf dem Arnulfpost-Areal bald wieder eine Hauptrolle – ebenso wie Klimaschutz. 2024 eröffnet Google hier ein neues Entwicklungszentrum mit Platz für rund 1500 Beschäftigte. »Wir werden die historische Substanz so weiterentwickeln und die Neubauten und Freibereiche so gestalten, dass ein rundum gesunder und nachhaltiger Standort entsteht«, sagt Wieland Holfelder, Standortleiter von Google in München.

Der Fokus auf Klimaverträglichkeit ist in diesem Fall besonders wichtig, weil der Umweltfußabdruck von Gebäuden beträchtlich ist: In Deutschland verursachen die Errichtung und Nutzung von Wohn- und gewerblichen Bauten laut dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BSR) 40 Prozent aller Treibhausgase. Dabei fallen Emissionen insbesondere bei der Gewinnung der Rohstoffe, bei Bau- und Modernisierungsarbeiten sowie bei der Erzeugung von Wärme, Kühlung und Strom für den Gebäudebetrieb an. Google setzt beim Arnulfpost-Projekt bei all diesen Umweltauswirkungen an und achtet intensiv darauf, sowohl Baustoffe als auch Energie einzusparen und anfallenden Bauschutt zum allergrößten Teil zu recyceln.

Die derzeit laufenden Arbeiten auf dem rund 50 000 Quadratmeter großen Areal konzentrieren sich darauf, die vorhandenen Bauten wo immer möglich zu erhalten und so die CO₂-intensive Produktion von Baumaterialien zu reduzieren. Die Bestandsgebäude werden energetisch saniert, die Neubauten – im Wesentlichen ein Verbindungsgebäude zwischen den historischen Seitenflügeln – entstehen nach höchsten Energie- und Umweltstandards.

»Wir beziehen Nachhaltigkeit in jeden Aspekt des Planungs- und Bauprozesses ein, damit die Arnulfpost zu Googles ehrgeizigen Zielen hinsichtlich CO₂-Ausstoß, Kreislaufwirtschaft, Wasserverbrauch, Gesundheit und Ökologie beiträgt«, sagt Andreas Gyr, der für die Nachhaltigkeit der europäischen Google-Immobilien verantwortlich ist. 2020 wurde er für seine Arbeit mit dem Living Future Hero Award für umweltfreundliches

Bauen ausgezeichnet. Auf dem Arnulfpost-Campus haben Gyr und sein Team vor allem den Energieverbrauch im Blick. Computergestützte Analysen helfen, die Effizienz zu steigern: So lässt sich der Energiebedarf durch ein intelligentes Belüftungs- und Raumklimasystem sowie durch verbrauchsarme LED-Beleuchtung und energieeffizientere Elektrogeräte um 26 Prozent reduzieren. Auch automatisierte Elemente zur Schattierung der Fassaden reduzieren den Verbrauch erheblich.

Das Areal ist an das effiziente Münchner Fernwärme- und -kältenetz angeschlossen, nutzt aber auch Energie-Recycling. Mit der Abwärme von Kühlsystemen in Serverräumen beispielsweise lässt sich Wasser und Luft erwärmen. Den verbleibenden Bedarf deckt, wo immer möglich, CO₂-freie Energie: Rund 450 Quadratmeter Photovoltaik-Dachanlagen erzeugen direkt auf dem Arnulfpost-Campus grünen Strom.

Auch mit Müll und Trinkwasser geht das Planungsteam des neuen Google-Entwicklungszentrums sehr bewusst um: In den Gebäuden werden sich viele wiederverwertete Teile finden – etwa alte Türen und Geländer oder aufgearbeitete Ziegel und Sockel des ehemaligen Zollgebäudes. Schutt, der bei den Bauarbeiten anfällt, soll zu 90 Prozent recycelt werden. Gegen Wasserverschwendung innerhalb der Gebäude wirken hocheffiziente Armaturen, intelligente Wasserzähler und Sensoren zur automatischen Leckortung. Regenwasser wiederum gelangt in unterirdische Tanks, die insgesamt 340 000 Liter fassen.

Neuer Lebensraum für 17 Tierarten

Der regenerative Rohstoff eignet sich hervorragend zur Bewässerung der Außenbereiche, die in der neuen Arnulfpost eine wichtige Rolle spielen: »An unseren Grünflächen sollen auch die Menschen und Tiere der Nachbarschaft Freude haben«, sagt Wieland Holfelder. Das Dach und andere Teile des Areals werden so bepflanzt und gestaltet, dass 17 speziell identifizierte Tierarten dort besonders gute Bedingungen finden. »In München heimische Arten mit rückläufigen Beständen wie der Haussperling werden gestärkt, andere erhalten mehr Lebensraum«, erklärt Landschaftsarchitekt Prof. Thomas E. Hauck, der Google dabei mit dem Planungsbüro Studio Animal-Aided Design berät. »Davon profitieren auch die Menschen, die mehr Naturerlebnisse im urbanen Raum bekommen.«

E-Mobilität, die vor fast 100 Jahren schon einmal für emissionsfreie Bewegung in der Arnulfpost sorgte, ist auch 2024 wieder dabei: Mehr als 20 Ladestationen für E-Autos sind auf dem Campus geplant. Der Fokus liegt aber auf anderen Fortbewegungsarten. Um Beschäftigte und Gäste zur Nutzung des ÖPNV und anderer klimafreundlicher Verkehrsmittel zu bewegen, stehen nur sehr begrenzt Auto-Parkplätze zur Verfügung – dafür aber mehr als 300 Abstellmöglichkeiten und Reparaturstationen für Fahrräder. Weitere Informationen auf → goo.gle/arnulfpost



Schritt für Schritt klimafreundlicher

Google engagiert sich auf vielfältige Weise im Kampf gegen die Klimakrise. Im Vordergrund steht das Ziel, bald CO₂-frei zu arbeiten. Aber auch alle Nutzerinnen und Nutzer sollen mit Google klimaschonender leben können. Ein Blick auf zehn aktuelle Projekte

TEXT: PETER WAGNER

ILLUSTRATIONEN: FABIA MATVEEV



I. Fußabdruck gleich null

Google hat alle CO₂-Emissionen der Unternehmensgeschichte kompensiert

Am 14. September 2020 veröffentlichte Googles Vorstandsvorsitzender Sundar Pichai eine besondere Stellungnahme: »Mit dem heutigen Tag hat Google seine gesamten ›historischen‹ CO₂-Emissionen ausgeglichen. Damit ist Google über seine gesamte Unternehmensgeschichte hinweg CO₂-neutral.« Sundar Pichai präzisierte in einem Nebensatz den Zeitraum: Kompensiert wurden alle Emissionen, die vor dem Jahr 2007 während der Betriebstätigkeit von Google angefallen waren. Seit dem Jahr 2007 arbeitet Google ohnehin CO₂-neutral, unter anderem durch den Ankauf von CO₂-Kompensationszertifikaten.

Der Hintergrund: Derzeit lassen sich bereits entstandene Emissionen noch nicht rückgängig machen. Es gibt aber die Möglichkeit der CO₂-Kompensation: Google investiert dabei in Verfahren, die Treibhausgase reduzieren. Im landwirtschaftlichen Bereich zum Beispiel wird Methan aus tierischem Dung zu Biogas verarbeitet, das so nicht einfach in die Luft entweicht, sondern zur Stromerzeugung Verwendung findet. Mit der Investition in solche Maßnahmen kann Google rechnerisch alle betrieblichen Emissionen neutralisieren, die bis 2007 etwa durch den Betrieb von Servern, durch die Pendelaktivitäten von Mitarbeiter:innen oder durch Geschäftsreisen entstanden waren. Mehr auf

→ goo.gle/kompensation

II. Sechsfache Rechenleistung

Die Google-Rechenzentren werden immer effizienter

Weltweit betreibt Google derzeit 23 Rechenzentren. In jedem dieser Zentren ist ein Katalog des World Wide Web hinterlegt, aus dem die Algorithmen der Google Suche passende Antworten zu jeder Anfrage suchen. Vergleichbare Anlagen stehen aber auch für Google-Cloud-Anwendungen zur Verfügung: Unternehmen oder Organisationen nutzen die Zentren zum Betrieb eigener digitaler Dienste.

Schon die Google-Gründer Sergey Brin und Larry Page legten großen Wert auf energieeffiziente Arbeitsweisen der Server, ihre Nachfolger taten es ihnen gleich. Ein Google-Rechenzentrum arbeitet heute doppelt so effizient wie ein durchschnittliches Unternehmensrechenzentrum. Außerdem stellt Google heute bei identischem Stromverbrauch ungefähr die sechsfache Rechenleistung wie vor fünf Jahren bereit.

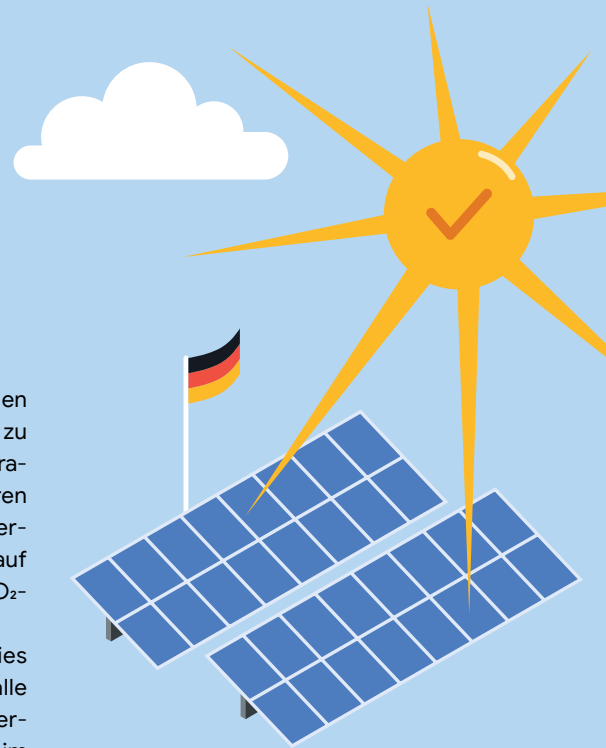
Der Hintergrund: Die Digitalisierung erfasst nahezu alle Bereiche des Lebens, weshalb der Bedarf an Computerleistung steigt: Rechenzentren zeichnen inzwischen für zwei Prozent des weltweiten Stromverbrauchs verantwortlich. Ganz gleich ob wir Serien streamen, mit der Onlinesuche arbeiten oder Mails schreiben, immer greifen wir auf Rechenleistungen von Computern zu. Datenintensive Anwendungen der künstlichen Intelligenz oder die digitalen Produktionsanlagen der Industrie lassen den Bedarf weiter steigen. Google-Expert:innen arbeiten daran, die neueste Technik wiederum für Effizienzsteigerungen zu nutzen: 2014 begann Google, für die automatische Optimierung der Kühlung in den Rechenzentren Machine Learning einzusetzen. Der Energieverbrauch ließ sich dadurch um bis zu 30 Prozent reduzieren. Parallel entwickelten die Fachleute intelligente Regler für Temperatur, Licht und Kühlung, um den Energieverbrauch weiter zu senken. Außerdem werden speziell für den Rechenzentrumsbetrieb entwickelte Server verwendet. Mehr auf → goo.gle/rechenleistung

III. Sonne und Wind im Einkaufskorb

Google kauft so viel erneuerbare Energie wie nur wenige andere Unternehmen

Die Rechenzentren von Google im dänischen Fredericia und im finnischen Hamina werden zu 90 Prozent der Betriebszeit direkt mit regenerativen Energien betrieben. Die Rechenzentren Eemshaven und Middenmeer in den Niederlanden wiederum arbeiten durch den Zukauf erneuerbarer Energien zu 100 Prozent CO₂-neutral.

Der Hintergrund: Auch wenn Google dies anstrebt, lassen sich heute noch nicht alle Rechenzentren rund um die Uhr mit erneuerbaren Energien betreiben. An vielen Stellen im Landesinneren der USA zum Beispiel tragen Solarparks zwar zur Stromversorgung bei. Nachts jedoch, wenn die Sonne nicht scheint, findet Strom Verwendung, der auch aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern wie etwa Erdgas stammen kann. Seit 2017 hat Google deshalb 100 Prozent seines Stromverbrauchs in der Jahresbilanz durch den Einkauf derselben Menge erneuerbarer Energie ausgeglichen. Google wurde durch dieses Vorgehen inzwischen der weltweit größte unternehmerische Abnehmer von Elektrizität aus erneuerbaren Energien, bezogen auf ein Jahr und Megawattstunden. Mehr Informationen auf → goo.gle/erneuerbare

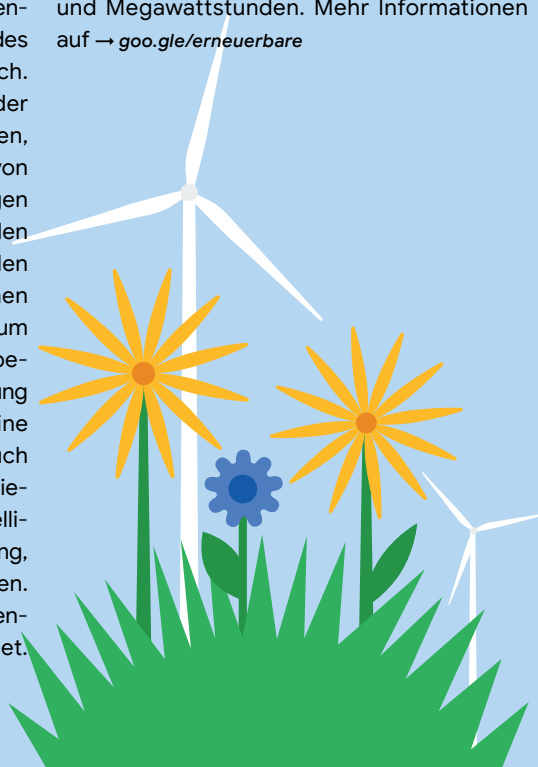


IV. Für eine kohlenstoff-freie Wirtschaft

Google investiert im Rahmen der »Marktoffensive Erneuerbare Energien«

Schon seit vielen Jahren kauft Google auch in Deutschland Strom aus erneuerbaren Energien. Ein besonders umfangreiches Projekt begann 2021: Der Energieversorger ENGIE wird in den kommenden Jahren mehr als 140 Megawatt Solar- und Windenergie bereitstellen, mit der unter anderem neue Google-Cloud-Anlagen nahe Frankfurt am Main und Berlin betrieben werden sollen. Erzeugt wird der Strom in einem Solarpark sowie in 22 Windparks in Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

Der Hintergrund: Das ENGIE-Portfolio stellt sicher, dass ab 2022 zu jeder Stunde rund 80 Prozent der an die Google-Infrastruktur in Deutschland gelieferten Energie aus CO₂-freien Quellen stammt. Darüber hinaus arbeitet Google mit ENGIE und anderen Partnern daran, diesen Anteil weiter zu erhöhen – bis das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung im Jahr 2030 erreicht ist. Google und ENGIE werden mit diesem Projekt außerdem Teil der »Marktoffensive Erneuerbare Energien« der Deutschen Energieagentur DENA: Künftig sollen mehr große Unternehmen ihren Strom direkt aus erneuerbaren Quellen beziehen – und so zur Dekarbonisierung der Wirtschaft beitragen. Mehr auf → goo.gle/gruenezukunft sowie auf → marktoffensive-ee.de





V. Das größte Ziel

Google will 2030 rund um die Uhr CO₂-frei arbeiten

Noch in diesem Jahrzehnt möchte Google seinen gesamten Betrieb rund um die Uhr CO₂-frei gestalten. Mit Blick auf die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse ist das Ziel ambitioniert. Wenn es gelingt, wird jede Suchanfrage, die bei Google bearbeitet wird, zu jeder Stunde und an jedem Tag mit sauberer Energie versorgt. Gleiches würde für jede über Gmail versendete Mail oder jedes auf YouTube gesehene Video gelten.

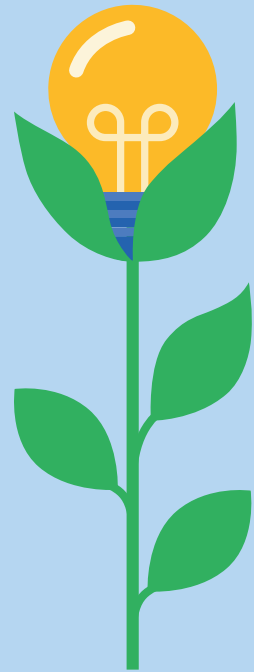
Der Hintergrund: Der Leiter der Google-Rechenzentren, Urs Hölzle, gesteht, dass es ein schwieriges Unterfangen ist, CO₂-frei zu arbeiten: »Es wäre übertrieben zu sagen, wir wüssten schon genau, wie wir das Ziel erreichen.« Dennoch hält er das Vorhaben für realistisch und setzt auf technologischen Fortschritt. »Der größte Widerstand ist oft der Glaube, dass etwas nicht geht.« Jahr um Jahr werden nun von Google neue Solar- und Windparks initiiert, die in den Rechenzentren Strom aus Kohle ersetzen. Ganze Backup-Systeme werden inzwischen mit Batterien statt mit Dieselgeneratoren betrieben. Mehr auf → goo.gle/ziel2030

VI. Für klimafreundlichere Unternehmen

Weshalb die Google Cloud nachhaltiger ist als eigene Server

Wenn wir mit dem Smartphone Podcasts oder Musik hören, wenn wir Mails verschicken oder online eine Serie streamen, gibt es im Hintergrund fast immer eine Cloud, also ein großes Rechenzentrum, in dem die Daten gespeichert oder verarbeitet werden. Je größer ein solches Rechenzentrum ist, desto effizienter kann es betrieben werden. Kommt der Strom dann noch, wie bei Google Cloud, aus erneuerbaren Energien, sinken die CO₂-Emissionen gen null.

Der Hintergrund: Schon 2013 veröffentlichte das Lawrence Berkeley National Laboratory eine Studie, aus der hervorgeht, dass 87 Prozent der durch Informationstechnologie verbrauchten Energie eingespart werden könnten, wenn alle Büroangestellten in den USA über die Cloud arbeiten würden. Eine Fallstudie der US-amerikanischen General Services Administration ergab, dass mit einem Wechsel zu den Mail- oder Textverarbeitungsanwendungen von Google die Computerkosten, der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen um bis zu 90 Prozent reduziert werden könnten. Mehr dazu auf → goo.gle/effizienz



VII. Her mit den Ideen

Ein Wettbewerb von Google.org für mehr Klimaschutz durch Digitalisierung

Im Rahmen der 2020 »Google.org Impact Challenge on Climate Innovation« förderte Google.org, der philanthropische Arm von Google, wichtige Initiativen im Kampf gegen die Erderhitzung. Eine der ausgewählten Organisationen war die Nichtregierungsorganisation Normative aus Schweden: Normative entwickelte eine Anwendung, mit der auch kleine und mittlere Unternehmen ihren CO₂-Fußabdruck messen und Emissions-Hotspots identifizieren können – einschließlich direkter und indirekter Emissionen. Mit den Daten können die Unternehmen ihre eigenen Nachhaltigkeitspläne definieren und geeignete Maßnahmen zur Verringerung ihrer Emissionen planen. Zusätzlich zur Finanzierung stellte Google.org ein Team von sogenannten Google.org Fellows zusammen, das sich aus Software-Ingenieur:innen, UX-Designer:innen und Produktmanager:innen aus verschiedenen Google-Niederlassungen auf der ganzen Welt zusammensetzt, um gemeinsam mit Normative den CO₂-Rechner für kleine und mittlere Unternehmen zu entwickeln.

Der Hintergrund: Die »Google.org Impact Challenge on Climate« stellte im Jahr 2020 insgesamt 10 Millionen Euro für nachhaltige Ideen mit digitalen Aspekten zur Verfügung. Normative zum Beispiel wurde mit insgesamt 1 Million Euro gefördert. Weiterhin wurde die Initiative »Climate Farmers« ausgezeichnet (siehe Seite 10 und Titelbild). Mehr zu den »Impact Challenges« auf → google.org



VIII. Nützliche Daten für Kommunen

Ein Google-Auto misst die Luftqualität in Hamburg

Seit Herbst 2021 fährt ein Google-Auto mit moderner Sensortechnologie durch Hamburg, welche die Werte zu Stickstoffdioxid, Stickoxid, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Feinstaub und Ozon aufzeichnet: Im Project Air View erfasst Google in Kooperation mit dem CityScienceLab der Hafencity University Hamburg (HCU) und der Stadt Hamburg die Luftqualität in verschiedenen Stadtteilen. Die daraus gewonnenen Informationen stellt Google der HCU und der Stadt zur Verfügung, damit diese in künftige planerische Entscheidungen einfließen können. »Der globale Ansatz und die umfangreiche Datengrundlage werden uns viele neue Erkenntnisse bringen«, sagt Martin Huber, Amtsleiter Verkehr in Hamburg. »Wir wollen die Chancen eigener und anderer Systeme nutzen und freuen uns, dass Google solche wegweisenden Tools in Hamburg erprobt.« Zusätzlich finden sich die Luftdaten der Hansestadt ab 2023 im Environmental Insights Explorer (EIE) von Google.

Der Hintergrund: Mit dem EIE Tool stellt Google seit 2018 gut 20 000 Städten weltweit und über 800 Städten in Deutschland eine Plattform zur Verfügung, mit deren Hilfe lokale Maßnahmen zum Klimaschutz unterstützt werden können. Das Tool bietet Städten und Kommunen unter anderem einen regelmäßig aktualisierten, datenbasierten Überblick zu Verkehrs- und Gebäudeemissionen sowie zum vorhandenen Potenzial für erneuerbare Energie. Auf insights.sustainability.google können kommunale Verwaltungen einen Zugang zu den Daten ihrer Stadt beantragen. Mehr auf → goo.gl/airviewwh

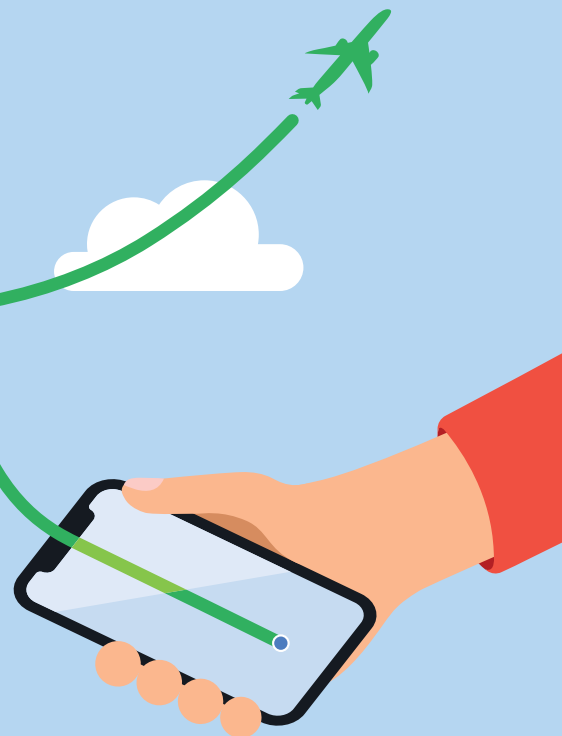


IX. Klimafreundlicher leben

Mit Google eine kraftstoffsparendere Route fahren oder den emissionsärmeren Flug finden

Viele Menschen verlassen sich beim Autofahren auf die Routenführung mit Google Maps. Bald gibt die Anwendung unter allen Routenalternativen mit ähnlicher Ankunftszeit auch jene an, bei der am meisten Treibstoff gespart wird. Auf einer Beispielstrecke von 41 Kilometer Länge durch Berlin lässt sich so der Spritverbrauch um 18 Prozent senken – bei einer nur 3 Minuten längeren Fahrzeit. Google schätzt, dass dadurch über eine Million Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr eingespart werden können. Noch mehr Emissionen lassen sich freilich vermeiden, wenn Menschen auf Fahrräder oder E-Roller umsteigen. Deshalb können Nutzer:innen jetzt ganz einfach Rad- und Rollerverleihstellen in über 300 Städten auf der ganzen Welt direkt über Google Maps finden. Die Google Flug-Suche wiederum, die über die Google Suche zugänglich ist, hebt bei der Suche nach passenden Flügen in den Ergebnissen auch die Emissionen hervor – sowie alternative Zugverbindungen. Damit nicht genug: Die Google Hotel-Suche weist auf besonders klimafreundlich arbeitende Unterkünfte hin. Und Google Maps zeigt inzwischen allen E-Auto-Nutzer:innen den kürzesten Weg zur nächsten Ladestation – inklusive Hinweis auf Öffnungszeiten, Zahlungsmodalitäten oder Ladevorrichtung.

Der Hintergrund: Mehr als eine Milliarde Menschen auf der Erde verwenden jeden Tag Google-Produkte. Sie sollen künftig aus immer mehr klimafreundlichen Handlungsoptionen wählen können. Die Funktion, mit der zum Beispiel bei Google Flug die CO₂-Emissionen für einzelne Strecken geschätzt werden, wurde übrigens von einem Team in Zürich erdacht. Die Entwickler:innen erfassten Daten zur Art der jeweils verwendeten Flugzeuge, zur Sitzplatzstruktur, zu den Strecken oder zur Flugdauer. Mehr zum detaillierten Vorgehen auf → goo.gl/flugemissionen



X. Computer länger nutzen

Mit einem Betriebssystem von Google bleiben Laptops funktionsfähig

Die Aktualisierung von vorhandener Software und die Verwaltung von älteren digitalen Endgeräten nimmt in Unternehmen, aber auch im privaten Bereich viel Zeit in Anspruch. Das Betriebssystem Google Chrome OS wurde so konzipiert, dass es automatisch auf dem neuesten Stand bleibt und einfacher zu verwalten ist. Mit der neuen Version Chrome OS Flex lässt sich nun vorhandene Hardware länger nutzen: Durch die Installation auf Personalcomputern oder auf Macs bleiben in die Jahre gekommene Geräte modern und schnell.

Der Hintergrund: Viele digitale Endgeräte sind nach wenigen Jahren nicht mehr gut verwendbar, weil die Hersteller einen Ersatz anregen möchten. Mit der Installation von neuer Software wie etwa dem Betriebssystem Chrome OS Flex lässt sich unnötiger Elektroschrott vermeiden. Mehr Informationen zu Chrome OS Flex auf → goo.gl/chromeosflex



Erfahren Sie mehr über das Engagement von Google im Klimaschutz
→ goo.gl/klimaschutz

»Sie wird einen historischen Beitrag leisten«

Wie hilft die Digitalisierung, das Klima zu schützen? Ein Gespräch mit Stephan Ramesohl, Co-Leiter des Forschungsbereichs Digitale Transformation am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie zur Rolle der Digitalisierung in der Klimakrise

INTERVIEW: GRETA SIEBER
FOTOS: JULIA SELLMANN



Herr Ramesohl, jeder und jede Deutsche verursacht im Jahr durchschnittlich zwölf Tonnen CO₂-Emissionen – ein Vielfaches dessen, das noch verträglich wäre, um die Klimaerhitzung unter zwei Grad zu halten. Weniger als ein Zehntel, etwa 0,85 Tonnen pro Kopf, werden durch die Digitalisierung verursacht. Ist die Digitalisierung Chance oder Belastung fürs Klima?
Sie ist naturgemäß beides. Die Digitalisierung selbst hat einen ökologischen Fußabdruck. Die

Energie, die in Rechenzentren gebraucht wird, lässt sich relativ einfach mit erneuerbaren Energien decken, aber für die Endgeräte, die Smartphones, Tablets, Computer und Smartwatches werden Materialien gebraucht, die teilweise unter sehr fragwürdigen sozialen und ökonomischen Bedingungen gewonnen und noch viel zu wenig recycelt werden. Die Digitalisierung hat ein ungelöstes Ressourcenproblem, das ist im Moment ihre Achillesferse. Und: Wir setzen die Digitalisierung in erster Linie dafür ein, Pro-



zesse schneller, flexibler und kostengünstiger zu machen; an vielen Stellen ist sie deshalb ein Brandbeschleuniger für nicht nachhaltige Konsumweisen und Lebensstile.

Dennoch hat eine Studie des Digitalverbands Bitkom und Accenture vor Kurzem ergeben, dass eine beschleunigte Digitalisierung in Deutschland 41 Prozent der CO₂-Emissionen auf dem Weg zum Klimaziel der Bundesregierung einsparen kann. Das Einsparpotenzial digitaler Technologien sei überdies bis zu sechsmal höher als ihr eigener CO₂-Fußabdruck.

Auch ich bin überzeugt, dass wir die Nachhaltigkeitstransformation, die wir brauchen, nur durch die Digitalisierung schaffen. Digitalisierung ist allerdings kein Selbstläufer. Wir müssen ihre große Transformationskraft in den Dienst der größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts stellen: Wir müssen unser Wirtschaften, unsere Mobilität, unser Konsum- und Freizeitverhalten radikal ändern und nachhaltig gestalten, und dazu wird die Digitalisierung einen historischen Beitrag leisten. Allerdings nur, wenn wir sie in die richtige Richtung lenken und zum Beispiel auch unsere Datennutzung und den digitalen Konsum überdenken.

» Wir schaffen die Nachhaltigkeitstransformation nur durch die Digitalisierung «

Wie hilft uns die Digitalisierung konkret, unser Verhalten zu ändern?

Im Kleinen hilft sie uns, uns besser zu informieren, ökologische Alternativen für Produkte zu finden, Dinge gebraucht zu kaufen, auszuleihen oder Reparaturdienstleistungen zu suchen. Dank Videokonferenzen müssen wir uns seltener physisch treffen. Wir haben das in der Pandemie intensiv genutzt und gemerkt, dass das ganz bequem ist, dass Geschäftsreisen für ein kurzes Meeting meist unnötigen Aufwand bedeuten. In Privathaushalten helfen intelligente Smart-Home- und Smart-Thermostat-Systeme und auf der Straße intelligente Ampelsteuerung beim Energiesparen.

Und wenn wir größer denken, wie hilft die Digitalisierung dann?

Überall, wo es um Koordination und Information geht, ist Digitalisierung unverzichtbar. Wenn erneuerbare Energien in Stromnetze einge-

speist werden, wird das über intelligentes Energiemanagement gemacht. Es gibt Programme, die den Energieverbrauch gerade von großen Gebäuden regeln. Und künstliche Intelligenz hilft, Satellitendaten auszuwerten, um illegale Brandrodungen im Urwald zu verfolgen. Die EU treibt gerade im Rahmen der **Sustainable Products Initiative** eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft an. Ein Instrument dafür ist der digitale Produktpass, der Auskunft gibt, wie nachhaltig zum Beispiel meine Waschmaschine arbeitet, wie viel Energie sie verbraucht, wo die Materialien herkommen und wie man sie reparieren oder recyceln könnte.

Sie haben jüngst eine Studie zum Thema Blockchain und Klimaschutz veröffentlicht. Was kann die Blockchain fürs Klima tun?

Wie die Digitalisierung allgemein ist auch die Blockchain kein Selbstläufer für den Klimaschutz, aber ein Instrument. Wir können in diesem manipulationsgeschützten System ökologische und soziale Standards in Lieferketten dokumentieren. Es gibt immer mehr dezentrale Energieerzeuger wie zum Beispiel Solaranlagen auf unseren Privathäusern, die teilweise mit dem Stromnetz oder untereinander interagieren, um Überschüsse und Nachfrage auszugleichen. Das funktioniert über automatisierte Handelsplätze, für die es allerdings eine verlässliche Dokumentation der Transaktionen braucht. Und was den Energieverbrauch der Blockchain angeht: Es gibt heute Technologien, die nur einen Bruchteil der Rechenenergie des Bitcoin verbrauchen. Sie laufen auf dem Niveau einer normalen Datenbankanwendung und benötigen die gleiche Energie wie jede digitale Technologie.

Was erwarten Sie von der Politik in Sachen Digitalisierung und Klimaschutz?

Die Politik muss Ziele, Richtung und Regeln vorgeben, im Bezug auf die Kreislaufwirtschaft zum Beispiel brauchen wir Lebensdauergarantien und ein Recht auf Reparatur. Die Digitalisierung ist kein Ersatz für Politik, sondern eine Unterstützung der Politik bei der Transformation. •

Sustainable

Products Initiative:

Mit der »Initiative für nachhaltige Produkte« will die EU-Kommission sicherstellen, dass künftig langlebiger, leichter wiederverwendbare und reparierbare, recycling-fähigere und energieeffizientere Produkte in der EU auf den Markt kommen.

Blockchains

sind fälschungssichere, verteilte Datenstrukturen, in denen Transaktionen chronologisch protokolliert, nachvollziehbar, unveränderlich und ohne zentrale Instanz abgebildet sind. Die bekanntesten Anwendungsfälle der Technologie sind Verträge und Kryptowährungen wie Bitcoin. Letztere stehen in der Kritik, weil ihre Erzeugung bislang extrem energieintensiv ist.

Zur Person

Stephan Ramesohl ist Co-Leiter des Forschungsbereichs Digitale Transformation in der Abteilung Kreislaufwirtschaft am Wuppertal Institut. An der Universität Wuppertal lehrt der promovierte Wirtschafts- und Elektroingenieur zu »Industriellen Infrastrukturen und Klimaschutz«.

