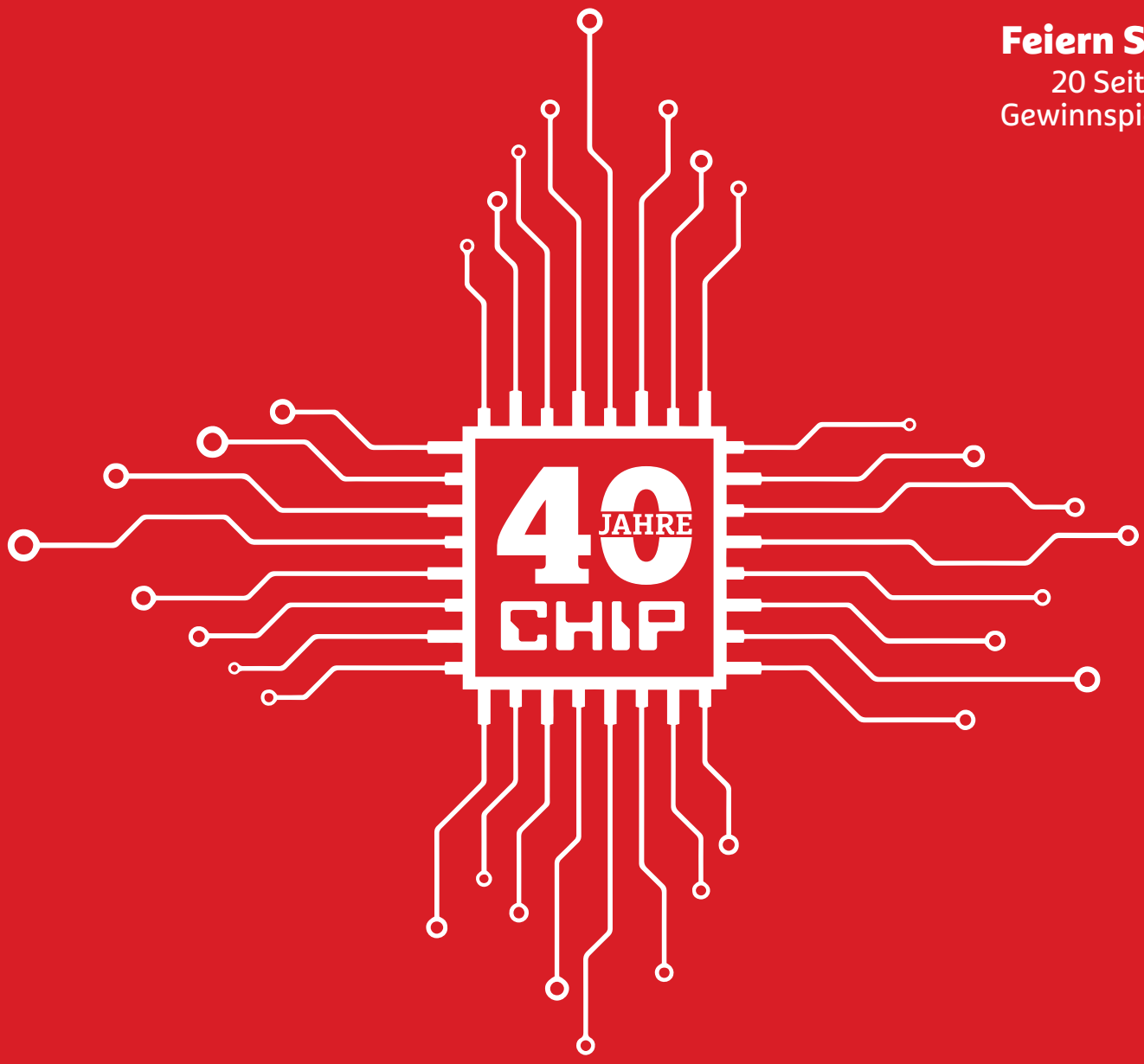
CHIP

Sensationelle 40 JAHRE CHIP Jubiläums-Edition

10/2018
WWW.CHIP.DE
Nur 4,90 €

Zum Geburtstag viel CHIP!

Feiern Sie mit!
20 Seiten extra,
Gewinnspiel u. v. m.



WLAN – besser geht's nicht

Der ultimative Heimnetz-Guide

Terabyte-SSDs ab 200 Euro

Günstige Extra-Power für PC & Notebook

ÖSTERREICH: EUR 5,50 SCHWEIZ: CHF 7,80 BENELUX: EUR 5,50 GRIECHENLAND: EUR 7,40
ITALIEN, PORTUGAL, SLOWAKEI, SLOWENIEN, SPANIEN: EUR 6,60 DÄNEMARK: 49 DKR

4 196084 604909 10

brother
at your side

40 Jahre CHIP

Seit 1978 berichtet CHIP über das Geschehen in der IT-Branche. Dabei blickt CHIP auch stets über den Tellerrand hinaus und berichtet über Entwicklungen in verwandten Marktsegmenten.

Dafür sagen wir Danke und gratulieren ganz herzlich zum Jubiläum.

brother.de

Ihre Highlights aus **40 Jahren**

Josef Reitberger
Chefredakteur CHIP

Liebe Leser,

kurz nachdem die erste CHIP an den Kiosk kam, schenkte mein Firmpate mir ein unglaubliches Gerät: Einen TI-44 von Texas Instruments. Der Taschenrechner war zwar nicht programmierbar, aber er hatte Statistik-Funktionen, er konnte Wurzeln ziehen, beliebige Potenzen berechnen und er kannte Pi auf acht Stellen genau! Ich verstand zwar nicht, was die Standard-Abweichung genau bedeuten sollte, die das Wunderding für Zahlenreihen berechnete. Aber ich verstand den riesigen Unterschied zwischen diesem eleganten Gerät für die Hemdtasche und dem klobigen teuren Tischrechner, den mein Vater kaum zwei Jahre zuvor für seine Buchführung erstanden hatte. Ich war sehr gespannt, was als Nächstes kommen würde.

Jahre später war ich richtig verliebt in meinen Amiga 3000. Die Möglichkeiten, die dieser Profi-Computer bot, schienen unbegrenzt: Das neue Amiga-Betriebssystem (Workbench 2.0) wirkte extrem modern und cool, und dazu konnte man dank echter 32-Bit-CPU mit virtueller Speicherverwaltung Unix-Derivate nutzen und richtige Software entwickeln. Wie der Taschenrechner war der Amiga dabei flach und schick. Ein Traum.

Der Traum endete an dem Tag, an dem mir klar wurde, dass ein kompletter 100-Megahertz-PC mit 16 Megabyte Speicher billiger war als eine Erweiterung des exotischen Amiga-Speichers: Der Umstieg auf einen Linux-PC war besiegelt. Trotzdem ist der Amiga immer etwas Besonderes für mich geblieben – und ich schaue regelmäßig nach bezahlbaren 3000ern, einfach nur, um den Rechner wieder zu haben und meinen Kindern zeigen zu können.

An welche digitalen Geräte erinnern Sie sich am liebsten zurück? Schreiben Sie mir!

Viel Spaß beim Lesen dieser Jubiläumsausgabe wünscht Ihnen

josef.reitberger@chip.de

PERFEKTIONIERT DEINE FOTOS.

DURCH KI UNTERSTÜTZTE LEICA TRIPLE KAMERA.

consumer.huawei.com

Farben, Formen, Interface und Funktionen dienen nur als Muster. Aussehen und Funktionen des Produkts können abweichen.

HUAWEI P20 Pro

CO-ENGINEERED WITH Leica

RENAISSANCE DER FOTOGRAFIE

Große Jubiläums-Verlosung

Zu unserem 40. Geburtstag verlosen wir unter allen CHIP-Lesern zahlreiche High-Tech-Preise, darunter Smart-TVs, Smartphones, Router, Komplett-PCs und Premium-Software

24

Rasante NVMe-SSDs

Die neue SSD-Generation stellt Temporekorde auf – worauf Sie beim Aufrüsten achten müssen

84

Günstig zum besten Netz

Wir helfen Ihnen, sich im Dschungel der Tarife zurechtzufinden und das beste Angebot aufzuspüren

100

Mehr Performance für's Heimnetz

Mit unseren Tipps holen Sie sich größere Reichweite, höhere Surfgeschwindigkeit und verbesserte Sicherheit für Ihr WLAN

62

Unsere CHIP Jubiläumsausgabe!

Eine CHIP für alle: Mit zwei DVDs und hochwertigem Design-Titelblatt ist das Heft ein Hingucker mit Sammelfaktor!

INHALT Ausgabe 10/2018

Trend

10 **Windows-Upgrade**
Das Herbst-Update behebt ein altbekanntes Problem des Systems

14 **Elon Musk am Ende?**
Wie das schwierige Geschäftsjahr das Vertrauen in den Visionär trübt

16 **Sicherheitsnews**
Chrome warnt vor HTTP-Seiten; Lücke im Bluetooth-Protokoll

18 **Das Jahr der E-Autos**
Jaguar und Audi bringen mit Ihren Modellen den Markt in Fahrt

22 **Photokina-Trends**
Die Neuheiten der wichtigsten Fotomesse im Überblick

24 **Große Geburtstagsaktion**
Sechs Seiten voller Gewinnspiele mit Preisen im Wert von 28.000 Euro

30 **40 Jahre CHIP: 2013 bis heute**
Teil 9: 2013 bis heute – Datenschutz als globales Politikum

33 **40 Jahre CHIP: Stille Helden**
Die Nutzer – wie Betatester Bugs in Software aufspüren

36 **40 Jahre CHIP: 40 Jahre Zukunft**
Monopole – die USA und China beherrschen die IT-Welt

42 **40 Jahre CHIP: Nichts geht ohne Chip**
Alltagsgegenstände mit Prozessor: Grill mit Temperatursteuerung

44 **40 Jahre CHIP: Computermuseum**
Einige Oldtimer unter den Großrechnern leben weiter

50 **40 Jahre CHIP: IT-Erfindungen**
Wir stellen Ihnen die 10 wichtigsten IT-Erfindungen aller Zeiten vor

54 **40 Jahre CHIP: Keine Angst vor KI**
Der Experte Sepp Hochreiter klärt Irrtümer über KI auf

58 **40 Jahre CHIP: Rückblick aus 2058**
Peter Glaser zeigt uns, was in 40 Jahren geschehen sein wird

61 **Besserwissen: CHIP**
Unser Magazin – präsentiert in runden Zahlen und harten Fakten

Test und Technik

62 **Power für Ihr WLAN**
Mehr Reichweite und Tempo

72 **Rechtsklick**
Warum Smartphone-Verbote für Kinder an Schulen unzulässig sind

74 **Digitale Republik Deutschland**
Innovative digitale Start-ups

78 **Moderne Supercomputer**
Bald beginnt das Exascale-Zeitalter

84 **Die größten SSDs im Test**
SSDs immer schneller und günstiger

90 **Test: Legale Dashcams**
Unsere Testkandidaten erfüllen die juristischen Vorgaben – bedingt

92 **Hardware-Einzeltests**
Smartphones, Systemkamera, UHD-TVs, Convertibles u. a.

100 **Günstig zum besten Netz**
So finden Sie den besten Mobiltarif für Ihre Nutzungsbedürfnisse

104 **Smartphone statt EC-Karte**
Verschiedene Anbieter für mobile Zahlmethoden im Alltagstest

108 **Software-Einzeltests**
Magix-Videoschnitt, Brennsuite und Windows-Tuning

110 **App-Einzeltests**
Die besten neuen Smartphone- und Tablet-Anwendungen

112 **Windows sanieren**
Fortgeschrittene Kniffe zum Reparieren und Optimieren

116 **Techniklexikon: Signaturen**
Keine Chance für Fälscher

118 **Smarthome einrichten**
Automatisierung: Komfort zu Hause

124 **CHIP Top Ten**
Die besten Produkte aus 18 Kategorien in aktuellen Tabellen

128 **CPU und GPU Guide**
Das Neueste zu Notebook- und PC-Prozessoren

131 **Preisbarometer**
Notebook-Empfehlungen des Monats und Preistrends

Tipps & Tricks

132 **Geballtes Know-how**
für Windows, Office, Netzwerke, Fotografie und mehr. Mit detailliert bebilderten Profitipps

Service

146 **CHIP-DVD: Geburtstagsaktion**
Vollversionen für Windows-Tuning, Datenmanagement und Fotografie

148 **Die beste Freeware**
Neun Programme zum Nulltarif

150 **Premium-DVD: Klassiker**
Über 1.000 Seiten CHIP-Geschichte und 2 Stunden Video-Nostalgie

152 **Exklusive Vollversion**
Mit InPixio Photo Editor Premium optimieren Sie Ihre Fotos im Nu

Rubriken

3 **Editorial**

8 **Mailbox**

153 **Impressum**

154 **Vorschau**

Titel: vladystoc (Illustr. Platine), bgblue (HG DVD1), ShutterWorks (HG DVD2), gleitfrosch (HG dunkel), golero (Feuerwerk)/Getty Images; Hersteller
Inhalt: Geber86/Getty Images (Frau); malija, MicrovOne/Getty Images (WLAN); Hersteller DVD-Label: iStockphoto/v_alex (Würfel); Hersteller (Packshots)

CHIP-DVD

> Geburtstags-Edition
10 Top-Vollversionen und ein Audible Hörbuch mit über 13 Stunden Spielzeit gratis

146

Premium-DVD

> CHIP Classics
Alle unsere Jubiläums-Hefte als PDF und die Top 40 Downloads aller Zeiten

150

Exklusive Vollversion
InPixio Photo Editor

152

„Sicherheit für alle Geräte ist heute zu komplex. Das muss einfacher werden."

Stefan Ulrich

Monopol durch Faulheit

The Winner takes it all

CHIP 09/2018 – Seite 3

Sicher haben Google, Amazon und Co. auf ihrem Gebiet jeweils das beste Angebot. Aber oft liegt es an unserer Faulheit, dass wir keine Alternativen nutzen. Ich fand es erfrischend, einmal eine andere Suche als Google zu verwenden. Die Suchergebnisse von DuckDuckGo sind inzwischen gar nicht so schlecht und die Treffer auf jeden Fall weniger manipuliert als die von Google.

Volker Probst via Mail

Ich frage mich, ob ein digitales Monopol nicht der natürliche Lauf der Dinge ist, was das Internet angeht. Google, Amazon und Facebook missbrauchen sicher ihre Monopolstellung, aber sie sind auch besser als die Konkurrenten, die sie verdrängt haben. Zudem macht ihre Größe sie anfällig für Sanktionen, denn sie können es sich nicht leisten, dass ihnen eine Region wie die EU wegbricht. Deshalb versucht Google immer wieder, trotz hoher Auflagen, in China Fuß zu fassen.

Klaus-Dieter Stöwer via Mail

Funkstille auf dem Land

Warten auf 5G

CHIP 09/2018 – Seite 18

Die Diskussion bezüglich der Hoch- und Höchstgeschwindigkeitsnetze ist wirklich einzigartig. Im Fest- und Funknetz überbieten sich die Anbieter mit immer höheren Datenübertragungsraten. Gleichzeitig gibt es genügend Orte in Deutschland, wo mit viel Glück lediglich ein kupfergebundener Anschluss von weniger als 5 MBit/s realisiert werden kann (ich gehöre dazu). Anscheinend funktioniert unsere Infrastruktur nach der Logik „Anzahl der Nutzer/Rendite". Wenn das mit 5G auch so läuft, haben wir bald nur in den Städten ein schnelles Internet, ein perfektes Straßennetz und Stromanschluss. Auf dem Land bleiben Telegrafenverbindung, Feldwege und Kerzenlicht. Diese Denke sollte nicht den technischen Ausbau bestimmen, denn sonst bleibt das High-End-Smartphone außerhalb der Stadt ein Briefbeschwerer.

Ralf Rapp via Mail

Schmerzhafte Lichtblitze

IFA-Trends

CHIP 09/2018 – Seite 8

Sie schildern in Ihrer IFA-Vorschau unter „Auch Licht sticht" Ihre Schmerzen beim Test des Philips Lumea Prestige. Ich benutze selbst ein ähnliches Gerät, dass unerwünschte Haarwurzeln mit Lichtblitzen bekämpft und bin sehr zufrieden damit. Vermutlich hat es bei Ihnen nur etwas geziept, weil Ihr Arm nicht rasiert war. Vielleicht fehlt Ihnen aber auch die Erfahrung mit diversen anderen Methoden zur Haarentfernung. Bei richtiger Anwendung ist im Vergleich dazu die Behandlung mit der Lumea meiner Erfahrung nach kaum zu spüren – zumindest für Frauen.

Anonyma via Mail

Trump totschweigen

Danke, Donald!

CHIP 09/2018 – Seite 20

Kein Tag vergeht ohne eine News über Trump. Mal hat er getwittert, mal wird über ihn geschimpft. Die Aufregung ist immer groß und damit auch die Aufmerksamkeit, die der US-Präsident sichtlich genießt, nach dem altbekannten Motto „Es gibt keine schlechte PR". Ich frage mich, ob die Presse nicht immer wieder ein Eigentor schießt, wenn sie jede Äußerung sensationslüstern aufbläst. Damit fördert sie die Taktik dieses Selbstdarstellers, der sich als ihr erklärter Feind positioniert. Stattdessen sollte sie nur dann über Trump berichten, wenn seine Handlungen auch Folgen nach sich ziehen. Bis dahin sollte sie ihn totschweigen.

Peter Müller via Mail

In memoriam pro Vista

CHIP Preisbarometer

CHIP 09/2018 – Seite 107

Kaum jemand merkt es, und ich empfinde es als einen charmanten Zug: Dass Sie bei den Notebook-Vorstellungen für bestimmte Preissegmente ein Wallpaper von Windows Vista zeigen. Das Betriebssystem mochte ich gern. Viele User sehen das anders, doch zumindest dessen Hintergründe scheinen gemeinhin beliebt zu sein. Dasselbe Gefühl habe ich übrigens bei Windows 8. Darum meinen Dank dafür, dass Sie Vistas Wallpaper auf diese Weise würdigen.

Manuel Leib via Mail

Zu viel der Ehre. Anscheinend arbeitet auch bei Acer ein heimlicher Vista-Fan, der sich mit Windows 10 nicht so recht anfreunden kann. Denn das Gerätefoto mit dem Wallpaper stellte uns der Hersteller zur Verfügung.

Antwort CHIP

CHIP IN DEN MEDIEN

ntv Samsung Note 9 brennt nicht

Das vorletzte Modell erlangte durch den leicht brennbaren Akku eine traurige Berühmtheit. Im Note 9 hat Samsung den Akku vergrößert und optimiert. Lisa Brack, Chefredakteurin von CHIP-Online, ordnet diese Neuerung ein und weist bei n-tv darauf hin, dass die Konkurrenz effizientere Akkus anbietet.

RTL Google wird abgestraft

Im Juli hat die EU eine Rekordstrafe gegen Google verhängt. Grund war die Ausnutzung der Monopolstellung beim mobilen Betriebssystem Android. Auf RTL hat Andreas Hentschel, stellv. Chefredakteur von CHIP, die Auswirkung der Strafe relativiert, da Google nur symbolische Anpassungen vornehmen könnte.

BJV CHIP-Magazin mit Zukunft

In der Zeitschrift des bayrischen Journalistenverbandes berichtet Josef Reitberger, Chefredakteur von CHIP, zur 40-jährigen CHIP-Geschichte, wie sich ein Print-Magazin im Zetalter des allzeit verfügbaren Internets behaupten kann.

KONTAKT

Leserbriefe
Redaktion CHIP
Stichwort: Leserbrief
St.-Martin-Straße 66, 81541 München

Fax: 089 9250 4413
E-Mail: redaktion@chip.de
Web: facebook.com/chip

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

Abonnement
CHIP-Aboservice
Postfach 225, 77649 Offenburg
Tel.: 0781 639 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.

Deutsche Post

werde-einer-von-uns.de

Werde Postbote, Paketzusteller, Lagerhelfer, Sortierer
oder Lkw-Fahrer (m/w) in unserem Team.

Jetzt bewerben – auch per Telefon: 0800 8010333

(kostenfrei aus dem deutschen Fest- und Mobilfunknetz)

Florian, einer von uns.

Neuer Mechanismus für Windows-Update

Mit dem kommenden Herbst-Update will Microsoft ein altes Windows-Problem beheben: **Neustarts im falschen Augenblick sollen dann endlich Geschichte sein**

VON ANDREAS TH. FISCHER

Das Problem ist so alt wie die automatischen Updates für Windows: Das Betriebssystem will genau im unpassendsten Moment einen Neustart durchführen oder benötigt gerade dann eine halbe Ewigkeit, um neue Updates einzuspielen, wenn Sie Ihren Computer dringend benötigen, um eine eilige Aufgabe zu erledigen. Damit soll aber jetzt bald Schluss sein. Microsoft arbeitet an einer radikal neuen Version von Windows-Update, die mit Methoden aus der künstlichen Intelligenz (KI) automatisch den bestmöglichen Zeitpunkt erkennen soll, an dem Sie Ihren Computer wirklich nicht benötigen, sodass dabei keine Daten mehr verloren gehen können.

Das neue System soll besser erkennen, ob Sie Ihren PC gerade für etwas Wichtiges einsetzen oder ob Sie ihn vielleicht nur gerade für einen Moment verlassen haben, um eine kurze Pause zu machen und sich einen Kaffee zu holen.

Anders als das bisher relativ starre System setzt Microsoft für den neuen Update-Mechanismus auf maschinelles Lernen. Dadurch soll das nach Angaben des Herstellers bereits intern ausgiebig und mit Erfolg getestete System nicht mehr statisch sein, sondern kontinuierlich verbessert werden können. Der Algorithmus, der in Zukunft bestimmen wird, ob gerade jetzt wirklich ein geeigneter Zeitpunkt für eine Aktualisierung Ihres Computers ist, läuft auch nicht mehr lokal, sondern in der Cloud-Infrastruktur von Microsoft. Dort lässt er sich mit Rückmeldungen der Anwender fortlaufend weiter trainieren.

Zentraler Update-Algorithmus in der Cloud

Für diese Rückmeldungen verwendet Microsoft den auch schon in früheren Windows-10-Versionen vorhandenen sogenannten Feedback-Hub. Mit dieser App sollen die Nutzer in Zukunft

jeden störenden Neustart von Windows melden sowie beschreiben können. Diese Informationen fließen dann wieder in den zentralen Update-Algorithmus ein, den Microsoft für alle Windows-10-Nutzer verwenden will.

Insider Build 17723 und die kurz darauf erschienenen Versionen 17733, 17735 und 17738 bieten einen Einblick in die nächste Version von Windows 10, die voraussichtlich im Oktober erscheinen wird. Sie trägt den Codenamen Redstone 5, wird aber vermutlich die letzte Redstone-Version sein. Ab kommendem Jahr will Microsoft auf ein neues Namensschema umsteigen. Das nächste Frühjahrs-Update soll das Kürzel 19H1 erhalten, das darauf folgende Herbst-Update das Kürzel 19H2. 2020 erscheint dann die Version 20H1 und so weiter. Interessierte Anwender können die neue Version im Rahmen des Insider-Programms bereits jetzt testen. Wie Sie daran kostenlos teilnehmen können, haben wir in CHIP 6/2018 auf Seite 22 ausführlich beschrieben.

Weitere Änderungen und Ausblick

Der neue Update-Mechanismus soll weit über die bisherigen Möglichkeiten für die Anwender hinausgehen, um Windows-Update zu zügeln. So war es bislang nur möglich, Windows eine maximal 18 Stunden lange starre »Nutzungszeit« vorzugeben, in der Windows 10 nicht neu starten soll. Wer außerhalb dieses Zeitfensters ausnahmsweise seinen Rechner benötigte, musste mit unerwarteten Neustarts und Datenverlusten rechnen.

Wie viel intelligenter und zuverlässiger das neue System funktionieren wird, muss sich noch zeigen. Zu sehen ist davon an der Oberfläche der aktuellen Insider-Versionen noch wenig. Die Änderungen betreffen vor allem das Backend, auf das die Nutzer keinen direkten Einfluss haben. Vielversprechend ist auf jeden Fall die Möglichkeit, die dabei verwendeten Algorithmen immer weiter dynamisch anzupassen und kontinuierlich zu verbessern. In immer mehr anderen Bereichen wird maschinelles Lernen schon erfolgreich eingesetzt, etwa beim Kampf gegen brandneue Malware und Spam oder auch zum Trainieren von immer besser funktionierender Übersetzungs-Software.

In einem Blog-Post hat Microsoft noch einige weitere Änderungen beschrieben, die Windows-Nutzer mit dem Redstone-5-Update erwarten können. Vieles davon ist jedoch eher kosmetisch. So soll die Mixed-Reality-Brille HoloLens einen neuen Modus erhalten, mit dem die Nutzer einen kleinen Ausschnitt aus der realen Umgebung in ihre virtuelle Welt einblenden können. Dazu kommen Änderungen bei Edge und dem Zeitsystem von Windows sowie viele neue Emojis und Fehlerbereinigungen. Darüber hinaus enthält die Preview aber auch einen interessanten neuen Kiosk-Modus, mit dem sich der PC komplett abriegeln und die Nutzung auf nur noch eine einzige, vorausgewählte Anwendung beschränken lässt. Wird als App der Browser Edge ausgewählt, können die Zugriffe sogar auf nur eine einzige Webseite begrenzt werden. Microsoft hat außerdem auch eine erste Preview des nächsten Frühjahrs-Updates für Windows 10 veröffentlicht. Dieses ist aber momentan noch funktionsgleich mit der Preview für Redstone 5. Weitere Änderungen fließen erst in den kommenden Monaten ein.

Bei allen in diesem Artikel beschriebenen neuen Funktionen kann es sein, dass sie von Microsoft noch einmal verschoben werden. Die Insider-Previews sind im Prinzip ja nichts anders als Beta-Versionen. Wenn Redmond mit dem Ergebnis der Tests nicht zufrieden ist, wird die jeweilige Funktion nicht eingebaut und in der Regel erst später integriert. *redaktion@chip.de* ■

Windows-Update

Auch in der Preview-Version 17735 1 hat sich die Update-Oberfläche 2 nicht geändert. Die verwendete KI arbeitet unsichtbar in der Cloud

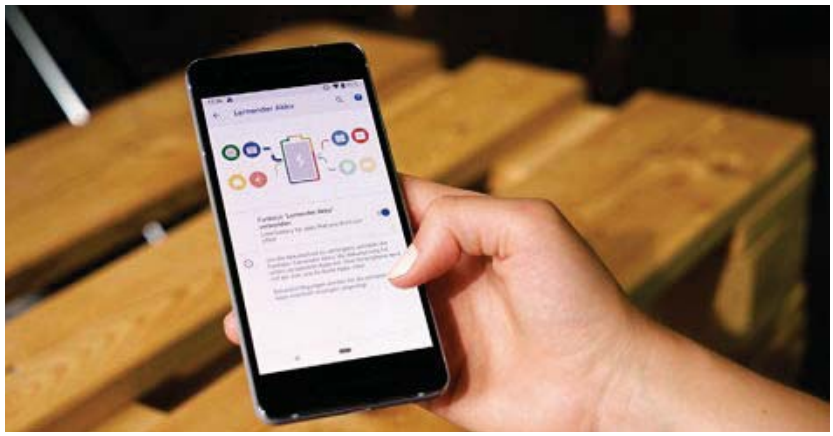
Neuer Kiosk-Modus

Windows 10 bekommt einen Kiosk-Modus, mit dem die PC-Nutzung auf einzelne Anwendungen wie Edge reduziert werden kann

Insider-Programm: Alternativen

Eigentlich möchte Microsoft, dass jeder Interessent an einer der Preview-Versionen von Windows 10 am offiziellen Insider-Programm teilnimmt. Das dabei benötigte Prozedere ist aber etwas mühsam und funktioniert nicht immer zufriedenstellend. So kann es passieren, dass ein PC zwar korrekt im Insider-Programm registriert ist, es aber trotzdem länger dauert, bis Windows 10 die neuesten Previews herunterlädt und installiert. Einfacher ist deswegen der Download einer fertigen ISO-Datei mit der gewünschten Insider-Version. Microsoft selbst bietet solche Images im ISO-Format zum Download an. Allerdings hängen sie immer etwas hinterher und entsprechen nicht der aktuellsten Insider-Version. Andere Webseiten wie das freie Deskmodder-Forum stellen jedoch aktuellere ISO-Dateien bereit. Um sie zu laden, rufen Sie **deskmodder.de** auf und geben im Feld »Suche im Blog« die gewünschte Build-Nummer ein. Zum Ausprobieren verwenden Sie am besten eine aktuelle Version von VirtualBox.

Android 9 ist unterwegs



Das nächste große Android-Update, Codename Android Pie, ist auf den Pixel-Handys verfügbar. Ein Überblick

Nach ziemlich genau einem Jahr rollte Google für Android das nächste Major Update mit dem Codenamen „Pie“ aus – zunächst für seine Pixel-Smartphones. Nun können alle Android-Nutzer hoffen, dass auch ihr Gerät das frische Betriebssystem mit allen Neuerungen erhält. Dazu zählen viele nutzerorientierte Verbesserungen wie etwa das neue Dashboard, in dem man erkennen kann, wie oft und lange man bestimmte Apps auf dem Gerät nutzt – hier kann man etwa sich selbst tägliche Limits für bestimmte Anwendungen setzen. Auch die Anzahl der aufpoppenden Benachrichtigungen lässt sich reduzieren, mit dem Modus „Nicht-Stören“ kommen keine Anrufe oder Nachrichten mehr an, sobald Sie das Telefon mit dem Display nach unten auf den Tisch legen. Damit soll unter der Bezeichnung „Digital Wellbeing“ ein gesunderes Nutzungsverhalten ermöglicht werden. Diese Funktionen sind bisher nur in der Beta enthalten.

Ein weiteres Haupt-Feature von Android 9 ist der „lernende Akku“, der mithilfe von künstlicher Intelligenz auf das Anwendungsverhalten reagiert. Werden bestimmte Apps seltener verwendet, schränkt das Gerät die Akkunutzung für diese Anwendungen ein. Außerdem lernt das Smartphone, welche Bildschirmhelligkeit vom Nutzer wann bevorzugt wird, und passt diese an die Gewohnheiten an. Dies soll die Akkulaufzeit verlängern. Von Apple und anderen Konkurrenten abgeschaut ist die neue intuitive Gestensteuerung für Android-Smartphones, die die Bedienung beschleunigen soll – noch ist diese optional. Damit fällt das klassische Design mit den drei Tasten künftig weg und der Home-Button wird zu einem schmalen Strich. Durch Wischgesten auf dem Button in horizontaler oder vertikaler Richtung lassen sich nun Funktionen wie die beliebtesten Apps oder das Multitasking-Menü blitzschnell öffnen.

Android 8 „Oreo“ wartete im Vergleich zu Android 9 „Pie“ eher mit internen Neuerungen im Hintergrund auf, die für den Nutzer kaum auffällig waren. Mit Android 9 steht das User-Interface im Fokus.

CHIP UMFRAGE

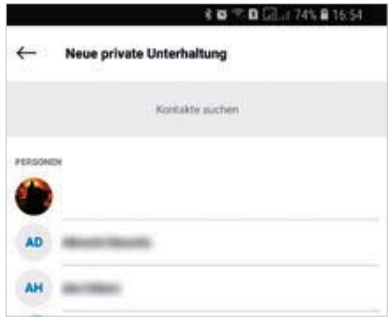
Helfen Sie uns, CHIP noch besser zu machen, und nehmen Sie an unserer Leserumfrage teil! Wie haben Ihnen die Artikel in diesem Heft gefallen? Welche Themen interessieren Sie besonders? Was würden Sie gerne in CHIP lesen? Ihre Meinung interessiert uns sehr!

Mitmachen lohnt sich!

Unter allen Teilnehmern verlosen wir einen Gutschein für Amazon.de im Wert von 100 Euro!

Link zur Umfrage: chip.de/umfrage1018

Der Gewinn kann nicht in bar ausgezahlt werden. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Teilnahmeberechtigt sind alle Personen ab 18 Jahre. Mitarbeiter der CHIP Communications GmbH und deren Angehörige dürfen an der Verlosung nicht teilnehmen.



Verschlüsselt skypen

Der beliebte Videomessenger Skype ermöglicht nun auch verschlüsselte Chats, Anrufe und Videocalls. Die Funktion ist in den aktuellen Versionen der Desktop- und Mobilversionen von Skype verfügbar. Allerdings darf pro Gerät nur eine Konversation verschlüsselt sein. Beim Erstellen eines neuen Chats wählt man „Private Unterhaltung“, woraufhin der ausgewählte Skype-Kontakt eine Einladung für die verschlüsselte Kommunikation erhält. Die Inhalte bleiben verschlüsselt und tauchen in der Konversationsliste nicht auf.

Hamburg startet Pilotprojekt für Online-Verfahren

Die Stadt Hamburg plant, für Zivilprozesse mit geringem Streitwert von unter 1.000 Euro eine Art Online-Formular bereitzustellen, um die Gerichte zu entlasten und Verfahren zu beschleunigen. Dort eingereichte Klagen sollen zunächst elektronisch geprüft und anschließend schnell in einer mündlichen Verhandlung zur Entscheidung gebracht werden. Damit das Pilotprojekt starten kann, muss zunächst die Zivilprozessordnung angepasst werden, was die Zustimmung des Bundestags erfordert. Pläne für Online-Verfahren gibt es bereits seit 2000.

Foto: CHIP

Deutsche Bahn bietet Glasfaser am Schienennetz

Das deutsche Festnetz hat aktuell keinen guten Ruf. Hauptgrund ist der schleppende Glasfaserausbau als Grundlage für schnelle Internetanschlüsse. Vor allem ländliche Gebiete darben. Da trifft es sich gut, dass in den Kabelschächten neben den Schienen der Deutschen Bahn schon zehntausende Kilometer Glasfaser verlegt sind. Die Bahn nutzt sie aktuell zur Steuerung des Zugverkehrs. Darum sucht man einen Partner, um diese Kabelschächte auch für andere Glasfasernetze nutzbar zu machen. Mögliche Abnehmer könnten die Betreiber künftiger 5G-Netze sein.

Google droht Sammelklage wegen Tracking

Nachdem die Nachrichtenagentur AP berichtete, dass Google seine Nutzer selbst bei ausgeschaltetem Standortverlauf trackt, droht dem Konzern eine erste Sammelklage in den USA. Darin wird der Vorwurf deutlich, Google habe die Anwender in die Irre geführt und deren Privatsphäre verletzt. Um die Speicherung der Aufenthaltsorte tatsächlich abzuschalten, sind deutlich mehr Schritte auf Konto-Ebene statt in den einzelnen Anwendungen selbst notwendig. Der Konzern hat bis zum Redaktionsschluss noch keine Stellung zu den Vorwürfen bezogen.

Amazon vereint Videorekorder und Streaming

Der Onlinehändler und Streaming-Dienst arbeitet laut dem Nachrichtendienst Bloomberg an der Entwicklung eines digitalen Fernsehrekorders. Das intern „Frank“ getaufte Gerät soll vor allem dem in den USA populären TiVo-Festplattenrekordern Konkurrenz machen. Es nutzt die gleiche WLAN-Verbindungstechnik wie Amazons Fire-TV-Boxen und -Sticks und soll besonders gut mit diesen zusammenarbeiten. Die Fire-TV-Reihe ist die meistverkaufte Amazon-Hardware. Der Konzern bietet in den USA auch Smart-TVs von Toshiba als „Fire TV Edition“ an.

Starke Chips von Qualcomm und ARM für Laptops

Bisher war die Welt der CPUs sauber getrennt: ARM-basierte Chips wie Qualcomms Snapdragon landeten in Smartphones und Intel-CPUs in Notebooks. Nun hat ARM seine Pläne für 2019 und 2020 vorgestellt. Danach sollen die neuen Cortex-A76-Kerne die gleiche Leistung erreichen wie Intels mobiler Core-i5, und das bei deutlich geringerer Leistungsaufnahme (TDP) von nur 5 Watt – im Vergleich zu den 15 Watt des Core-i5. Auch Qualcomm folgt diesem Trend: Auf der Basis des Cortex-A76 soll der Snapdragon 8180 für Notebooks noch 2018 auf den Markt kommen.

Somfy
Smart Home
Vernetzen Sie sich mit einer Welt voller neuer Möglichkeiten
Entdecken Sie Somfy TaHoma® Premium:
Die Smart Home-Steuerung
für ein entspanntes und sicheres Leben.
www.somfy.de

somfy® Building happiness.

Der Mann, der zu viel wollte

Steht Elon Musk kurz vor dem Zusammenbruch, oder zeigt sich jetzt erst sein wahres Gesicht? Nach einem Jahr der Extreme ist das Vertrauen in Musks Fähigkeiten erschüttert

VON FELIX KNOKE

Das war kein einfaches Jahr für Elon Musk. Einerseits die spektakulären Erfolge mit seinem Weltraumunternehmen SpaceX. Andererseits die nicht abreißen wollende Kette aus Rückschlägen bei seiner Autofirma Tesla. Vor allem aber Musk selbst ist mittlerweile ein Problem: Noch nie ein Freund der leisen Worte, ließ man ihm seine großspurigen visionären Auftritte als tollkühn und wagemutig durchgehen. Heute wirkt er geradezu verzweifelt, wenn er auf Twitter um sich tritt und nachts Jagd auf Online-Kritiker macht. In den letzten Monaten demütigte er kritische Aktionäre, beleidigte Analysten und machte vor aller Welt seinem Frust als manisch-depressiver Workaholic mit einem Scherbenhaufen von Privatleben Luft. Und als ob das noch nicht genug wäre, breitet er öffentlich seinen psychischen und physischen Verfall aus. Hat da jemand den Kontakt mit der Realität verloren? Sind das vielleicht Hilferufe? Oder ist all das doch weniger Symptom als ein Zeichen von Musks unerschütterlicher Souveränität und Härte, sich selbst öffentlich so bloßzustellen – und schließlich doch als Gewinner daraus hervorzugehen?

Ein Leben am Limit

Elon Musk hat sich sehr große Ziele gesteckt: Weltraumfahrt privatisieren, Elektroautos zum Massenprodukt erheben. Und nebenher noch jeder großen oder kleinen Idee hinterherrennen: Tunnel bohren, Flammenwerfer verkaufen, die künstliche Intelligenz im Zaum halten, elektrische Dachziegel backen und dann noch Batteriehersteller werden. Musk nimmt es mit der Welt auf und will die Verantwortung dafür als Generalmanager tragen. Man könnte es auch Mikromanagement auf einer Makroskala nennen. Man stelle sich die Belastung allein in diesem

Fotos: dpa/picture alliance/AP Photo/Evan Vucci (Aufm.); dpa/picture alliance/AP Photo, The Boring Company (2), NASA (kl. Fotos v. o.)

Jahr vor: Als am 6. Februar 2018 mit einer SpaceX-Rakete seinen gebrauchten Tesla Roadster in einen Sonnenorbit schoss, klatschte die Welt. Als Tesla am nächsten Tag einen Quartalsverlust von 675 Millionen Dollar mitteilte aber war die Euphorie schnell verflogen. War der Roadster im Weltall nur ein Ablenkungsmanöver? Dann kamen die weiteren Rückschläge: Am 3. März raste ein Tesla Model X bei eingeschaltetem Autopilot in einen Fahrbahnteiler, der Fahrer starb. Dann stufte die Ratingagentur Moodys Teslas Kreditwürdigkeit Aufgrund der Produktionsprobleme und allgemeiner Finanzsorgen von stabil auf negativ ab. Und am selben Tag musste das Unternehmen 123.000 Tesla Model S wegen rostender Schrauben zurückrufen. Für die Kosten des Rückrufs kam zwar der Zulieferer auf, aber der Vorfall beschädigte das angeschlagene Unternehmen weiter: In dieser Woche fiel die Tesla-Aktie um 15 Prozent.

Den Bogen überspannt

Elon Musk ist ein Meister der Ablenkung. Klappt etwas auf der einen Seite seines Firmenimperiums nicht, lenkt er die öffentliche Aufmerksamkeit auf skurrile Nebenprojekte wie Flammenwerfer und seine Tunnelbaufirma Boring Company. Doch als er den in einer überschwemmten Höhle in Thailand gestrandeten Jugendlichen mit einem Mini-U-Boot zu Hilfe kommen wollte, schien sein Zauber verpufft. Man nahm Musk nicht mehr ernst. Als ihn der britische Höhlenforscher Vernon Unsworth im Fernsehen als realitätsfern und den Hilfeversuch als PR-Stunt bezeichnete, platzte Musk der Kragen. Auf Twitter zog er über Unsworth her und bezeichnete ihn sogar als „Pädo".

Zwar entschuldigte sich Musk später für seine Äußerungen, aber das Vertrauen in Musks visionäre Fähigkeiten war nun erst recht erschüttert: Ist das noch ein wütender Geschäftsmann, oder hat da jemand die Schwelle zum Wahn überschritten? Wurde zuvor schon öfter gefordert, Musk solle zurück- oder zumindest etwas kürzertreten, kamen jetzt plötzlich Fragen nach seiner geistigen Verfassung auf: Steht Elon Musk vor dem Burnout? Oder brennt er noch lichterloh?

„Das letzte Jahr war das schwierigste und schmerzvollste Jahr meiner Karriere", sagte Musk in einem tränenreichen Interview mit der New York Times Mitte August. „Es war eine Qual." Auf die Frage, wie es um seine physische Gesundheit steht, antwortete er nur: „Es läuft tatsächlich nicht so gut. Ich hatte Freunde zu Besuch, die wirklich besorgt waren." Aber Musk hat sich die Überbelastung ausgesucht und zum Beispiel Versuche seines Tesla-Vorstandes, ihm eine Nummer Zwei zur Seite zur stellen, immer umgangen. Doch nachdem er nun zuletzt im Alleingang eine Privatisierung des Autounternehmens – die Saudis als Haupteigentümer oder doch etwa SpaceX? – auf Twitter in den Raum warf, scheint er den Bogen überspannt zu haben. Die US-Börsenaufsicht ermittelt und sein Vorstand ist erbost. Lange geht das nicht mehr gut.

Man könnte das Drama um Musk als eine Ikarus-Geschichte erzählen: Der Mann, der zu viel wollte. Aber es geht auch anders. Nicht jeder Geschäftsführer inszeniert sich in sozialen Medien und arbeitet so verbissen an seinem eigenen Scheitern. Vielleicht sollte die Frage also lieber sein: Wie kann man es solch ambitionierten Persönlichkeiten ermöglichen, ihren Plänen nachhaltig und balanciert nachzugehen, ohne sich selbst und ihrer Umwelt zu schaden? Und welche Rolle spielt man selbst, wenn man den technologischen Fortschritt an den Ambitionen einer Person festmacht? *redaktion@chip.de* ■

Am 3. März kracht ein Tesla X bei eingeschaltetem Autopilot in einen Fahrbahnteiler. Vor dem Crash beschleunigte das Fahrzeug stark. Tesla schob dem angeblich abgelenkten Fahrer die Schuld zu

20.000 Flammenwerfer soll Elon Musks Boring Company verkauft haben. Nur ein Manöver, um vom Produktionsstau im Tesla-Werk Ende 2017 abzulenken?

Musks Tunnelfirma Boring Company will Autos unterirdisch auf Schlitten befördern. Das Projekt heißt „Dugout Loop". Eine flapsige Anspielung auf die Kündigung des Tesla-Chefingenieurs Doug Field?

Nur bei Space X läuft zurzeit alles rund: Die Milliardenaufträge der NASA sind gesichert, die Raketen funktionieren wie ein Uhrwerk

Chrome warnt vor HTTP-Seiten

Der Google-Browser geht gegen unverschlüsselte Webseiten vor. Auch in Deutschland sind bekannte Adressen betroffen

Websurfer, die mit der aktuellen Chrome-Version eine unverschlüsselte Webseite ansteuern, sehen nun eine Warnung, dass die Seite „nicht sicher" sei. Google hatte diese Maßnahme bereits vor einiger Zeit angekündigt. Ab Version 68 warnt der auch in Deutschland immer beliebtere Browser vor allen Webseiten, deren Adresse nicht mit „https" beginnt. Das Unternehmen will damit erreichen, dass immer größere Teile des Datenverkehrs im Internet verschlüsselt werden. Im Vorfeld hatte Google bereits alle von Symantecs Tochtergesellschaften ausgestellten Zertifikate als unsicher eingestuft. Die Ursache für diesen recht ungewöhnlichen Schritt waren zu laxe Vorgaben bei der Vergabe von Zertifikaten. Unter anderem durch diesen Druck von Google hat sich Symantec, immerhin einer der größten IT-Security-Anbieter der Welt, dazu entschlossen, sich vom Geschäft mit Zertifikaten zu verabschieden.

Eine ähnlich starke Wirkung dürfte die Warnung vor allen auf Webseiten in Chrome haben, die immer noch keine Verschlüsselung anbieten. Man kann davon ausgehen, dass viele Websurfer ihren Besuch abbrechen und lieber andere Adressen ansteuern. Weltweit gibt es einige bekannte Webseiten, die noch nicht auf https umgestiegen sind. Auch in Deutschland finden sich auf einer unter **whynohttps.com/country/de** veröffentlichten und immer wieder aktualisierten Liste einige recht große Portale – beispielsweise die Seiten Spiegel.de, Mediamarkt.de und ARD.de.

Das Kürzel https bedeutet aber nicht, dass der Besuch einer Webseite sicher ist. Es weist nur darauf hin, dass die dabei übertragenen Daten unterwegs verschlüsselt werden und so vor Datenspionen geschützt sind. Auf den Inhalt der Daten hat es keinen Einfluss.

Webseiten, die noch keine Verschlüsselung anbieten, werden von Chrome seit Version 68 als „Nicht sicher" eingestuft

Datenklau des Monats

Autohersteller: 47.000 geheime Files zugänglich

Nach Informationen der New York Times waren rund 47.000 interne Unterlagen von Volkswagen, Tesla, Toyota und vielen anderen Autoherstellern vorübergehend frei im Internet verfügbar. Schuld für diesen Vorfall soll ein kanadischer Dienstleister sein, der die Daten nicht ausreichend geschützt hatte. Insgesamt sollen 157 GByte Daten frei zugänglich gewesen sein.

Österreichischer Hoster: Mailadressen geklaut

Der österreichische Webhoster Edis ist Opfer eines Datendiebstahls geworden. Eine ungenannte Zahl von Mailadressen der Kunden des Unternehmens sind bei HavelbeenPwned.com aufgetaucht. Wie die Angreifer vorgingen, ist bislang nicht bekannt. Kreditkartendaten sollen aber nicht betroffen sein. Edis empfiehlt seinen Kunden allerdings, schleunigst ihre Passwörter zu ändern.

Malvertising: 10.000 gehackte Wordpress-Seiten

Ein Hacker hat nach Erkenntnissen des Sicherheitsanbieters Check Point mehr als 10.000 Wordpress-Seiten infiltriert, um dort ein JavaScript einzubauen. Dieser Code hat die Besucher der gehackten Seiten auf andere Webseiten umgeleitet, die mit präparierten Werbebannern ausgestattet waren, die ihrerseits wieder Schadcode verteilten.

Gefährliche Lücke im Bluetooth-Protokoll

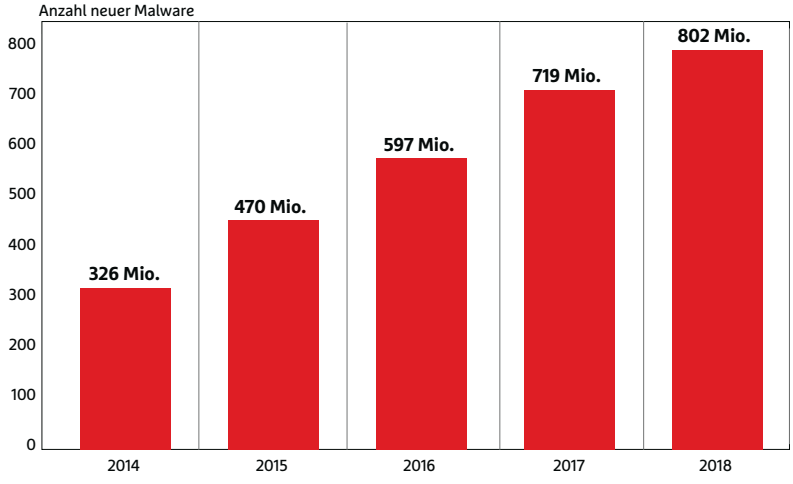
Im Nahverbindungs-Funkstandard Bluetooth ist eine Lücke gefunden worden, die zum Ausspähen fremder Daten genutzt werden kann. Gefährdet sind u. a. bluetoothfähige Produkte von Apple, Broadcom, Intel und Qualcomm. Inwieweit Android-Geräte betroffen sind, ist noch unklar. Patches für die anfälligen Geräte sind in Vorbereitung.

Security-Updates für Tintenstrahl-Drucker von HP

Auch in Peripherie-Geräten, etwa vermeintlich harmlosen Druckern, werden gelegentlich gefährliche Fehler gefunden. Diesmal sind Tintenstrahldrucker der DeskJet-, OfficeJet- und DesignJet-Reihen von HP betroffen. Die Lücke soll es Hackern erlauben, beliebigen Code auf den Geräten auszuführen. HP empfiehlt ein Firmware-Update.

Zunehmender Druck durch Malware

Jahr für Jahr steigt die Zahl neu entdeckter Malware. Pro Tag spürt das AV-Test Institut nach eigenen Angaben mehr als 350.000 Schadprogramme auf. In diesem Jahr werden es wohl insgesamt mehr als 800 Millionen.



QUELLE: AV-TEST INSTITUT

Veraltete Android-Geräte

Nur knapp über 40 Prozent aller Smartphones und Tablets mit Android als Betriebssystem sind mit einer der aktuellen OS-Versionen 7.x oder 8.x ausgestattet

Betriebssystemversionen auf Android-Geräten

QUELLE: ANDROID.COM

Firefox erhält neue Sicherheitsfunktionen

Mozilla arbeitet an einer neuen Firefox-Version, die auf Webseiten versteckte JavaScripts automatisch erkennen und blockieren soll, die zum heimlichen Schürfen nach Krypto-Währungen dienen. Die neue Sicherheitsfunktion soll erstmals in Version 63 zu finden sein, die voraussichtlich Ende Oktober dieses Jahres erscheinen wird. Darüber hinaus soll der freie Browser auch einen besseren Schutz gegen das sogenannte Fingerprinting erhalten. Dabei handelt es sich um mehrere Methoden zum Erstellen eines digitalen Fingerabdrucks, um Websurfer auf unterschiedlichen Webseiten wiedererkennen zu können. Die Technik wird vor allem eingesetzt, um personalisierte Werbung auszuspielen.

IT-Konzerne gehen gegen Krypto-Miner vor

Nicht nur Mozilla wendet sich verstärkt gegen die Bedrohung durch Krypto-Miner. Auch Microsoft warnt vor einer Malware, die sich in einer PDF-App versteckt haben soll. Um welche App es sich gehandelt hat, wollte Redmond aber nicht mitteilen. Auch Apple und Google haben ihr Vorgehen verschärft. So haben die Anbieter von iOS und Android zahlreiche Apps aus ihren Angeboten verbannt, die auf den Smartphones der Nutzer heimlich nach Krypto-Währungen schürften. Zudem haben sie die Bedingungen ihrer App-Stores verschärft, sodass dort keine neuen Apps mit Krypto-Mining-Funktionen mehr hochgeladen werden dürfen.

Gefährliche Lücke in Linux-Kernel

Das renommierte CERT (Computer Emergency Response Team) der Carnegie Mellon University in Pennsylvania warnt vor einem Sicherheitsloch, mit dem es aus der Ferne möglich sein soll, Linux-Rechner lahmzulegen. Angreifer können manipulierte TCP-Pakete versenden, die den Kernel des attackierten Systems überlasten. Betroffen sind nach Angaben des CERT alle Linux-Kernel ab Version 4.9. Nach Informationen des Cloud- und Internetspezialisten Akamai ist aber auch die Kernel-Version 4.8 betroffen. Linux-Usern wird empfohlen, ihren Rechner schnellstmöglich zu patchen. Der Linux-Kernel selbst wurde bereits aktualisiert. Auch viele Anbieter wie Ubuntu und Suse haben schon reagiert und Patches veröffentlicht.

Genießen Sie entspannt Ihren Urlaub –

Ihre Daten sind geschützt.

Sophos Home Premium

10 x Online-Sicherheit für Ihre privaten PCs + Macs.

Mit Sophos Home Premium erhalten Sie modernste Business Cybersecurity mit Anti-Ransomware-Technologie – jetzt auch für Privatanwender.

– Schützt bis zu 10 PCs oder Macs
– Erkennt bislang unbekannte Malware
– Schutz Ihrer Privatsphäre und vor Hacker-Angriffen
– Echtzeit-Schutz gegen neueste Ransomware

Mehr erfahren und 30% Preisvorteil sichern:
www.sophos.de/home

40 JAHRE CHIP
Sophos Technology GmbH gratuliert CHIP zum 40. Jubiläum.

SOPHOS
Cybersecurity made simple.

Neue Elektro-SUVs unter der Lupe

2018 wird das Elektro-Jahr. Mit Jaguar und Audi wollen jetzt zwei europäische Hersteller den Beweis antreten, dass ein E-Auto viel besser sein kann als ein Tesla. Wir sind (mit)gefahren

VON SEBASTIAN VIEHMANN UND SEPP REITBERGER

Für amerikanische Motorsport-Fans ist der 4.300 Meter hohe Pikes Peak in der Nähe von Colorado Springs eine Art heiliger Berg: Jedes Jahr findet hier ein spektakuläres Bergrennen statt, bei dem auf rund 20 Kilometer Strecke ca. 2.000 Meter Höhenunterschied überwunden werden. Seit 2018 ist der Gipfel in elektrischer Hand: Romain Dumas fuhr mit dem VW I.D. R, einem 500 Kilowatt starken elektrischen Rennprototypen, als erster Mensch unter acht Minuten auf den Gipfel. Verbrenner werden diesen Rekord vermutlich nie erreichen können, weil ihnen in der großen Höhe buchstäblich die Luft ausgeht.

Konzerntochter Audi hat jetzt in Colorado gezeigt, dass der Elektro-Antrieb nicht nur auf dem Weg nach oben von Vorteil ist. Mit noch getarnten Vorserienautos vom Typ e-tron quattro ging es auf die Bergstrecke. Der Aufstieg kostet Energie – in den rund 2,5 Tonnen schweren Audis sogar ziemlich viel davon: 13,6 Kilowattstunden potenzielle Energie muss der Elektromotor zusätzlich zu den normalen Fahrwiderständen aufbringen. Bei einem Verbrenner ist das nicht anders: Ein gleich schweres Auto würde allein für den Höhenunterschied circa vier Liter Benzin verbrauchen.

Bergab wird der Akku geladen

Auf dem Weg nach unten wird die potenzielle Energie im Verbrenner in Wärme umgesetzt – also in heiße Bremsen. Die Energie geht nicht nur verloren, sie bedeutet auch noch Bremsenverschleiß. Elektroautos dagegen rekuperieren, anstatt zu heizen: Die E-Motoren kehren ihre Wirkung um und arbeiten als Generatoren, das Bremsen per Generator lädt die Akkus auf.

Fotos: Hersteller

Rekuperation beherrscht jedes Elektro-Auto. Bei der Umsetzung gibt es allerdings große Unterschiede: Hohe Ladeströme stressen den Akku, deshalb ist die maximale Bremsleistung beschränkt. Bremst der Fahrer stärker, als per Rekuperation möglich ist (zum Beispiel bei hohen oder sehr niedrigen Geschwindigkeiten), kommt es auf den Übergang zur konventionellen Bremse an. Wenn der Übergang spürbar ist, stört das ungewöhnliche Pedalgefühl. Viele Elektro-Autos hören zudem einfach auf zu rekuperieren, sobald die Scheibenbremsen greifen. Audi hat hier besonders viel Aufwand getrieben, und das zeigt sich am Pikes Peak: Der Wagen rekuperiert mit maximal 70 Kilowatt Leistung und mit maximal 0,3 g Verzögerung – die abstrakten Werte übersetzen sich in ein sehr unauffälliges Bremsgefühl. Bremst man den Wagen bis zum Stillstand ab, vollzieht sich der Wechsel zu den Scheibenbremsen weich und harmonisch, gleichzeitig holt die Rekuperation so viel Energie zurück wie möglich. Das Ergebnis am Ende der Messstrecke mit rund 1.900 Metern Höhenunterschied: gut neun Kilowattstunden sind zurück in den Akku geflossen, also zwei Drittel der potenziellen Energie, die im Verbrenner verloren wären.

Bis der e-tron quattro ohne Tarnfolie aber mit den spektakulären Kamerarückspiegeln (siehe Bild links) auf Deutschlands Straßen zu sehen sein wird, vergehen noch einige Monate. Immerhin ist mit Preis (ab ca. 80.000 Euro) und technischen Daten (mindestens 90 kWh Akkukapazität, mindestens 400 Kilometer Reichweite, Schnellladung mit 150 Kilowatt) jetzt schon klar, dass der Audi ein sehr starker Konkurrent für die Tesla-Topmodelle wird.

Jaguar i-Pace als Taxi in München

Ganz ähnliche Daten bietet der Jaguar i-Pace, der bereits bestellbar und in München sogar schon in einer zehn Autos starken Testflotte als Taxi unterwegs ist. Wie der Audi wird der Jaguar als SUV vermarktet, sein Design ist aber konsequenter nach dem Elektro-Antrieb ausgerichtet: Der Wagen hat eine sehr kurze vordere Motorhaube sowie einen für die Gesamtlänge besonders großen Fahrgastraum – und mit 1,57 Meter ist er flacher als typische SUVs dieser Klasse. Bei einer Fahrpräsentation konnten wir selbst hinter's Steuer.

Während man die unbändige Power eines Hochleistungs-Stromers schon von Tesla kennt, zeigt Jaguar, was auch fahrdynamisch mit E-Antrieb möglich ist. Hier fahren die Briten die Amerikaner locker gegen die Wand – im Vergleich zum i-Pace fährt sich Teslas Model X ausgesprochen schwerfällig. Die adaptive Luftfederung – leider aufpreispflichtig, aber sehr empfehlenswert – macht zusammen mit der breiten Spur, dem niedrigen Schwerpunkt und der Standardbereifung einen hervorragenden Eindruck. Der Jaguar klebt auf dem Asphalt, der ultraschnell reagierende Allradantrieb zieht das immerhin 2,1 Tonnen schwere Sport Utility Vehicle präzise durch jede Kurve. Sportlich orientierte Fahrer dürften sich höchstens an der etwas indirekten Lenkung stören.

i-Pace schafft bis zu 500 Kilometer

Flotte Fahrweise verlangt natürlich ihren Tribut an der Ladesäule. Doch auch hier haben die Briten einen ordentlichen Sprung nach vorn gemacht. Zumindest auf der Landstraße gab sich der Jaguar-Akku bei einer langen Vollgastour relativ unbeeindruckt – die Instrumente signalisieren dabei häufig, dass das Auto beim Verzögern per Rekuperation Strom zurückholt.

Jaguar gibt die Reichweite nach dem neuen WLTP-Zyklus mit 480 Kilometern an. Nach den ersten Testfahrten erscheinen uns 400 Kilometer realistischer, wobei das stark von der Fahrweise abhängt: Unser Durchschnittsverbrauch lag zwischen 19 kWh und 34 kWh auf 100 Kilometern. Heißt: Bei flotter Gangart sollte man nur mit 300 Kilometern rechnen, bei gemütlicher Fahrt mit 400 bis 500 Kilometern.

Beim Laden erreicht der Jaguar nicht ganz die Werte des Audi: Maximal 100 Kilowatt zieht der Gleichstrom-Schnelllader aus geeigneten CCS-Ladesäulen – aber auch mit dieser Ladeleistung sind 80 Prozent Akkukapazität (also 250 bis 400 Kilometer Reichweite) in gut 45 Minuten zu schaffen.

Mindestens 77.850 Euro kostet der i-Pace – mit Ausstattung nach Wunsch kann er aber auch die 100.000-Euro-Marke knacken. Im Vergleich zu den mindestens 95.830 Euro, die für ein Tesla Model X fällig werden, ist der i-Pace angesichts seiner Qualitäten und seiner mit 400 PS sehr starken Fahrleistungen ein Sonderangebot. Ein echter Vergleichstest zwischen e-tron quattro und i-Pace dürfte jedenfalls ein sehr spannendes Duell ergeben.

redaktion@chip.de ■

Rekuperationsanalyse

Eine Entwickler-App zeigt im e-tron quattro die Bremsleistung und den genauen Energiefluss. Ergebnis nach der Abfahrt am Pikes Peak: Der Audi holt zwei Drittel der Energie zurück

Jaguar-Stromer im Einsatz

In München sind bereits zehn Jaguar i-Pace als Taxi unterwegs, die über den normalen Taxiruf geordert werden können

Mehr Frequenzen fürs Heimnetz: WLAN auf 6 GHz

Für WLAN wird es eng: Zwei Dutzend Netze pro Sendebereich sind im Stadtbereich normal. Und all diese Netze teilen sich Frequenzen auf dem 2,4- und 5-GHZ-Band. Nun wollen Ingenieure, die an der Weiterentwicklung der WLAN-Standards arbeiten, diesen unhaltbaren Zustand beenden. Sie planen, im nächsten Jahrzehnt auch Frequenzen aus dem 6-GHz-Band zu nutzen und damit die zur Verfügung stehende Bandbreite mehr als zu verdoppeln. 2019 soll die Arbeit an der EHT-Spezifikation durchstartet – EHT steht für Extreme High Throughput.

Preiswerte TByte-SSDs mit QLC-Flash

Einmal im Jahr trifft sich die Speicherbranche auf dem Flash Summit im Convention Center von Santa Clara, Kalifornien und präsentiert eine Leistungsshow der neueste SSD-Technik. Wie erwartet führten diesmal eine Reihe von Hersteller QLC-NAND im Portfolio mit. Dieser Flashtyp speichert vier Bits pro Zelle und hält über 1.000 Schreibvorgänge durch. Bezüglich der Haltbarkeit reicht das, um damit im großen Maßstab SSDs zu bestücken. Bisher war TLC mit drei Bits pro Zelle das Maximum. Wegen der komplexen Speicherung wird QLC kaum in High-Performance-SSDs zum Einsatz kommen, ist aber ideal für preiswerte, große SSDs mit moderater Schreibgeschwindigkeit. Intel hat mit der 660p eine erste QLC-SSD am Markt (s. o.), Samsung kündigte eine Produktreihe für Consumer an. Die kleinste QLC-SSD speichert ein TByte, die größte gar vier. Kombiniert man QLC mit dem verbesserten Übereinanderschichten von Flashzellen, verdoppelt das sogar die Speicherdichte: Hier steht 2018 eine Erhöhung von 64 auf 96 Schichten bevor.

Alternative zu Facebook startet zweiten Versuch

Die Plattform OpenBook startete kürzlich einen zweiten Anlauf zur Finanzierung via Kickstarter, nachdem die erste Kampagne ihr zu hohes Finanzierungsziel von 100.000 Euro nicht erreicht hatte. Die Macher wollen eine echte Alternative zu Facebook anbieten, die komplett OpenSource ist, keine Werbung einblendet und ihre User in keiner Weise durchleuchtet. Diesmal wurde das Finanzierungsziel von 30.000 Euro aber in kürzester Zeit erreicht. Zudem soll es eine Importfunktion für Fotos, Videos und Chats geben, um Usern den Umstieg von Facebook noch mehr zu erleichtern.

Alexa & Co. immer beliebter

Wurden im Q.2/2017 noch 5,8 Millionen Sprachassistenten verkauft, sind es im 2. Quartal 2018 bereits 16,8 Millionen – das ist ein Zuwachs von etwa 189 Prozent

Vier Arme dank VR-gesteuertem Roboterhelfer

Forscher der Keiō Universität in Tokio entwickelten ein System, das Menschen ein zusätzliches Paar Arme und Hände gibt. Dieses wird von einer zweiten Person via Virtual Reality gesteuert. Der Leiter des Projekts, Yamen Saraiji, habe ausprobieren wollen, wie es ist, quasi Kontrolle über den anderen Körper zu übernehmen. Das Gerät wird wie ein Rucksack getragen.

nVidias neue Grafikkarten schaffen Echtzeit-Raytracing

Grafikkarten-Spezialist nVidia stellte zum Auftakt der gamescom in Köln seine neue Grafikkartengeneration vor. Die auf der Turing-Architektur basierenden Karten sollen sechsmal so viel Leistung bieten wie die bisherigen Pascal-Karten. Die Power ermöglicht laut nVidias CEO Jensen Huang erstmals Raytracing in Echtzeit. Diese enorm rechenintensive Technik erzeugt fotorealistische Bilder, indem sie den Verlauf der Lichtstrahlen, die auf die virtuelle Kamera fallen, rückwärts verfolgt. Dabei berücksichtigt sie das Reflektionsverhalten der gerenderten Gegenstände, verwirft aber nutzlose Informationen, die die Kamera gar nicht erreichen würden. Videospiele können damit ein bisher ungekanntes Maß an Realismus erzielen und aktuelle DX12-Titel ruckelfrei laufen. Konkret vorgestellt wurden die Modelle GeForce RTX 2080 Ti (ab 1.260 Euro) und 2080 (ab 850 Euro), die als Founder's Edition direkt von nVidia vorbestellt werden können. Das kleinste RTX-Modell GeForce 2070 soll ab Oktober ab 640 Euro erhältlich sein.

5G-Funk: TV-Kabelersatz und schnelles Internet

Die ersten 5G-Offerten in den USA zeigen, was auch hierzulande kommen könnte: Schnelles Internet und breite HDTV-Auswahl, ganz ohne DSL- oder TV-Kabel. Der US-Service Verizon will noch dieses Jahr in Los Angeles, Houston, Sacramento und Indianapolis 5G-Funknetze aufbauen, mit dem sich Kunden mittels stationärer Modems verbinden. Neben schnellem Netzzugang erhalten die Kunden wahlweise ein kostenloses Apple TV oder einen Zugang zu YouTube TV, das in den Vereinigten Staaten ein breites TV-Angebot mit mehr als 60 Sendern über das Internet streamt.

Fotos: Keio University Graduate School of Design (u.); Hersteller (o. u. m.)

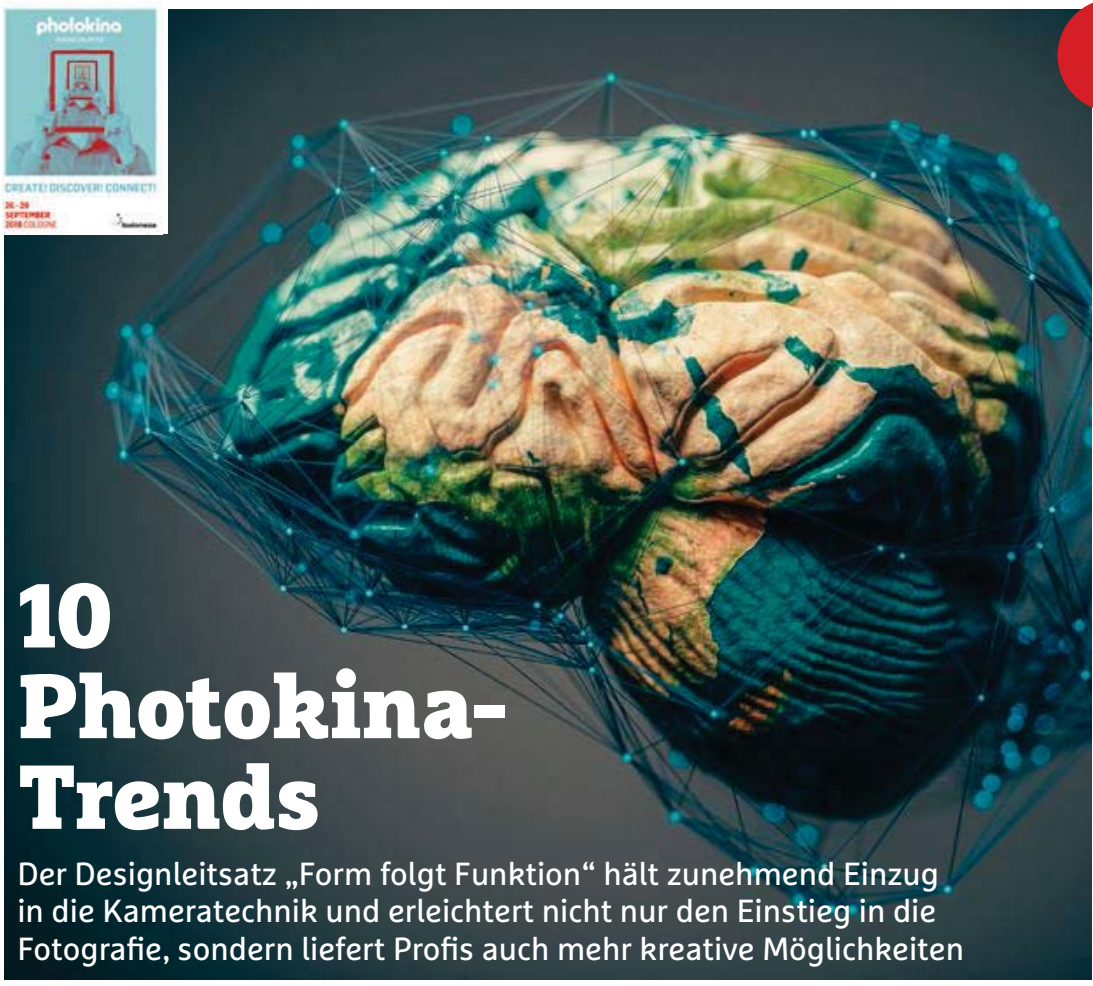
MACH, WAS WIRKLICH ZÄHLT.

#ADMIN

FOLGE DEINER BERUFUNG.

bundeswehr
karriere.de

Bundeswehr



10 Photokina-Trends

Der Designleitsatz „Form folgt Funktion“ hält zunehmend Einzug in die Kameratechnik und erleichtert nicht nur den Einstieg in die Fotografie, sondern liefert Profis auch mehr kreative Möglichkeiten

1 Selbstlernende Algorithmen

Bildprozessoren und zentrale Recheneinheiten moderner Smartphones leisten deutlich mehr, als Lichtinformationen zu interpretieren und zu Abbildern der Wirklichkeit zusammenzusetzen. Selbstlernende Algorithmen greifen mittlerweile sowohl technische als auch gestalterisch in diesen Prozess ein. So erkennt die kamerainterne Software mancher Smartphones zum Beispiel, welches Motiv vor der Kamera zu sehen ist und passt auf Wunsch Parameter wie Sättigung, Farbe oder Kontrast direkt bei der Aufnahme an. Ein sanftes Bokeh, die Hintergrundunschärfe eines Bildes, die besonders bei Porträtaufnahmen einen wertigen Bildeindruck liefert, wird nicht länger nur von lichtstarken Optiken erzeugt. Die Software stellt die Gesichter per nachträglich errechneter künstlicher Unschärfe frei.

2 Kleinbild für alle

Leica, Sony und Nikon haben es bereits vorgemacht, Canon wird sich künftig sicher anschließen: Spiegellose Systemkameras mit Kleinbildsensor sind einer der größten Trends der photokina 2018. Die Schwächen vergangener DSLM-Generationen wie die geringe Akkulaufzeit, ein mageres Objektivangebot oder nur niedrig auflösende, elektronische Sucher haben die Hersteller mittlerweile erfolgreich überwunden. Die Spiegellosen sind den Spiegelreflex-Kameras nunmehr ebenbürtig – und manchmal sogar leicht überlegen.

3 Jedes Bild im Netz

Die Kamera ist längst nicht mehr nur für das reine Einfangen von Motiven zuständig: Beinahe jedes neuere System verfügt über drahtlose Kommunikationssysteme wie WLAN, Bluetooth oder NFC. Eine aktive Datenverbindung via Smartphone überträgt die Bilder direkt auf das mobile Endgerät. Software-Lösungen für Tablet oder Telefon erlauben Fotografen, bereits unterwegs mit grundlegenden Arbeiten an den Bildern zu beginnen. Im Heimnetzwerk synchronisiert sich die Kamera schließlich auf Wunsch selbstständig mit dem PC und legt die Aufnahmen im Archiv ab. Die automatisierte Vergabe von „Tags“ (Schlüsselwörter zum Kategorisieren) hilft dabei, den Überblick über die Vielzahl an Aufnahmen und die großen Datenmengen zu behalten.

4 Software als Problemlöser

Algorithmen zur Bildbearbeitung sind heute schon in der Lage, jegliche Art von Rauschen drastisch zu reduzieren. So entwickelt Grafikspezialist nVidia zusammen mit Forschern des Massachusetts Institute of Technology (kurz: MIT) und der Aalto Universität unter dem Namen Noise2Noise bereits eine entsprechende Methode: Das Programm ist in der Lage, Störpixel in neuen Aufnahmen beinahe restlos zu entfernen. Besonders Kamerasysteme mit lichtschwachen Optiken profitieren, denn hier ist der Qualitätsgewinn enorm.

Fotos: imaginima/Getty Images (1); Kölnmesse GmbH (3)/Thomas Klerx (6), Jürgen Dehniger (9)

5 Einfacher Zugang

Ein technisches Verständnis für Zusammenhänge rund um Blende, Verschlusszeit und ISO-Empfindlichkeit beim Fotografieren wird zunehmend unwichtiger. Einzigartige Bilder mit möglichst geringem Aufwand lautet die Devise. Aktuelle Kameras verfügen einerseits über eine intuitive Bedienung – sei es über einen komfortablen Touchscreen oder zukünftig per Sprachkommando. Auf der anderen Seite machen leistungsfähige Aufnahme-Automatiken mit allen Parametern und Funktionen vertraut. Dadurch wird die Schwelle für den Einstieg in die digitale Fotografie niedrig.

6 Kamera in der Luft

Trotz starker, gesetzlicher Reglementierung erfreuen sich Drohnen nach wie vor großer Beliebtheit. Die fliegenden Kameras der nächsten Generation sind nicht nur leistungsfähiger und intelligenter, sondern auch sicherer als ihre Vorgänger: Sensoren erfassen potenzielle Hindernisse in jeder Flugrichtung und bringen das Fluggerät bei einer drohenden Kollision selbstständig zum Stillstand. Leistungsfähige Modelle errechnen anhand der erfassten Geländedaten auch alternative Flugrouten. Hohe Akkukapazitäten erlauben zudem Flugzeiten jenseits von 30 Minuten. So bleibt Laien mehr Zeit, sich mit dem Verhalten der Drohne in der Luft bekannt zu machen – fortgeschrittene Piloten nutzen den Freiraum, Motive ganz bewusst zu gestalten und neue Perspektiven zu erkunden.

7 Revolution der Sensoren

Eine neue Sensorarchitektur soll das Fotografieren und Filmen revolutionieren – angefangen beim Global Shutter, der sämtliche Pixel des Bildchips zeitgleich auslesen kann. In der Vergangenheit wurden nämlich CMOS-Sensoren sequenziell, also zeilenweise ausgelesen, was zu teils starken Verzerrungen von sich schnell bewegenden Objekten führte. Der Global Shutter löst dieses Problem. Kommt dann noch eine organische und lichtleitende Struktur zum Einsatz anstatt der konventionellen Fotodioden, kann eine hohe Auflösung bei gleichzeitig großem Dynamikumfang realisiert werden.

8 Video wird zu Foto

Bereits heute wird der sogenannte 4K-Foto-Modus von einigen Herstellern angeboten. Die Kamera zeichnet dabei in der Regel einen kontinuierlichen UHD-Video-Stream mit einer Auflösung von rund 8,3 Megapixeln und 30 Bildern pro Sekunde auf. Im Nachhinein lassen sich kameraintern ganz gezielt Standbilder aus diesen Aufnahmen extrahieren, die etwa als Wandschmuck mittlerer Größe in guter Qualität gedruckt werden können. Mit Videoaufnahmen in 8K – genauer mit 7.680 x 4.320 Pixeln – vervierfacht sich diese Fläche.

9 Wirklichkeit neu entdeckt

Während sich die rein technische Komponente wie zum Beispiel marktreife VR-Brillen rund um Oculus Rift, HTC Vive & Co. bereits in den vergangenen Jahren großer Beliebtheit erfreuten, waren gute Inhalte in Form von qualitativ hochwertigem und hochauflösendem 360-Grad-Video lange Mangelware. Ein Umstand, der sich dank angepasster Kamera-Hardware drastisch geändert hat und immer mehr Nutzer einfach Material produzieren können. Auch die Lichtfeldtechnologie findet erneut Anwendung in der Kreation virtueller Welten: Die Tiefeninformationen, die beim Filmen mit Lichtfeldkameras aufgezeichnet werden, ermöglichen es, jedes Motiv nicht nur dreidimensional zu erfassen, sondern auch gesondert von allen anderen Bildinhalten zu isolieren und weiter zu verarbeiten.

10 Smarte Konkurrenz

Moderne Smartphones werden zu einem zusätzlichen Werkzeug im Repertoire jedes Fotografen. Die Bildqualität der handlichen Begleiter für die Hosentasche wird sich auch in Zukunft weiter verbessern. Neuentwicklungen wie zum Beispiel ein zweites oder sogar drittes Kameramodul erfassen neben den reinen Bildinfos auch räumliche, dreidimensionale Daten. Die im Vergleich zu DSLR oder DSLM verhältnismäßig kleinen Sensoren können somit Effekte wie Hintergrundunschärfe zielsicher simulieren.

40 Jahre CHIP Mega-Gewinnspiel

CHIP hat Geburtstag. Aber die Geschenke bekommen Sie! Preise im Gesamtwert von über 28.000 Euro warten auf einen neuen Besitzer. Machen Sie mit!

VON REDAKTION CHIP

Die CHIP-Geburtstagsfeier ist anders als andere Feste: Der Jublilar beschenkt hier die Gäste, also Sie. Unser Geschenkekorb ist prall gefüllt mit Produkt-Highlights – allen voran der 70-Zoll-Fernseher mit 8K-Display von Sharp, der ein echtes Feuerwerk in Ihr Wohnzimmer zaubert und für die Fernsehstandards der Zukunft gerüstet ist. Auch die weiteren Preise können sich sehen lassen und mit etwas Glück nennen Sie bald eine komplette Smarthome-Ausstattung, ein hochwertiges Lautsprechersystem, ein High-End-Handy von Porsche Design oder einen raffinierten Rucksack für digitale Nomaden Ihr Eigen. Aber auch ohne Losglück haben Sie mit dieser Ausgabe gewonnen: Die Jubiläums-Heft-DVDs sind randvoll mit wertvoller Software.

Zur Teilnahme online geben Sie Ihre Daten auf **chip.de/40Jahre** ein. Alternativ können Sie uns natürlich auch eine Postkarte schicken: Die Details finden Sie in den Teilnahmebedingungen rechts unten. Wir wünschen allen Teilnehmern viel Glück!

Wert 12.000 €

8K-TV in Übergröße

Sharp LV-70X500E

Mit 7.660 mal 4.320 Bildpunkten liefert dieser 70-Zöller eine brillantes Bild, das auch ohne 3D eine fesselnde Tiefenwirkung erzeugt. Mangels 8K-Sendungen verzichtet Sharp bei diesem Modell auf einen Tuner. Dafür hat das Gerät acht HDMI-Eingänge und ausgefeilte Algorithmen zum Hochrechnen von Full HD und UHD

Fotos: Hersteller

Wert 2.500 €

Lichtfluter

Philips 65OLED803

In diesem 65-Zoll-TV steckt der letzte Stand der OLED-Technik. Sein P5-Bildprozessor sorgt mit neuen Algorithmen für scharfe Bilder besonders beim Upscaling. Mit dreiseitigem Ambilight wächst das Bild optisch über den Rand hinaus

Wert 10 x 740 €

Komplettes Heimnetz-Set

Fritz!Box 7590 + Zubehör

Zehn Gewinner können sich auf ein umfangreiches Heimnetz-Set von AVM freuen: Neben dem aktuellen Router-Topmodell Fritz!Box 7590 (Platz 1 der CHIP-Bestenliste) finden sich im Paket ein AC-Repeater 1750E, zwei DECT-Telefone C5, zwei Heizkörper-Thermostate DECT 301 und je eine fernsteuerbare Steckdose DECT 200 und DECT 210. Das Smarthome ist damit perfekt!

Wert 1.000 €

Edel-Handy

Huawei Mate 10 Porsche Design

Ein Kirin970 SoC als CPU, 6 GB Hauptspeicher und 256 Gigabyte Flash bedeuten bereits Smartphone-Spitzenklasse. Mit dem Modell Porsche Design legt Huawei noch eins drauf: Das geschwärzte Display, hierfür angepasste Themes, die perfekte Verarbeitung und das edle Lederetui machen das Handy zum Schmuckstück

Sophos Home Premium

Wert: ca 20 x 40 Euro

20 Gewinner können sich über die Cybersecurity-Komplettlösung von Sophos freuen: Das Programmpaket sichert Ihren Rechner ein Jahr lang gegen jede Art von Malware ab

Rucksack mit Handy-Connect

Wert: ca 10 x 120 Euro

Der Courier Backpack SD-183 von Swissdigital ist viel mehr als einfach nur ein Rucksack: Er verbindet sich per Bluetooth mit Ihrem Smartphone, per Touchfeld am Träger bedienen Sie es fern. Zudem gibt es ein funksicheres Fach für NFC-Karten

Teilnahmebedingungen: Veranstalter ist die CHIP Communications GmbH St.-Martin-Straße 66, 81541 München (CHIP). Durchführung entweder nur durch Chip oder in Zusammenarbeit mit Gewinnspielpartnern, welche die Preise für die Gewinnspiele zur Verfügung stellen. Auslobender gemäß § 657 BGB ist der jeweilige Gewinnspielpartner (sofern vorhanden), während des Gewinnspiels von CHIP vertreten, außer CHIP ist selbst Auslobender. Pflicht zur Gewinnerbringung nur beim Auslobenden. Anmeldung der Teilnehmer über das Online-Formular mit korrekten und vollständigen Angaben für die Teilnahme erforderlich. Alternative Teilnahmemöglichkeit bei gleicher Gewinnchance per ausreichend frankierter Postkarte bis zum 04.10.2018 (Poststempel) an CHIP mit dem Stichwort „Gewinnspiel 40 Jahre CHIP“. Gewinnspielbeginn am 07.09.2018 und Ende am 04.10.2018, 24 Uhr. Teilnahme kostenlos. Nur einmalige Teilnahmemöglichkeit und nur für Personen mit Wohnsitz oder gewöhnlichem Aufenthalt in Deutschland, ausgeschlossen hiervon sind Minderjährige, Mitarbeiter und deren Angehörige von CHIP, sowie konzernverbundener Unternehmen (§§15ff. AktG). Nicht teilnahmeberechtigte Personen sind nicht gewinnberechtigt. Rechtsweg ausgeschlossen. Teilnahme über Gewinnspiel-(Eintragungs-)Services ausgeschlossen. Verlosung des Gewinns oder der Gewinne unter allen Teilnehmern. Ausschließlich Sachpreise, Barauszahlung, Änderung und Ersatz ausgeschlossen. Postalische Gewinnbenachrichtigung nach Ende des Gewinnspiels und unentgeltlicher Versand durch Veranstalter. Bei Postrückläufern oder falls Benachrichtigung innerhalb von zwei Tagen fehlschlägt, besteht keine Pflicht zu weiteren Nachforschungen. Der Gewinnanspruch verfällt in diesem Fall. Datenschutzinfo: Verantwortlicher ist der Veranstalter (siehe oben). Kontakt zum Datenschutzbeauftragten unter obiger Adresse oder unter chip@datenschutzanfrage.de. Zum Vertragsschluss sind Angaben, Name und Kontaktdaten erforderlich, ansonsten freiwillig. Verarbeitung zur Durchführung des Gewinnspiels und zur Gewinnbereitstellung (Art. 6 Abs. 1 b) und f) DSGVO), soweit und solange für diese Zwecke oder aufgrund von Aufbewahrungspflichten erforderlich. Ihnen stehen Rechte auf Auskunft, Berichtigung, Löschung oder Einschränkung der Verarbeitung, Widerspruch gegen die Verarbeitung, auf Datenübertragbarkeit sowie auf Beschwerde bei einer Aufsichtsbehörde zu.

→

Spitzenklang im Heimkino

Teufel Cinebar Pro

Die neue Cinebar Pro von Teufel ist eine der leistungsstärksten Soundbars aller Zeiten. Dank üppiger Ausstattung ist diese Soundbar prädestiniert für TV- und Musikwiedergabe auf höchstem Niveau. Acht riesige High-Performance-Töner und sechs Endstufen gewährleisten extrem hohe Pegel. Die Dynamore® Ultra Technologie mit Side-Firing-Speaker produziert dabei mitreißenden virtuellen Surround Sound, gleichzeitig weiß der kabellose XL-Subwoofer mit abgrundtiefem Bass gehörig einzufeuern. Umfangreiche Streaming-Möglichkeiten über Chromecast built-in und Bluetooth sowie reichlich Anschlussmöglichkeiten runden das Gesamtpaket ab.

www.teufel.de/soundbars/cinebar-pro-p16533.html

Wert 1.300 €

Wert 4 x 339 €

NAS für alles

Synology DS218+

Vier Gewinner können sich über das Hochleistungs-NAS von Synology freuen. Mit zwei Gigabyte Hauptspeicher, einem Dual-Core-Prozessor mit zwei Gigahertz und Platz für zwei Festplatten ist das Gerät die perfekte Basis für die private Cloud. Fotos vom Handy, Filme vom PC, Präsentationen vom USB-Stick – alles findet auf dem NAS sicher Platz und ist von überall abrufbar

Tolino Shine 2 HD

Wert: 4 x ca. 80 Euro

Der E-Book-Reader mit Hintergrundbeleuchtung sorgt in jeder Umgebung für Lesevergnügen. Das Gerät unterstützt EPUB- und PDF-E-Books, speichert bis zu vier GB und läuft mit einer Akkuladung bis zu sieben Wochen

Verlosung: Cyberlink PowerDVD 18

Wert: 10 x ca. 80 Euro

Der potente Multimedia-Player beherrscht nicht nur DVDs und Blu-rays, sondern kann auch Virtual-Reality-Inhalte und 360-Grad-Videos abspielen. Details zur Verlosung der Boxen finden Sie auf der CHIP-DVD

Wert 2 x 985 €

2 Aktivlautsprecher Nubert nuPro A-600

Die Kompaktbox nuPro A-600 von Nubert vereint Leistungsstärke und Klangvermögen der Standlautsprecher der nuPro-Serie mit den Abmessungen der Regalmodelle. Als echte Drei-Wege-Konstruktion erfüllt sie höchste akustische Ansprüche in jeder Anwendung. Zweimal 90 Watt Musikleistung (Mittel- und Hochton) plus 250 Watt für den Bass füllen auch größere Räume mühelos mit Wohlklang

Verlosung: Ashampoo Snap 10

Wert: 10 x 20 Euro

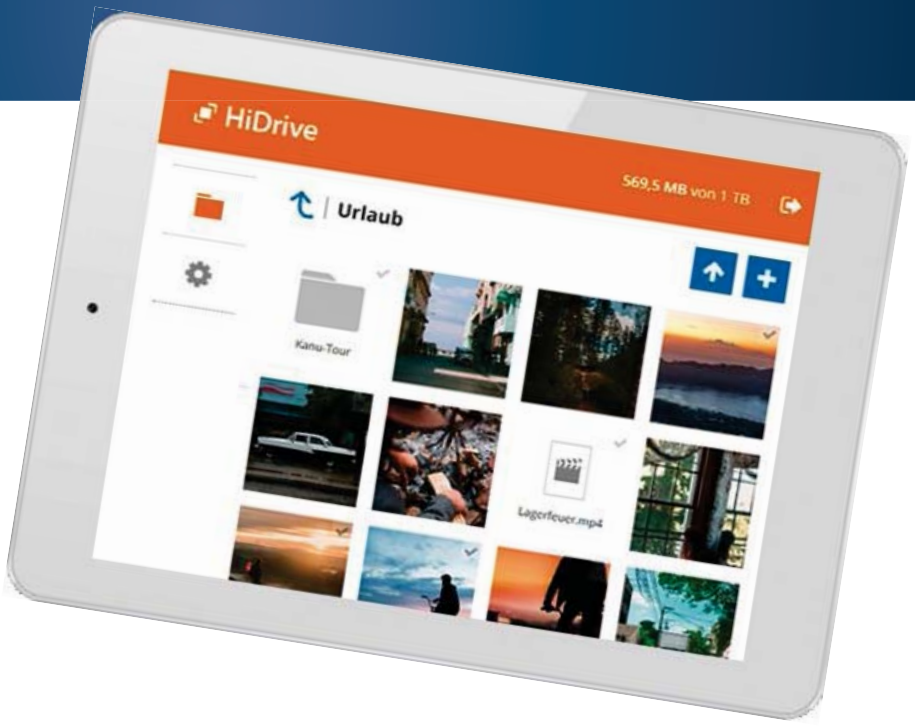
Mit Ashampoo Snap lassen sich Bilschirminhalte professionell abfotografieren und filmen. Wir verlosen zehn Lizenzkeys der topaktuellen Software an unsere Leser. Mehr Infos zur Teilnahme sowie die Testversion der Software finden Sie auf der CHIP-DVD

Software auf DVD

Zu unserem Jubiläum haben wir für Sie auch in Sachen Software besondere Aktionen auf Lager – hier finden Sie einen schnellen Überblick, mehr Details auf der CHIP-DVD!

Strato HiDrive: 250 GB Cloudspeicher

Im digitalen Zeitalter ist Flexibilität wichtig. Speichermedien wie USB-Sticks oder externe Festplatten werden diesem Anspruch nicht immer gerecht. Zum einen müssen Sie diese immer dabei haben, zum anderen kann die Hardware kaputtgehen, wodurch auch die Daten hinüber wären. Mit einem großzügigen Online-Speicher wie dem Strato HiDrive haben Sie wichtige Daten überall parat. Diese Cloud zeichnet sich durch hohen Datenschutz und schnelle Performance aus, da die Server in Deutschland stehen. Als CHIP Leser erhalten Sie nun ein Jahr lang satte 250 GB Online-Speicher! Dabei fällt für Sie lediglich eine einmalige Einrichtungsgebühr von einem Euro an



Vollversion: Ashampoo WinOptimizer 2018

Der WinOptimizer zählt zu den beliebtesten Tuning- und Reparatur-Suiten auf dem Markt. Die Software, made in Germany, bietet Ihnen flotten Zugriff auf Funktionen, die Ihr Windows-System wieder in die Gänge bringen, ohne dass Sie sich mit technischen Details herumplagen müssen

Vollversion: Daminion Standalone

Mit der Zeit sammeln sich auf der Festplatte unzählige Fotos, Videos oder Musikstücke an. Wer da keine Ordnung hat, braucht ewig zum Suchen. Mit Daminion Standalone können Sie all Ihre digitalen Daten optimal verwalten und so nie wieder den Überblick verlieren. Mithilfe von Schlagworten und Bewertungen kategorisieren Sie die Inhalte zusätzlich

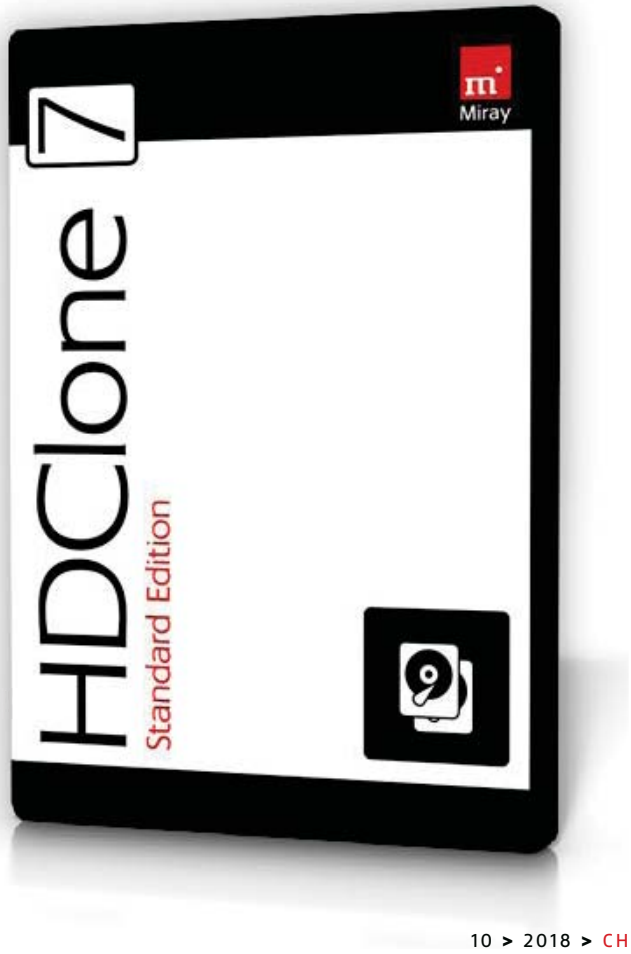
→

3-in-1-Fotopaket von Franzis: Vollversion, E-Book und Video

Der Franzis Verlag hat jede Menge Experten mit jahrelangem Foto-Know-how im Haus und teilt dieses Wissen mit seinen Lesern. In diesem starken 3-in-1-Paket finden Sie die perfekte Kombination für Ihre nächsten Fotoprojekte am PC. Mit dabei ist eine Vollversion, ein umfangreiches E-Book sowie ein einstündiger Videoworkshop mit einem der erfahrenen Trainer. Software: Mit dem Programm CutOut Standard schneiden Sie in kurzer Zeit Motive im Vordergrund von Fotos aus und stellen diese frei wie die Profis. Dabei helfen Ihnen spezialisierte Algorithmen, die sogar komplexe Frisuren vom Hintergrund isolieren können. Damit können Sie dann kreative Montagen erstellen, die bei Facebook & Co. viel besser wirken als etwa schnelle Schnappschüsse. E-Book: In dem Lehrbuch „Perfekte Familienfotos“ finden Sie auf 128 Seiten jede Menge Tipps und Tricks, mit denen Ihre Familie künftig noch besser zur Geltung kommt. Verabschieden Sie sich vom Automatikmodus Ihrer Kamera und erleben Sie visuelles Storytelling mit Bildern von unvergesslichen Momenten. Videoworkshop: In diesem Tutorial lernen Sie, wie Sie bestimmte Gegenstände oder störende Elemente effektiv aus Ihren Bildern entfernen. Photoshop bietet Ihnen dazu viele potente Werkzeuge wie das Bereichsreparatur-Werkzeug oder den Klonstempel, allerdings wollen diese beherrscht werden. Dabei hilft Ihnen das Tutorial

Vollversion: Miray HDClone 7 Standard (1-Jahres-Version)

Backups sind nicht nur eine Tugend, sie sind eine Pflicht, wenn Sie Ihre Daten auf dem PC effektiv schützen möchten. Ansonsten kann ein einfacher Stromausfall schon die Festplatte eliminieren und wertvolle Erinnerungen zerstören. Die Vollversion Miray HDClone 7 in der Jahresversion hilft Ihnen dabei, solche Sicherungen vorzunehmen. Dabei lassen sich nicht nur wichtige Daten auf andere Medien übertragen, sondern auch das ganze Windows-System absichern. Sollte es später einmal Zicken machen, können Sie es mithilfe eines solchen zuvor erstellten Image einfach wiederherstellen. Dazu bietet HDClone den sogenannten Safe-Rescue-Modus. Aktivierung: Wenn Sie die Vollversion nutzen möchten, ist keine Registrierung nötig, da sich die Software bei der Installation automatisch aktiviert. Entpacken Sie zunächst das ZIP-Archiv nach dem Download und klicken Sie anschließend die Datei »setup.exe« doppelt an. Die Installation muss bis spätestens 31. Oktober 2018 erfolgen. Die Lizenz ist dann gültig bis 31. Oktober 2019. Wenn die Software sich während der einjährigen Nutzungsdauer updatet, müssen Sie zur Autorisierung diesen Key eingeben: QNLBX-39BXT-SHHLF-YL65P. Bewahren Sie diesen am besten gut in Ihrem Mailpostfach auf. Rabattaktion: Als CHIP-Leser erhalten Sie beim Kauf im Miray Online-Shop 20 Prozent Rabatt, wenn Sie bei der Bestellung den Code CHIP102018 eingeben. Dieser ist gültig bis 31. Oktober 2018

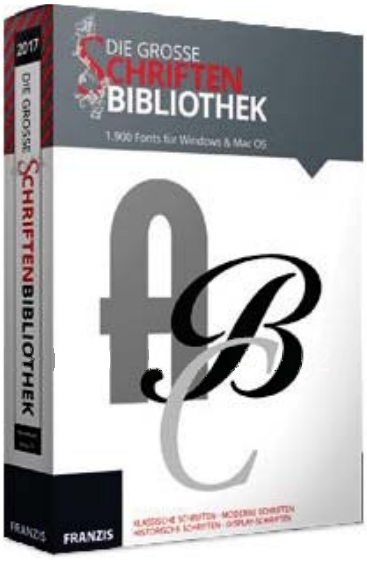


Hörbuch in voller Länge: Smarte Maschinen

Künstliche Intelligenz ist scheinbar überall, doch für viele ist der Begriff noch ziemlich schwammig – um alle Ihre Fragen zu diesem Thema aufzuklären, bieten wir Ihnen in Zusammenarbeit mit audible.de das Hörbuch „Smarte Maschinen“ von Ulrich Eberl in voller Länge an. In den über 13 Stunden Spielzeit erfahren Sie unter anderem, in welchen Gebieten bereits künstliche Intelligenzen zum Einsatz kommen und wo sie besser funktionieren als Menschen es je könnten. Zudem erörtert der Autor die oft geäußerte Meinung, dass Maschinen immer mehr Menschen den Arbeitsplatz wegnehmen werden – wie viel Wahrheit steckt in dieser Aussage wirklich? Dank der spannenden Zukunft, die Eberl in Aussicht stellt, werden Sie die KI vielleicht bald sogar etwas optimistischer betrachten als bisher. Um das Hörbuch kostenlos freizuschalten, besuchen Sie die Aktionsseite, die auf der CHIP-DVD verlinkt ist und geben dort den Gutscheincode chipsmart18 ein. Klicken Sie im nächsten Schritt auf »Jetzt einlösen«. Danach loggen Sie sich mit Ihren Amazon-Zugangsdaten ein – Sie müssen also nicht erst ein Konto bei audible erstellen, wenn Sie nicht möchten. Im Anschluss ist das Hörbuch in Ihrer Bibliothek, Sie können auf das Cover klicken und dann einfach auf »Jetzt anhören«

Vollversion: Die große Schriftenbibliothek von Franzis

Für Dokumente und Designs jeder Art ist die Wahl der richtigen Schriftart essenziell, um die Textbotschaft zu unterstützen. Modern, altmodisch, historisch oder schlank, verschnörkelt, serifenlos: Fonts gibt es in unzählig vielen Varianten. Eine herausragende Vorauswahl praktischer Schriften für alle Anwendungsbereiche finden Sie in dieser großen Bibliothek von Franzis. Einmal installiert, lassen sich die Fonts in jedem Programm nutzen



Vollversion: O&O SafeErase

Daten regelmäßig zu sichern ist extrem wichtig – mindestens genauso wichtig ist es, Daten gründlich zu löschen. Wenn Sie etwa USB-Sticks weiterreichen, kann jeder potenziell Daten wiederherstellen, die einmal darauf gespeichert waren. Bei besonders sensiblen Daten kann das gefährlich werden. Daher sollten Sie zuvor stets eine gründliche Löschung mit O&O Safe Erase 11 durchführen. Dabei wird der Speicher mehrmals mit zufälligen Daten überschrieben, damit auch Profis die persönlichen Daten nicht mit spezieller Software wiederherstellen können

CHIP Guide: Mit eigenen Fotos Geld verdienen

Fotografie ist für viele mehr als nur ein leidenschaftliches Hobby. Oft ergibt sich aus guten Fotos ein lukrativer Nebenverdienst, allerdings ist der Markt ziemlich überflutet. Damit Sie sich auf diesem hart umkämpften Gebiet behaupten können, geben wir Ihnen mit diesem Guide viele Tipps und Tricks an die Hand, mit denen Sie Ihre Fotos effektiver verkaufen. Darüber hinaus sollten Sie auch den Exkurs in Richtung Bildrechte beachten, um nicht in Schwierigkeiten zu geraten und zugleich Ihre eigenen Werke im Netz zu schützen

DER FEIND in meinem Haus
ZENSUR Nein danke!
Wer gibt MEINE DATEN weiter?
Die neuen SUPERVIREN
ABZOCK-PORTALE im Web
In 5 Schritten zum Turbo-Heimnetz
DER RECHNER STREIKT! Was nun?
DSL-BREMSE? Nein danke!
WLAN Schnell und sicher
selbst reparieren
Vorsicht! Trojaner im KOPIERSCHUTZ
Geplanter Verschleiß
DAS KOMMT 2014
Das schnellste Heimnetz aller Zeiten
Vorsicht! UPDATE
Sauber im Netz
Gratis! Aber legal! Downloads und Streams
Volle Power für Ihr Heimnetz
Volles Tempo für DSL & Kabel
Die besten Passwörter
Sind Sie schon gehackt?
Surfen mit 1 GBit
Das Power Heimnetz
Privat-Modus für Google
Das kommt 2015
Die 10 besten Hardware Hacks
Nie mehr Datenverlust!
MEINE Daten Finger weg!
Perfektes Setup für neue Hardware
Sicher surfen in unsicheren Netzen
WLAN-Hacks die jeder kann
10 Sofort-Tipps für Windows 10
Neues Leben für alte Hardware
Daten weg? Nie wieder!
Profi-Tuning für Windows
Alle PC-Probleme lösen
Online-Banking So geht's 100 % sicher
WLAN-Tempo verdoppeln
PC & Smartphone 100 % absichern
Anonym surfen – aber legal
Alles selbst
Der große Einkaufsguide
Alles verschlüsseln
Ihr WLAN kann mehr!
Sind Sie gehackt?
Die besten Tipps & Tricks
SSD Upgrade Guide
Ins Netz ohne Stress
Windows 7 für die Ewigkeit
Windows reparieren
So sicher ist Online-Banking
Der sicherste Browser der Welt
Online-Käufe sicher bezahlen
Der große Einkaufsführer 2018
Unknachbar, Unhackbar
Keine Angst vor Viren
Smartphone ausreizen
Alles selber reparieren
Smartphone 100 % sicher
Notfallhilfe für alle Fälle
Windows POWER-HACKS
Volle Sicherheit ... null Stress

Aufbruch in eine neue Ära

TEIL 9: 2013 BIS HEUTE

CHIP wird 40 Jahre alt. Das Jubiläum feiern wir mit einer großen Geburtstagsserie, blicken zurück auf vier Jahrzehnte Technikgeschichte – und wagen einen Ausblick in die Zukunft!

Mit dieser Jubiläums-Ausgabe endet unser Rückblick auf 40 Jahre CHIP. „Der Computer – das unbekannte Wesen" stand auf dem Titel der Erstausgabe, Sie finden diese als PDF im historischen CHIP-Archiv auf unserer Premium-DVD. Der Computer ist uns mittlerweile vertraut, wir kennen uns auch mit dem Internet und dem Smartphone bestens aus. Doch gibt es auch heute Entwicklungen, denen wir mit ungläubigem Staunen oder sogar Skepsis begegnen. Etwa das Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Wir stehen vor der Idee der selbstlernenden neuronalen Netze und ihrem Potenzial wahrscheinlich ähnlich ratlos wie die Leser der Erstausgabe der CHIP vor dem Computer – diesem unbekannten Wesen. Es ist einer dieser vielen neuen Trends, die wir nun (wie in der rechts abgebildeten Serie im Jahr 2015) erklären – und damit die Tradition des CHIP Magazins weiterführen.

Gut möglich, dass Künstliche Intelligenz einmal den Computer, wie wir ihn kennen, verdrängen wird. CHIP wird berichten

Fotos: Hyperloop-One; CC BY 3.0/Wikipedia; LG; Apple (kl. Fotos v. li.)

Tunnel Express
Tesla-Gründer Elon Musk kündigt an, den Röhrenzug Hyperloop zu bauen, der in 30 Minuten von Los Angeles nach San Francisco fährt

Prime Video
Amazon steigt in den Videostreamingmarkt ein und macht Netflix Konkurrenz

OLED
Es geht immer noch dünner: Auf der CES in Las Vegas stellt LG einen 55-Zoll-Fernseher mit OLED-Technologie vor

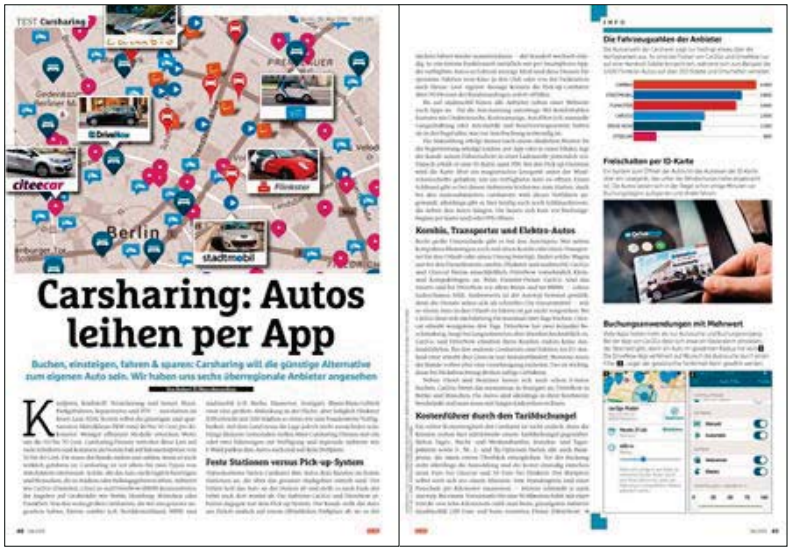
2013

Edward Snowden
Mit seinen Enthüllungen über die NSA setzte ein Umdenken bezüglich IT-Sicherheit ein. Snowden selbst lebt bis heute im Moskauer Exil

Apple Watch
Anfänglich eher belächelt, tragen heute gut 40 Millionen Menschen weltweit die Apple Smartwatch

Teilen statt haben

Schon nach der Jahrtausendwende geistert der Begriff der Sharing Economy herum. Noch geht es um die Idee, eher selten benötigte Gegenstände, wie etwa eine Schlagbohrmaschine, nicht mehr zu kaufen sondern zu leihen – organisiert über das Web. So richtig geht der Plan nicht auf, es wird schlicht überschätzt, wie hoch die Möglichkeit des spontanen Zugriffs bewertet wird – oder wie ungern man sein eigenes teures Werkzeug in fremde und möglicherweise zwei linke Hände gibt. Mit des Deutschen liebstem Kind hingegen funktioniert die Idee: Carsharing wird zumindest in den Großstädten populär. Autos werden via App gesucht und gebucht, abgerechnet wird zum Minutenpreis. Benzinpreise, Steuern, Versicherung oder Reparaturen – alles inbegriffen. CHIP testet die Angebote, ist davon auch angetan, bemängelt aber die undurchsichtigen Tarife. Je nachdem, ob man nur mal schnell zum Einkaufen fahren oder einmal quer durch die Stadt muss, sind unterschiedliche Anbieter günstiger. Wer sparen will, braucht also mehrere Mitgliedschaften.



Nachhaltigkeit

Notebooks, Tablets und vor allem Smartphones werden immer komplexer – und verschließen sich im wahrsten Wortsinn vor ihrem Besitzer. Geklipste, geklebte oder gelötete Gehäuse und Komponenten werden zum Standard, das alles geht nur leider auf Kosten der Reparaturfreundlichkeit. Es sei denn, man kennt ein paar Tricks. CHIP zeigt, wie man trotz Gängelung auch ohne den Weg in die Fachwerkstatt eine Festplatte gegen eine SSD austauscht, wie man mit Hilfe von Fön oder Wärmekompresse altersschwache, aber gut verklebte Akkus aus dem Smartphone befreit und wie ein Gitarrenplektrum beim Aufhebeln fest verschlossener Gehäuse behilflich ist. Mit diesen Tipps kommt man unangenehmen Pfeifftönen auf die Spur oder wechselt selbst die Hintergrundbeleuchtung eines Monitors.

2016

Mensch vs. Maschine
Der KI gelingt es, einen menschlichen Gegner im Spiel „Go“ zu besiegen – der als unschlagbar geltende Profi Lee Sedol verliert 1:4

Pokémon Go
Ein AR-Spiel bricht im Sommer 2016 alle Rekorde, fordert aber auch Todesopfer – wie zwei Männer, die beim Starren auf ihre Smartphones in Kalifornien von einer Klippe stürzen

Sprachassistenten
Sind Sie das nächste große Ding? Sprachassistenten wie Amazon Alexa oder Google Home wollen praktische Alltagshelfer sein

Andere Welten
Die zweite große Welle der Virtual Reality fesselt die Nutzer mit Spielen und Simulationen – dank Smartphone und günstigen VR-Brillen für jeden zugänglich

YouTube vs. GEMA
Das Videoportal und die Verwertungsgesellschaft einigen sich nach jahrelangem Streit auf ein Lizenzmodell. Gesperrte Clips gehören der Vergangenheit an

Fotos: Zeiss; CTRPhotos/Getty Images; Amazon (Rl. Fotos v. li.)

www.boerse.to feronia

Die User **Danke für Ihre Geduld**

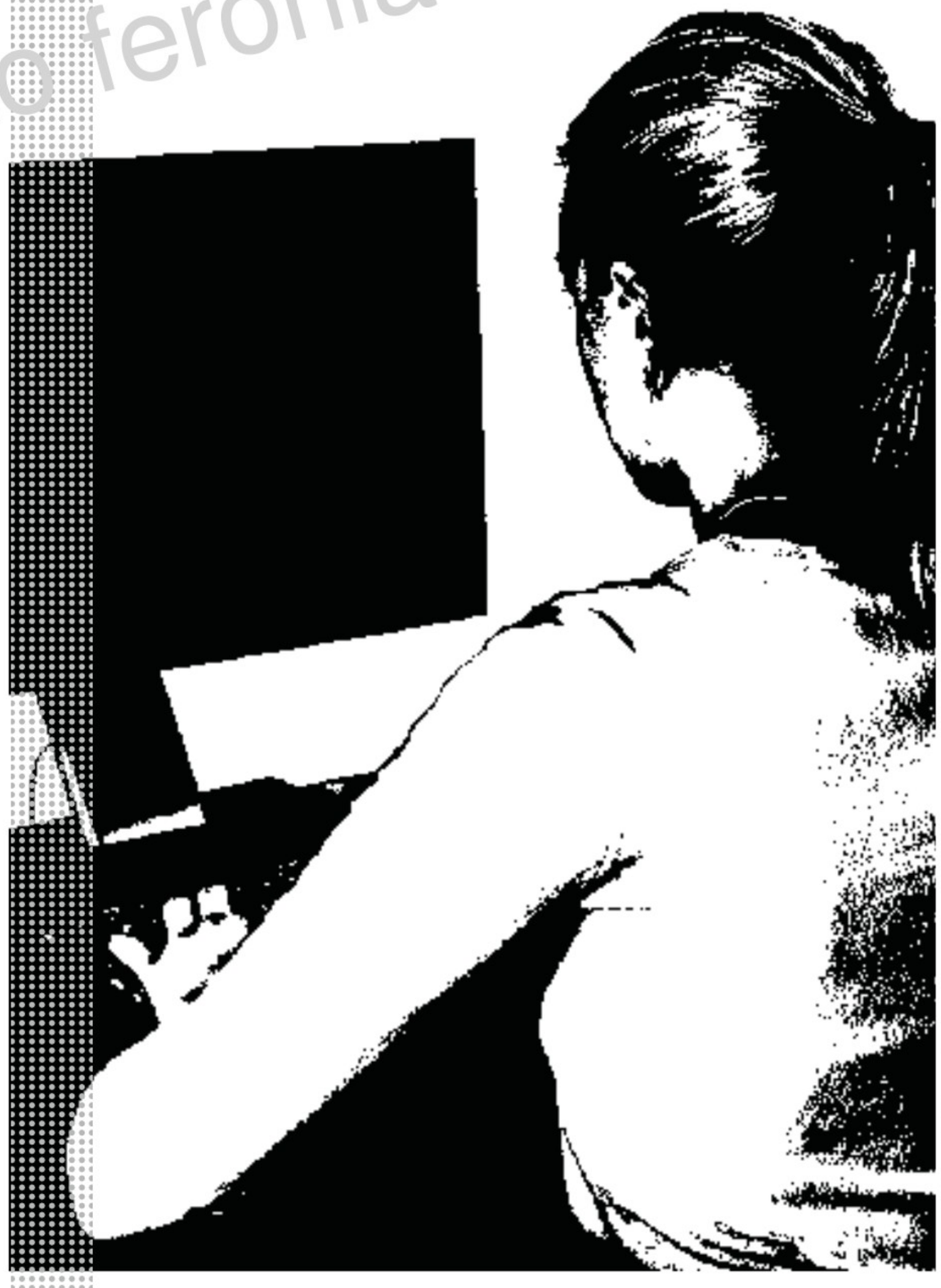


Foto: Di_Studio/Getty Images

Der technische Fortschritt hat eine Konstante, eine treibende Kraft, die gerne übergangen wird: Sie, liebe Nutzerinnen und Nutzer! Ohne Ihre Neugier und Leidenschaft, aber auch Ihre Leidensfähigkeit gäbe es die Wunder des Internets nicht. Ohne Ihren täglichen Kampf mit Klickfallen und haarsträubenden Interfaces, fehlerhaften und unfertigen Programmen, hätte die Digitalisierung nie beginnen können. Und ohne all Ihre liebevollen Wikipedia-Edits, die mal frustrierten, mal euphorischen Amazon-Rezensionen und detaillierten Bastelanleitungen bei YouTube wäre das Computerzeitalter nur wie ein Jahrmarkt ohne Kinderlachen. Und nicht zu vergessen: Ohne Sie würde CHIP in diesen Tagen nicht seinen 40. Geburtstag feiern.

Sie, liebe User und Userinnen, machen einiges mit. Sie ertragen explodierende Akkus und heikle Zwangsupdates für Betriebssysteme, Sie vertrauen Ihre Daten Firmen an, die sich gerne vertrauenswürdig geben, es aber nicht immer sind. Sie greifen selbst zu Schraubendreher und Wärmeleitpaste, wenn mal wieder die Hardware streikt, weil irgendwo noch ganz dringend ein Cent gespart werden musste. Sie füllen soziale Netzwerke mit Leben, Online-Communitys mit Wissen und private Blogs mit Inhalten – und das zum Teil schon seit Jahrzehnten. Sie rechnen nicht durch, wie viel Geld und Zeit Sie in den letzten Jahren in die Technik investiert haben, die Ihnen eigentlich Zeit und Kosten ersparen soll. Ohne Sie gäbe es die digitale Welt nicht, wie wir sie heute kennen. Und was wären all die Bezos und Gates, Jobs, Pages und Brins ohne Sie, das Fundament, die Stützen und Substanz der digitalen Welt? Sie, liebe Nutzerinnen und Nutzer, sind deshalb die wahren Helden der Computerwelt.

„Der Unterschied zwischen Menschen und Computern: Computer sind zwar strunzdumm, das aber viele, viele Millionen Mal pro Sekunde.“

Douglas Adams, Science Fiction Autor

Britischer Humor, festgehalten auf dem SCO Forum 97

Die Last der Betatester

Zeit, Nerven, Geld: Unausgereifte Hard- und Software hat Nutzer schon einiges gekostet

4. Juni 1996 *Bugbedingte Sprengung einer Ariane-5-Rakete: 500 Millionen Euro Schaden*

1. Januar 2000 *Zur Ausbesserung des Y2K-Bug werden 500 Milliarden US-Dollar investiert*

19. September 2012 *Apple veröffentlicht Apple Maps für iOS*

28. September 2012 *Apple-CEO Tim Cook entschuldigt sich für Apple Maps*

12. Oktober 2015 *Microsoft erzwingt Update auf Windows 10*

15. Oktober 2015 *Microsoft entschuldigt sich für den „Fehler“*

2. August 2016 *Samsung veröffentlicht das Galaxy Note 7*

2. September 2016 *Samsung ruft das Galaxy Note 7 wegen brennender Akkus zurück*

15. Oktober 2017 *Ein Übersetzungsfehler bei Facebook führt zur Festnahme eines Users: „Greift an!“ statt “Guten Morgen“*

8. März 2018 *Microsoft erzwingt Fall Creators Update für Windows 10*

16. Mai 2018 *Stundenlange Netzausfälle bei O_2, E-Plus und AldiTalk – Software-Bug*

Enabled by Vodafone

www.boerse.to feronia

SERIE: Das GigaNetz der Zukunft

5G Ready

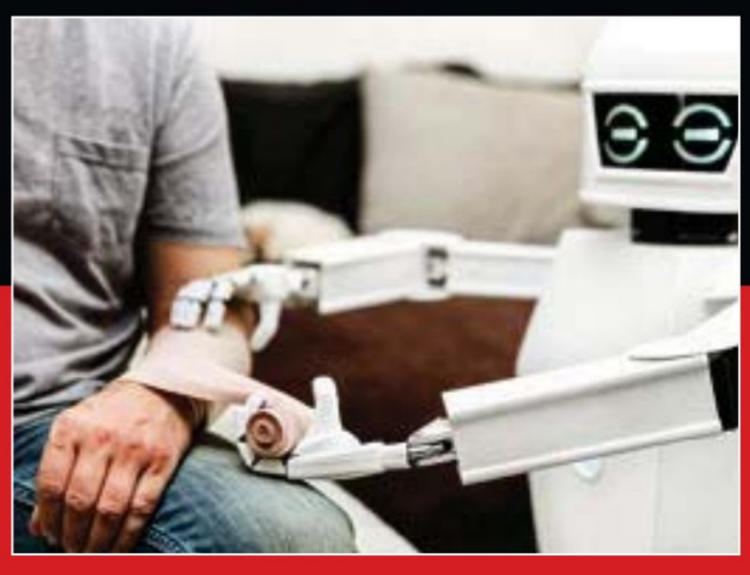
Ein Netz, das in Echtzeit verbindet

Latenz 5G bietet nicht nur Bandbreiten jenseits der Gigabit-Grenze, mit 5G Response werden Reaktionszeiten so kurz, dass ganz neue Arten der Mensch-Maschine-Interaktion in mobilen Anwendungen möglich sind

Die Zielmarke liegt bei einer Millisekunde – so schnell soll das 5G-Netz im besten Fall auf Anfragen reagieren. Zum Vergleich: Selbst bei schnellen Festnetz-Anschlüssen liegt die Latenz bei mehr als 10 Millisekunden – also die Zeit, die von der Anforderung eines Datenpakets bis zu dessen Empfang vergeht. Eine Latenz von einer Millisekunde entspricht etwa der des menschlichen Nervensystems, das heißt, dass sich zum Beispiel taktiles Feedback über 5G-Verbindungen natürlich anfühlt. „Wir sind damit bei der Echtzeit angelangt“, sagt Hannes Ametsreiter, CEO Vodafone Deutschland über 5G. Neben der Funkstrecke wird per Mobile Edge Computing auch die Server-Technik optimiert (siehe Grafik rechts oben). Doch wozu braucht man solche ultraschnellen Reaktionszeiten? Wichtig sind sie zum Beispiel für sicherheitskritische Anwendungen, bei denen selbst kleinste Verzögerungen vermieden werden müssen. Ferngesteuerte Maschinen, wie zum Beispiel große Kräne funktionieren nur dann richtig, wenn der Bediener unmittelbare Rückmeldung bekommt – als Video oder als taktiles Feedback, das sich anfühlt wie direkt an der Maschine. An solchen Lösungen für die Mensch-Maschine-Interaktion forschen die Mitarbeiter im Düsseldorfer 5G Lab von Vodafone. Zusammen mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft entstehen hier Anwendungen, die den Alltag verändern werden – etwa intelligente Roboterassistenzsysteme, für die das 5G Lab mit der TU München zusammenarbeitet.

Schnelle Reaktionen gefragt

Bei den hier gezeigten Anwendungen kommt es nicht nur auf hohe Bandbreite an – sie brauchen vor allem ein Netz mit möglichst niedriger Latenz



Roboter in der Pflege

Die TU München entwickelt zusammen mit dem 5G Lab von Vodafone die Technik für Pflegeroboter weiter. Die verzögerungsfreie Rückmeldung von Sensoren über das 5G Netz ist die Grundlage für Roboter, die direkt am Patienten arbeiten

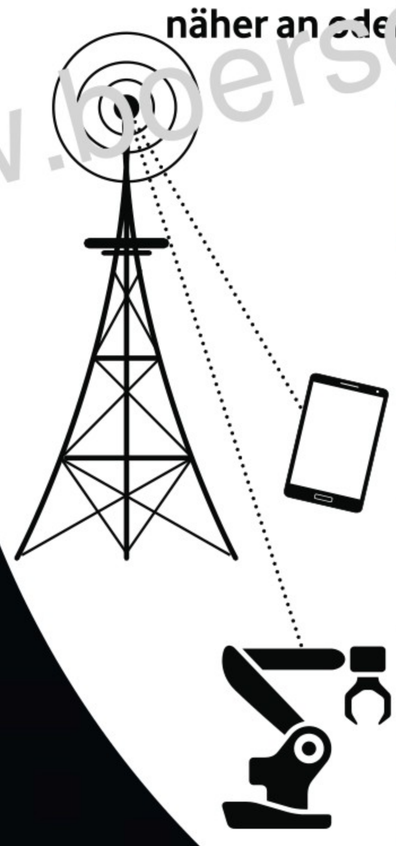
Industrie 4.0

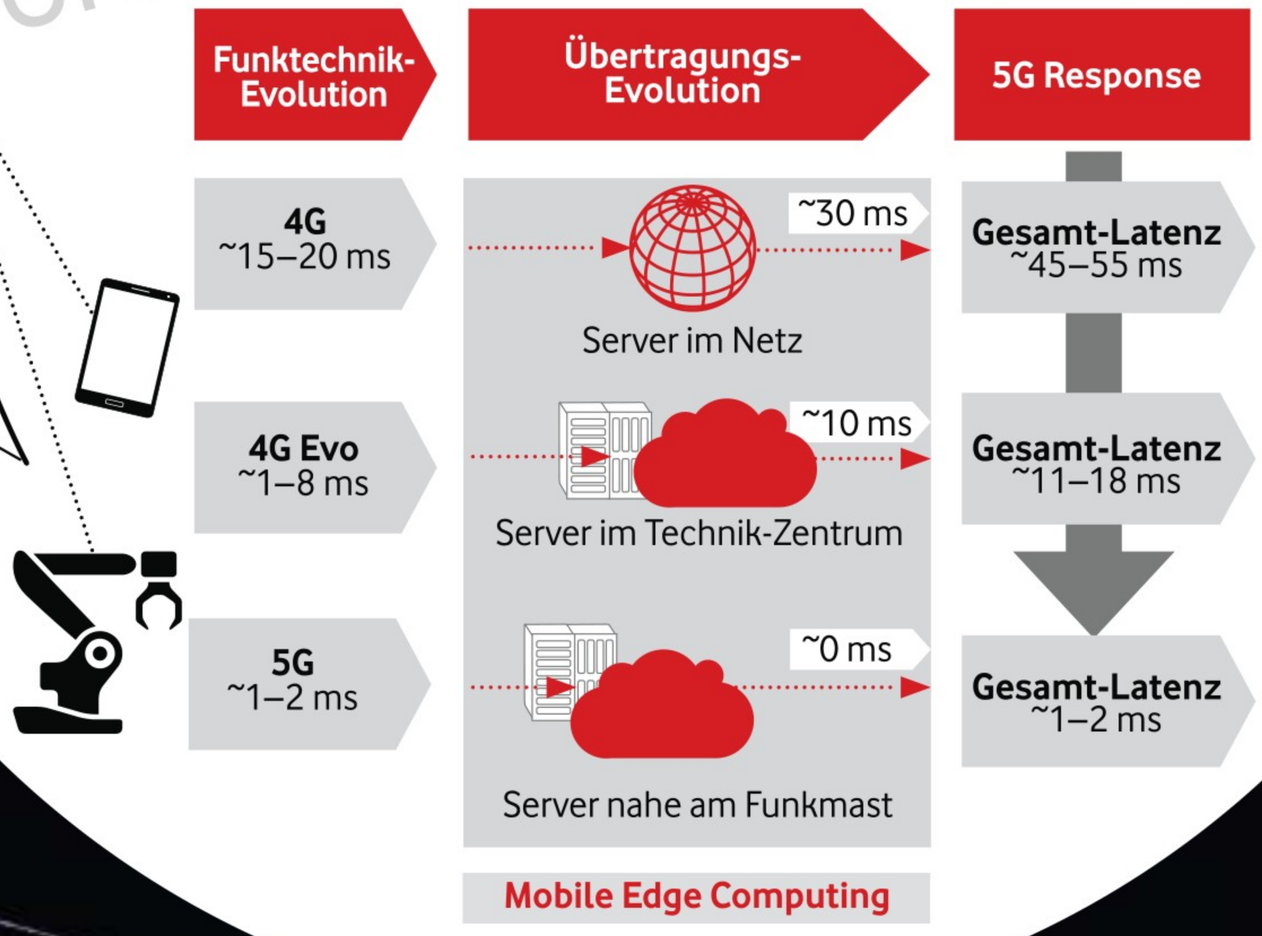
Bei komplexen und sehr schnell arbeitenden robotergesteuerten Industrieanlagen müssen alle funktionsrelevanten Informationen tatsächlich in Echtzeit zwischen den Maschinen weitergegeben werden

www.boerse.to/feronia

So wird die Latenz reduziert

Die Physik setzt harte Grenzen für die Reaktionszeiten: In einer Millisekunde kommt ein Lichtsignal im Glasfasernetz nur 300 Kilometer weit. Deshalb setzt Vodafone mit Mobile Edge Computing auf Datenzentren, die immer näher an oder sogar in die Funkmasten rücken, also näher an den User





Fernsteuerung

Kranführer sind hoch qualifizierte Experten, die viel Zeit mit Warten verbringen. Eine Echtzeit-Fernsteuerung per 5G-Netz kann mehrere Baustellen parallel bedienen, es gibt weniger Stillstand und Ausfall

Fernwartung

Das Warten von entfernt stehenden Anlagen ist eine typische VR- oder AR-Anwendung. Das funktioniert aber nur, wenn der Servicetechniker in Echtzeit sieht, welche Auswirkungen seine Einstellungen haben

Drohnensteuerung

Steuerbefehle dürfen nicht mit spürbarer Verzögerung beim Fluggerät ankommen – das leuchtet ein. Auch können via 5G Drohnen direkt miteinander kommunizieren, etwa um Kollisionen zu vermeiden

www.boerse.to feronia

40 Jahre **ZUKUNFT**

Wie Computer & Algorithmen die Welt verändern

TEIL 9:
Monopoly: Wer wird zur Daten-Supermacht?

Die Schlossallee liegt in China oder USA

Monopoly der Datenunternehmen: Apple, Alibaba & Co. liefern sich einen harten Kampf um die Vormachtstellung in der Wirtschaftswelt. **Welcher Konzern wird zur digitalen Supermacht?**

VON ROMAN LEIPOLD

Kein Imperium ist für die Ewigkeit. Nirgends lässt sich diese triviale Erkenntnis so präzise in Zahlen fassen wie an der Börse. Vor 50 Jahren war General Motors (GM) der wertvollste Aktienkonzern der Welt, 2009 meldete das Unternehmen Insolvenz an. Dank staatlicher Hilfe kam der Autobauer zwischenzeitlich zwar wieder in die Spur, aber im weltweiten Börsenranking dümpelt er in der Nähe von Platz 200. Heute regiert ein anderer Konzern die Wirtschaftswelt, und das schon ziemlich lange: Seit 2011 liegt Apple auf Platz eins.

An Apples Spitzenposition haben wir uns gewöhnt, doch auch dahinter drängen sich die Technologiekonzerne. Die Google-Mutter Alphabet kämpft mit Amazon und Microsoft um Platz zwei, alle drei sind nah an Apple dran. Danach folgt Facebook. Mit Tencent und Alibaba sind auch zwei chinesische Digitalfirmen in die weltweite Top Ten eingedrungen. Diese Dominanz einer Branche ist nicht ungewöhnlich. Anfang 1968 kamen neben GM auch Chrysler und Ford unter die besten Fünf. Zwölf Jahre später war GM als Siebter der letzte Autohersteller in der Spitzengruppe. Dafür schafften es sechs Öl- und Gasunternehmen in die Top Ten. 1990 hatte sich das Bild wieder gewandelt: Fünf Banken beherrschten die Szene, alle aus Japan. Auf Platz eins lag mit Nippon Telegraph & Telephone ein weiterer Japaner. Zehn Jahre später waren die Amis mit Firmen verschiedener Sparten wieder am Drücker, nur das britische Vodafone konnte in die Top-Ten-Phalanx eindringen. 2010 eroberten mit Exxon Mobile und Petrochina erneut zwei Ölkonzerne die Spitze.

Niemand weiß, welches Unternehmen in zehn Jahren die höchste Marktkapitalisierung erreichen wird, doch die Wahrscheinlichkeit ist gering, dass sich bis dahin wieder ein Branchenwechsel abspielt. Denn im Unterschied zu den Unterneh-

Foto: martince/Getty Images

men, die früher dominierten, dringen Technologiekonzerne wie Alphabet in jeden Lebensbereich vor. Mal langsam, mal schnell. Meistens schnell. Ihr riesiger Vorteil: Mit der Macht der Daten lässt sich jede Wirtschaftssparte aus den Angeln heben.

Längst attackieren Apple und Co. die früheren Supermächte der Weltökonomie in ihren eigenen Gefilden. Autokonzerne sind froh, wenn ihnen Android Auto und Apple CarPlay das Datenheft nicht völlig aus der Hand nehmen. Geschäftsbanken hoffen auf ein paar Brosamen im Mobile Payment, einem Markt, den sie schon an die Datenunternehmen verloren haben, bevor er so richtig angefangen hat. Im Gesundheitswesen profitieren die Tech-Konzerne von ihrer Nähe zum einzelnen Kunden ebenso wie von ihrem unbändigen Forscherdrang.

Einzig die Öl- und Gashändler vermarkten Rohstoffe, deren Umsatzpotenzial von den Disruptionsnerds aus China und Kalifornien schwerlich gehoben werden kann. So könnte der mehrfach angekündigte Börsengang von Saudi Aramco den größten Ölproduzenten der Welt tatsächlich vorübergehend an die Spitze bringen. Doch die langfristigen Aussichten sind trübe. Der Ölrausch ist vorbei, die fossilen Energievorkommen gehen zur Neige. Zudem haben die USA mit politischen Aktionen und der Fracking-Offensive die Preise dauerhaft ruiniert. Und von den Energiealternativen der Zukunft hat die Innovationsmaschine Alphabet sicher mehr Ahnung als die Raffineriebetreiber.

Oft werden Daten als das Rohöl der Zukunft beschrieben. Doch das Bild ist schief. Daten sind kein knappes Gut. Nach einer Seagate-Studie wird der weltweite Datenbestand bis 2025 etwa um den Faktor 5 wachsen. Scheinbar paradox nimmt mit diesem Wachstum auch sein Wert zu. Je größer die Ausgangsmenge, desto besser die Möglichkeiten, Daten immer weiter zu verknüpfen und neue Korrelationen zu entdecken.

Neue Spieler dürfen nicht ran

Für die Technologiebranche stehen die Aussichten also gut, dass sie ihre Führungsposition in der Weltwirtschaft auch langfristig behält. Das Geschäftsmodell aller großen Player basiert zuallererst auf der Speicherung, Verarbeitung und Nutzung von Daten. Gleichzeitig expandieren alle in jede lukrativ erscheinende Richtung. Geld ist zur Genüge vorhanden. Diese Konstellation birgt Gefahren: Wenn in einem Oligopol alle das Gleiche tun, sind ruinöser Wettbewerb, Übernahmen oder Fusionen nicht weit. Mehr als in jeder anderen Branche gilt in der Datenwirtschaft der Grundsatz: The winner takes it all. Der Marktführer schafft sich ein natürliches Monopol, das nur gefährdet ist, wenn er seine Kundenbeziehung aufs Spiel setzt – etwa weil er zulässt, dass eine dubiose Big-Data-Firma mit den Profilen seiner Nutzer einem windigen Immobilienhai ins Weiße Haus hilft.

Beim Monopoly der Big Player könnte also wie beim legendären Brettspiel am Ende nur einer übrig bleiben. Dass einer der existierenden Megakonzerne und nicht ein Neuling dominieren wird, liegt nahe. Denn selbst extrem hoch bewertete Start-ups wie das chinesische Finanzportal Ant oder der US-Fahrdienst Uber müssen froh sein, wenn sie in ihrer Nische als eigenständige Firma überleben. Im Zweifel kann einer der Großen ein Konkurrenzprodukt in den Markt drücken oder den Laden gleich ganz übernehmen. An liquiden Mitteln mangelt es keinem der Tech-Giganten aus China und den USA. Auch Wachstumsraketen wie der Streamingdienst Netflix oder der Chip-Produzent Nvidia werden trotz ihres hohen Börsenwerts in den kommenden Jahren kaum an den Schwergewichten vorbeikommen. →

Die wertvollsten Unternehmen

Die Rankings der Firmen mit dem größten Börsenwert zeigen den rasanten wirtschaftlichen Wandel in den vergangenen 50 Jahren.

1967

	Unternehmen	Börsenwert (Mrd. US-Dollar)	Land	Branche
1.	General Motors	23,4 *	USA	Autos
2.	Ford	*	USA	Autos
3.	General Electric	*	USA	Elektronik
4.	Chrysler	*	USA	Autos
5.	Mobil	*	USA	Öl

*Ranking des des europäischen Finanzdienstleisters MainFirst – globaler Vergleich nicht möglich

1980

1.	IBM	39,6	USA	Technologie
2.	Exxon Mobil	34,9	USA	Öl & Gas
3.	Schlumberger	22,3	USA	Öl & Gas
4.	Chevron	17,0	USA	Öl & Gas
5.	BP	15,9	UK	Öl & Gas

1990

1.	Nippon Teleg. & Tel.	112,7	Japan	Telekommunik.
2.	IBM	64,5	USA	Technologie
3.	Exxon Mobil	64,5	USA	Öl & Gas
4.	Ind. Bank of Japan	57,2	Japan	Banken
5.	Fuji Bank	52,1	Japan	Banken

2000

1.	General Electric	475,0	USA	Industrie
2.	Exxon Mobil	302,2	USA	Öl & Gas
3.	Pfizer	290,2	USA	Pharma
4.	Cisco Systems	268,7	USA	Technologie
5.	Wal Mart Stores	237,3	UK	Einzelhandel

2010

1.	Exxon Mobil	358,8	USA	Öl & Gas
2.	Petrochina	293,0	China	Öl & Gas
3.	Apple	285,4	USA	Technologie
4.	ICBC	235,7	China	Banken
5.	China Construction Bank	224,4	China	Banken

2017

1.	Apple	875,9	USA	Technologie
2.	Alphabet	732,8	USA	Technologie
3.	Microsoft	661,2	USA	Technologie
4.	Amazon	569,7	USA	Technologie
5.	Facebook	516,1	USA	Technologie

FACEBOOK	
Börsenwert ($)	435 Milliarden
Börsenrang	6
Branche	Technologie
Gründungsjahr	2004
CEO	Mark Zuckerberg

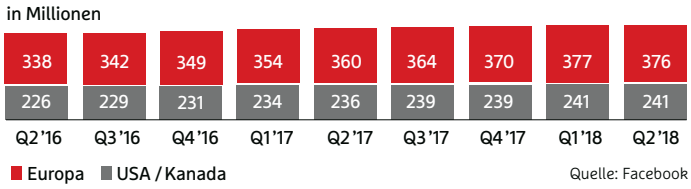
Rückschlag

Einer der großen Lieblinge der Anleger erlebte in diesem Jahr sein Waterloo: Nach der Verkündung der Quartalszahlen im Juli verlor Facebook ein Fünftel seines Börsenwerts.

Alle Infos zu Börsenwerten in diesem Artikel beziehen sich auf den 14. August 2018

Gehen Facebook die Menschen aus?

Anzeichen einer Sättigung: Die Zahl der „monatlich aktiven User" stagniert in Facebooks Kernmärkten Nordamerika und Europa.



Quelle: Facebook

MICROSOFT	
Börsenwert ($)	838 Milliarden
Börsenrang	3
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1975
CEO	Satya Nadella

Comeback

Der Geschäftsführer Satya Nadella hat die einstige Softwareschmiede zum diversifizierten Cloud-dienstleister umgebaut. Seither sprudeln die Einnahmen wieder und Microsoft ist in die Liga der Börsenstars zurückgekehrt.

Auf der erfolgreichen Cloud-Computing-Plattform Azure bietet Microsoft Software und Infrastruktur als mietbaren Service an

Facebook: Wo bleibt der Mensch?

Wem also ist der Sprung zur digitalen Supermacht der nächsten Dekade am ehesten zuzutrauen? Die geringsten Chancen hat Facebook. Die Firma ist mit dem Cambridge-Analytica-Skandal in eine schwere Vertrauenskrise geraten, was für ein soziales Netzwerk einem Super-GAU gleichkommt. Mit den Nutzern sind auch die Investoren ins Grübeln geraten. Nach dem letzten Quartalsbericht erlitt Facebook binnen Stunden den höchsten Unternehmensverlust der Geschichte. Satte 120 Milliarden Dollar, rund ein Fünftel des Firmenwerts, verschwanden im Nichts.

Das Netzwerk hat enorme Schwierigkeiten wegen seines laxen Umgangs mit Daten. Selbst wenn sich dieser Brandherd löschen lässt, wartet im Hintergrund ein anderes Problem, das kein Datenschutzexperte und kein Compliance-Manager in den Griff bekommen wird: Facebook steht am Anfang einer Wachstumskrise. Im zweiten Quartal 2018 kam das werbeabhängige Portal auf ein monatliches Nutzerwachstum von 1,5 Prozent, so wenig wie nie zuvor. Mag sein, dass die Wahlkampfaffäre ihren Teil dazu beitrug. Doch der US-Wirtschaftskolumnist Jeff Reeves glaubt an ein strukturelles Problem: „Das Versprechen eines jeden Internet-orientierten Unternehmens lautet: grenzenloses Wachstum." Die entsprechenden Plattformen würden schnell wachsen und erstaunliche Gewinne abwerfen.

Warum Reeves Facebook die Erfüllung dieses Versprechens nicht mehr zutraut, erklärt er mit Zahlen des Pew Research Centers. Ihnen zufolge sind 89 Prozent aller US-Bürger im Internet aktiv. Rechne man die über 50-Jährigen heraus, seien es sogar 97 Prozent. In Europa ergebe sich ein ähnliches Bild. Die Vorstellung, diese routinierten Netznutzer hätten noch nie von Facebook gehört, sei „einfach nur dumm". Reeves zieht daraus den Schluss, dass die meisten Menschen bereits entschieden hätten, ob sie sich bei Facebook anmelden oder nicht. Wenn in Facebooks Märkten also nicht ganz schnell ein Babyboom ausbricht, nähern sich die Wachstumsraten dem negativen Bereich an. Jeff Reeves bringt das Dilemma auf den Punkt: „Jeder Mensch mit einer Internetverbindung ist ein potenzieller Kunde. Aber was machst du, wenn dir die Menschen ausgehen?"

Natürlich hat auch Facebook das Problem erkannt und versucht, neue Geschäftsfelder zu erschließen. So sucht man die Zusammenarbeit mit Banken, um den Usern zu ermöglichen, finanzielle Transaktionen über den Messenger abzuwickeln. Damit will Facebook den Einstieg in den Onlinehandel schaffen. Allerdings sprechen zwei Dinge dagegen: das beschädigte Vertrauensverhältnis zu den Nutzern und Amazons Marktmacht.
Prognose: Aufgrund des ausgereizten Geschäftsmodells kann Facebook nicht zur Nummer eins der Wirtschaftswelt aufsteigen.

Microsoft: Totgesagte leben länger

Der Software-Dinosaurier Microsoft ist ein gutes Beispiel dafür, dass selbst unbesiegbar erscheinende Imperien irgendwann fallen. Nach den glorreichen Anfängen unter Bill Gates manövrierte Steve Ballmer in den Nullerjahren den Konzern ins Abseits. Ballmer hatte den Boom des mobilen Internets zu spät erkannt und sich mit abfälligen Bemerkungen über das iPhone blamiert.

Doch Microsoft ist auch ein gutes Beispiel dafür, dass gefallene Riesen wieder aufstehen können. Nach dem Kauf von Nokias Handysparte – einer desaströsen Panikaktion – übernahm im Jahr 2014 Satya Nadella das Ruder und machte Microsoft wieder zukunftsfähig. Der neue Boss hat die einstigen Softwareschmiede zum Dienstleister umgebaut. Sein Mantra: Alle

Fotos: dpa/picture alliance/MAXPPP (Huateng); Hersteller

Geräte der Welt sollen mit Microsofts Diensten kompatibel sein. Die Bedeutung von Windows ist geschrumpft, jetzt stehen die Cloud und die Business-Plattform Azure im strategischen Zentrum. Mit diesem an Unternehmen ausgerichteten Geschäft verdient Microsoft inzwischen mehr Geld als mit den vormaligen Cashcows Windows und Office. Seit Nadellas Machtübernahme steigt der Gewinn Jahr für Jahr um gut ein Drittel.

Beim Börsenwert hat Microsoft dank dieser Neuausrichtung wieder Anschluss an die großen Konkurrenten Amazon, Apple und Alphabet gefunden. Auch ein Sprung ganz nach oben ist nicht mehr ausgeschlossen. Zum einen setzt das Unternehmen sehr erfolgreich auf künstliche Intelligenz (KI) zur Optimierung von Clouddiensten. Zum anderen hat sich der Redmonder Konzern mit Walmart verbündet. Der größte stationäre Einzelhändler der USA will mit Microsofts Online-Know-how endlich dem großen Widersacher Amazon Paroli bieten.
Prognose: Die radikale Transformation zum Cloudkonzern macht Microsoft zum Geheimfavoriten auf den Börsenthron.

Alibaba: Kühne Ideen und künstliche Intelligenz

Chinas Führung ist überzeugt, dass KI zum Motor der Weltwirtschaft wird. Staatliche Investitionen in Höhe von 150 Milliarden Dollar sollen die eigene Rolle in diesem Szenario stärken. Spätestens im Jahr 2030 will das Land zum globalen KI-Spitzenreiter aufgestiegen sein. Dieser Enthusiasmus hat einstige Startups in nicht einmal zehn Jahren zu Megakonzernen mit gigantischen Nutzerzahlen gemacht. Hinzu kommt: Die Begeisterung der Chinesen für digitale Innovationen kennt keine Grenzen; Datenschutz interessiert nicht einmal am Rande.

Glänzende Voraussetzungen also für Dienstleister und Händler wie Alibaba, Baidu und Tencent. Vor allem Alibaba hat das Zeug zur wertvollsten Firma der Welt. Die Online-Plattform ist perfekt darin, alle Gesellschaftsschichten ihres Heimatmarktes mit Waren und Dienstleistungen zu versorgen. Dabei gelingt es Alibaba immer wieder, spektakuläre Innovationen im Markt zu etablieren. So sind die Nutzung des Mobile Payments AliPay oder die Lieferung per Alibaba-Drohne in China Alltag. Selbst fliegende Händler auf den Straßen der Metropolen rümpfen bei Barzahlung die Nase und verweisen aufs Smartphone.

Anders als Amazon ist Alibaba nicht auch Händler, sondern ausschließlich eine Plattform, die es Partnern ermöglicht, Waren und Dienstleistungen zu vertreiben. Langfristig will der risikobereite und innovationsgetriebene Konzern zwei Milliarden Kunden an sich binden, davon 1,2 Milliarden außerhalb Chinas. Vor allem bei der Eroberung der Schwellenmärkte wird Alibaba von den Erfahrungen auf dem Heimatmarkt profitieren.
Prognose: Gewinnt es das Vertrauen der globalen Märkte, hat Alibaba brillante Voraussetzungen, an die Spitze zu kommen.

Apple: Das Imperium muss sich neu erfinden

Als erster US-Konzern hat Apple kürzlich einen Börsenwert von mehr als einer Billion Dollar erreicht. Zuvor war das nur Petrochina gelungen, das direkt nach dem Börsengang 2007 zu einem sehr kurzen Höhenflug ansetzte. Bei Apple hingegen ist die Entwicklung beeindruckend stabil. Die Produkte haben ein glänzendes Image und sind dank ihres proprietären Charakters Garanten des Erfolgs. Apple gelingt es perfekt, seine Kunden ans Haus zu binden. Wer sich einmal auf MacOS und iOS eingelassen hat, wird die Apple-Welt so schnell nicht wieder verlassen – und so immer wieder teure Kreationen aus Cupertino kaufen.

TENCENT

Börsenwert ($)	424 Milliarden
Börsenrang	7
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1998
CEO	Ma Huateng

Tencent 腾讯

ALIBABA

Börsenwert ($)	457 Milliarden
Börsenrang	5
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1999
CEO	Jack Ma

阿里巴巴 Alibaba.com

Herausforderung

Das Netzwerk Tencent und die Einkaufsplattform Alibaba sind in China unangefochtene Marktführer. Um ganz nach oben zu kommen, müssen sie aber im Westen reüssieren.

APPLE

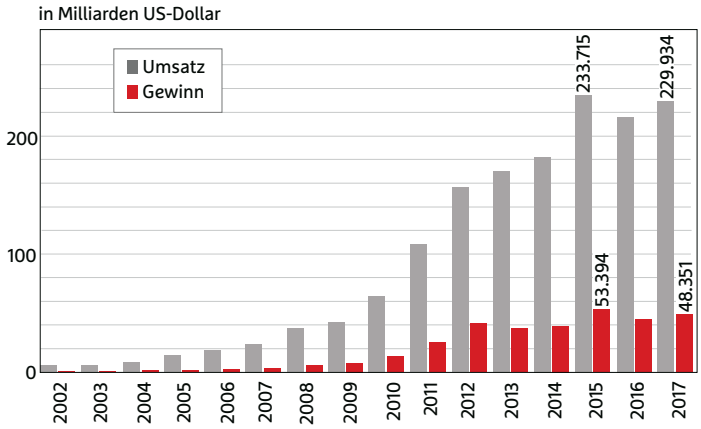
Börsenwert ($)	1.015 Milliarden
Börsenrang	1
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1976
CEO	Tim Cook

Höhepunkt

Apple hat alle Rekorde gebrochen. Sein Prestige hält den Konzern an der Spitze – noch. Denn der Erfolg gründet auf dem kreativen Mut und den genialen Ideen vergangener Tage. Ohne bahnbrechende Innovationen wird Apple zurückfallen.

Geldmaschine Apple

Stagnation auf Top-Niveau: Mit Gewinnen von rund 50 Milliarden Dollar pro Jahr muss sich Apple um die nahe Zukunft nicht sorgen.



ALPHABET
GOOGLE

Börsenwert ($)	808 Milliarden
Börsenrang	4
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1998
CEO	Larry Page

Wundertüte

Alphabet ist im Grunde ein Forschungskonzern, der seine Projekte mit datengestützter Werbung finanziert. Irgendwann schrumpfen diese Einnahmen; dann wird es darauf ankommen, ob und wie viele „Moonshots" die Firma aus dem Hut zaubert.

Alphabet gilt als weltgrößte KI-Firma. Erfüllt die KI-Forschung alle Erwartungen, wird Alphabets Aufstieg jede Dimension sprengen

Ein Schlüsselprojekt: Das Betriebssystem Fuchsia, das Android und Chrome OS bis zum Jahr 2023 ablösen soll

Alphabets Pioniergeist ist wegweisend. Als die Autoindustrie die Vorstellung eines selbstfahrenden Pkw noch belächelte, absolvierten Googles Robotcars bereits öffentliche Tests

Die nächste verrückte Idee: Die Alphabet-Tochter Calico möchte den Prozess des menschlichen Alterns entschlüsseln und kontrollieren

Das klappt fantastisch, auch wenn Innovationen ausbleiben. Aber die Zukunft sieht nicht ganz so rosig aus. Der Marketing-Guru Scott Galloway glaubt, dass sich Apple mit dem Bau von smarten Haushaltsgeräten dem vernetzten Zuhause zuwenden werde. Jedoch, so der Amerikaner in einem Interview, habe der Konzern die dafür nötige Kompetenz im Bereich Sprachsteuerung verspielt: „Das nächste iPhone ist Sprachtechnologie. Der größte Fehler war, dass Siri früh die Führung im Bereich Sprachsteuerung übernommen und dann wieder verschenkt hat. Siri war ein Synonym für Sprachsteuerung. Und in nur drei Jahren hat es Amazons Alexa geschafft, Siri in den Hintern zu treten."

Gelingt es Apple also nicht, mit seinem smarten Assistenten HomePod die Zukunft des vernetzten Zuhauses entscheidend zu prägen, ist auch die Rolle des iPhone in Gefahr. Das lukrativste Produkt der Industriegeschichte verliert an Wert für seine Nutzer, wenn die Apple-Welt an einem entscheidenden Punkt – in diesem Fall dem Haushalt – unter Einschränkungen leidet.

Apple hat auch einen Ruf als kreativer Zerstörer des überkommenen Geschäftsmodells der Musikindustrie zu verlieren. Genau genommen muss es ihn zurückgewinnen. In den USA hat man Spotify inzwischen eingeholt, doch weltweit liegt der schwedische Streamingdienst mit 70 Millionen zahlenden Nutzern deutlich vor Apple Music mit geschätzten 50 Millionen.

Noch aussichtsloser ist die Lage beim Videostreaming. Apple-Experte Galloway glaubt, dass das Unternehmen Geld in die Hand nehmen muss, um in diesem Massenmarkt zu reüssieren: „Apple sollte Netflix kaufen. Das wäre eine unheimlich mächtige Kombination. Netflix ist zum Betriebssystem für Fernsehbildschirme geworden. Und da Netflix so teuer geworden ist, ist Apple derzeit die einzige Firma, die sich Netflix leisten könnte. Dann würde Apple die Bildschirme der wohlhabendsten Konsumenten beherrschen – den wichtigsten, den Smartphone-Bildschirm, und den zweitwichtigsten, den Fernsehbildschirm.

Prognose: Ohne echte Innovationen und neue Geschäftsfelder wird Apple seine Spitzenposition nicht halten können.

Alphabet: Immer auf der Suche

Die Suche ist zentraler Bestandteil von Alphabets DNA. Natürlich die keywordbasierte Google-Suche, die sich zum nachhaltigsten Erlösmodell der Weltwirtschaft entwickelt hat. Aber auch die Suche nach den technischen Lösungen für die großen Probleme der Zukunft. Ob Datenmedizin, autonomes Fahren, Altersforschung, Heimvernetzung oder künstliche Intelligenz, Alphabet ist überall vorne dabei. Die Alphabet-Abteilung X ist für diese Vorstöße ins Unbekannte zuständig. Ihr Ziel: Die Entdeckung von Moonshots, von technischen Lösungen, die das Leben von mindestens einer Milliarde Menschen fundamental verändern. Seinen Forschergeist lässt sich Alphabet viel Geld kosten, die Aktionäre halten aber still, solange die stationäre und mobile Google-Suche jedes Jahr zweistellige Milliardengewinne generiert. Diese Abhängigkeit von der Onlinesuche birgt langfristig Risiken, etwa beim Einsatz smarter Home-Assistenten, für die es neue Werbeformate braucht. Die Gefahren sollen aber durch das disruptive Potenzial der Forschungssparten ausgeglichen werden. Denn jeder Moonshot macht Alphabet reicher und unabhängiger. Vor allem die Anstrengungen im Bereich KI könnten die Welt radikal verändern und dem Unternehmen einen nie dagewesenen Wachstumsschub verleihen.

Prognose: Läuft es gut, wird Alphabet die Welt regieren. Wenn nicht, halten die Werbeerlöse die genialische Firma im Spiel.

Fotos: Stuart Isett/Fortune Global Forum/CC BY-NC-ND 2.0 (Page); Seattle City Council/CC BY 2.0 (Bezos); Hersteller

Amazon: Wachstum ohne Grenzen

Auf den ersten Blick wirkt Amazon wie eine Internetversion der old economy. Die Handelsplattform verbindet das Nischenangebot des Fachhändlers am Stadtrand mit der Vielfalt des Warenhauses und der Wettbewerbsmacht des Großdiscounters. Doch der Schein des biederen Online-Händlers trügt. CEO Jeff Bezos verfolgt einen Masterplan; das tut er hartnäckig, weitsichtig und rücksichtslos. Als Buchhändler gestartet, wurde Amazon schnell zum Synonym für Online-Shopping. Die große Stärke lautet Kundenbindung. Schon früh hatte Amazon auf Predictive Analytics gesetzt. Diese Kaufempfehlungen funktionieren deshalb so gut, weil Amazon von Anfang an der Macht der Daten vertraute. Das 2005 gestartete Prime-Abo hat nach aktuellem Stand mehr als 100 Millionen Menschen zu glücklichen Gefangenen des Konzerns gemacht. In Deutschland zahlt jeder von ihnen 69 Euro pro Jahr, in den USA gar 119 Dollar. Dennoch ist das Prime-Kunden-Wachstum so groß wie nie zuvor.

Amazons Erfolg gründet nicht auf Emotion. Die Kunden sind Geschäftspartner, nicht Freunde. Sie bleiben treu, weil sie keine bösen Überraschungen erleben und weil sie rechnen können. Neben der schnelleren und kostenfreien Belieferung schätzen sie an Prime auch die Zusatzvorteile des Angebots.

Mit diesen Vorteilen befeuert Amazon seine brachiale Wachstumsstrategie. Gleichzeitig attackiert es die Marktführerschaft großer Konkurrenten. So ist Prime Video bei den Nutzerzahlen auf Augenhöhe mit Netflix, Prime Music wächst schneller als Spotify und Apple Music. Die Attacken erstrecken sich über das Prime-Angebot hinaus. Angeblich setzen 70 Prozent aller US-Nutzer von Sprachsteuerung im Haushalt auf Amazons Alexa – trotz starker Konkurrenz von Alphabet und Apple.

Bei der Produktsuche im Internet spielt Amazon inzwischen in einer Liga mit Google, weil immer mehr Menschen direkt bei Amazon suchen. Das wiederum hat dazu geführt, dass Amazon auch als Werbevermarkter angreift. Der Konzern will das ganze Arsenal an Möglichkeiten ausschöpfen, vor allem auf seiner Verkaufsplattform. Der Analyst Collin Colburn glaubt, dass Amazon das Werbe-Duopol von Google und Facebook sprengen wird, weil sein Datenschatz aussagekräftiger sei.

Auch als Cloudanbieter räumt die Firma ab: Amazon Web Services ist weltweit führend und steuerte jahrelang mehr zum Gewinn bei als der klassische E-Commerce. Das liegt aber vorrangig an Bezos' Wachstumsplänen, denen er alles unterordnet. Mit immensen Investitionen, zuletzt 13,7 Milliarden Dollar für die Biosupermarkt-Kette Whole Foods, hält er den Amazon-Gewinn niedrig. Lange Zeit bremste dieses Vorgehen den Aktienkurs. Inzwischen haben die Anleger aber Gefallen an der Strategie gefunden. Nach dem teuren Whole-Foods-Deal legte das Amazon-Papier um vier Prozent zu, dafür stürzten die Kurse der großen Supermarkt-Rivalen Walmart und Kroger regelrecht ab.
Prognose: Amazon ist eine Dampfwalze, die nichts stoppen wird – es sei denn, Alphabet oder Alibaba gelingt ein großer Wurf.

Zwei Konstanten begleiten alle Technologiekonzerne: Zum einen führt der Weg an die Spitze nur über künstliche Intelligenz, an der folgerichtig alle intensiv forschen. Zum anderen könnte es ein spielentscheidender Faktor werden, wer sich am besten mit Regierungen, Verbänden und Wettbewerbshütern arrangiert. Denn Handelszölle, Kartellstrafen, Streiks und Zensurgesetze kosten Geld, Energie – und manchmal auch das Vertrauen der Nutzer, die die wertvollen Daten liefern. *redaktion@chip.de* ■

AMAZON

Börsenwert ($)	937 Milliarden
Börsenrang	2
Branche	Technologie
Gründungsjahr	1994
CEO	Jeff Bezos

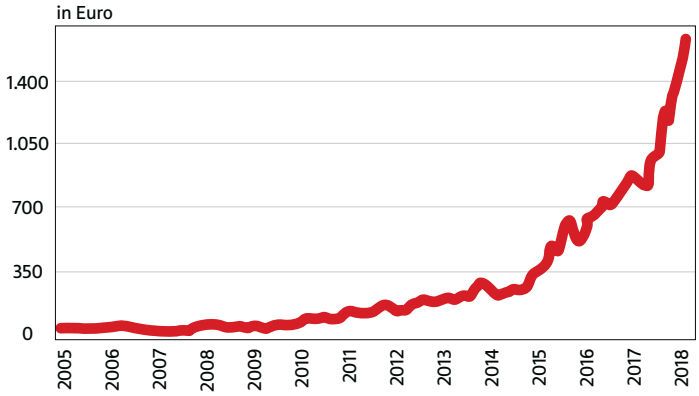
Expansion

Jeff Bezos setzt auf Wachstum um jeden Preis. Mit seinem harten Expansionskurs macht er der verbliebenen Konkurrenz das Leben schwer und bindet immer mehr Kunden an sein E-Commerce-Imperium.

Amazon ist inzwischen auch bei intelligenter Sprachsteuerung führend. Die smarte Assistentin Alexa hat diesen schwierigen Massenmarkt erobert

Die Anleger vertrauen Amazon

Der Wert von Amazon hat sich in fünf Jahren mehr als verachtfacht, obwohl Bezos' Expansionsstrategie die Gewinne relativ kleinhielt



Die wertvollsten Unternehmen

CHIP-Prognose für die Entwicklung bis Mitte der kommenden Dekade

2025

1.	Amazon	USA	Technologie
2.	Alphabet	USA	Technologie
3.	Alibaba	China	Technologie
4.	Tencent	China	Technologie
5.	Microsoft	USA	Technologie

Hot stuff
In diesem Designgrill stecken neben dem Rost auch ein paar Chips – etwa fürs WLAN

Smart Grill

Erstaunlich, wo heute überall Elektronik drin steckt – selbst in diesem Holzkohlegrill

Zugegeben: Dieser Grill ist schon etwas sehr Besonderes und als Normalsterblicher wird man ihn sich kaum leisten. Der Wilhelm Grill (**wilhelmgrill.de**) kostet knapp 5.000 Euro. Dafür sieht er sehr schick aus und kann Sachen, die kein anderer Grill zuwege bringt. Er hat zum Beispiel eine automatische Temperatursteuerung, die die Temperatur auf dem Grillrost immer konstant hält, indem die Wanne mit der glühenden Holzkohle automatisch auf- und abgefahren wird. Hinzu kommen vier Anschlüsse für Garthermometer und natürlich eine kleine Lüftungsanlage, die beim Anglühen der Holzkohle anspringt und den Grill (angeblich) in nur zehn Minuten auf Betriebstemperatur bringt.

Gesteuert wird das ganze per App. Der Grill hat (kein Scherz!) ein integriertes WLAN-Modul, über das er sich ins Heimnetz hängt. Nun kann man via Smartphone die Grilltemperatur anpassen oder den Wärmegrad seines Sirloin-Steaks im Auge behalten. Nebenher bietet die App auch die Möglichkeit, im Shop weiteres Luxuszubehör zu bestellen. Viel wichtiger aber: Man kann Fotos von seinem Grillgut machen und mit anderen Wilhelm-Nutzern teilen. Die Vermutung liegt nahe, dass die Community überschaubar ist.

Foto: Hersteller

NEU

DOMAINS | E-MAIL | HOSTING | SHOPS | SERVER

TECHNOLOGIE-BOOST!

1&1 Dedicated Server

ab 30,– €/Monat*

Neueste Intel® Xeon® Prozessoren!

- ✓ 100% Enterprise Hardware-Komponenten für High-Performance
- ✓ Skalierbare Intel® Xeon® Silver Prozessoren speziell für Hosting-Anwendungen
- ✓ Bis zu 6-fach höhere Geschwindigkeit mit Intel® NVMe-SSD-Technologie
- ✓ ISO-zertifiziertes Rechenzentrum in Deutschland
- ✓ 24/7 kostenloser Support durch Server-Experten

1 TEST 30 TAGE AUSPROBIEREN

1 MONAT VERTRAGS-LAUFZEIT

1 ANRUF EXPERTEN-RAT

Internet made in Germany

DE: 02602 / 96 91
AT: 0800 / 100 668

1&1

1und1.info

* Preisvorteil bei 12 Monaten Mindestvertragslaufzeit: 1&1 Dedicated Server L-16 mit HDD, 3 Monate für 30,– €/Monat, danach für 50,– €/Monat. Aufpreis für SSD-Speicher statt HDD, 10,– €/Monat. Einmalige Einrichtungsgebühr 49,– €. Preise inkl. MwSt. 1&1 Internet SE, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur.

Konsole CC545

Der Monitor der Ein- und Ausgabekonsole arbeitet mit einer Röhrenspannung von 17.500 Volt und funktioniert wie Radar-Bildschirme. Der „Dead Start“-Knopf schaltet die ganze Anlage ein

Das „BIOS“ der Cyber 960 bietet viele Möglichkeiten zur Systemdiagnose

Computergeschichte zum Leben erweckt

Um **Großrechner-Oldtimer** zu betreiben, braucht es viel Know-how, Strom und Platz. Das Vintage Computing Lab erlebt bei der Restauration einer CDC Cyber 960 so einiges

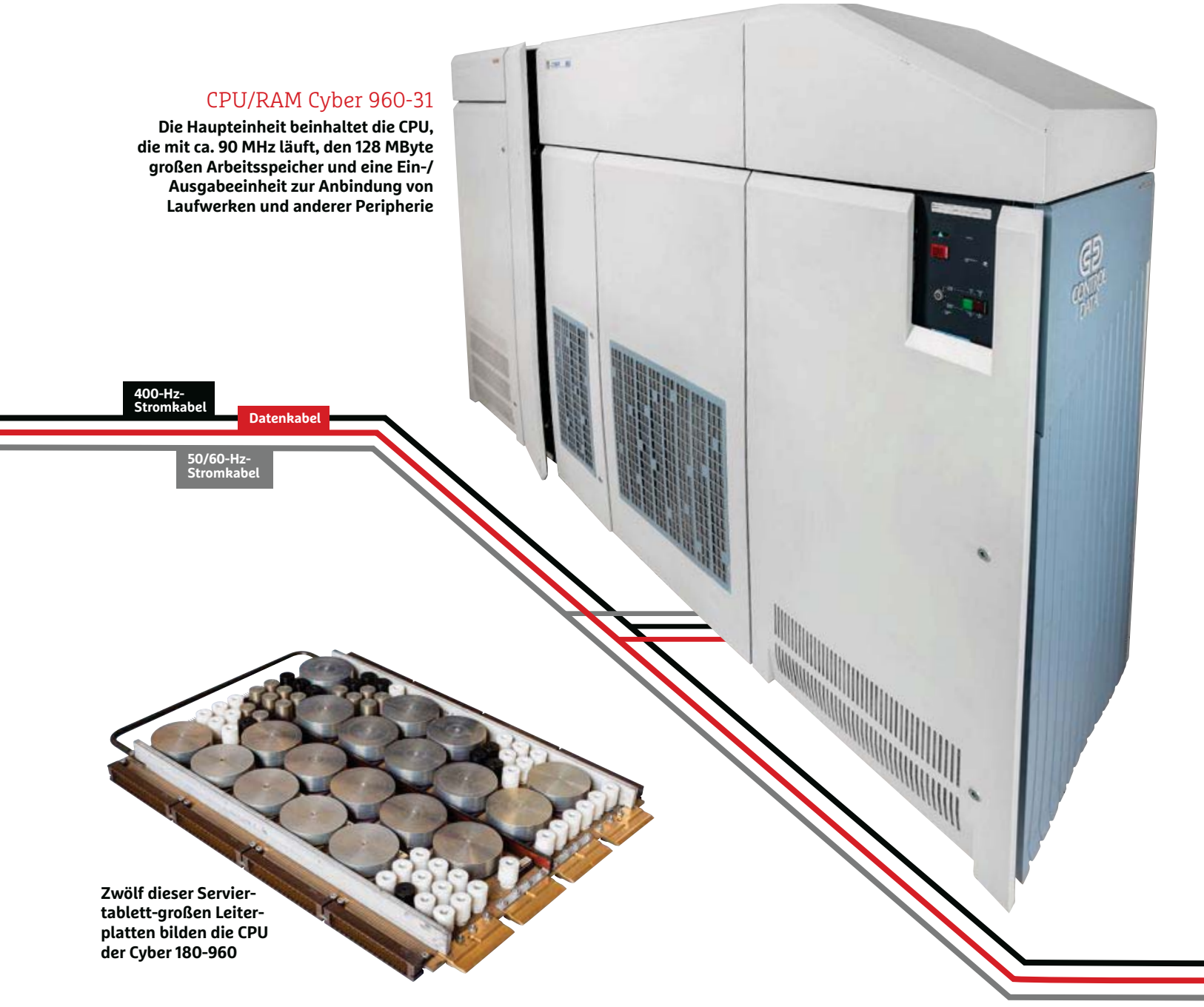
VON CHRISTOPH SCHMIDT

Die Lichter im Haus flackern, wenn die Mitglieder des Vintage Computing Lab ihr Rechenzentrum einschalten. Das massive Brummen und Vibrieren des startenden Motorgenerators macht die 25 Kilowatt Netzbelastung spürbar. Der tonnenschwere Generator fährt buchstäblich sein 300 Kilogramm schweres Schwungrad von 0 auf 3.000 U/min hoch, um normalen 50-Hz-Drehstrom in einen besonders gleichförmigen 400-Hertz-Drehstrom umzuwandeln. Dieser treibt die Cyber 180-960 von Control Data Corporation (CDC) an. Der Großrechner, Baujahr 1989, bildet das Herz der Computeranlage, die das Vintage Compunting Lab in einer Garage auf einem Hof bei München in monatelanger Arbeit aufgebaut hat.

Eine Garage für einen einzigen Rechner

Auf 38 Quadratmetern findet sich das ganze Innenleben eines modernen PCs wieder, nur viele Nummern größer. Die CPU, der RAM und die Netzwerkkarte haben jeweils die Dimensionen eines Kühlschranks; der Lochkartenleser, das Bandlaufwerk und

Fotos: CHIP Studios



CPU/RAM Cyber 960-31

Die Haupteinheit beinhaltet die CPU, die mit ca. 90 MHz läuft, den 128 MByte großen Arbeitsspeicher und eine Ein-/Ausgabeeinheit zur Anbindung von Laufwerken und anderer Peripherie

Zwölf dieser Servier-tablett-großen Leiter-platten bilden die CPU der Cyber 180-960

der Motorgenerator kommen jeweils im Formfaktor einer Tiefkühltruhe. Die Konsole mit Röhrenmonitor und einer in Holz eingelassenen Tastatur ist so raumgreifend wie eine Flipper-Maschine. Selbst das Kabelmanagement ähnelt einem PC – hier verschwinden die mehrere Zentimeter dicken Kabel aber unter einem doppelten Rechenzentrumsboden mit herausnehmbaren Kacheln statt hinter der Bodenplatte des PC-Gehäuses.

Großrechner mit Mini-Leistung

Diese Cyber 960 lief bis zur Jahrtausendwende in der Technischen Universität Berlin. Mit ihrer Rechenleistung von rund 2,5 Megaflops knackte sie physikalische Berechnungen am laufenden Band. Ein aktueller Raspberry Pi im Scheckkartenformat, der mit 5-Watt-Netzteil 40 Euro kostet, rechnet mit 460 Megaflops mehr als 180-mal so schnell. Moderne PCs und Grafikkarten sind mehrere Tausend Male schneller als das riesige Rechner-Relikt. Warum verbringen trotzdem heute Menschen einen Großteil Ihrer Freizeit damit, die jahrelang stillstehende Technik wieder zum Leben zu erwecken? „Weil das Wissen, wie man diese Rechner betreibt, völlig zu verschwinden droht und jetzt die letzte Chance ist, die Erfahrungen der Techniker und Operators von damals zu sammeln und zu nutzen“, sagt Professor Dr. John Zabolitzky, Mitbegründer des Vintage Computing Lab.

Was man heute noch von einem museumsreifen Rechner lernen kann, erklärt sein Kollege Wolfgang Kainz-Huber, der die Räumlichkeiten und Infrastruktur zu Verfügung stellt: „Heutige Anwender und Softwareentwickler arbeiten völlig abstrahiert von der Maschine, die den Code letztlich ausführt. Dagegen

Kartenleser CDC 405

Früher mussten Nutzer ihre zu berechnenden Aufgaben in Lochkartenstapel („Batches“) stanzen. Der Kartenleser zieht 20 Karten pro Sekunde ein und durchleuchtet sie zum Auslesen mit einer Flugzeug-Positionslampe

Bandlaufwerk 679-200

Die 200 Megabyte fassenden Bänder laufen berührungsfrei auf Luftpolstern durch das Lesegerät

400-Hz-Stromkabel

Datenkabel

50/60-Hz-Stromkabel

musste man damals noch unmittelbar auf der Hardware arbeiten, was ein tiefgreifendes Verständnis für diese voraussetzte.“

Dateien müssen zurückgespult werden

Ein konkretes Beispiel dafür: Wenn man im „Network Operating System“ (NOS) der Cyber 960 eine Datei liest, muss man danach einen „Rewind“-Befehl geben. Sonst würde beim nächsten Öffnen an der Stelle weitergelesen, wo man zuletzt aufgehört hatte. Denn die Datei könnte physikalisch auf einem Bandlaufwerk liegen, das dann buchstäblich das Magnetband bis zum Dateianfang zurückspulen muss. Die Großrechnertechnik ist zwar auf Stabilität und Verlässlichkeit getrimmt, doch jahrenzehntelanger Betrieb, der Transport und Lagerzeiten sind nicht spurlos an der Anlage vorübergegangen.

So berichtet Ralf Neumann, Mitgründer des Vintage Computing Lab, von einem Problem mit einem der fingerdicken Datenkabel, die zwischen allen Komponenten der Anlage verlaufen. Über die Verbindung kamen keine brauchbaren Daten. „Unser Spezialist Gerard van der Grinten hat sich dann die übertragenen Binärdaten angeschaut und bemerkt, dass eine bestimmte Bit-Position immer null war. Das grenzte den Fehler auf eine Ader der Verkabelung ein, und tatsächlich war dann auch in einer Steckerbuchse der entsprechende Pin defekt.“

Derartige Fehlersuchen waren früher Gerard van der Grintens täglich Brot: Der Niederländer war Techniker bei CDC. Er wurde schon als Troubleshooter für das „Living Computers Museum“ von Microsoft-Mitbegründer Paul Allen nach Seattle eingeflogen. Nun verbrachte er einige Wochen in München, um bei

Ziel der Restauration ist, dass Benutzer von der ganzen Welt auf ihren PCs Telnet-Sessions zur Cyber 960 starten können

Netzwerkcontroller NW/DI

Die Netzwerk-„Karte“ der Anlage ist so groß wie Kühlschrank. Über sie kommuniziert die Cyber 180-960 per TCP/IP mit anderen Rechnern – sogar über das Internet

LAN-Anschluss

Die Datenstecker des Netzwerkcontrollers (oben) sind nicht mehr zeitgemäß, aber ein simpler Adapter (weißes Kästchen) ermöglicht den Anschluss normaler LAN-Kabel

der Wiederinbetriebnahme der Cyber 960 des Vintage Computing Lab zu helfen. Dabei galt es, die unterschiedlichsten Herausforderungen nicht nur elektronischer Art zu meistern.

Kartenleser mit Unterdruck-Problemen

Der Kartenleser CDC 405 liest 20 postkartengroße Lochkarten pro Sekunde, was 1.600 KByte/s entspricht. Ein Unterdrucksystem transportiert die Karten, dessen Schläuche im Alter porös werden. „Als wir bestimmte Klappen erstmals aufgemacht haben, kamen uns nur Brösel entgegen. Zum Glück findet sich für die Schläuche aber leicht Ersatz“, sagt Gerard van der Grinten.

Seinerzeit war der Aufbau einer nagelneuen Anlage eine wochenlange Arbeit für ein mehrköpfiges Team. Heute kommen die Reparatur von Transport- und Lagerschäden sowie die Suche nach Ersatzteilen und Dokumentation hinzu. Wegen der letzten beiden Punkte war die Cyber 960 von der TU Berlin ein Glücksgriff für das Vintage Computing Lab: „Die Techniker dort haben uns beim Abbau und Verpacken unterstützt, zudem waren viele Ersatzteile und vollständige Manuals dabei“, berichtet Ralf Neumann. Die Handbücher zur Hard- und Software füllen als Leitz-Ordner mehrere Regalmeter, und bei jedem Einschalten des Rechners liegen die wichtigsten Kapitel nie weit weg.

Aktuell funktioniert die Anbindung der CPU-Einheit noch nicht. Doch die Tools zum Troubleshooting sind bereits in das System eingebaut: Das grundlegende I/O-System, das in etwa einem heutigen BIOS/UEFI entspricht, kann schon einige Routinen ausführen, mittels derer man herausfinden kann, in welchem Bauteil der Fehler steckt. Da alles modular aufgebaut ist

Motorengenerator

Fast alle Komponenten der Anlage benötigen störungsarmen Drehstrom, den der tonnenschwere Motorgenerator erzeugt. Sein 300 kg schweres Schwungrad läuft mit 3.000 U/min, um 50-Hz-Drehstrom in 400 Hz umzuwandeln

50/60-Hz-Netzteil

Für die Komponenten, die 50 oder 60 statt 400 Hertz benötigen, haben die Mitglieder des Vintage Computing Lab eine eigene Stromversorgung in einem alten Serverrack gebaut

Webadressen zu den Projekten:
www.cray-cyber.org
www.computermuseum-muenchen.de

und die Handbücher genau aufschlüsseln, welcher Fehlercode auf welches Bauteil hinweist, kann man etwa ganz gezielt eine bestimmte Funktionseinheit der CPU austauschen.

Diese besteht aus zwölf einzelnen Steckplatten für jeweils unterschiedliche Rechenfunktionen. Jede von ihnen ist fast so groß ist wie die Seitenfläche eines modernen ATX-PCs. Solche Bauteile lassen sich in der kleinen, aber gut vernetzten Vintage-Computing-Szene immer wieder auftreiben.

Ausstellungsräume gesucht

Das in greifbarer Nähe liegende Zwischenziel des Vintage Computing Lab ist es, die Cyber 960 wieder zum Laufen zu bringen und – hier kommt die Neuzeit ins Spiel – sie über einen Gateway-PC mit dem Internet zu verbinden. Das ist tatsächlich nur ein kleines Problem, da der Netzwerkcontroller-Schrank über einen simplen Adapter eine ganz normale RJ45-Ethernet-Buchse bietet und wie moderne PCs über TCP/IP kommuniziert.

Laut Gerard van der Grinten könnte man das System sogar einfach frei zugänglich ins Internet hängen – heute wisse kein Hacker und kein Bot etwas mit dem altertümlichen System anzufangen, außerdem sei das NOS-Betriebssystem selbst nach heutigem Stand sehr sicher und die Ressourcen der einzelnen Benutzer scharf voneinander getrennt. Trotzdem sollen Benutzer von der ganzen Welt erst nach Registrierung einen SSH-Zugang erhalten, über den sie dann auf dem Großrechner arbeiten können – sei es aus Faszination für die alte Technik, oder um tat-

Viel kleiner, aber um ein Vielfaches leistungsstärker als die Cyper 960 ist die Cray Y-MP EL von 1991

Wolfgang Kainz-Huber (von links), Ralf Neumann und Prof. Dr. John Zabolitzky haben die Cyber 960 nach jahrelanger Lagerzeit wieder zum Leben erweckt

Im Lager des Computermuseums München warten alle Meilensteine der PC-Geschichte auf vorzeigbare Ausstellungsräume

sächlich noch historische Software laufen zu lassen. „Wir wollen ja gerade mit den Interessenten an der alten Technik in Kontakt kommen“, so Ralf Neumann.

Mit der laufenden Cyber 960 als Demo-Objekt plant das Vintage Computing Lab dann als gemeinnützige GmbH auf Sponsorensuche zu gehen, um ihr größtes Problem zu lösen: Mangel an Platz – vor allem an Ausstellungsfläche, wo die Cyber 960 und möglichst weitere Groß- und kleinere Rechner dauerhaft betriebsbereit und vorzeigbar präsentiert werden können.

Mögliche Ausstellungsstücke gibt es mehr als genug. In der Garage mit der Cyber-960-Anlage fällt ein weiterer quadratischer Schrank fast gar nicht auf: eine Cray Y-MP EL von 1991. Dieser „Einsteiger“-Supercomputer erreicht mit seinen vier CPUs immerhin schon die 460 Megaflops Rechenleistung eines Raspberry Pi 3, und im Gegensatz zu CDC gibt es die Firma Cray auch heute noch. Sie ist sogar regelmäßig auf den vorderen Plätzen der Top-500-Liste der stärksten Supercomputer vertreten. Ralf Neumann und Kollegen hatten die Cray im April zum 19. Vintage Computer Festival im Leibniz-Rechenzentrum in Garching aufgebaut und den ersten Preis gewonnen.

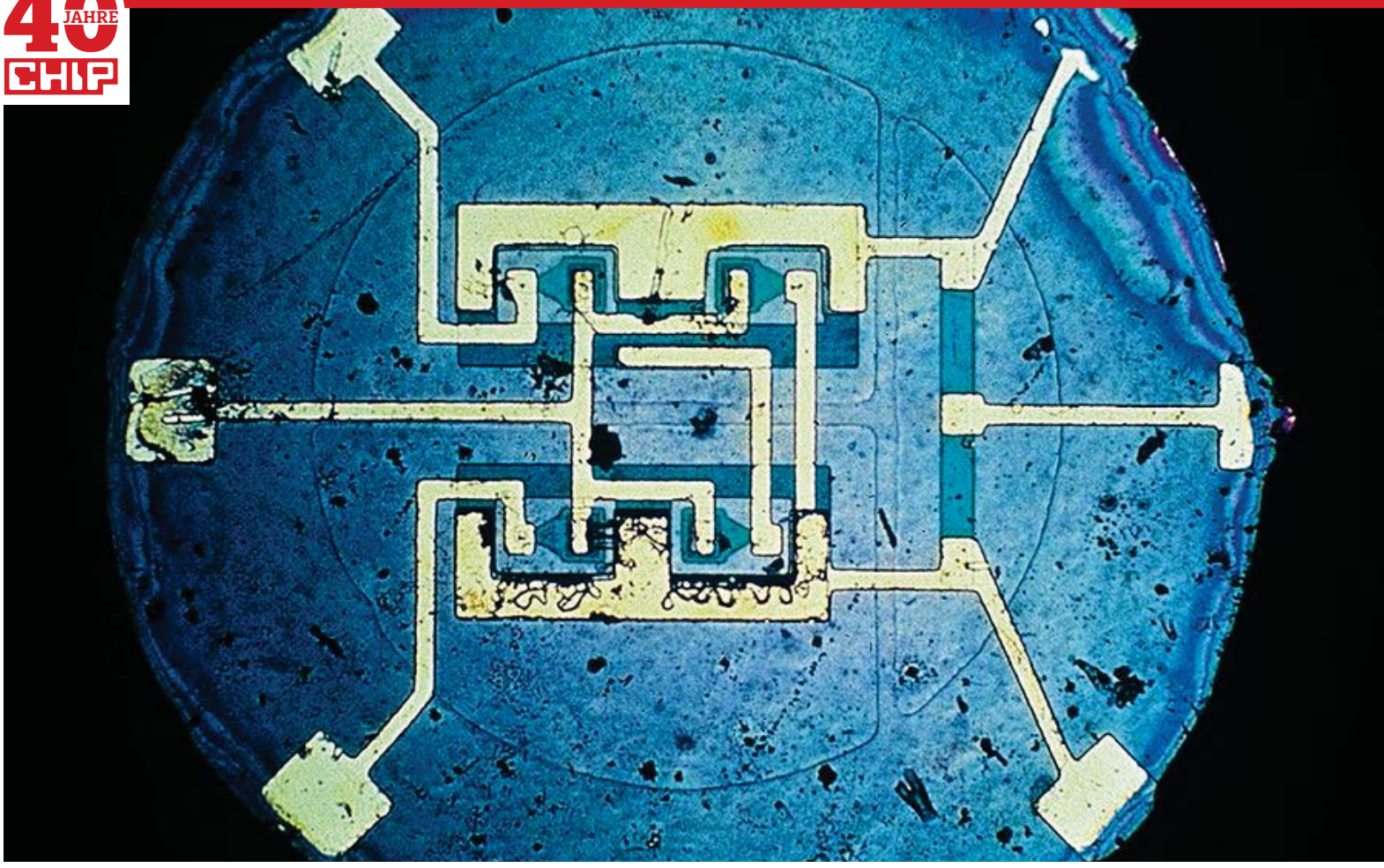
PC-Meilensteine stapeln sich

Neben dem Großrechner-Projekt ist das Computermuseum München das zweite Standbein des Vintage Computing Lab. Wolfgang Kainz-Huber hat über Jahrzehnte eine beeindruckende Sammlung historischer PCs zusammengestellt. „Hier ist wirklich jeder Meilenstein der PC-Geschichte vertreten“, sagt Kainz-Huber. Angefangen hatte die Sammlung mit einigen Commodore-Rechnern, heute ist vom Heimcomputer-Urahn Altair 8800 über Massenware wie C64 oder Schneider CPC und Raritäten wie dem Apple II bis hin zu NeXTcubes und Sun-Workstations alles dabei.

Hier ist die Platznot am größten: Die Rechner zur Inbetriebnahme aus dem Lager zu räumen, ist eine echte Herausforderung. Doch der 40. CHIP-Geburtstag im Juli war ein passender Anlass dazu. Das Computermuseum stellte die bedeutendsten Heimcomputer seit 1978 bei der Feier aus. „Es wäre sehr schön, wenn wir einen Raum finden würden, um die Rechner dauerhaft zu präsentieren“, so Wolfgang Kainz-Huber, „damit auch die Generation Smartphone einen Eindruck davon bekommt, wo die heute so selbstverständliche IT-Technik herkommt.“

Bevor das Vintage Computing Lab sich voll auf die Raumsuche konzentrieren kann, sind erst einmal weiterhin Probleme zu lösen, die eine mehr als 30 Jahre alte Großrechner-Anlage eben so macht: Vor Kurzem hat die Cyber 960 Haupt-Einheit damit angefangen, mit ihrer Abluft schwarze Brösel auszuhusten und in der ganzen Garage zu verteilen. „Das ist eine Schaumstoff-Dichtung irgendwo im Lüftungssystem, die sich auflöst. Die sollte aber leicht zu erneuern sein“, so Ralf Neumann.

redaktion@chip.de



Die 10 wichtigsten Erfindungen

Viele kluge Ideen wie der integrierte Schaltkreis formten die Computer-Ära. Einige wenige sorgten dafür, dass **die Welt heute vernetzt und durchgerechnet ist.** Wir zeigen die wichtigsten

VON MARKUS MANDAU

Allgegenwärtig. Kein anderes Attribut passt so gut auf die Rolle, die Computer im Alltag spielen. Vom Fitnessband bis zum Geldautomaten formen sie eine Präsenz im Hintergrund, die Informationen bereithält, verarbeitet und uns sporadisch aufdrängt. Und dieser Prozess steht erst am Anfang. Im nächsten Jahrzehnt folgt die Integration von Smart Citys, autonomem Verkehr und intelligenten Assistenten. Die IT-Revolution ist alles andere als zu Ende.

Und sie wäre gar nicht erst möglich gewesen ohne das Gründerzeitalter in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In rund drei Jahrzehnten haben kluge Köpfe die Erfindungen gemacht, ohne die es die allgegenwärtigen digitalen Infrastrukturen wie Internet oder Mobilfunk nicht geben würde. Wir stellen die zehn größten vor, auf deren Basis fast alle digitalen Innovationen entstanden.

Urknall im Silizium

Egal ob in Smartphones, Notebooks oder Serverracks – Computer rechnen auf einem Raum von wenigen Quadratzentimetern in Milliarden von Taktschritten pro Sekunde. Eine Größenordnung, die sich die Pioniere vor rund 70 Jahren nur schwer vorstellen konnten. Auf einer modernen CPU schalten pro Quadratmillimeter über 20 Millionen Transistoren, während die ersten Großrechner nur aus wenigen Tausend Elektronenröhren bestanden. Erst die Miniaturisierung dieser Schaltungen brachte Computertechnik in fast jeden Haushalt. Verantwortlich dafür sind drei technische Durchbrüche: Der Siliziumtransistor, der integrierte Schaltkreis und die CPU beziehungsweise der Mikroprozessor auf einer Platine.

Der Weg zum ersten funktionierenden Siliziumtransistor führte über die

Fotos: Pingdom/CC BY 2.0/Flickr (Aufm.); Thomas Nguyen/CC BY-SA 4.0/Wikipedia (Intel 4004); Hersteller

Entdeckung des Feldeffekts. Er bewirkt, dass sich die Leitfähigkeit eines Materials ändert, wenn ein elektrisches Feld angelegt wird. Dafür kommen Halbleiter wie beispielsweise Germanium, Selen, Silizium, aber auch bestimmte Formen des Kohlenstoffs infrage. Der erste Transistor aus dem Halbleiter Germanium wurde 1947 in den amerikanischen Bell Labs vorgeführt. Doch Germanium ist kein ideales Material für diese Aufgabe: Schon bei kleinen Temperaturschwankungen kommt es zu Leckströmen, und bei über 75 Grad Celsius stellen solche Transistoren den Dienst komplett ein. Nicht so Silizium. Der Urknall des Siliziumzeitalters erfolgte 1954, als Gordon Teal von Texas Instruments auf dem Jahrestreffen des Institute of Radio Engineers in Dayton, Ohio, verkündete: „Zufällig habe ich ein paar davon hier in meiner Tasche."

Die ersten Taktgeber

Der nächste große Schritt war der integrierte Schaltkreis, der alle elektronischen Bauteile auf einem Substrat vereint (s. Abb. links). Ohne die Integration wäre mit der Komplexität auch die Größe der Computer nach oben geschnellt. Erst durch die Erfindung des Chips konnte die Verkleinerung nach dem Moor'schen Gesetz ihren Lauf nehmen. Intel-Mitbegründer Gordon Moore prognostizierte 1965, dass sich die Komplexität integrierter Schaltkreise alle 12 bis 24 Monate verdoppelt und damit die Anzahl der Transistoren auf dem Substrat. 50 Jahre lang stimmte diese Prognose für die Chip-Industrie.

Ein Mikroprozessor bringt alle seine Bauteile auf einem Chip unter und ist genau genommen nichts anderes, als ein komplexer integrierter Schaltkreis. Entwickelt wurden die ersten CPUs dieser Art für Tisch- und Taschenrechner. Wer den ersten modernen Prozessor als Prototyp im Labor gebaut hat, ist umstritten. Wahrscheinlich war das Texas Instruments und nicht Intel, aber der Intel 4004 war der erste frei verkäufliche Mikroprozessor am Markt. In ihm schalteten 2.300 Transistoren in einem Takt von 740 Kilohertz. Es dauerte dann noch einmal sieben Jahre bis zum 8086, dem ersten Chip mit dem wegweisenden x86-Befehlssatz.

Speichern à la Quantenphysik

Die Welt der Quantenphysik entzieht sich dem menschlichen Verstand. Bestes Beispiel ist der Tunneleffekt, denn er sorgt dafür, dass ein Elektron mit einer →

Feldeffekttransistor

1925

Julius Lilienfeld entdeckt das Prinzip des Feldeffekttransistors: Die Leitfähigkeit eines Materials ändert sich beim Anlegen eines elektrischen Feldes.

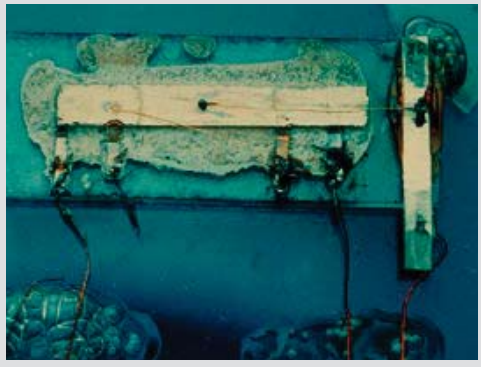
1947

In den Bell Labs entwickeln die Physiker Walter Brattain und John Bardeen einen funktionsfähigen Transistor mit Germanium.

1954

Im Januar baut Morris Tanenbaum bei den Bell Labs den ersten Siliziumtransistor, doch Texas Instruments vermaktet das Produkt zuerst.

1



Integrierter Schaltkreis

1958

Frisch eingestellt bei Texas Instruments entwickelt Jack Kilby während der Sommerferien den ersten integrierten Schaltkreis.

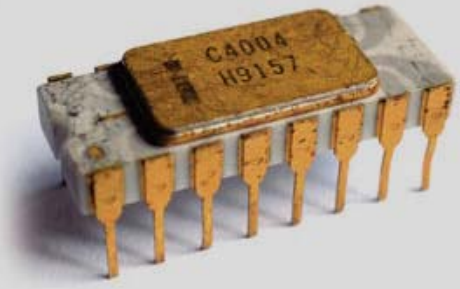
1960

Fairchild Semiconductor baut einen Prototypen nach Plänen des Mitbegründers Robert Noyce auf einem Siliziumsubstrat.

1961

Fairchild Semiconductor bringt die ersten monolithischen Schaltkreise als Resistor Transistor Logic (RTL) auf den Markt.

2



Prozessor/CPU

1955

In einer IBM-Broschüre (705 EDPM) wird zum ersten Mal der Begriff „Central Processing Unit" erwähnt.

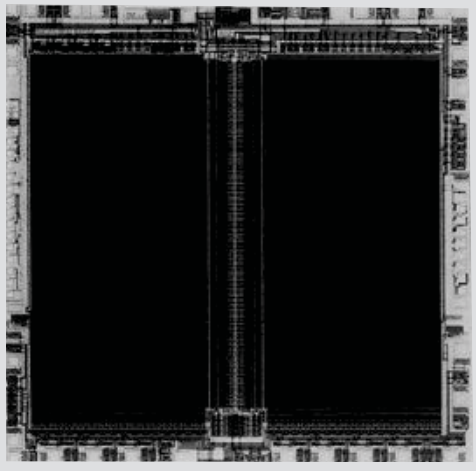
1971

Der 4-Bit-Mikroprozessor Intel 4004 kommt als erster frei verfügbarer Mikroprozessor auf den Markt.

1978

Intel stellt den 8086 vor, der erste Prozessor mit der noch heute verwendeten x86-Befehlsarchitektur.

3



Floating Gate/Flash

1928

Die Physiker Ralph H. Fowler und Lothar Nordheim erklären den Prozess der Feldemission, also, warum Elektronen „tunneln" können.

1967

Dawon Kahng und Simon Min Sze entwickeln in den Bell Laboratories einen Floating-Gate-Transistor, der mittels Tunneleffekt Elektronen speichert.

1989

Toshiba präsentiert seinen ersten NAND-Speicher (kurz: Flash). Entwickelt wurde er seit 1980 von einem fünfköpfigen Team unter der Leitung von Fujio Masuoka.

4

gewissen Wahrscheinlichkeit an einem Ort auftaucht, an dem es eigentlich nicht sein dürfte. Der Tunneleffekt ist die Grundlage für den Floating-Gate-Transistor, der diese aufgetauchten Elektronen einfängt. Ohne Floating Gate würde es weder SSDs noch Smartphones und damit den Mobilfunk in der heutigen Form geben, denn wir wären auf die magnetische Datenspeicherung angewiesen.

Als Standardspeicher mit Floating Gate hat sich NAND bzw. Flash durchgesetzt, da es eine höhere Datendichte als andere elektronische Speichermethoden erlaubt. Erfunden wurde er in den Achtzigerjahren praktisch im Alleingang von Fujio Masuoka. Eigentlich sollte er sich bei Toshiba um RAM-Technik kümmern.

Sauberes Glas für das Internet

In der Glasfaser werden Informationen über Lichtwellen transportiert. Ohne sie gäbe es die weltweite Vernetzung nur per Kupferkabel, und diese würde nicht mal ein Promille des Datendurchsatzes erreichen. Das Internet wäre im Zeitalter des Akustikkopplers steckengeblieben. Entscheidend für den Durchbruch der Glasfaser war die Entdeckung, dass Verschmutzungen das Lichtsignal stark dämpfen, sodass es in kurzen Abständen verstärkt werden muss. Die britische Firma Corning, heute bekannt durch das Gorilla Glass für Handys, schaffte es, diese Unreinheiten zu beseitigen, um Lichtwellen über lange Distanzen zu übertragen. So wurde das erste interkontinentale Unterwasserkabel mit Glasfaser 1988 verlegt.

Auch wäre das Internet ohne TCP/IP ein Netz unter vielen geblieben. Fast alle

Lichtwellenleiter

1965

Manfred Börner, Physiker bei AEG-Telefunken, erfindet den Lichtwellenleiter zur Übertragung von Informationen.

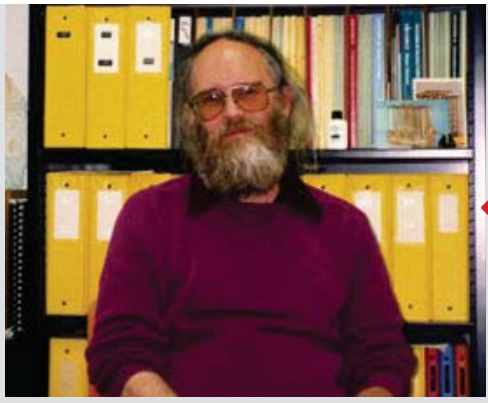
1970

Maurer, Keck, und Schultz, drei Wissenschaftler der Firma Corning, stellen Glasfaser mit einer geringen Dämpfung her, indem sie das Material mit Titan dotieren.

1988

Das erste transatlantische Glasfaserkabel verbindet die USA mit Großbritannien und Frankreich. Das TAT-8 kostet 335 Millionen US-Dollar und schafft 280 MBit/s.

5



TCP/IP

1973

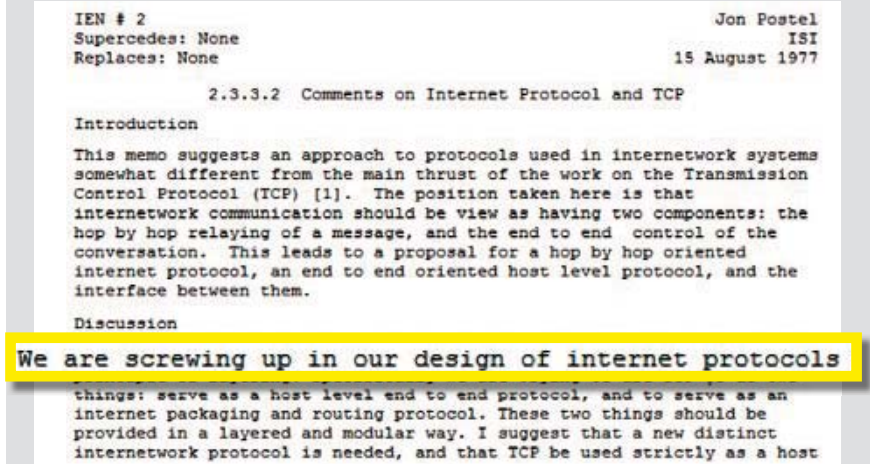
Die erste Version des Transmission Control Protocols für Netzverbindungen über verschiedene physische Netze hinweg wird entwickelt – die Grundlage des Internets.

1977

Der Informatiker Jon Postel kritisiert in der Internet Engineering Note number 2 (siehe unten) das Konzept und schlägt vor, TCP von IP zu trennen – das ist der Durchbruch.

1980

Die heute noch gültigen Internetprotokolle TCP/IPv4 werden veröffentlicht.



IEN # 2 — Jon Postel
Supercedes: None — ISI
Replaces: None — 15 August 1977

2.3.3.2 Comments on Internet Protocol and TCP

Introduction

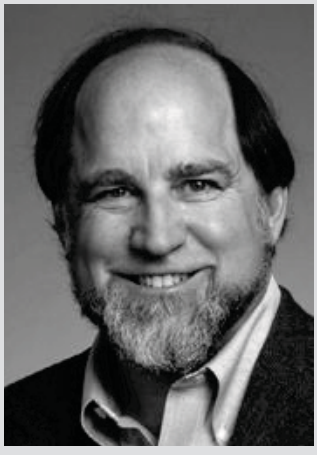
This memo suggests an approach to protocols used in internetwork systems somewhat different from the main thrust of the work on the Transmission Control Protocol (TCP) [1]. The position taken here is that internetwork communication should be view as having two components: the hop by hop relaying of a message, and the end to end control of the conversation. This leads to a proposal for a hop by hop oriented internet protocol, an end to end oriented host level protocol, and the interface between them.

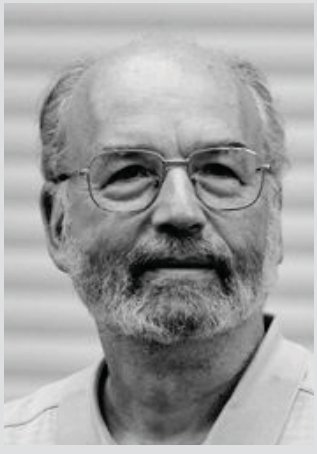
Discussion

We are screwing up in our design of internet protocols

things: serve as a host level end to end protocol, and to serve as an internet packaging and routing protocol. These two things should be provided in a layered and modular way. I suggest that a new distinct internetwork protocol is needed, and that TCP be used strictly as a host

6





Asymmetrische Verschlüsselung

1973

Drei Angestellte des britischen Geheimdienstes GCHQ, Ellis, Cocks und Williamson, entwickeln das erste asymmetrische Verschlüsselungsverfahren. Doch der Geheimdienst hält es unter Verschluss.

1976

Whitfield Diffie und Martin Hellman veröffentlichen die Theorie zur Public-Key-Kryptografie, welche die Grundlage der asymmetrischen Verschlüsselung darstellt.

1977

Am MIT versuchen Rivest, Shamir und Adleman die Theorie von Diffie und Hellman zu widerlegen. Sie scheitern, denn sie entdecken in dem Prozess die nach ihnen benannte RSA-Verschlüsselung.

7

Fotos: Corining; Carl Malamud/CC BY 2.0/Flickr; CC BY-SA 4.0/Wikipedia; Erik Tews/CC BY-SA 3.0; Len Adlemen/CC BY-SA 3.0/Wikipedia; Kunihiko Fukushima; Heinz Nixdorf Museum/Jan Braun/CC BY-NC-SA; Peter Hamer/CC BY-SA 2.0/Wikipedia (geg. UZS v. li. o.)

Datenpakete werden mit TCP verpackt und über IP adressiert. Zuerst hatte man versucht, beide Funktionen zu integrieren, doch das erwies sich als zu kompliziert. Erst durch die Trennung von TCP und IP entstand ein solides Werkzeug. Fast ebenso wichtig ist die asymmetrische Verschlüsselung RSA. Sie garantiert eine sichere Kommunikation sowie die Echtheit von Daten. Ohne sie gäbe es kein Online-Shopping, kein Amazon oder PayPal. Updates und Downloads ließen sich fälschen und Malware könnte leicht jeden Rechner übernehmen.

Unix oder nix

Alle modernen Betriebssysteme wie Linux, Android, macOS oder iOS stammen von Unix ab oder folgen zumindest seiner Blaupause, wie etwa Windows NT. Dabei umfasste die erste Unix-Version nur 4.200 Zeilen Code und belegte 16 KByte Arbeitsspeicher. Die Entwicklung von Unix zog andere wichtige Neuerungen nach sich – nicht zuletzt die Programmiersprache C. Ebenso folgenreich war der andauernde Streit um die Veröffentlichung und Nutzung des Unix-Quellcodes, der letztlich die Open-Source-Bewegung initiierte.

Unix fehlte eine grafische Oberfläche (GUI). Ausgerechnet Xerox, der Produzent von Fotokopierern, hat das geändert. In seinem Palo Alto Research Center (PARC) wurde neben Ethernet das Konzept des Laptops und die GUI samt Maussteuerung entwickelt. Xerox führte letztere Neuerung bereitwillig Konkurrenten vor, die sie sehen wollten. Darunter Steve Jobs und Bill Gates, die sich zu den GUIs ihrer Betriebssysteme inspirieren ließen.

Programmieren, um zu denken

KI bedeutet im Kern, dass Computer lernen, wie Menschen zu denken. Angesichts der Komplexität des menschlichen Gehirns eine unmögliche Aufgabe. Winzige Ausschnitte des Gehirns können jedoch als Vorbild für neuronale Netze dienen. Mit diesen lassen sich Probleme lösen, die mit normalem Code nicht zu knacken sind. Ihren Durchbruch erlebten sie mit den Convolutional Neural Networks (CNN) zur Identifizierung von Gegenständen in Bildern. Gut trainiert übertreffen sie selbst menschliche Beobachter. Ob neuronale Netze die Welt so verändern werden wie die anderen neun vorgestellten Erfindungen, müssen sie noch beweisen. Eine gute Wette auf die Zukunft sind sie aber allemal. *redaktion@chip.de* ■

Unix/Open Source

1964

Das Vorläufersystem Multics wird entwickelt. Dahinter steht ein Konsortium aus dem MIT und den Unternehmen General Electric, Bell Labs und Honeywell.

1969

Nach dem Abbruch des Multics-Projekts schreibt Ken Thompson, Informatiker bei den Bell Labs, die erste Unix-Version in Assemblercode für den Minirechner PDP-7.

1973

Dennis Ritchie portiert Unix auf die von ihm entwickelte Programmiersprache C. Der Quellcode wird verteilt und macht das Betriebssystem an den Unis populär.

8

Graphical User Interface

1973

Am Forschungszentrum Xerox PARC wird mit dem Xerox Alto die erste Workstation mit einer grafischen Benutzeroberfläche gebaut, inklusive Maussteuerung.

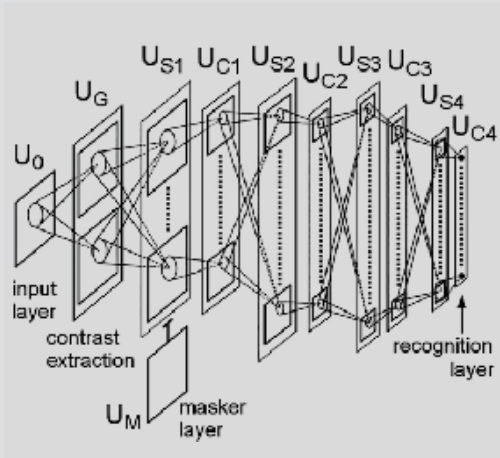
1981

Xerox bringt mit dem 8010 Information System (Xerox Star) die erste Workstation mit GUI auf den Markt – für 16.500 US-Dollar.

1984

Apple übernimmt das GUI-Konzept und verhilft mit der Veröffentlichung des günstigen Macintosh der GUI zum Durchbruch.

9



Neuronales Netz/CNN

1959

Die Biologen David H. Hubel und Torsten N. Wiesel entdecken, dass zwei Zelltypen im Gehirn zur Verarbeitung von optischen Signalen zuständig sind.

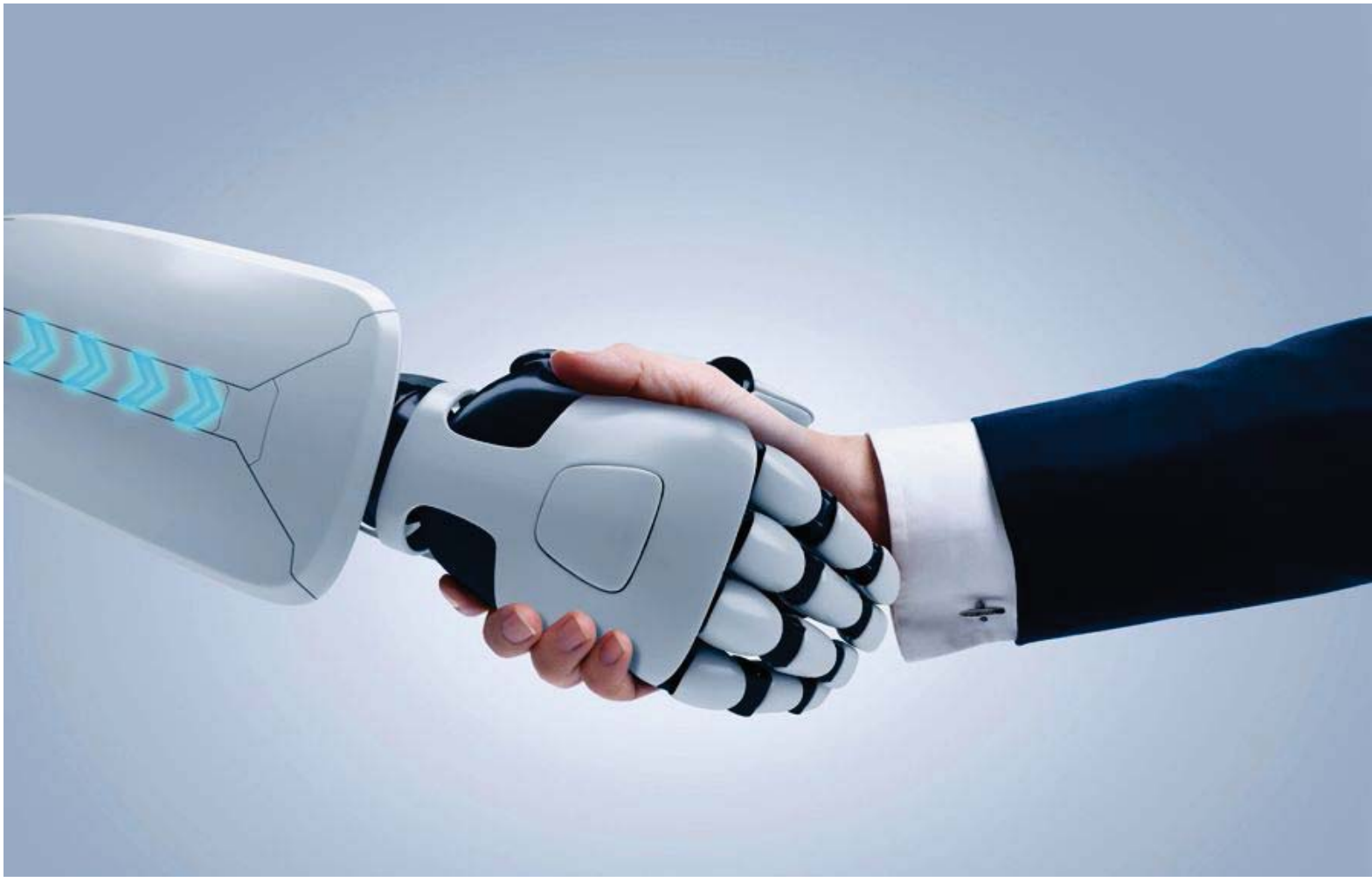
1980

Kunihiko Fukushima veröffentlicht das Neocognitron, ein neuronales Netz, das sich an Hubel und Wiesel orientiert: C und S links entsprechen den Zellentypen.

1996

Mit LeNet-5 wird das erste Convolutional Neural Network zur Objekterkennung vorgestellt. Dessen grundlegender Aufbau ist vom Neocognitron inspiriert.

10



Keine Angst vor KI!

Übernehmen die Maschinen die Macht? Niemals, sagt ein führender Experte für Künstliche Intelligenz. Denn wirklich kluge Systeme interessieren sich nicht für den Menschen

EIN GASTBEITRAG VON SEPP HOCHREITER

Künstliche Intelligenz (KI) wird in naher Zukunft überall gegenwärtig sein. Jedes Gerät mit digitalen Komponenten kann mit einer KI ausgestattet werden. Sie wird uns in der Arbeit helfen, unsere Freizeit gestalten, uns bei finanziellen Angelegenheiten wie Käufen, Anlagen oder Versicherungen beraten, uns mobiler machen, uns besser vernetzen und ein wesentlicher Faktor beim Erhalt unserer Gesundheit sein.

Der derzeitige KI-Boom wird vor allem durch Deep Learning vorangetrieben, einem Teilgebiet des maschinellen Lernens. Deep Learning hat sich zum erfolgreichsten Feld der Künstlichen Intelligenz entwickelt, mit überwältigenden Ergebnissen in der industriellen Sprach-, Text- und Bildverarbeitung. Das „tiefe Lernen" steht im Focus der Forschung bei IT-Giganten wie Google, Facebook, Microsoft, Apple, Baidu und Amazon. Diese Firmen verwenden Deep Learning im großen Stil, man denke nur an „OK, Google", „Alexa", „Siri" und „Instagram". AlphaGo und AlphaZero, zwei Entwicklungen von Googles KI-Tochter DeepMind, wurden durch Deep Learning die besten Go-Spieler der Welt – bis kurz davor dachte man, dass diese Wachablösung noch 50 Jahre dauern werde.

Auf der Suche nach versteckten Strukturen

Deep Learning basiert auf neuen Techniken für künstliche neuronale Netze sowie der heutigen Verfügbarkeit von sehr schnellen Computern und massiven Datensätzen. Die Hauptidee der Methode ist, dass Kodierungen des Inputs auf verschiedenen Abstraktionsebenen entdeckt und somit abstrakte Konzepte und versteckte Strukturen im Input identifiziert werden. Heute umfassen die Anwendungsgebiete von Deep Learning bereits Transport, Gesundheit und Medizin, Instandhaltung, Schwerindustrie, Telekommunikation, Marketing, Kundenservice, Wirtschaft, Finanzen, Luftfahrt, Informatik, Bildung, Recht, Nachrichten und Verlagswesen, Musik und Malerei sowie Spiele. Die KI hat sich bereits als Schlüsseltechnologie für die Entwicklung

Fotos: BahadirTanriover/Getty Images (Aufm.); Privat (Porträt)

selbstfahrender Autos etabliert. In der Fertigung und im Maschinenbau sind neben dem offensichtlichen Einsatz intelligenter Roboter vorausschauende Instandhaltung, Bedarfsprognose und Prozessoptimierung wichtige Aufgaben der KI.

Die Produktions- und High-Tech-Branche sieht in der Automatisierung von Prozessen mit KI und Deep Learning ihre höchste Priorität. Die Hauptgründe sind die Steigerung der Produktivität, die Minimierung manueller Fehler, die Senkung der Kosten und die Neuausrichtung von menschlichen Eingriffen speziell auf komplexe, nichtrepetitive Tätigkeiten, wo Menschen den Maschinen noch überlegen sind.

Künstliche Intelligenzen erobern unseren Alltag

KIs werden ganz normaler Bestandteil in vielen unserer Geräte sein. Smartphones verwenden ohnehin bereits eine Menge von KI-Methoden. Aber bald wird auch eine Bohrmaschine automatisch erkennen, ob der Bohrer in Ordnung ist und ob die Drehzahl passt; vielleicht sagt sie dann: „Bitte eine kleinere Drehzahl und weniger Druck, sonst überhitze ich."

Derzeitige Fortschritte in der Mobilität sind meist KI-Technologien zu verdanken wie autonomen Fahrzeugen, bei denen LSTM-basierte (Long Short-Term Memory, siehe rechts) Aufmerksamkeit immer wichtiger wird. Auch Logistik mit Drohnen oder selbstfahrenden Scootern, Fahrplanoptimierung und vor allem die „Smart City" profitieren davon. Die intelligente, vernetzte Stadt kann den Energiebedarf, die Abfalllogistik und den Verkehr optimieren.

In der Medizin und bei der Entwicklung von Medikamenten gibt es laufend Erfolgsmeldungen über KI-basierte Methoden. Brustkrebs und Gehirntumore kann Deep Learning besser aus Gewebeschnitten diagnostizieren, als es menschliche Experten vermögen. Bei Hautkrebs ist KI den menschlichen Dermatologen ebenbürtig. In der Medikamentenentwicklung brillieren Deep-Learning-Methoden bei der Vorhersage von Nebenwirkungen. Unerwartete Nebenwirkungen sind der häufigste Grund, warum Medikamente in der letzten klinischen Phase durchfallen. Deep Learning kann diese Probleme schon in der ersten Phase der Medikamentenentwicklung anzeigen. Weiter hat Deep Learning in der Entwicklung von Syntheseverfahren für Medikamente erstaunliche Erfolge zu vermelden.

Auch in den sozialen Medien wimmelt es nur von KI-Methoden – in Chatbots, Spambots, Empfehlungs-Bots und Programmen, die Werbeeinspielungen optimieren. Tatsächlich besteht die Gefahr, dass die öffentliche Meinung wesentlich durch Chatbots beeinflusst wird, das heißt, die beste KI-Technologie kann die Meinung der Bevölkerung am besten steuern. Insbesondere bei Wahlen könnten KIs verwendet werden, um Meinungen zu manipulieren. Eine Befürchtung lautet, dass die eigene KI für jeden eine individuelle Blase erzeugt. Nur Nachrichten, die die eigenen Ansichten untermauern, werden durchgelassen. Ebenso werden nur Kontakte zu Menschen oder Bots angeboten , die die eigene Meinung teilen. Die Internetsuche filtert alle Ergebnisse aus, die nicht zum Meinungsbild des Nutzers passen.

Eine einzige Maschine für alle Probleme

Die Fortschritte beim Deep Learning haben die Vision einer „General Artificial Intelligence (General AI)" genährt, also einer Maschine, die vermittels sensorischer Eingaben, gemachter Erfahrungen, erlernter Fähigkeiten und Weltwissens jede erdenkliche kognitive Aufgabe lösen kann. Eine General AI wäre für jede →

ÜBER UNSEREN AUTOR

KI-Vordenker aus Bayern

Eigentlich sollte Sepp Hochreiter Bauer werden. 1967 geboren, wuchs er auf einem Bauernhof in der Nähe von Mühldorf am Inn in Bayern auf. Doch die damals neue Welt der Computer übte eine größere Anziehung auf ihn aus als die elterliche Landwirtschaft. 1985 nahm er in München ein Informatikstudium auf und studierte parallel dazu Mathematik an der Fernuniversität Hagen. **Heute ist Sepp Hochreiter** Hochschulprofessor und leitet das Institut für Machine Learning der Johannes Kepler Universität im österreichischen Linz. Der 51-Jährige forscht auf dem Gebiet des maschinellen Lernens und ist ein Pionier des boomenden Forschungsfeldes Deep Learning, das gerade die künstliche Intelligenz revolutioniert. **Bekannt wurde der Forscher** durch die Entdeckung und Entwicklung von „Long Short-Term Memory" (LSTM) in seiner Diplomarbeit im Jahre 1991, die 1997 vorgestellt wurde. Das „lange Kurzzeitgedächtnis" ist eine Technik, die einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung von Künstlicher Intelligenz geleistet hat. Anders als herkömmliche rekurrente neuronalen Netze ermöglicht LSTM eine Art Erinnerung an frühere Erfahrungen. **In jüngster Zeit hat sich LSTM** zur besten Methode für Sprach- und Textverarbeitung entwickelt, wo es neue Rekorde aufstellte. Seit 2012 wird LSTM in Googles Android-Spracherkenner verwendet und seit 2015 in Googles Voice Transcription. Ein Jahr später nutzten auch der Google Messenger Allo und Apples iOS 10 Hochreiters LSTM. Zurzeit treibt Sepp Hochreiter die theoretischen Grundlagen von Deep Learning voran, indem er den Gradientenfluss durch neuronale Netze analysiert, das Konzept von „Self-Normalizing Networks" entwickelt sowie „Generative Adversarial Networks" und „Reinforcement Learning"-Algorithmen mithilfe von stochastischen Approximationsalgorithmen untersucht. **Seine aktuellen Projekte** umfassen Deep Learning für Medikamentenentwicklung, für Text- und Sprachanalyse, für Bildverarbeitung sowie für autonomes Fahren.

Vordenker der modernen KI

Sepp Hochreiter gilt als Pionier der Künstlichen Intelligenz. Auf dem von ihm entwickelten LSTM basieren viele KI-Anwendungen der großen Datenkonzerne

Anwendung einsetzbar. Als intelligentes Rohmodell kann sie zum Erlernen oder Herleiten von spezialisierten Lösungen für jedwedes Problem verwendet werden.

Das langfristige Ziel einiger Forschungslabs ist es, die Grundlagen für eine General AI voranzutreiben. Heute vermittelt man Studenten in ihrer Ausbildung das notwendige Rüstzeug, um alle möglichen Tätigkeiten im späteren Leben auszuführen. Genauso soll es mit KIs sein. Sie lernen sehen, sprechen, hören, verstehen, Objekte zu bewegen und verschiedene andere kognitive Fähigkeiten, aber ohne eine Spezialisierung. Später, nach der Auslieferung, kann eine solche KI Chauffeur, Koch, Butler, Finanzsachbearbeiter, Marketingexperte, Übersetzer, Anlagenberater, Gärtner, Straßenbahnfahrer usw. werden.

Objekte in Bildern zu erkennen oder Text beziehungsweise Sprache zu verstehen, ist unabhängig vom späteren Einsatz wichtig für die KI. Im Moment lernt jede Firma für jede einzelne Aufgabe immer wieder eine neue KI an und dies sogar mit denselben vorhandenen Daten. Einmal sollen Automarken in Fotos oder Filmen erkannt werden, dann Kleidungsmarken und später Getränkemarken und jedes Mal wird ein neuronales Netz von Neuem trainiert.

Hier lernt man immer wieder dasselbe, wie Kantendetektion oder Farbfilterung. Besser wäre, einmal ein visuelles System zu bauen, welches dann immer wieder verwendet wird. Ein solches System könnte öffentlich sein, dann könnten verschiedene Institute oder Firmen darauf zurückgreifen.

Zwei Argumente gegen die Angst vor KI

Manche fragen sich, ob KIs einmal die Welt beherrschen werden und die Menschen unterdrücken oder versklaven. NEIN. Menschen als Batterien zu verwenden wie in „Matrix“, ist Unfug. Da gibt es bessere Technologien. Auf Menschen Jagd zu machen wie in „Terminator“, ist Unsinn. Es gibt mindestens zwei Argumente, warum KIs nicht die Macht an sich reißen werden. Erstens: Der Mensch übt einen hohen selektiven Druck auf die KIs aus. Nur KIs, die uns wohlgesonnen sind und gut funktionieren, werden weiter kopiert und vervielfältigt – ähnlich wie bei Hunden durch Züchtung. KIs haben keinen Selbsterhaltungsdrang, da sie ja nicht durch Evolution entstanden sind, die Überleben als Kriterium hat. Zweitens: Falls es wirklich KIs geben sollte, die intelligenter sind als Menschen: Warum sollten sie sich mit Menschen beschäftigen? Siebenjährige Schulmädchen beschäftigen sich am liebsten mit siebenjährigen Schulmädchen, Juristen mit Juristen, Politiker mit Politikern, Banker mit Bankern, KI-Experten mit KI-Experten, Fußballfans mit Fußballfans und so weiter. Warum sollten sich KIs mit Menschen um die schmale Biosphäre der Erde streiten? KIs rosten in dieser Biosphäre und finden wenige Ressourcen. Vielmehr werden KIs mit anderen KIs philosophieren und die Erde in Richtung Weltraum verlassen. Dort gibt es mehr Sonnenenergie als auf der Erde und in den Asteroidengürteln mehr Rohstoffe. KIs wären nicht intelligent, wenn sie mit den Menschen konkurrieren würden.

KI an Sepp Hochreiters Hochschule

An der Johannes Kepler Universität Linz wird künftig KI gelehrt. Der Fokus liegt auf aktuellen KI-Anwendungen sowie auf Professor Hochreiters Fachgebieten Maschinenlernen und Deep Learning

Der beste Freund des Menschen: Zukunft mit KI

Wie könnte unsere Zukunft mit KIs aussehen? Ein Beispiel: In der Früh klingelt der Wecker. Meine KI weiß, wann ich heute aufstehen muss. Sie begrüßt mich und teilt mir den heutigen Wetterbericht und für mich interessante Nachrichten mit. Dann bekomme ich noch eine Kurzzusammenfassung vom gestrigen Spiel, denn meine KI weiß, dass ich Fußballfan bin. Anschließend gibt sie mir Tipps zur Kleidung. Das Wasser zum Duschen wurde zeitgerecht und dadurch energieeffizient erhitzt.

Als ich aus der Dusche komme, ist der Kaffee schon fertig. Nach dem Frühstück fragt mich meine KI, ob sie Butter und Milch nachbestellen soll, da die Vorräte schwinden. Der Kühlschrank ist natürlich mit der KI verbunden. Das Auto steht schon bereit, als ich aus dem Haus gehe. Es ist ein selbstfahrendes Fahrzeug, das von meiner KI bestellt wurde und das schon die Adresse meiner Arbeit hat. Während der Fahrt – automatisch mit meiner Frühmusik – erinnert mich die KI, dass ich noch Medikamente für meine Erkältung holen wollte. Ein freier Parkplatz wurde bei der Stadtsystem-KI erfragt und meine KI hat der Apotheken-KI schon das Rezept übermittelt. Das Medikament liegt bereit, alles ist schon bezahlt.

Die Firmen-KI erfasst, dass ich in der Arbeit angekommen bin. Meine Drehbank wird hochgefahren und mit Werkzeug bestückt. Drohnen und selbstfahrende Wagen bringen die heute zu bearbeitenden Materialen zur Drehbank. Bei meiner Drehbank angelangt, begrüßt sie mich und listet mir unsere heutigen Aufgaben. Ich will mit den Aluminiumteilen anfangen, doch die Drehbank meint, mit dem Stahl könnten wir mit der jetzigen Kühlflüssigkeit weitermachen und müssten einmal weniger Werkzeug wechseln. Sie hat recht.

Als wir dann doch beim Aluminium angekommen sind, fährt die Drehbank eine zu hohe Drehgeschwindigkeit. Halt, das ist zu schnell. Die Drehmaschine hält an. Sie hatte bis jetzt keine Erfahrung mit dieser Legierung und konnte an ihr nicht lernen. Ich erkläre ihr, wie man diese neue Aluminiumlegierung behandelt und verrate ihr sogar meinen Trick, die spezielle Kühlflüssigkeit der anderen Leichtmetalle zu verwenden.

Meine Drehbank hat den neuen Prozess schnell gelernt. Nun werden die Daten auf den Server des Drehbankherstellers gezogen, um sie zu analysieren. Der Hersteller weiß nicht nur von den neuen Legierungen, sondern sogar, wie man sie am besten bearbeitet und wird das in die neuen Geräte integrieren. Vermutlich bekommt meine Chefin bald ein Angebot zum Update der Künstlichen Intelligenz, die nun auch die neuen Legierungen versteht und sogar meinen Trick kennt.

Foto: Herta Hurnaus

JETZT WECHSELN UND FERNSEHER SICHERN!

1&1 DSL
INTERNET & TELEFON

ab **9,99** €/Monat*

Für 12 Monate, danach 24,99 €/Monat.

Fernseher inklusive!*

Entscheiden Sie sich jetzt für 1&1 DSL und sichern Sie sich einen Full HD Smart-TV zu unseren DSL Highspeed-Tarifen.*

connect
SEHR GUT
FESTNETZTEST BUNDESWEITE ANBIETER
1&1
Heft 8/2018
www.connect.de

Der 1&1 HomeServer+ mit neuester WLAN-Technologie für bestes Internet im ganzen Haus!

In Ruhe ausprobieren: 1 MONAT TESTEN*

Expertenrat? Jederzeit: 1 ANRUF GENÜGT

Defekt? Morgen neu! 1 TAG AUSTAUSCH VOR ORT

Internet made in Germany

02602 / 96 90

1und1.de

*1&1 DSL Basic für 9,99 €/Monat für 12 Monate, danach 24,99 €/Monat. Inklusive Telefon-Flat ins dt. Festnetz, Internet ohne Zeitlimit (monatlich 100 GB bis zu 16 MBit/s, danach bis zu 1 MBit/s) und 1&1 DSL-Modem für 0,– €. Oder auf Wunsch auch mit Internet-Flat und leistungsstarkem 1&1 HomeServer+ für 4,99 €/Monat mehr. Auf Wunsch Sharp Full-HD Fernseher 32"/81cm (Typ LC-32FI7768E, Energieeffizienzklasse A+) ab einmalig 299,– € oder Fernseher inklusive zum Beispiel bei 1&1 DSL 16 für 29,99 €/Monat. Router-Versand 9,90 €. 24 Monate Vertragslaufzeit. Sonderkündigung im ersten Monat möglich. Preise inkl. MwSt. 1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur

2058

So werden die nächsten 40 Jahre gewesen sein. Unser Autor wirft einen Blick aus der Zukunft zurück bis in unsere Gegenwart.

VON PETER GLASER

Wir schreiben das Jahr 2058. Gegen Mittag habe ich Streit mit meiner Frisur. Meine Haarware sabotiert mich. Gewöhnlich gehorcht das künstlich intelligente, biotechnische Material aufs Wort. Es ernährt sich symbiotisch von Kopfschuppen, macht dafür kleine Kunststückchen und formt sich gelegentlich zu Produktwerbung, kostet dafür aber nichts. Ich kann meine Frisur zu Musik in wildes Wogen versetzen, ihr beibringen, im Vorbeigehen hübschen Mädchen zuzuwinken oder mir von ihr aufmunternd die Wange tätscheln lassen. Mein Haar hält mir nun stattdessen ständig die Nase zu. Das nervt.

Ich bin im September 2018 geboren. Als Kind habe ich meine Eltern gefragt, wie sie eigentlich ins Internet gekommen sind, ehe es Computer gab. Wobei „Internet" heute ein aus der Mode geratener Begriff ist, so wie „Datenfernübertragung" Ende des 20. Jahrhunderts behelfsweise das damals nagelneue Onlinesein bezeichnete. Digitale Technologie war etwas fundamental Neues: Der Computer war das erste Werkzeug in der Kulturgeschichte, mit dem man keine Bierflaschen mehr aufmachen konnte.

Miniaturisierung an der Grenze

Die zunehmende Biologisierung der Hardware in den 20er- und 30er-Jahren war eine konsequente Folge des steten Strebens nach immer weiterer Miniaturisierung, die sowohl bei Halbleiterstrukturen aus Silikon als auch beim menschlichen Körper an Grenzen stieß; Geräte so klein zu machen, dass man Knöpfchen nicht mehr mit den Fingerspitzen bedienen konn-

Foto: Peshkova (Aufmacher); Andrew Mayovskyy/Getty Images; Autorenfoto: Carola Riegler, Wien

te, ergab keinen Sinn. Also versuchten es die einen mit intelligenter Sprachsteuerung, wobei ein Eisenbahnabteil voll sprachsteuernder Passagiere auch die Grenzen dieser Option aufzeigte. Andere trieben die medizinischen Möglichkeiten voran und züchteten im Labor miniaturisierte Finger, die man sich anwachsen lassen konnte, um Kleinstgeräte bedienen zu können. Akzeptanz für solche Innovationen, die zuvor noch als gruselig und Orwell-artig angesehen wurden, lässt sich seit jeher über spektakulär hervorgehobene neue Medizintechnik erzeugen. In der Frühzeit der Digitalisierung waren das etwa Kontaktlinsen, mit denen sich die Insulindosis von Zuckerkranken nicht mehr pauschal, sondern individuell festlegen ließ.

2034, als ich gerade am Gymnasium war, ereignete sich die Große Wissensexplosion (GWEX), eine Art 11. September des Geistes. Ein solches Ereignis hatte man eigentlich im Bereich der künstlichen Intelligenz erwartet – die sogenannte technische Singularität, also den Moment, in dem sich eine künstliche Intelligenz selbstständig macht und mit rasender Geschwindigkeit immer intelligenter wird, um den Menschen schließlich als alles überstrahlende Hyperintelligenz beiseitezufegen und an seiner Stelle die Evolution fortzusetzen. Die GWEX führte zu radikalen Reformen der Bildungssysteme in den Industrienationen. Anstelle der Aneignung von Wissen wurden nun Strategien vermittelt, mit denen man sich gegen das wuchernde Wissen zur Wehr setzen kann. Die „Entlernung“ (De-learning) genannte Unterrichtsmethode führte innerhalb weniger Jahre dazu, dass Internet-Suchmaschinen, allen voran Google, dramatisch an Bedeutung verloren, weil keiner mehr etwas wissen wollte und es für Prüfungen genau wie für nachrichtliche Nennungen ausreichend war, Dinge unbegründet zu behaupten. Das schwindende Interesse an Google führte dazu, dass zwar die digitale Wirtschaft erst mal kollabierte, sich aber andererseits geopolitische Lösungen für seit Jahrzehnten gärende Probleme ergaben, etwa eine unerwartete Sympathieoffensive der traditionell bildungsvermeidenden Taliban.

Big Brother in der Raumstation

Ich gucke etwas BBLL (Big Brother LebensLänglich). Der Moderator hat eine eigene Leibgarde, eine Folge des ersten Spaßkriegs von Anfang der 2040er-Jahre, den eine Allianz aus moslemischen Hackern, hasserfüllten Rechtschreibreformern der dritten Generation und im Untergrund lebenden Elementarteilchenphysikern vom Zaun gebrochen hatte. Teilchenphysiker sind gesellschaftlich geächtet, seit bekannt wurde, dass seit den 90er-Jahren des 20. Jahrhunderts alle kosmologischen Berechnungen mit einer von subversiven Studenten manipulierten Zahl Pi ausgeführt wurden und damit hinfällig waren. Sie hatten jahrelang vertuscht, dass alle Ansichten über das Universum auf falschen Berechnungen basierten und weiter Fördermittel in Milliardenhöhe kassiert. BBLL kooperiert im Übrigen mit der NASA – die seit Längerem den Status einer Religionsgemeinschaft genießt – und darf die Internationale Raumstation ISS als Big Brother für Techies und Intellektuelle mitbenutzen.

Die neue Religiosität im technisch-wissenschaftlichen Bereich war für viele eine Erleichterung, die das Phänomen schon lange gespürt und sich aber nicht getraut hatten, es klar zu benennen. Schon in der Computerfrühzeit, die sich mit dem fortentwickelten Raumfahrtzeitalter deckte, war Kulturwissenschaftlern aufgefallen, dass sich eine altägyptische Mumie und ein Astronaut in seinem Raumanzug erstaunlich ähnelten und Pyramiden und Raketen demselben Zweck dienten, nämlich einer Reise in die Unendlichkeit. Auch das Erscheinungsbild der Bildschirmmedien, erst des Fernsehers als leuchtender Herrgottswinkel, dann des PCs als moderner Hausaltar, war im Grunde offensichtlich, genau wie die nur mit religiöser Motivation erklärliche Inbrunst der Stunde um Stunde davorkauernden Nutzer. Bis in die ersten Jahrzehnte nach der Jahrtausendwende versuchte die heutige Raumfahrtpriesterschaft vergeblich, Enthusiasmus für die Technologie zu erwecken, indem sie zu apokalypsebegründeten Marsreisen aufrief. Erst als die Behörde sich nach ihrem Niedergang in der Ära Trump in einem Akt der Verzweiflung dazu entschloss, künftig steuerbegünstigt als Kirche zu firmieren, ging es wieder aufwärts.

Internet ohne Hardware

Der Begriff Internet war auch deshalb verblasst, weil das Netz so banal und selbstverständlich geworden war wie Strom und Wasser und gleichermaßen in den Hintergrund trat. Die neu aufgebaute Infrastruktur für selbststeuernde Autos war wesentlich leistungsfähiger als jedes WLAN zuvor, da es sonst schon bei der geringsten Signalverzögerung Unfälle gegeben hätte. Davon profitierten auch alle Nutzer, die nicht in einem Auto saßen – es verschwand quasi die Hardware und nur die Funktionen blieben. In jedem Laternenpfosten befand sich nicht mehr nur ein Hochleistungs-Hotspot, sondern auch Projektions-Equipment, dem es zu verdanken war, dass man sich auf eine Parkbank setzen und sich eine Benutzeroberfläche auf die Handfläche, das Hosenbein oder ein Blatt Papier beamen lassen konnte, um mal eben zu kommunizieren, ohne dass man noch irgendwelche Hardware bei sich tragen musste. Ohnehin hatte sich das, was man früher Wearables genannt hatte und – auch aus Statusgründen – deutlich sichtbar gewesen war, standardmäßig in Kleinstbereiche wie Hemdknöpfe und Schmuck zurückgezogen. Über klobige Brettchen wie die alten „Smartphones“ lacht man heutzutage genauso, wie die smartphonesüchtigen Zeitgenossen damals über ziegelsteingroße Funktelefone oder eine wäschetruhengroße 5-MByte-Festplatte aus den 1950er-Jahren gelacht hatten, die mit dem Hubstapler aus dem Flugzeug ausgeladen wurde.

Pille für 50 Jahre mehr Lebensdauer

2042 hatte ein kleines Pharmaunternehmen eine Pille entwickelt, die das Altern verlangsamte und die Lebenserwartung um 50 Jahre verlängerte. Der Unternehmensgründer, Spitzname „Pill Gates“, wurde innerhalb kurzer Zeit zum reichsten

Über den Autor

**Peter Glaser, 1957 geboren als Bleistift in Graz, wo die hochwertigen Schriftsteller für den Export hergestellt werden.
Lebt als Schreibprogramm und Ehrenmitglied des Chaos Computer Clubs in Berlin.**

→

In den 20er-Jahren schenkt Mark Zuckerberg dem Sultan von Brunei die Schweiz – weil er nicht mehr weiß, wohin mit dem Geld

Mann der Welt. Die Verjüngung war nicht rückwirkend zu haben. Ein Siebzigjähriger konnte seine verbliebene Lebenserwartung nur wenig anheben, während ein Dreißigjähriger bereits die Chance hatte, 30 Jahre älter zu werden als zuvor. Das Rechtssystem musste mit teils atemberaubenden Gesetzesänderungen an die sprunghaft gestiegene Lebenserwartung angepasst werden. Für jemanden, der 130 Jahre alt werden konnte, war beispielsweise die herkömmliche Dauer einer Haftstrafe viel leichter zu verschmerzen.

Das Gefühl, jung zu sein, hielt nun Jahrzehnte länger an – einschließlich der damit verbundenen pubertären Risikofreude. Das Aufschieben entwickelte sich zu einer verhängnisvollen Lebensphilosophie („Hab ja noch genug Zeit."). Ganze Wirtschaftszweige wie Versicherungen und Banken, die ihre Geschäfte an einer nunmehr hinfälligen Lebenserwartung ausgerichtet hatten, sahen sich mit ähnlich drastischen Umwälzungen konfrontiert wie die Justiz. Das Rentenalter wurde jährlich um ein Jahr erhöht und 2049 für drei Jahre an der magischen Grenze von 99 Jahren angehalten, um schließlich auf einen Eintrittshorizont von 110 Jahren zuzustreben. Da während eines zwölfjährigen Schulbesuchs nicht mehr genug Wissen für die ausladende neue Lebenszeit zu vermitteln war, wurde in einer weiteren notwendigerweise radikalen Reform ein gestaffeltes Bildungssystem – inklusive Entlernung – eingeführt: zehn Jahre Unterricht, gefolgt von 20 Arbeitsjahren, gefolgt von einer neuerlichen Schulzeit etc.

Zuckerberg verschenkt die Schweiz

Erinnerungsexperten berichten, dass der heute 74-jährige Facebook-Gründer Mark Zuckerberg – der sich nach der Einführung eines gebührenpflichtigen FB-Erwachsenenbereichs, in dem auch die Abbildung von Brustwarzen erlaubt war, vor Geld nicht mehr retten konnte und der gerade dem Sultan von Brunei die Schweiz zum Geburtstag geschenkt hatte – im Jahr 2015 gesagt habe, die Zukunft der Kommunikation hieße Telepathie. Tatsächlich waren in den 2030er-Jahren die ersten einigermaßen brauchbaren gedankengesteuerten Geräte auf den Markt gekommen – vorerst bequemlichkeitsfördernde Dinge wie fahrbare Tischchen, die man in der Art eines mechanischen Hunds neben sich her rollen lassen konnte. Vor gedanklich umschaltbaren Bildschirmen bahnten sich dann die ersten Konflikte an, und Hass wogte durch die sozialen Medien, sobald irgendwo mehr als eine Person vor dem Bildschirm saß und ein geistiges Armdrücken um die Steuerungshoheit losging. Werbeagenturen und Konfliktmoderatoren nutzten solche Situationen, um die Nutzer aufzufordern, ein gemeinsames Gedankensignal zu senden und dafür einen kleinen Bonus zu erhalten. Trotzdem lief es darauf hinaus, dass, wer stärker denken konnte, nun im Vorteil war.

In der Folge schossen neben den Fitness- nun auch Thinkness-Center aus dem Boden, in denen das sportliche Hochleistungsdenken trainiert werden konnte. Prominente engagierten private Denkcoaches. Als Problem am Rande erwies sich die mit der Technik einhergehende Umwertung des Begriffs „Denken", der sich in ehrgeizige Hirnlosigkeit verwandelte. Das Problem löste sich allerdings von selbst. Da für viele Menschen Denken bedeutend anstrengender ist als körperliche Verrichtungen, kam der Trend nach einigen Jahren euphorischen Wachstums wieder zum Erliegen. Zur Enttäuschung von Zuckerberg, der sich bereits in der vermuteten Begeisterung, mit der Menschen sich monströse VR-Brillen umbinden würden, getäuscht hatte, kam auch die echte Telepathie, nachdem die technischen Schwierigkeiten beseitigt waren, nicht recht vom Fleck. Dazu beigetragen haben mochten Gerüchte über schwere traumatische Schäden, die einfache Gemüter angeblich erlitten hatten, nachdem sie völlig unvorbereitet die ungefilterten Gedanken eines klugen Menschen gelesen hatten.

Mode zum Herunterladen

Eine durchtrainierte ältere Dame überholt mich am Gehweg. Ihr Schal, ein Biorobot, kriecht zärtlich um Hals und Schultern. Ihr Chamäleonjackett changiert. Auch das Problem der wechselnden Moden wurde vor einigen Jahren gelöst. Sie erübrigten sich in dem Augenblick, in dem man sich mit Lichtgeschwindigkeit umziehen konnte. Ein farblich und strukturell umschaltbares Gewebe ermöglichte das. Es gibt nun nur noch ein Kleidungsstück, das sich in alle anderen verwandeln kann. Ist es zu kühl, ziehen sich die Maschen enger, auf Zuruf rollen sich die Hemdsärmel hoch oder auf bestimmte Männerstimmlagen programmierte Spaghettiträger rutschen selbsttätig über die nackte Frauenschulter. In Designer-Datenbanken steht die gesamte Entwurfspalette menschlichen Modeschaffens gegen Gebühr zur Verfügung. Der ganze Mensch vermag sich nun im Übrigen in einen Film, ein Farbenspiel, eine neue Figur zu verwandeln. Das intelligente Gewebe ist flexibel genug, auch als Ganzkörperdisplay zu fungieren. Dazu kommen die biorobotischen, quasilebenden Gewebe, die der Herrschaft der Technologie das Starre und Rüstungshafte genommen haben, das etwa frühe Versuche mit 3D-Druckern noch an sich hatten.

Was jetzt noch kommen wird? Wer weiß. Ich hoffe darauf, dass wir weiterhin Fehler machen können, denn oft sind Fehler Ausgangspunkte großartiger Entwicklungen. Wenn ein System keine Fehler mehr zulässt oder einen Zustand der Perfektion anstrebt, kann es sich nicht mehr entwickeln. Und nachdem sich herausgestellt hat, dass mir meine Frisur ständig die Nase zugehalten hat, da sie eine Allergiewarnung bekommen hatte, habe mich mit ihr wieder versöhnt.

redaktion@chip.de

40 Jahre CHIP in Zahlen

Ein Blick in alle Hefte: Seit 1978 liefert CHIP Tests, Tipps & Berichte über aktuelle Techniktrends. In nackten Zahlen ist das recht beeindruckend

VON ANTONIO KOMES

Erscheinungsdatum des ersten CHIP Magazins
7. September 1978

Preis der ersten Ausgabe
4,50 DM

Das entspricht *heute*
5,63 Euro

Anzahl der bis heute erschienenen Ausgaben
478

Höhe, die der *Heftstapel aufeinandergelegt* ergibt
3,70 Meter

Strecke, die die Magazine *aneinandergereiht* ergeben
139,43 Meter

Und sie *wiegen*
222 Kilogramm

Datenmenge pro *Ausgabe*, die heute in der Druckerei verarbeitet wird
6–7 Gigabyte

Gigabyte, die man benötigt, um *Harry Potter und der Stein der Weisen* zu *streamen*
7,7

Anzahl *aller jemals verkauften CHIP-Hefte* bis August 2018
122.106.444

Verkaufte Exemplare des Buchs *Harry Potter und der Stein der Weisen*
107.000.000

Strecke, die *alle verkauften Hefte aneinandergereiht* insgesamt ergeben
35.618 Kilometer

Das ist das 2,7-Fache des *deutschen Autbahnnetzes* mit
12.900 Kilometern

Turmhöhe, den *alle verkauften Hefte aufeinandergestapelt* bilden würden
953 Kilometer

Flughöhe der internationalen Raumstation *ISS*
400 Kilometer

Durchschnittliche Anzahl an *Zeichen* pro Magazin
620.052

Durschnittliche *Seitenzahl* pro Ausgabe
252

Anzahl *aller bedruckten Seiten*
30.747.272.960

Benötigte *Blätter Papier*, um das *gesamte Internet* auszudrucken
136.000.000.000

Insgesamt *bedruckte Fläche*
1,9 Quadratkilometer

Strecke, die *alle bedruckten Seiten aneinandergereiht* ergeben
8.968.979 Kilometer

Bahnen zum Mond, die mit dieser Länge von Papier gelegt werden könnten
23

Gewicht, das alle gedruckten Hefte zusammen haben
56.882 Tonnen

Gewicht, welches der *Blauwal* als schwerstes Lebewesen der Welt hat
200 Tonnen

Anzahl der *Geräte, die jährlich* das CHIP Testcenter durchlaufen
1.000

Preis, den das *teuerste* getestete Gerät, ein *Samsung 4K-Fernseher*, kostete
35.000 Euro

Preis, den das *teuerste Messgerät, ein LMK Color 98-3* (Videofotometer), mit dem Monitore gemessen werden, kostet
48.000 Euro

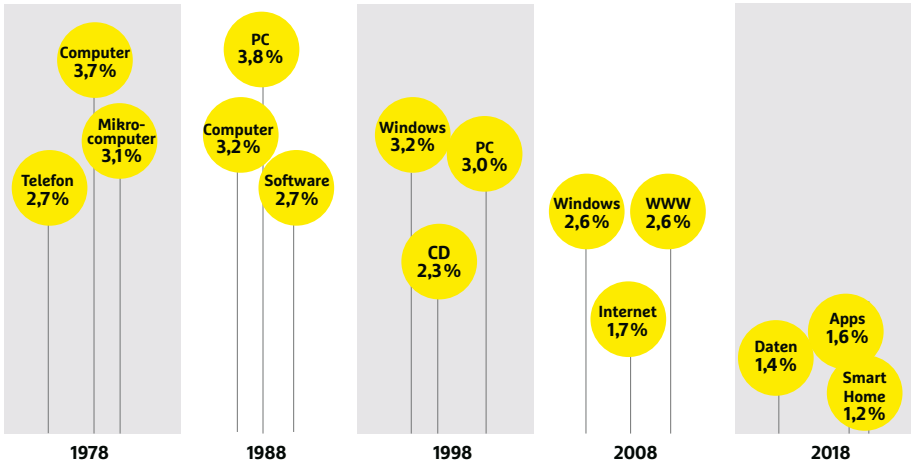
Jährliche Kosten für die Kalibrierung des Videofotometers
3.800 Euro

Diese Ausgabe der *CHIP* kostet nur
4,90 Euro

In *D-Mark* (nach Kaufkraft von 1978) entspricht das
3,92 DM

Am häufigsten verwendete Wörter pro Ausgabe

An der relativen Häufigkeit dieser Begriffe in CHIP ist die stetige Weiterentwicklung der digitalen Welt gut abzulesen. Der klassische „Computer“ tritt in den Hintergrund



jeweils erste Ausgabe des Jahres

Super-Power für Ihr WLAN

Maximale Performance, enorme Reichweite und totale Anonymität für Ihr Heimnetz. CHIP zeigt die **perfekten Einstellungen** und gibt Profitipps

VON FABIAN VON KEUDELL UND CHRISTOPH SCHMIDT

Software aus diesem Beitrag finden Sie auf der CHIP-DVD

Laut einer Statistik der Marktforscher von OnePoll haben 47 Prozent aller Befragten in Deutschland ein Problem mit der Reichweite ihres WLANs. Bei fast 20 Prozent fällt der Funk zeitweise sogar komplett aus. Dabei kann jeder selbst mit einfachen Mitteln den WLAN-Empfang drastisch verbessern – ohne Vorkenntnisse. Profis, die das letzte Quentchen Performance herauskitzeln wollen, gelingt das mit ein paar spezielleren Tricks und etwas Highspeed-Hardware. Auch beim Thema Sicherheit können wir weiterhelfen. Nachholbedarf gibt es genug: Nach OnePoll haben 39 Prozent der User, die ihr WLAN mit einem Kennwort schützen, dieses noch nie geändert. Wir zeigen in diesem Beitrag die wichtigsten Sicherheitsgrundlagen und Profitipps, mit denen Ihr WLAN hackersicher wird – und Sie sogar komplett anonym surfen können. Die Einstellungen erklären wir anhand der AVM FritzBox; bei Geräten anderer Hersteller ist die Vorgehensweise aber ganz ähnlich.

Grundlagen für mehr Leistung

Für ein schnelles Heimnetz und einen schnellen Router sind zunächst ein paar grundlegende Einstellungen erforderlich.

Die Wahl des richtigen Routers entscheidet

Die vom Provider mitgeschickten Standardrouter sind nicht unbedingt die schnellsten. Der Kauf eines neuen Routers kann sich lohnen – es muss nämlich nicht das teuerste Alleskönner-Modell sein. Manche Hersteller bieten Router, die auf ultraschnelles WLAN spezialisiert sind (siehe Tabelle rechts).

Finden Sie den besten WLAN-Kanal

Um herauszufinden, ob Ihr Router automatisch den besten Funkkanal nutzt, gehen Sie im Desktop-Browser auf die Konfigurationsseite des Routers, indem Sie in die Adressleiste die IP-Adresse „192.168.178.1“ oder „192.168.1.1“ eingeben. FritzBox-User nutzen die URL „fritz.box“. Klicken Sie sich auf der FritzBox-Oberfläche in die Rubrik »WLAN | Funkkanal« und aktivieren Sie die Option »Funkkanal-Einstellungen automatisch setzen«.

Stehen Clients weit vom Router entfernt, funktioniert der automatische Kanalfinder möglicherweise nicht perfekt, weil er am Empfänger störende Clients oder Basisstationen nicht erkennt. Dann müssen Sie selbst von Hand den besten Kanal finden. Nutzen Sie dafür das Tool WifiInfoView (auf CHIP-DVD). Nach dem Start des Programms sortieren Sie die Netze nach Kanälen, indem Sie auf »Channel« klicken. Merken Sie sich den Kanal, den möglichst wenige WLANs nutzen. Zurück in der FritzBox-Oberfläche gehen Sie zu »WLAN | Funkkanal« und wählen dort »Funkkanal-Einstellungen anpassen«. Tragen Sie hier den gefundenen Channel ein.

Schnelles WLAN auch weit vom Router entfernt

Wollen Sie auch am Rand des Heimnetzempfangs mit Highspeed surfen, gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder Sie verbessern die Reichweite des Routers mit Zusatzantennen oder Sie verwenden einen Repeater. Mehr zur Antennenlösung lesen Sie unter „Performance-Lösungen für Profis“. Für die Repeater-Variante empfehlen wir dual- und crossbandfähige Geräte wie den AVM Repeater 1750E (Preis: ca. 65 Euro). Für die Einrichtung verwenden Sie den WPS-Modus, der die Einstellungen Ihres WLANs per Knopfdruck auf den Repeater überträgt – in der FritzBox unter »WLAN | Sicherheit | WPS-Schnellerkennung«. →

Fotos: malija, MicrovOne/Getty Images (Aufm. HG und Schrift); Hersteller

Die schnellsten Router im Test

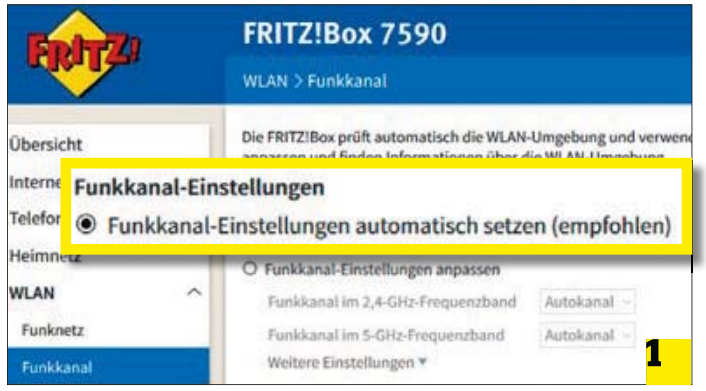
Mit Features vollgestopfte Geräte sind nicht unbedingt die schnellsten. Das zeigt unsere Performance-Testtabelle, bei der etwa die FritzBox im Vergleich eher schwach abschneidet

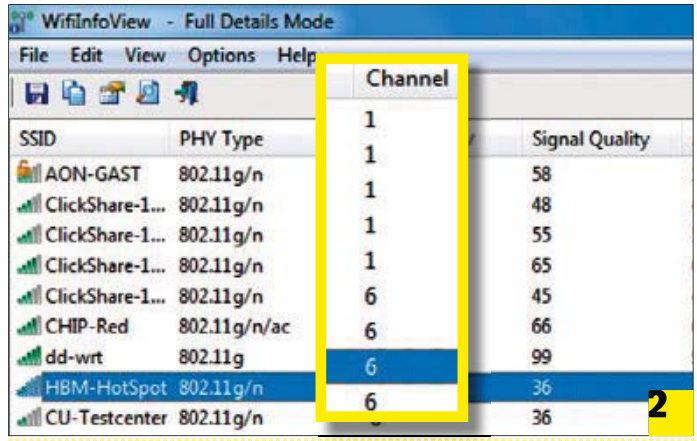
		Preis ca. (in €)	Performance-Wertung	Durchschnittlicher Download-Datendurchsatz mit Broadcom-Chip (Praxis-Bedingung) in MBit/s	Durchschnittlicher Download-Datendurchsatz mit Intel-Chip (Praxis-Bedingung) in MBit/s	Durchschnittlicher Download-Datendurchsatz mit Broadcom-Chip (Optimal-Bedingung) in MBit/s	Durchschnittlicher Download-Datendurchsatz mit Intel-Chip (Optimal-Bedingung) in MBit/s
1	D-Link DIR-882	95	100	330	377	461	413
2	Asus Bluecave	170	92,3	246	339	452	389
3	Netgear XR500	260	88,6	193	340	440	379
4	Asus RT-AC86U	190	85,0	264	330	399	337
5	Linksys WRT32X	300	85,0	171	318	514	320
6	AVM Fritz!Box 7590	229	79,3	50	366	470	381

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0)
ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100)

Richtige WLAN-Frequenz finden

Für den Normalbetrieb aktivieren Sie die automatische Kanalwahl des Routers 1. Klappt das nicht optimal, suchen Sie mit dem Tool WifiInfoView 2 einen Kanal mit möglichst wenigen WLANs





Highspeed-Funkstrecke

Mit dem Devolo GigaGate bekommen Sie eine Funkverbindung mit weit über einem GBit/s – mehr als genug fürs 4K-Streaming

Performance mit Super-Antennten

Die Firma FriXtender bietet einen Bausatz mit stärkeren Antennen für die FritzBox an

Powerline-Stecker

Achten Sie beim Kauf eines Powerline-Adapters auf eine eingebaute Steckdose. Hier schließen Sie die anderen Verbraucher mit einer Mehrfachsteckerleiste an

Bei weiter entfernten Standorten, für die Sie eine Highspeed-Streaming-Anbindung brauchen, verwenden Sie einen Powerline-Repeater. Dabei übermittelt der Router über die Stromleitung die Daten an den Repeater. Von dort geht es dann per Funk weiter. Ein solcher Repeater ist etwa der Fritz Powerline 1260E WLAN (Preis: ca. 160 Euro). Die Geräte sind verglichen mit den WLAN-Repeatern teurer, aber performanter.

Brauchen Sie einen besonders hohen Datendurchsatz, etwa für 4K-Videostreaming, kommen aber auch Repeater an ihre Grenzen. Hier benötigen Sie eine dedizierte WLAN-Bridge. Dabei bauen zwei Geräte ein getrenntes Highspeed-Funknetz auf. So sind Datenraten von bis zu zwei GBit/s möglich. Eine solche Bridge ist zum Beispiel die Devolo GigaGate für rund 230 Euro.

Performance-Lösungen für Profis

Stoßen Sie mit Kanaloptimierung und Repeatern an die Grenzen, greifen Sie zu unseren Expertentipps und rüsten per Hard- und Software die Sendeleistung auf.

Neue Antennen für den Heimrouter

Mehr Leistung und damit mehr Datendurchsatz bekommen Sie mit größeren Antennen. Je nach Modell können Sie leistungsstärkere Antennen an Stelle der Standardmodelle anschrauben. Achten Sie beim Kauf auf die Unterstützung von 2,4 GHz und fünf GHz. Passende Produkte finden Sie im Fachhandel ab zehn Euro. Bei internen Antennen, etwa bei der FritzBox, müssen Sie spezielle Nachrüstkits nehmen. Für Nutzer der FritzBox empfehlen sich die Bausätze von **frixtender.de**. Richten Sie die Antennen so aus, dass alle in unterschiedliche Richtungen zeigen. Dies erhöht die Funkabdeckung und unterstützt bei AC-Routern die Übertragungsoptimierung Beamforming.

Powerline richtig einsetzen

Nutzen Sie Powerline-Geräte, betreiben Sie diese nicht an einer Mehrfachsteckdose – dazu zählen auch Doppel- oder Dreifachdosen in der Wand. Testen Sie, wenn möglich, alle Steckdosen in einem Raum durch. Je nach dem, an welcher Phase die Steckdose hängt, kann die Geschwindigkeit stark schwanken. Andere Stromverbraucher bündeln Sie mit einer Steckdosenleiste und stecken diese direkt im Powerline-Adapter ein – etwa im Devolo dLAN 1200+ Starter Kit Powerline (rund 140 Euro). Einige Hersteller nutzen für die Datenübertragung MIMO-Technik. Dabei verwenden die Geräte mehrere Stromphasen zur Übermittlung – das ist nicht immer unproblematisch. Sind Sie mit der Performance unzufrieden, schalten Sie die Funktion probeweise ab.

Alternative Firmware bringt mehr Leistung

In manchen Routern ist von Haus aus die Sendeleistung etwas herabgesetzt. Es kann sich also ein Blick in die Einstellungen lohnen, ob Ihr Heimfunker optimal konfiguriert ist. In der FritzBox gehen Sie dazu auf »WLAN | Funkkanal | Funkkanal-Einstellungen anpassen« und klicken dort auf »Weitere Einstellungen«. Bei »Maximale Sendeleistung« stellen Sie »100%« ein. Nicht alle Router lassen dem User die Möglichkeit, die Sendeleistung manuell einzustellen. Doch hier gibt es einen Ausweg.

Viele Geräte unterstützen die alternative Firmware DD-WRT, darunter der schnellste Router in unserem Test (s. Tabelle auf Seite 63). Laden Sie sich die passende Version von **dd-wrt.com** und installieren Sie diese über die Firmware-Update-Funktion →

ANZEIGE

Swissdigital

Smart Backpacks

Die Zukunft der Lederwaren

funktionsgeprüft von CHIP

SD-182
Modern Backpack
129,90 €*

SD-185
Messenger Backpack
119,90 €*

SD-183
Courier Backpack
119,90 €*

Digital Touch

Digital Touch System mit Bluetooth-Konnektivität zur Steuerung von Anrufen und Musikwiedergabe.

Musikwiedergabe und Anrufe steuern

Kopfhöreranschluss im Digital Touch System integriert.

Smart-Charging-System

Laden Sie ihr Smartphone zu jeder Zeit unterwegs auf.

RFID-Schutzfach

Im integrierten RFID-Fach sind Ihre digitalen Karten sicher vor dem Auslesen von neugierigen Dritten und Hackern.

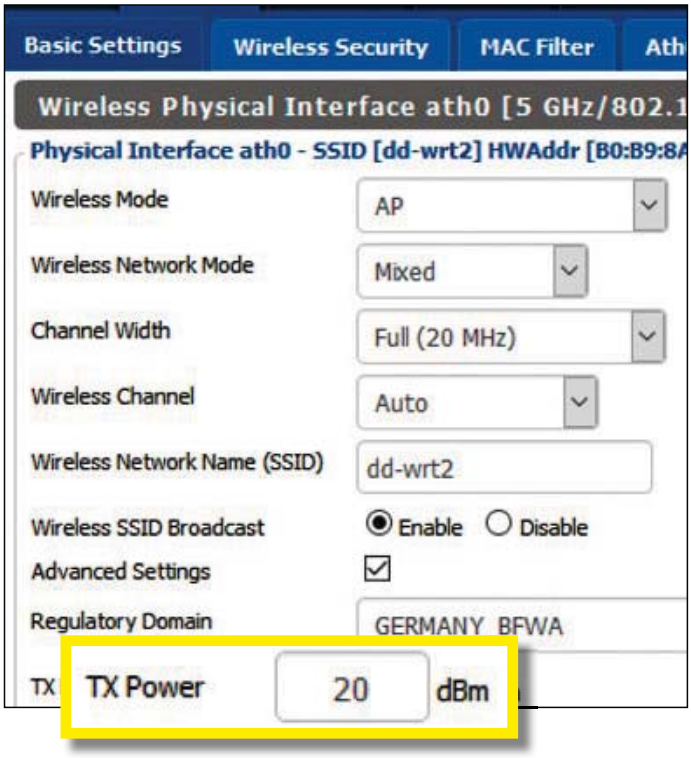
Erhältlich auf www.swissdigital.de und im ausgewählten Fachhandel

Wearable Intelligent German GmbH | Daimlerstraße 6 | D-63755 Alzenau | E-Mail: info@swissdigital.de

*Unverbindliche Preisempfehlung

Mehr Power durch alternative Firmware

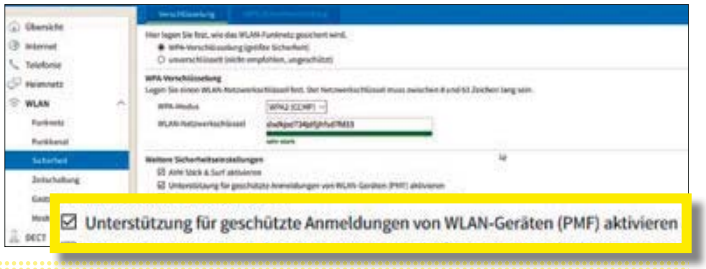
Mit der Routersoftware DD-WRT können Sie die Sendeleistung selbst festlegen. Achten Sie dabei aber auf gesetzliche Grenzwerte



In der Übersicht Ihres Routers erkennen Sie, ob Sie einen DS-Lite-Anschluss haben, was zu Speed-Problemen führen kann

Neues Security-Feature für Funk-Clients

Aktivieren Sie die neue Sicherheitsfunktion PMF in Ihrem Router. Damit verhindern Sie fremde Störungen bei der WLAN-Anmeldung



auf der Konfigurationsoberfläche des Routers. Anschließend gehen Sie in der neuen Firmware auf »Wireless | Basic Settings« und wählen »Advanced Settings«. Bei »TX Power« tragen Sie die Sendeleistung in dBm ein. Je nach Router ist ein Maximum von einem Watt möglich, umgerechnet 30 dBm. Damit Sie den in Deutschland geltenden Leistungsgrenzwert von 100 mW nicht überschreiten, geben Sie einen dBm-Wert von »20« ein. Speichern Sie die Einstellungen mit »Apply Settings«.

DSL-Einschränkungen umgehen

Seitdem alle IPv4-Adressen verteilt sind, gelten sie als rares Gut. Die meisten Provider setzen daher auf IPv6. Doch viele Server im Web sind nur über IPv4 erreichbar – und beide Adresssysteme sind nicht miteinander kompatibel. Um trotzdem den Zugriff zu gewährleisten, greifen die Provider zu einem Trick, der NAT (Network Address Translation). Man kennt NAT vom eigenen Router; nach außen gibt es nur eine IP, nach innen mehrere – NAT tritt als Vermittler zwischen Heimnetz und Außenwelt. Im großen Stil funktioniert das beim DSL-Anbieter ähnlich. Will jemand die Daten eines IPv4-Servers, fragt der Provider die Daten mit einer IPv4-Adresse ab und schickt die Informationen dann intern an die IPv6-Adresse des Kunden. Das geht aber nicht mit jeden Port. Webtraffic ist kein Problem, doch bei manchen Spielen oder Peer-to-Peer-Netzen funktioniert NAT nicht. Abhilfe schaffen Tunneldienste, die IPv4-Daten mit bestimmten Ports an IPv6-Anschlüsse weiterleiten. Das können zwar auch die Provider, doch fast alle sperren sich bislang dagegen.

Wenn Sie Probleme mit bestimmten Diensten haben, prüfen Sie daher zuerst, ob Ihr Anschluss betroffen ist. In der FritzBox sehen Sie das unter »Übersicht | Internet«. Steht hier »IPv4 über DS-Lite« haben Sie einen sogenannten Dual-Stack-Lite-Anschluss. Als Nächstes finden Sie heraus, welchen Port Sie benötigen – hier hilft oft eine Google-Suche. Um den Port weiterzuleiten nutzen Sie einen Tunneldienst, etwa **feste-ip.net**. Dort finden Sie auch eine umfangreiche Installationsanleitung.

Sicherheit für jedermann

Die Sicherheitsgrundlagen sollten Sie immer beherzigen, denn damit schützen Sie Ihr WLAN und das gesamte Heimnetz gegen die meisten Attacken – sei es von innen oder von außen.

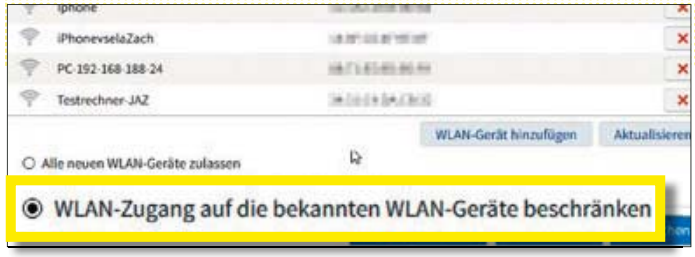
Heim-WLAN absichern

Vergeben Sie als Erstes ein kompliziertes Router-Password. Normalerweise liefern die Hersteller die Geräte mit einem individuellen Kennwort aus, doch es ist nicht ausgeschlossen, dass Hacker den Algorithmus knacken können. Dann sichern Sie das WLAN ab: Als Kennwort nutzen Sie mindestens zehn Zeichen. Ändern Sie außerdem die SSID, also den Namen des Netzes. Diese sollte keine Herstellerinfos des Routers enthalten, damit Angreifer nicht gezielt nach Schwachstellen suchen können.

Neuere Router wie FritzBoxen mit FritzOS 7 unterstützen außerdem den Zusatzschutz per PMF (Protected Management Frames), der die Client-Anmeldung vor Hackerangriffen absichert. Bei der FritzBox finden Sie die Option unter »WLAN | Sicherheit | Unterstützung für geschützte Anmeldungen«. Anschließend aktivieren Sie die MAC-Filterung. Damit lassen Sie nur bestimmte Clients ins Netz. Das ist eine sinnvolle Option, wenn die Heimnetzgeräte weitestgehend unverändert bleiben. In der FritzBox aktivieren Sie diesen Zusatzschutz unter »WLAN

| Sicherheit«. Wählen Sie dort »WLAN-Zugang auf die bekannten WLAN-Geräte beschränken«. Das machen Sie am besten, wenn sich bereits alle bekannten Geräte einmal an der FritzBox angemeldet haben. Neue Geräte müssen Sie nämlich manuell hinzufügen – dazu gehen Sie auf »WLAN | Sicherheit«, klicken im Abschnitt »WLAN-Zugang beschränken« auf »WLAN-Gerät hinzufügen« und tragen dort die Mac-Adresse ein.

Vor lokalen Angriffen schützt die Deaktivierung des WPS-Knopfs am Router. Per WPS lassen sich Geräte wie Notebooks oder Smartphones dem WLAN hinzufügen, ohne dass man das Passwort eingeben muss. Ist der Router frei zugänglich, können Fremde in Sekundenschnelle eine WPS-Verbindung starten. In der FritzBox deaktivieren Sie den Knopf, indem Sie über »System | Tasten und LEDs | Tastensperre« die Option »Tastensperre aktiv« auswählen. Eine WPS-Verbindung können Sie trotzdem noch manuell herstellen. Dazu loggen Sie sich ein und drücken auf »WLAN | Sicherheit | WPS-Schnellverbindung«.



Die MAC-Filterung verhindert, dass fremde Clients Zugriff aufs Netz bekommen. In der FritzBox ist die Funktion nur schwer zu finden

Hackersicher mit Expertentipps

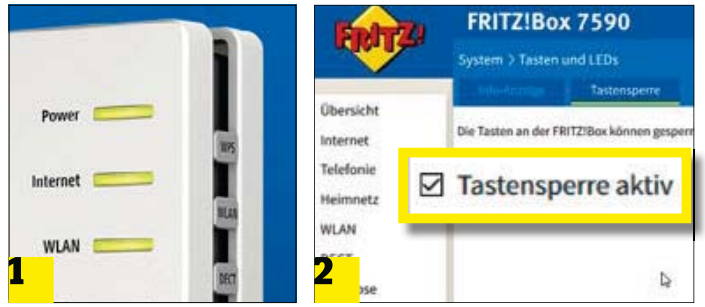
Smarte Lampen und andere IoT-Geräte lassen sich nicht komplett über die mitgelieferte Software absichern. Dazu benötigen Sie Profi-Tricks und die richtige Hardware.

Sicherheitsrouter nutzen

Grundsätzlich sollte Ihr Heimnetz von außen nicht erreichbar sein. Damit verhindern Sie, dass Angreifer über Schwachstellen in Geräten mit integriertem Webserver ins Heimnetz gelangen – etwa Webcams. Prüfen Sie daher in regelmäßigen Abständen die Geräte auf Sicherheitsupdates. Um IoT-Geräte wie Überwachungskameras, smarte Lautsprecher und intelligente Lampen abzusichern, müssen Sie zu einem dedizierten Sicherheitsrouter greifen, etwa der Bitdefender Box 2. Der Router prüft in Echtzeit die Datenpakete ins Web. Das Gerät schlägt allerdings mit rund 200 Euro zu Buche. Nicht ganz so sicher, aber dafür günstiger fahren Sie, wenn Sie selbst Ports blockieren.

Portfreigaben überprüfen

Sperren Sie erst einmal alle Ports und geben Sie dann peu à peu nur die frei, die Sie benötigen. In der FritzBox aktivieren Sie dazu unter »Internet | Filter | Listen« die Punkte »Firewall im Stealth-Mode«, »E-Mail-Filter über Port 25 aktiv«, »NetBIOS-Filter aktiv« und »Teredo-Filter aktiv«. Danach drücken Sie unter »Internet | Freigaben | Portfreigaben« auf »Deaktivieren«. Prüfen Sie nun nach und nach Ihre Geräte. Funktioniert alles ohne Probleme, sind Sie gut geschützt. Bekommen Sie bei Geräten wie einer Webcam Probleme, fügen Sie einen Port wieder hinzu. Das erledigen Sie unter »Internet | Freigaben | Gerät für Freigaben hinzufügen«. Hier finden Sie auch die passenden Port-Profile.



Um zu verhindern, dass sich Fremde per WPS-Tastendruck 1 in Ihr WLAN schleichen, deaktivieren Sie alle Knöpfe der FritzBox über die Einstellungen unter »System | Tasten und LEDs« 2

Hochsicherheits-WLAN

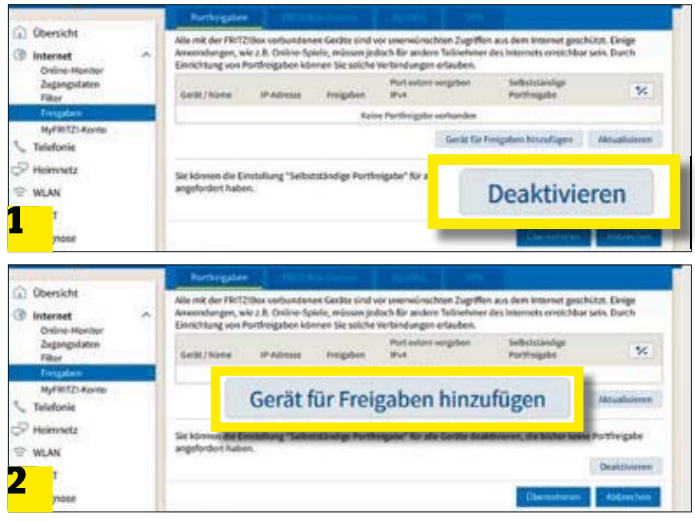
Spezielle Router, wie die Bitdefender Box 2, überwachen in Echtzeit das Heimnetz und sichern selbst anfällige IoT-Geräte komplett ab

Anonym im Web surfen

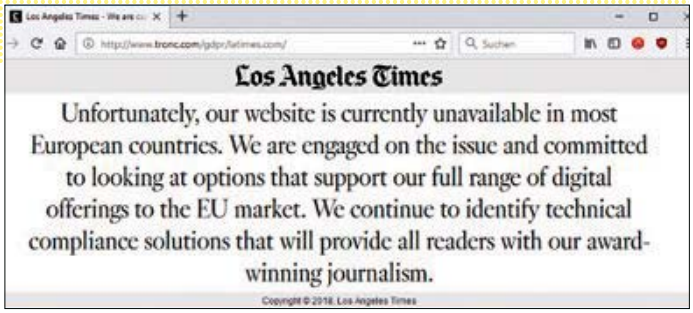
Stimmt die Performance und die WLAN-Sicherheit, geht es an den Datenverkehr. Wir zeigen, wie Sie eine extrem sichere und anonyme Webverbindung einrichten.

Datenschutzfreundlichen DNS-Server nutzen

Die Internet-Sicherheitsfirma Cloudflare bietet einen schnellen DNS-Server, der kostenlos ist und keinerlei Protokolle anlegt. Tragen Sie diesen in Ihrem Router unter den DNS-Einstellungen →

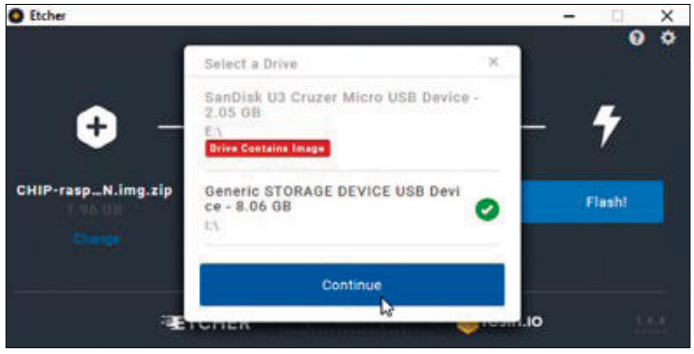


Deaktivieren Sie alle offenen Ports 1 auf Ihrem Router. Danach können Sie einzelnen Geräten erneut Freigaben 2 zuweisen



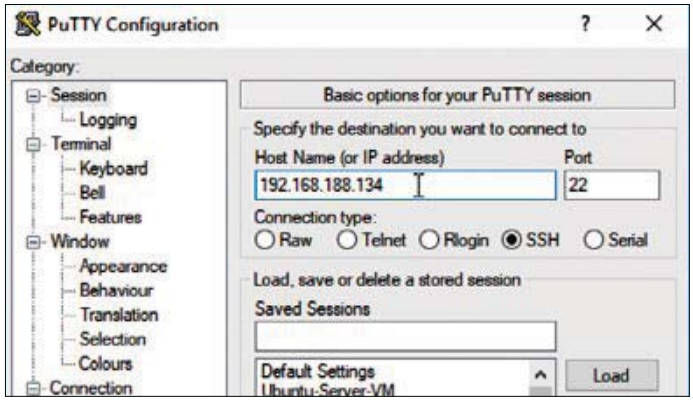
Ihre IP ist kein Geheimnis

Jede besuchte Webseite sieht Ihre IP-Adresse und könnte darüber potenziell Ihre Identität ermitteln – oder Sie aufgrund ihrer Lokalität sperren. Abhilfe schafft ein VPN-Dienst



RaspiVPN-Image installieren

Im Tool Etcher von unserer Heft-DVD wählen Sie die ZIP-Datei als Image und bei »Select drive« die SD-Karte, dann klicken Sie »Flash!«. Nach Abschluss ignorieren Sie die Windows-Meldungen, dass das Laufwerk formatiert werden soll



Mit dem SSH-Client PuTTY loggen Sie sich von Windows aus auf dem Raspberry Pi ein, um dort auf der Kommandozeile zu arbeiten

ein. Bei der FritzBox finden Sie die Option bei »Internet | Zugangsdaten | DNS-Server«. Geben Sie als »Bevorzugter DNSv4-Server« die IP »1.1.1.1« ein, bei »Alternativer DNSv4-Server« die Adresse »1.0.0.1«. Haben Sie einen IPV6-Anschluss lauten die Adressen »2606:4700:4700::1111« und »2606:4700:4700::1001«.

VPN-Verbindung von externen Geräten einrichten

WLAN-Verbindungen in öffentlichen Netzen sollten Sie grundsätzlich verschlüsseln. Das können Sie beispielsweise mit kostenlosen VPN-Apps erledigen, die Sie in den App-Stores von Google und Apple finden. Der Haken: Bei den kostenlosen Angeboten sind Bandbreite und Datenvolumen beschränkt. Nutzer einer FritzBox sind da im Vorteil, denn sie können von unterwegs eine VPN-Verbindung zur FritzBox aufbauen und dann unbegrenzt über den Heimrouter im Web surfen.

Klicken Sie unter »Internet | Freigaben« auf »VPN« und dort auf »VPN-Verbindung hinzufügen«. Im nächsten Schritt wählen Sie »Fernzugang für einen Benutzer einrichten«. Im folgenden Fenster erstellen Sie mit »Benutzer hinzufügen« einen Log-in für Ihr VPN. Achten Sie darauf, dass in den User-Optionen der Haken neben »VPN« gesetzt ist. Nach Klick auf »Übernehmen« zeigt die FritzBox die Einstellungen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen für mobile Endgeräte an.

IP-Adresse verstecken

Trotz der zuvor genannten Anonymisierungsmaßnahmen ist Ihre IP-Adresse nicht völlig unsichtbar: Ihr Internet-Provider oder der Betreiber eines Firmen-/Wohngemeinschaftsnetzes, mit dem Ihr Router verbunden ist, sieht die Adresse – ebenso die Anbieter der Webseiten und Dienste, die Sie nutzen. Das gilt auch für mögliche Hacker, die dort eindringen oder Behörden, die Ihre Daten einfordern können. Auf der anderen Seite können Dienste und Webseiten Sie aufgrund Ihrer geografisch zuordenbaren IP-Adresse aussperren. Solches Geoblocking betreiben etwa Streaming-Dienste oder seit Einführung der DSGVO auch viele außereuropäische Webseiten.

Die Lösung für beide Probleme ist ein VPN-Dienst, über den Sie Ihren Traffic leiten. Meist nutzen Sie die Windows-Software bzw. die Android-App des Dienstes (auch für diesen Fall finden Sie Hinweise zur Server- und Protokollauswahl unten im Abschnitt „Server & Protokoll optimieren“). Je nach Anbieter kann die Software aber wackelig sein, und der Zugang ist nur auf einem oder wenigen Geräten gleichzeitig nutzbar. Um den VPN-Dienst im Heimnetz einfach und für viele Clients gleichzeitig verfügbar zu machen, empfiehlt sich ein zentraler VPN-Proxy. Das kann ein Linux-PC sein, der ohnehin dauernd läuft, etwa als Server. Perfekt eignet sich für diese Aufgabe jedoch der günstige und stromsparende Raspberry Pi. Sie finden ein fertiges Raspbian-Image auf unserer CHIP-DVD, das Sie nur auf eine mindestens 2 GByte große SD-Karte schreiben (siehe rechts) und anpassen müssen. Neben dem Raspi benötigen Sie einen Account bei einem unterstützten VPN-Dienst (s. Tabelle Seite 70).

Installation & Log-in

Als OpenVPN-Proxy eignet sich ein Raspberry Pi 2 oder 3 B/B+. Die fertig beschriebene SD-Karte stecken Sie in den Raspi, verbinden ihn per LAN-Kabel mit dem Router sowie mit dem Stromnetz. Der erste Bootvorgang kann bis zu fünf Minuten dauern, da sich dabei das Dateisystem auf die gesamte SD-Karte →

40 JAHRE CHIP

Feiern Sie jetzt mit uns das Jubiläum!

+

Ihr CHIP Premium Champagner-Sparpaket

Flasche MOET & CHANDON..... 40,00 €*
6 Ausgaben CHIP Premium..... 43,20 €
Regulärer Preis:..... ~~83,20 €~~
Ihre Ersparnis ..... 39,00 €
Gesamtpaket nur ..... 44,20 €**

* UVP des Herstellers ** inkl. 1 € Zuzahlung

6 x CHIP Premium mit zwei DVDs + Spitzenchampagner sichern!

Ausfüllen und abschicken

oder unter
services.chip.de/abo/premium
bestellen

So einfach können Sie bestellen:
(Telefon) 0781-639 45 26
(Fax) 0781-846 19 1
(E-Mail) abo@chip.de
(URL) services.chip.de/abo/premium

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: CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Thomas Koelzer (CEO), Philipp Brunner (COO) (COO) Handelsregister: AG München, HRB 136615. 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 Premium mit zwei DVDs für nur 43,20 € (inkl. MwSt. + Porto). **918CA08H21**

Zunächst für 6 Monate (6 Ausgaben / 7,20 € pro Ausgabe inkl. MwSt. + Porto). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Das Abo kann ich nach Ablauf des halben Jahres jederzeit wieder in Textform kündigen. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de) und nur solange der Vorrat reicht. Für Zahlungen per SEPA-Lastschrift aus dem Ausland oder bei Bestellungen ins Ausland hilft Ihnen unser Aboservice unter 0781/6394526 oder per Mail an abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ,Ort

Telefon/Handy Geburtsdatum

E-Mail

und erhalte als Dankeschön dazu
◯ Moet & Chandon Impérial 0,75 l, zzgl. 1 € (CA76)

Ich bezahle bequem per Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und mein Dankeschön sofort. SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die CHIP Communications 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.

D E
IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

Zahlungsempfänger:
CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE11ZZZ00000186884
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

Mit folgender Kreditkarte: ◯ VISA ◯ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfnr.

Gültig bis: /

◯ Ja, ich bin interessiert am Empfang von interessanten Vorteilsangeboten aus den Bereichen Medien, Touristik, Telekommunikation, Finanzen, Versandhandel per E-Mail der CHIP Digital GmbH und CHIP Communications GmbH, beide: St.-Martin-Straße 66, 81541 München. Hierzu werden 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 finden Sie in der Datenschutzerklärung.

Datum Unterschrift

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/premium

918CA08H21

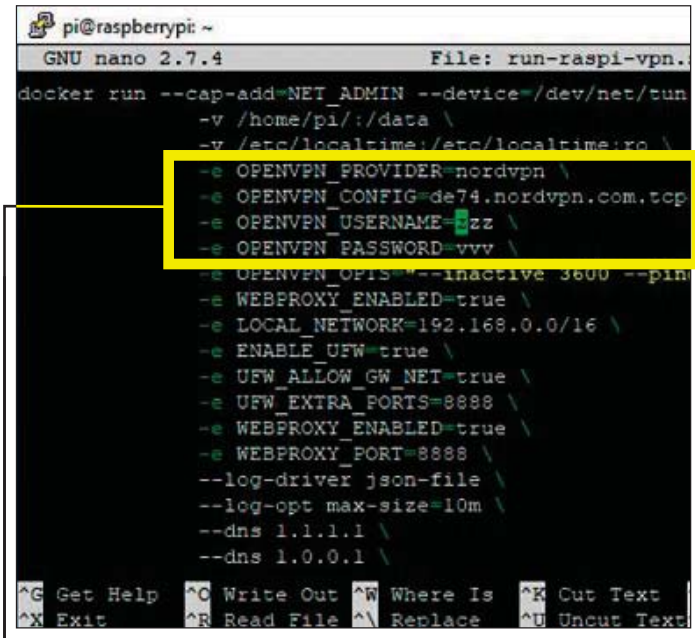
Unterstützte VPN-Dienste

Unsere Tabelle zeigt die zehn VPN-Dienste, für die unsere VPN-Proxy-Lösung die meisten Konfigurationsdateien anbietet

Anbieter/URL	Zahl der Konfig-Dateien/Server	einmaliger Monatspreis	Monatspreis bei Jahresabo
FrostVPN.com	276	$ 2,99	$ 1,99
HideMyAss.com	535	$ 11,99	$ 6,99
IPVanish.com	1.048	$ 10,00	$ 6,49
Mullvad.net	195	€ 5,00	€ 5,00
newshosting.com/vpn	380	$ 14,99	$ 16,95
NordVPN.com	4.142	$ 11,95	$ 6,99
PureVPN.com	356	$ 10,95	$ 4,15
SmartDNSproxy.com	1.281	$ 4,90	$ 3,33
VPN.ac	385	$ 9,00	$ 4,80
vyprvpn.com	148	€ 7,95	€ 3,96

VPN-Konfiguration im Raspi eintragen

Im Linux-Texteditor nano bearbeiten Sie das Startskript des VPN-Containers. Die Bedienung beschränkt sich auf die Cursortasten und die Tastenkombinationen [Strg] + [O] zum Speichern und [Strg] + [X] zum Beenden des Editors



Zeile in "run-raspi-vpn.sh"	Platzhalter ersetzen durch:
-e OPENVPN_PROVIDER=xxx \	xxx = Name Ihres VPN-Dienstes, wie er auf der Webseite github.com/haugene/docker-transmission-openvpn im Ordner »openvpn« gelistet ist
-e OPENVPN_CONFIG=yyy \	yyy = Name der Konfig-Datei aus dem o. g. Ordner (ohne Erweiterung .ovpn). Enthält der Name Leerzeichen, setzen Sie ihn "in Anführungszeichen"
-e OPENVPN_USERNAME=zzz \	zzz = Ihr Benutzername bei dem VPN-Dienst
-e OPENVPN_PASSWORD=vvv \	vvv = Ihr Passwort bei dem VPN-Dienst

In dem Startskript müssen Sie Ihren VPN-Provider, die gewünschte Server-Konfigurationsdatei sowie Benutzernamen und Passwort eintragen – nach dem hier gezeigten Muster

extrahiert. Derweil installieren und starten Sie den SSH-Client PuTTY von der CHIP-DVD auf Ihrem Windows-Rechner. Geben Sie bei »Host Name (or IP address):« „raspberrypi“ (ohne Anführungszeichen) ein und drücken Sie [Enter]. Falls daraufhin nur eine Fehlermeldung erscheint, ermitteln Sie im Webinterface Ihres Routers die IP-Adresse des Raspi (FritzBox: »Heimnetz | Heimnetzübersicht | Netzwerkverbindungen«) und tippen Sie sie bei »Host Name ...« ein. Bei »login as:« geben Sie „pi“ ein (ohne Anführungszeichen), bei »Passwort:« „himbeervpn“. Wollen Sie das System dauerhaft nutzen, beachten Sie die Sicherheitshinweise im PDF „Proxi für Dauerbetrieb einrichten“ (CHIP-DVD).

OpenVPN in virtueller Umgebung einrichten

In den nächsten Schritten besorgen Sie sich den Zugang zu einem passenden VPN-Dienst, tragen die Zugangsdaten in eine Datei auf dem Raspi ein und starten das VPN-Softwarepaket. Voraussetzung ist, dass Sie Zugangsdaten eines VPN-Dienstes haben, für den die genutzte Software vorgefertigte Konfigurationsdateien mitbringt. Welche Dienste infrage kommen, sehen Sie unter der URL **github.com/haugene/docker-transmission-openvpn**, wo Sie auf das Verzeichnis »openvpn« klicken. Falls Sie noch bei keinem der Dienste einen Account haben, kaufen Sie über dessen Webseite einen Zugang – probehalber zuerst nur für einen Monat. Auf der GitHub-Seite verlinkt der Anbietername gleichzeitig zu einem Verzeichnis, in dem viele Konfigurationsdateien für die Server des Anbieters in verschiedenen Ländern liegen. Von denen wählen Sie eine passende aus – die zehn Anbieter mit der größten hier verfügbaren Auswahl sehen Sie in der Tabelle links.

Die relevanten Parameter des VPN-Dienstes tragen Sie in der mit dem Raspi verbundenen PuTTY-Konsole ein. Der Befehl „nano run_raspi_vpn.sh“ ruft den Editor Nano mit dem Startskript des Containers auf. Sie müssen vier Zeilen gemäß der Tabelle links unten anpassen – aber Achtung, jede Zeile außer der ersten und der letzten muss mit einem Leerzeichen und einem Backslash » \« enden. Im Nano-Editor navigieren Sie mit den Cursor-Tasten zu den Platzhaltern und ersetzen diese durch die entsprechenden Parameter. Wählen Sie zum Testen eine Konfig-Datei für einen deutschen (TCP-)Server aus. Mit [Strg] + [O], dann [Enter] speichern Sie die Datei, und mit [Strg] + [X] schließen Sie Nano.

VPN-Proxy starten und testen

Auf der PuTTY-Konsole starten Sie nun den VPN-Proxy, indem Sie „./run“ tippen und [Tab] drücken. Das ergänzt den restlichen Skriptnamen, sodass »./run-raspi-vpn.sh« dort steht. [Enter] führt den Befehl aus. Den erfolgreichen Start erkennen Sie an einer langen Zeile von Zahlen und Buchstaben ohne Fehlermeldung.

Zum Testen des Proxies erstellen Sie am PC am besten ein eigenes Firefox-Profil: Drücken Sie [Win] + [R] und geben Sie im »Ausführen«-Fenster ein: „firefox --no-remote -p“, um den Firefox-Profilmanager zu öffnen. Darin erstellen Sie ein Profil namens „proxy“ und entfernen den Haken bei »Gewähltes Profil beim Start ... verwenden«. Starten Sie den Browser durch einen Doppelklick auf das neue Profil. Im Browserfenster klicken Sie auf das Hamburgermenü oben rechts, dann auf »Einstellungen«. Klicken Sie ganz unten bei »Netzwerk-Proxy« auf »Einstellungen« und wählen Sie darin »Manuelle Proxy-Konfiguration:«. Bei »HTTP-Proxy:« geben Sie „raspberrypi“ ein – oder, falls das bereits zuvor in PuTTY nicht funktioniert hatte, stattdessen die

IP-Adresse des Raspi, und bei »Port:« „8888“. Setzen Sie den Haken bei »Für alle Protokolle diesen Proxy-Server verwenden« und klicken Sie auf »OK«. Rufen Sie mit diesem Browser die URL **checkip.dyndns.org** auf, die nur Ihre sichtbare IP-Adresse anzeigt. Diese muss sich von derjenigen unterscheiden, die Ihr normales Firefox-Profil ohne Proxy unter derselben URL anzeigt.

Server & Protokoll optimieren

Für die besten Ergebnisse testen Sie verschiedene VPN-Server, indem Sie deren Konfig-Datei in das Startskript eintragen. Dazu loggen Sie sich per PuTTY auf dem Raspi ein, öffnen wie bei der Erstkonfiguration den Editor mit „nano run-raspi-vpn.sh“ und tragen darin die gewünschte andere Konfig-Datei unter „-e OPENVPN_CONFIG=“ ein (immer ohne Endung .ovpn). Enthält der Name Leerzeichen, setzen Sie ihn in Anführungszeichen.

Geoblocking umgehen Sie mit einem Server in einem ungeblockten Land – USA und Kanada ermöglichen vieles, sind aber wegen der Distanz oft lahm. Norwegische oder Schweizer Server sind eine gute Alternative. Konfig-Dateien gibt es als „TCP“- und als „UDP“-Version. TCP ist langsam, aber robust. UDP ist schneller, aber unzuverlässiger. Probieren Sie erst UDP – ist das zu wackelig, wechseln Sie zu TCP. Ist die Datei gespeichert und Nano beendet, geben Sie ein: „docker stop“ und drücken [Tab], um den laufenden Container zu ergänzen – dann [Enter]. Nun löschen Sie alle Container: „docker container prune“ und starten die neue Konfiguration mit „./run-raspi-vpn.sh“.

Proxy komfortabel nutzen

Um jederzeit zwischen normalem und VPN-Surfen wählen zu können, legen Sie sich eine Verknüpfung zum Proxy-Browserprofil an. Dazu ziehen Sie den Firefox-Eintrag aus Ihrem Startmenü auf den Desktop. Klicken Sie mit rechts auf die neue Verknüpfung und wählen Sie »Eigenschaften«. Ergänzen Sie die Zeile »Ziel:«, sodass dort steht (das große »-P« ist wichtig):
»"[Pfad zu Firefox]\firefox.exe" --no-remote -P proxy«

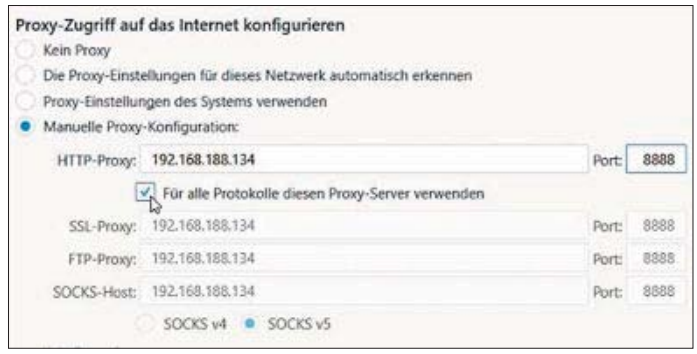
Auf dem Reiter »Allgemein« ändern Sie den Namen zu „Firefox Proxy“. Auf Mobilgeräten lässt sich ein Webproxy nur für das ganze Gerät festlegen. Bei Android gehen Sie dazu in »Einstellungen | WLAN« und tippen lange auf die aktive WLAN-Verbindung. Wählen Sie »Netzwerk ändern« und klappen Sie die »Erweiterten Optionen« auf. Tippen Sie auf »Proxy | Manuell« und geben Sie bei »Proxy-Hostname« die IP-Adresse Ihres Raspberrys ein sowie bei »Proxy-Port:« „8888“. Das Handy nutzt das VPN dann aber nur, wenn es mit diesem WLAN verbunden ist.

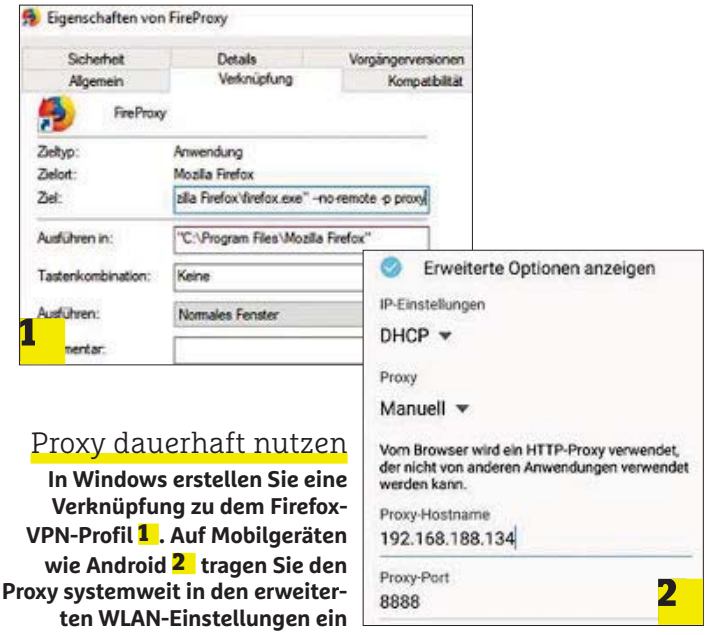
Standardmäßig startet der VPN-Proxy bei jedem Booten des Raspi – bevor Sie ihn vom Strom trennen, loggen Sie sich ein und fahren ihn mit „sudo halt“ herunter. Läuft der Raspi einen Tag oder länger, reißt manchmal die Verbindung ab – und leider klappt der automatische Neustart des Containers nicht immer. Ist das passiert, gehen Sie per PuTTY auf den Raspi und tippen: „docker restart “ [Tab], was den Namen des laufenden Containers ergänzt. Dann drücken Sie [Enter]. Neben dem vorgestellten Raspberry-Proxy sind auch weitergehende VPN-Lösungen möglich – so können Sie beispielsweise auf einem Router die alternative Firmware DD-WRT aufspielen und darin eine Verbindung zu Ihrem VPN-Dienst einrichten. Diesen VPN-Router hängen Sie hinter Ihren normalen Router. Dann können Sie Clients mit dem normalen oder mit dem VPN-Router verbinden und so zwischen Schnelligkeit und Anonymität wählen.

redaktion@chip.de ■

Raspi-Proxy in Firefox eintragen

In einem eigenen Firefox-Profil tragen Sie die IP-Adresse des Raspi als Proxy (Port 8888) für alle Protokolle ein





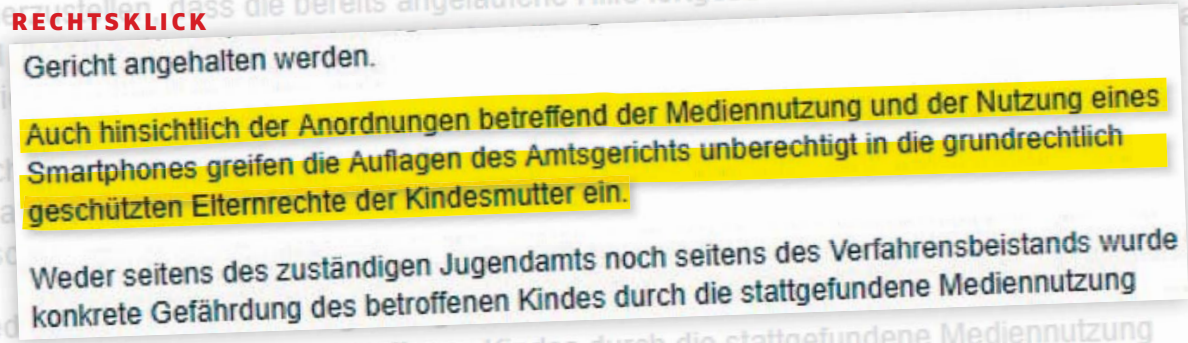
Proxy dauerhaft nutzen

In Windows erstellen Sie eine Verknüpfung zu dem Firefox-VPN-Profil 1. Auf Mobilgeräten wie Android 2 tragen Sie den Proxy systemweit in den erweiterten WLAN-Einstellungen ein

Docker: VPN per One Klick

Die beschriebene VPN-Proxy-Lösung wäre manuell sehr umständlich einzurichten, weil viel Software zu installieren und zu konfigurieren ist. Vereinfacht wird das Ganze durch die Software Docker, die Programme und Betriebssystemteile in abgeschotteten Containern virtualisiert. Der Entwickler des Pakets beschreibt in einem Dockerfile, welche Software, Konfigurationsdateien und OS-Bestandteile erforderlich sind. Docker greift beim Start des Pakets auf vorhandene Systembestandteile zurück und lädt Fehlendes vom Docker-Repository herunter.

> Transmission-OpenVPN heißt das hier etwas zweckentfremdete Docker-Paket. Der Norweger Kristian Haugene hat es entwickelt, um die Bittorrent-Software Transmission isoliert über eine VPN-Verbindung laufen zu lassen. Die Weboberfläche von Transmission erreichen Sie über „http://[IP-Adresse des Raspi]:9091“. Wir haben das Paket für den Raspberry Pi gebaut und so konfiguriert, dass es in den meisten Heimnetzen funktionieren sollte – und schließlich das ganze Raspbian-System als Image verpackt, um Ihnen die Installation abzunehmen.


Gericht angehalten werden.

Auch hinsichtlich der Anordnungen betreffend der Mediennutzung und der Nutzung eines Smartphones greifen die Auflagen des Amtsgerichts unberechtigt in die grundrechtlich geschützten Elternrechte der Kindesmutter ein.

Weder seitens des zuständigen Jugendamts noch seitens des Verfahrensbeistands wurde konkrete Gefährdung des betroffenen Kindes durch die stattgefundene Mediennutzung

Smartphone-Verbot für Kinder nicht zulässig

Eltern, die ihrem minderjährigen Kind Smartphone und Internet zur Verfügung stellen, brauchen sich **keine staatliche Bevormundung** gefallen zu lassen

VON HARALD BÜRING

Eine getrennt lebende Mutter hatte kein Problem damit, dass ihre achtjährige Tochter über ein eigenes Smartphone verfügt. Darüber hinaus durfte sie über den Computer und das Tablet ihrer Mutter auch das Internet nutzen. Nachdem dies das Amtsgericht Bad Hersfeld im Rahmen eines Rechtsstreits über das Aufenthaltsbestimmungsrecht erfahren hatte, verdonnerte es die Mutter zur Einführung von strikten Regeln hinsichtlich aller im Haushalt verfügbaren Medien, wie TV, Computer, Spielekonsole und Tablet. Darüber hinaus sollte sie ihrem Kind bis zum Alter von zwölf Jahren kein Smartphone mehr zur Verfügung stellen. Das Gericht begründete diese Entscheidung damit, dass das Kind durch den freien und unkontrollierten Zugang zu Internet-Angeboten wie YouTube konkret in seiner Entwicklung gefährdet werde. Es könne schnell Zugriff auf jugendgefährdende Inhalte erlangen und Cybermobbing ausgesetzt sein.

Doch das Oberlandesgericht Frankfurt am Main hob diese Anordnungen wieder auf (Beschluss v. 15.06.2018, Az. 2 UF 41/18). Die Richter stellten klar, dass nur im Notfall familiengerichtliche Auflagen erlassen werden dürfen. Ansonsten werden die Eltern in ihrem Grundrecht auf elterliche Personensorge verletzt.

Auflagen dürfen nur ergehen, wenn konkret das Wohl des Kindes im Sinne von § 1666 BGB gefährdet wird. Hierzu bedarf es klarer Anhaltspunkte. Diese ergeben sich nicht schon daraus, dass ein achtjähriges Kind ein eigenes Smarthone besitzt oder Zugang zu anderen digitalen Medien hat.

INTERVIEW

Behandeln Sie das Smartphone wie Taschengeld!

Fragen an Felix Ebner, bei handysektor.de Experte für den sicheren Umgang Jugendlicher mit digitalen Medien

Herr Ebner, inwieweit dürfen Gerichte Eltern Vorschriften bezüglich der Nutzung von Smartphone, Tablet & Co. durch ihre Kinder machen?
Ein Gericht darf nicht davon ausgehen, dass Eltern schon durch die Gewährung des Zugangs zu digitalen Medien das Kindeswohl gefährden. Vielmehr muss es im Einzelfall klären, ob dadurch das Kindeswohl konkret gefährdet wird.
Dürfen Eltern die Nutzung dieser Medien verbieten oder sie wegnehmen?
Eltern müssen sich im Rahmen ihrer Personensorge um ihre Kinder kümmern, wobei ihnen der Gesetzgeber eine weite erzieherische Freiheit einräumt. So ist es zulässig, seinem Kind die Nutzungszeit digitaler Medien, auch als Strafe, zu reglementieren oder gar das eigene Smartphone komplett zu entziehen, wenn es sich dabei um eine sinnvolle pädagogische Maßnahme handelt. Diese Freiheit der Eltern ist nicht ohne Grenzen. Die Maßnahmen dürfen nicht auf eine Verletzung oder Entwürdigung des Kindes abzielen.
Sind Eltern zur Inspektion des Handys oder Smartphones berechtigt?
Auch Kinder haben ein Recht auf Privatsphäre. Eltern dürfen nicht einfach in das Smartphone der Kinder eindringen und dort etwa Nachrichten lesen. Doch gilt immer, dass Eltern für ihre Kinder die Personensorge tragen. Befürchtet ein Elternteil, dass dem Kind eine Gefahr oder gesundheitlicher Schaden droht, so kann dieser eine Kontrolle durchführen, um das Wohl des Kindes zu erhalten – zum Beispiel wegen Cybermobbing oder Urheberrechtsverletzungen.
Was empfehlen Sie Eltern aus pädagogischer Sicht?
Das Smartphone sollte wie Taschengeld behandelt werden. Kinder erhalten nicht ab frühester Kindheit einen hohen Betrag, sondern werden langsam und bedächtig in die „finanzielle“ Welt eingeführt. Die „digitale“ Welt ist nicht minder komplex, weshalb ein schrittweises, dem Alter und der Erfahrung geschuldetes Entwickeln ermöglicht werden sollte. Dafür empfiehlt sich ein Mediennutzungsvertrag. Hier werden Regeln gemeinsam mit dem Kind aufgestellt und Nutzungszeiten vereinbart, die sich mit zunehmender Kompetenz anpassen. Eine Vorlage finden Sie unter **mediennutzungsvertrag.de/**.

cyberport 20 JAHRE

Herzlichen Glückwunsch
an CHIP zum 40. Geburtstag

EIN JUBILÄUM KOMMT SELTEN ALLEIN

20 JAHRE CYBERPORT

Ab Oktober wird **RICHTIG** GEFEIERT – mit großem Gewinnspiel. Feiern Sie mit unter **CYBERPORT.DE**

Autorisierter Händler · Lenovo · Microsoft · hp · acer · intel · SAMSUNG

Deutschland, deine Start-ups!

Ob Flughäfen, Bahnhöfe oder Digitalisierung: Deutschland tut sich schwer mit seinen großen Infrastruktur-Aufgaben. Die rege deutsche Start-up-Szene wartet dringend auf Abhilfe, um noch erfolgreicher zu werden

VON RICHARD MEUSERS VON WISSMANN

Abgasskandale, lahmendes Internet und pharaonische Baudesaster wie der Bahnhof Stuttgart 21 oder Berlins Flughafen BER: Wie steht es eigentlich um den Hochtechnologiestandort Deutschland? Zur Beantwortung dieser Frage bietet sich der Zustand der Gründer- und Start-up-Szene an. Und da sieht es aus deutscher Sicht gar nicht so schlecht aus. Ausgerechnet Berlin, das sich ansonsten einen soliden Ruf als Hauptstadt der Dysfunktionalität erworben hat, liegt in einem Vergleich der auf Start-up-Mitarbeiter spezialisierten Wohnungsvermittlung Nestpick von 85 Metropolen auf Platz vier. Nur Singapur, Helsinki und San Francisco schnitten besser ab. Vor allem das Start-up-Ökosystem, also das Netzwerk aus Gründern und Investoren, bringt Berlin nach vorn. Quintessenz: Neben unleugbarem Schatten gibt es auch viel Licht und damit genügend Anlass, auf Schwarzseherei zu verzichten.

Dabei beschränken sich gelungene Unternehmensgründungen in Deutschland nicht auf den Digitalbereich. Erfolge gibt es etwa beim Autoverkauf, der jahrzehntelang über Anzeigen in der Tageszeitung abgewickelt wurde. Mit der Auto1 Group schaffte es ein Gebrauchtwagenhändler, der zugleich ein Hightech-Unternehmen ist, innerhalb von nur sechs Jahren nach Gründung sogar zum wertvollsten Start-up der Republik. Die 2012 von Christian Bertermann und Hakan Koç auf die Beine gestellte Firma hat ein vergleichsweise schlichtes Konzept. Es besteht im Ankauf von Gebrauchtwagen, deren Zustand in eigenen Werkstätten wird und dann an Autohändler weiterverkauft werden.

Die Nummer eins ist ein Gebrauchtwagenhändler

Verkaufswillige Autobesitzer, die ihr altes Schätzchen möglichst schnell und unkompliziert loswerden wollen, bringen ihr Fahr-

Foto: KatarzynaBialasiewicz/Getty Images

zeug in einer der Auto1-Hallen zur Inspektion und Bewertung. Die läuft nach einem festen Schema ab, am Ende berechnet der Computer den Preis, Nachverhandeln ist aussichtslos. „Unsere Algorithmen finden das passende Auto und bringen Angebot und Nachfrage zusammen. Wie ein Clearing-House", erklärt Koç im „Manager Magazin" den Ablauf. Für Autohäuser, die ihre Fahrzeuge von Auto1 beziehen, rechnet sich das. Sie können auf die umständliche Schnäppchensuche verzichten, wenn das Wunschauto eines Kunden gerade nicht auf dem Hof steht.

Weil Auto1 in über 30 Ländern regionale Preisunterschiede nutzt und den Zwischenhandel überspringt, kann es sehr kosteneffizient agieren. Der Lohn für dieses Geschäftsmodell: Anfang 2018 stieg der japanische Tech-Spezialist SoftBank mit 460 Millionen Euro bei den Berlinern ein, was deren Gesamtbewertung auf 2,9 Milliarden Euro erhöhte. In Europa steht derzeit nur das schwedische Musik-Streaming-Angebot Spotify besser da. Allerdings spielen die Schweden nach ihrem erfolgreichen Börsengang im April mit einem Handelswert von zuletzt 31 Milliarden Euro in einer anderen Liga.

Geld gibt's international und standortunabhängig

Was die Entwicklung von Auto1 außerdem zeigt, ist die Wichtigkeit, sich bei der Kapitalbeschaffung international zu orientieren. Mit einer örtlichen Sparkasse als Partner wäre der Höhenflug der Berliner wohl nicht möglich gewesen. Dafür konnten die Unternehmer eine Reihe potenter Risikokapitalgeber überzeugen. Schon vor dem umtriebigen japanischen Investor SoftBank (siehe dazu auch „Unsichtbare Strippenzieher" in CHIP 09/2018, S. 39) stellten Geldgeber wie DN Capital, der Facebook-Investor DST Global, J. P. Morgan, Goldman Sachs und BNP Paribas größere Summen bereit.

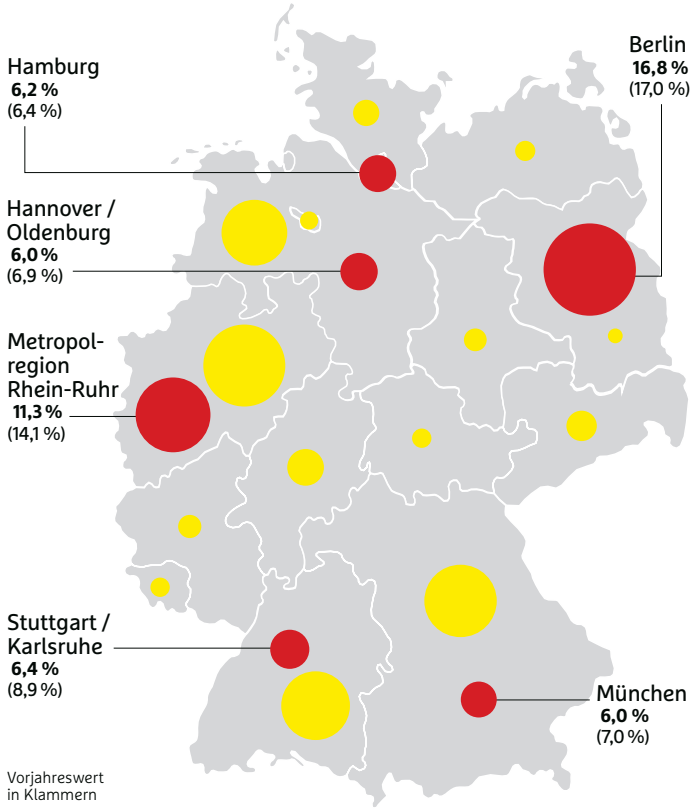
Insofern ist es für die Kapitalbeschaffung letztlich unerheblich, wo ein Unternehmen angesiedelt ist, entscheidend ist das überzeugende Konzept. Also kann ein durchdachter Geschäftsplan auch außerhalb Berlins oder anderer Metropolen zum Erfolg führen. Zum Beispiel in Düsseldorf. Dort hat das Hotelsuchportal trivago, das vom Wirtschaftsmagazin „Capital" erst unlängst als „Deutschlands vielleicht verkannteste digitale Erfolgsgeschichte" bezeichnet wurde, seine Zentrale. Der Ort ist mit Bedacht gewählt. Fernab vom Berliner Start-up-Getümmel könne man sich aufs Wesentliche konzentrieren, so Mitgründer Rolf Schrömgens in dem Wirtschaftsblatt. Nach einigen nur mittelmäßig erfolgreichen Experimenten konzentrierte sich das 2005 gegründete Unternehmen auf die Hotelsuche. Trivago funktioniert als sogenannte Metasuchmaschine und schickt Nutzer auf die jeweils günstigen Angebote anderer Hotelportale. Dafür erhalten die Düsseldorfer eine Provision.

Innovation fernab von Start-up-Getümmel

Das Geschäft lief gut, 2012 kaufte sich der amerikanische Reiseriese Expedia für 477 Millionen Euro eine gut 60-prozentige Mehrheit der Anteile. Das Gründerteam blieb an Bord und steuert das Unternehmen bis heute weiter. Das wird jedoch immer schwieriger, vor allem das umkämpfte Europageschäft stockt. Also schaute sich das einstige Start-up trivago seinerseits nach innovativen Konzepten für die Reisebranche um und wurde bei den Machern der Empfehlungs-App TripHappy fündig. Das gleichnamige, 2015 von drei New Yorkern gegründete Start-up sammelt Empfehlungen zu Urlaubsorten und teilt sie mit Nutzern, die dieselben Vorlieben wie die Tippgeber haben. Auf diese →

Wo gründen wie viele?

Deutscher Gründerschwerpunkt ist Berlin, aber auch die anderen Bundesländer zeigen sich umtriebig



1	14,4 % (19,1 %)	Nordrhein-Westfalen	8	1,1 % (1,5 %)	Brandenburg
2	13,4 % (12,1 %)	Bayern	9	1,9 % (1,2 %)	Sachsen-Anhalt
3	12,4 % (12,4 %)	Baden-Württemberg	10	1,7 % (1,2 %)	Thüringen
4	12,0 % (10,7 %)	Niedersachsen	11	1,6 % (1,0 %)	Mecklenburg-Vorpommern
5	6,0 % (5,4 %)	Hessen	12	1,5 % (0,5 %)	Saarland
6	4,7 % (5,1 %)	Sachsen	13	1,4 % (1,7 %)	Bremen
7	2,4 % (2,7 %)	Rheinland-Pfalz	14	1,1 % (1,5 %)	Brandenburg

Bundesländer Definierte und ausgewertete Gründerregion Quelle: DSM 2016

Start-ups sind Digital-Experten

Nirgendwo im internationalen Vergleich ist Digitalisierung für den Geschäftsalltag so prägend wie in der deutschen Gründerszene.

Umsatzanteil nach Märkten und Einfluss der Digitalisierung auf Start-ups 2017 in Prozent

Problem Brain Drain?

Lahmes Internet hemmt die deutsche Wirtschaft. Wie sieht es mit der Abwanderung von Fachkräften aus?

Der Fachkräftemangel erhält durch die Abwanderung hochqualifizierter Arbeitskräfte zusätzliche Bedeutung. Seit über zehn Jahren ist der Wanderungssaldo deutscher Staatsbürger negativ, es gehen mehr ins Ausland, als zurückkehren. Das gilt vor allem auch für Studenten der MINT-Fächer. Für die jetzige Generation ist eine gute Bezahlung im künftigen Job entscheidend. So mobil sie bei der Wahl von Arbeits- und Wohnort sind (zwei Drittel sind bereit, für den Beruf ins Ausland zu gehen), so konservativ sehen ihre Erwartungen an den Beruf aus. Laut dem diesjährigen Deloitte-Studentenmonitor ist neben Gehalt und interessanten Aufgaben die Jobsicherheit ein entscheidendes Kriterium für Software-Ingenieure und sonstige Digitalisierungsexperten. Flexible Jobmodelle wie Homeoffice oder Mobile Working und Freelancing sind dagegen wenig attraktiv. Daher wollen die wenigsten als Angestellte in einen Start-up arbeiten. Sehr viel mehr können sich „vorstellen, ein Start-up zu gründen", so Deloitte-Experte Dr. Alexander Börsch im „Handelsblatt".

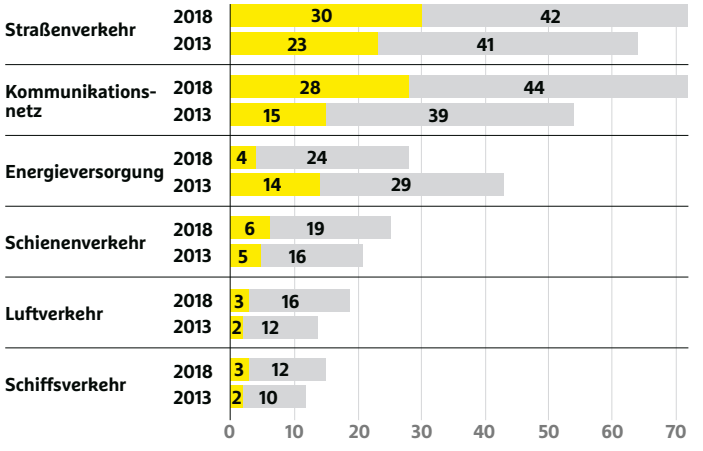
„Karrierepläne von MINT-Studenten sind konservativ."

Dr. Alexander Börsch,
Chefökonom und Leiter Research Deloitte Deutschland

Bremsklotz Infrastruktur

Deutsche Unternehmen leiden zunehmend unter schlechten Straßen und lahmem Internet. Und das trotz der von der Bundesregierung angestoßenen „Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland".

Angaben in Prozent



Quelle: IW-Konjunkturumfrage Herbst 2013 und Frühjahr 2018

Weise lässt sich die Suche nach Reisetipps sozusagen personalisieren, was den Wert gefundener Hinweise erhöht. Im Mai wurde schließlich der Kauf von TripHappy durch trivago bekannt. Wie viel Geld dabei geflossen ist, blieb geheim.

Hemmschuh Infrastrukturmängel

Also alles gar nicht so schlimm, könnte das Fazit angesichts solcher Beispiele lauten. Hauptsache, findige Köpfchen und potente Finanziers finden zueinander, dann sind dem unternehmerischen Erfolg auch im Hightech-Bereich keine Grenzen gesetzt. Doch ganz so rosig stellt sich Lage nicht dar. Gerade Unternehmen, die im Hochtechnologiebereich unterwegs sind, benötigen eine digitale Infrastruktur, die verlässlich funktioniert. Und da hat sich die Situation im Lande während der letzten fünf Jahre sogar noch verschlechtert. Das Institut der Deutschen Wirtschaft (IW) in Köln ermittelte in seiner Konjunkturumfrage im Frühjahr 2018 bei 2.600 Unternehmen zum zweiten Mal nach 2013, inwieweit ihre Geschäftsaktivitäten durch Infrastrukturmängel beeinträchtigt würden. Das Ergebnis ist alarmierend, von der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Kommunikationsnetze sehen sich 68 Prozent der befragten Unternehmen beeinträchtigt – 10 Prozent mehr als 2013. In Regionen wie NRW und Mitteldeutschland fiel der Anstieg sogar noch höher aus. Der Anteil der Firmen, die über Mängel bei den Kommunikationsnetzen sprechen, stieg hier wie dort um 16 Prozent. Das IW sieht erheblichen Nachrüstbedarf, Kommunikationsnetze müssten „weitgehend neu aufgebaut werden". Allerdings hapert es bei der Umsetzung selbst der effizientesten Maßnahmen an den allerorts fehlenden geeigneten Fachkräften. Diese Knappheit schlägt auch auf Hightech-Unternehmen und damit viele Start-ups durch. Bei Informatikberufen übersteigt die Nachfrage längst das Angebot und die Zahl der Absolventen.

Leer gefegter Arbeitsmarkt

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) sieht darin eine Gefährdung des IT-Standorts Deutschland. Neben der niedrigen Zahl von – zudem oft schlecht qualifizierten – Bewerbern drückt der leer gefegte Arbeitsmarkt die Branche. Dieter Westerkamp, beim VDI für Technik und Wissenschaft zuständig, warnt: „Die Lage auf dem Arbeitsmarkt spitzt sich zu. Auf einen arbeitslos gemeldeten Informatiker kommen 5,3 offene Stellen."

Dabei täten Spezialisten für die Verbesserung der Infrastruktur dringend not. Abseits der Städte wird ein schneller Netzzugang schnell zum Glücksfall. Doch geht es gar nicht um die Installation superkomplexer Strukturen, die Deutschen wollen nur schnell genug ins Internet. Sie möchten Musik hören, Reisen buchen, Filme streamen oder Mittagessen bestellen. Auf einer Rangliste der jeweils beliebtesten Apps der Marktforscher von Marketing Resources landeten bei deutschen App-Nutzern das offizielle Mobilangebot und die Gutschein-App des Burgerbraters McDonald's auf den ersten beiden Plätzen.

Hendrik Wieduwilt, Wirtschaftsredakteur bei der „FAZ", fasste das Ergebnis auf Twitter so zusammen: „Wo stehen die Deutschen so bei der Digitalen Revolution? In der Burgerbude." Ein Hinweis auf die vermeintliche Rückständigkeit der Deutschen? Wohl eher ein Zeichen dafür, dass Gründer keine komplizierten Luftschlösser zu konstruieren brauchen, um erfolgreich zu sein. Sie müssen sich einfach nur Gedanken um die wahren Anliegen der Nutzer machen. *redaktion@chip.de* ■

cyberport

Autorisierter Händler

Die besten Services für die besten Produkte

Das neue MacBook Pro

Zu besten Konditionen jetzt mit 0 % finanzieren

Apple MacBook Pro mit Touch Bar

15,4" · 16 GB · 512 GB · 2,8 GHz · Space Grau

Monatliche Rate ab

249,91

Gesamtpreis ab **2.999,00**

0%-Finanzierung

Laufzeit 12 Monate

Bequem online oder im Store abschließen

CYBERPORT.DE

ONLINE STORES HOTLINE

Preisangabe in Euro inklusive gesetzlicher MwSt. Irrtümer, Druck-/Schreibfehler vorbehalten. Abgabe nur in haushaltstypischen Mengen bzw. solange Vorrat reicht. Anbieter: Cyberport GmbH, Am Brauhaus 5, 01099 Dresden. Die Vermittlung erfolgt ausschließlich für unseren Finanzierungspartner TARGOBANK AG & Co. KGaA, Kasernenstr. 10, 40213 Düsseldorf. Alle Infos unter cyberport.de/finanzierung.

Revolution mit zehn hoch achtzehn Flops

Von Rechenkraft gibt es nie genug. Aber eine neue Generation von Supercomputern soll bald Probleme am Rande des Vorstellbaren lösen. Damit beginnt das Exascale-Zeitalter

VON FELIX KNOKE

Das Rennen um den ersten Exascale-Supercomputer ist fast entschieden: China, die USA und Japan werden in den nächsten fünf Jahren Hochleistungsrechner mit einer Rechenleistung von über einer Trillion Gleitkommaoperationen pro Sekunde (1 Exaflop) in Betrieb nehmen. Das ist eine technische Herausforderung, setzt aber auch ein technologisches Umdenken voraus: Die neue Computergeneration muss neben klassischem Hochleistungsrechnen (HPC) auch Big Data und Maschinelles Lernen beherrschen. Für Exascale-Computing braucht es deshalb nicht nur neue Hardware und Software auf Exa-Niveau, sondern auch neue Ansätze zum Umgang mit den neuen Rechenressourcen – und ihren Ergebnissen.

Der Bedarf an noch mehr Rechenkraft kennzeichnet eine immer komplexere Welt, die nur noch mit maschineller Hilfe verstanden und gesteuert werden kann. Aber weil Supercomputer auch eine Grundlage nationaler Wirtschafts- und Sicherheitsstrategien sind, kämpfen Staaten wie China, Japan und neuestens auch Europa um eine Unabhängigkeit von (amerikanischem) Silizium und um eigene Rechenressourcen. Das Wettrennen um den ersten Exascale-Computer ist deswegen mehr als nur das dichtere Anhäufen von CPU-Kernen, GPUs, Festplatten und Arbeitsspeicher. Es ist der Sprung ins Exascale-Zeitalter.

Ein Computer, der einfach super ist

Ohne Supercomputer geht heute in vielen Forschungs- und Wirtschaftsbereichen nichts mehr: „Simulation im weitesten Sinne, zum Beispiel die numerische Approximation von physikalischen Gesetzen, hat sich seit einiger Zeit, neben Theorie und

Fotos: Vladimir Timofeev/Getty Images (Aufm.); IBM (re. o.)

Experiment, als ‚Dritte Säule der Wissenschaften' etabliert", sagt Dorian Krause, Leiter der Abteilung „High-Performance Systems" beim Jülich Supercomputing Centre. Von physikalischen bis sozialen komplexen Systemen kann alles simuliert werden. Mehr Rechenleistung bedeutet höhere Präzision, Fehlereinflüsse können besser erkannt und beseitigt und die Vorhersagekraft so gestärkt werden. Neben der Wissenschaft ist die Industrie einer der Rechenkraft-Treiber: Zur Öl- und Gas-Exploration mithilfe seismischer Simulationen, in der Entwicklung neuer Medikamente, bei der Strömungsoptimierung im Fahrzeug- und Flugzeugbau sowie der Optimierung von Lieferketten.

Der Computer als Waffe

Auch das Militär, längst ein eigenständiger Big-Data-Produzent, nutzt Superrechner. Zum Dechiffrieren, zur Waffenentwicklung und für geheime Atomwaffentests im Simulator. Immer wichtiger wird aber die Bedeutung von Simulationen zur Entscheidungsfindung: So nennt das amerikanische High Performance Computing Modernization Program (HPCMP) allein zwölf Forschungsfelder, in denen Supercomputer dem Militär nützlich werden, darunter die Simulation von Soldaten anhand echter Schlachtfelddaten. Weil Kriege am Rechner geplant und vielleicht sogar entschieden werden, ist Rechenkraft eine Sache der nationalen Wehr- und Angriffsfähigkeit. Zumal auch andere Staaten auf den Computer als Waffe setzen: So hat das russische Militär Ende 2016 den 16-Petaflops-Supercomputer NDMC in Betrieb genommen. Er soll unter anderem den Ausgang von Konflikten im Voraus berechnen. Kein Wunder, dass sich die Supermächte, vor allem China und die USA, ein Wettrennen um Exascale liefern. Und derzeit sieht es so aus, als ob die Chinesen es gewinnen könnten. Im Mai debütierten sie einen Prototyp ihres nächsten Supercomputers Tianhe-3 auf dem World Intelligence Congress in Tianjin, der 2020 als erster Exascale-Computer der Welt in Betrieb gehen soll. Aber schon ein Jahr später wollen die Amerikaner mit Aurora 21, dem ersten amerikanischen Exascale-System (Regelbetrieb ab 2022) aufschließen.

Bei Exascale geht es um Prestige, Macht und demonstrative Souveränität. So hatten die USA 2015 versucht, die chinesischen Atomwaffensimulationen durch ein Embargo auf bestimmte Intel-Chips auszubremsen. Die Chinesen reagierten mit der Entwicklung eines eigenen Supercomputerchips – und belegten schließlich mit Sunway TaihuLight zwei Jahre lang den ersten Platz der TOP 500 der schnellsten Supercomputer der Welt (laut Medienberichten wurde dieser Supercomputer in seiner Anfangszeit jedoch weit unter Kapazität genutzt). Aber auch Japan, schon lange stark im Supercomputing, sucht mit eigener Hardware Unabhängigkeit von ausländischer Rechenkraft. Dazu entwickelten Fujitsu und das staatliche Forschungsinstitut RIKEN einen eigenen Chip auf ARM-Architektur, der ab 2021 den Post-K Supercomputer antreiben soll.

Importeur von Rechenkraft

Supercomputer verschaffen Staaten nicht nur wirtschaftliche und wissenschaftliche, sondern auch sicherheitsstrategische Vorteile: „High Performance Computing steht im Zentrum der wichtigsten Fortschritte und Innovationen", heißt es in einer Folgenabschätzung der EU von 2018. „Hier übertrumpft der mit der stärksten Rechenkraft die anderen im Konkurrenzkampf." Superrechner seien „eine unersetzbare Technik für die Ausgestaltung der Politik und zur Wahrung der nationalen Souveränität, →

Der Schnellste: Summit (OLCF-4)

Summit ist einer von zwei Supercomputern, die das US-Energieminsterium Ende 2014 für insgesamt 325 Millionen Dollar in Auftrag gab. Summit wird für die zivile Forschung genutzt. Sein Geschwister Sierra (noch im Bau) soll virtuelle Atombombentests durchführen. Zur Inbetriebnahme im Juni 2018 erreichte Summit 122,3 Petaflops im Linpack-Benchmark und setzte damit die USA nach zwei Jahren wieder – vor Chinas Sunway TaihuLight (93 Petaflops) – an die Spitze der TOP 500 der schnellsten Supercomputer. Aber nicht lange: China und Japan werden ihn bald mit eigenen Systemen übertrumpfen.

Linpack-Benchmark
122,3 Petaflops

Maximalleistung
200 Petaflops

Anzahl CPU-Kerne
2,28 Millionen

Anzahl GPUs
27.648

Anzahl Rechenknoten
4.608

Dateispeicher
250 PB

Gewicht
340 Tonnen

Flächenbedarf
520 m²

Kabellänge
298 km

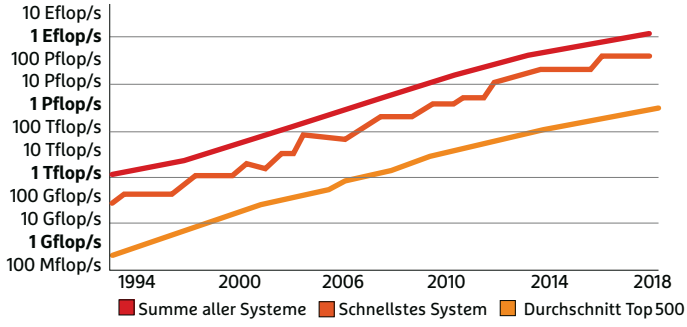
Energiebedarf
13 MW

Wasserverbrauch
15.142 l/min

Energieeffizienz
13,9 GFlops/Watt

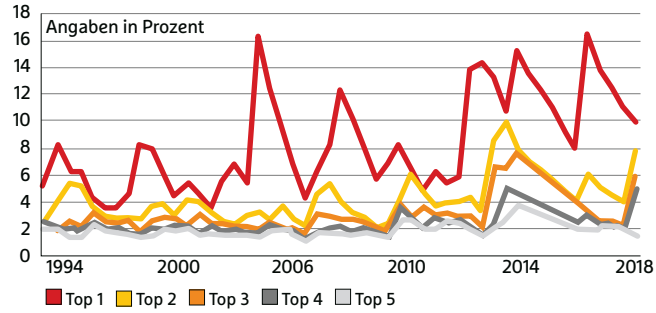
Die Grenzen des Leistungs-Wachstums

Bis Juni 2018 wuchs die Supercomputer-Leistung schneller als das Moore'sche Gesetz, seitdem deutlich langsamer



Die Dominanz der 1 Prozent

Der Anteil der fünf schnellsten Supercomputer an der gesamten Rechenkraft aller bekannten Supercomputer: Seit 2011/2012 war er exorbitant hoch, seit 2018 nimmt ihr Anteil wieder etwas ab



Juwels Modul 1

Noch ist Juwels (Jülich Wizard for European Leadership Science) der schnellste deutsche Supercomputer – bis im Januar 2019 der SuperMUC-NG in Betrieb genommen wird, die dritte Ausbaustufe des Münchner Supercomputers (maximal 26,9 Petaflops). Aber Juwels Modul 1 ist nur der Anfang: Bis 2020 soll der Jülicher Supercomputer um ein Booster-Modul für besonders komplexe Berechnungen erweitert werden. Das bedeutet die zwei- bis vierfache Rechenkraft. Juwels ist mit seinem modularen Aufbau Vorbild für die Exascale-Zukunft der EU.

Hardware
10 BullSequana X1000 Zellen von Atos

Erster Linpack-Benchmark
6,18 Petaflops

Maximalleistung
12 Petaflops
davon 1,6 Petaflops von GPUs

Anzahl CPU-Kerne
120.528
Intel Xeon, 24-Core Skylake

Anzahl GPUs
192 nVidia V100

Anzahl Rechenknoten
2.559

Arbeitsspeicher
264 TB

Flächenbedarf
75 m²

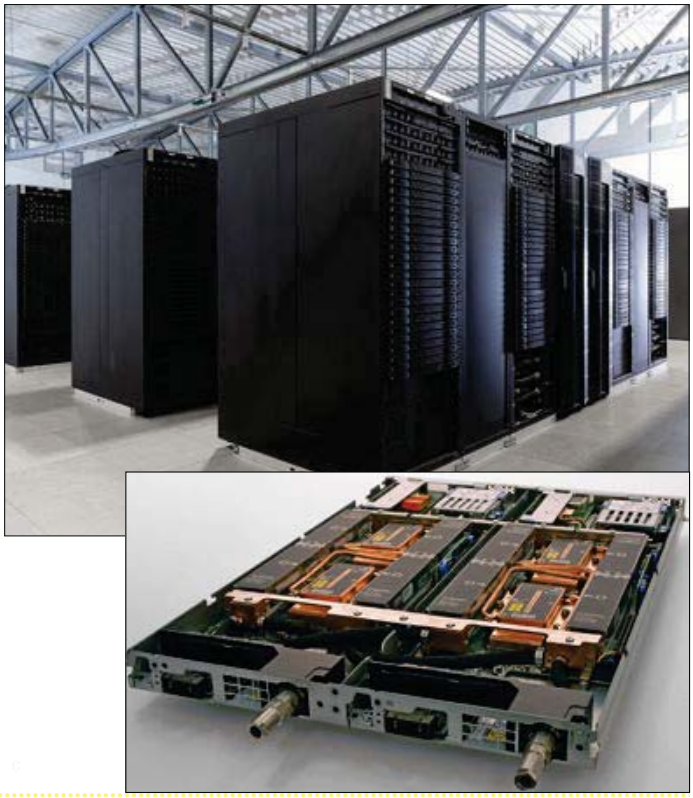
Energiebedarf
1,36 MW

Wassertemperatur
bis 40 °C

Energieeffizienz
4,5 GFlops/Watt

Effizienz durch Warmwasser-Kühlung

Juwels wird ohne Kältemaschinen per Wasseraustausch über die Außenluft gekühlt. Das ermöglicht fast ideale Wirkungsgrade von 1,12 Watt investierte Energie pro Watt Rechenleistung. Unten: Ein Lenovo SD650 Server aus dem Münchner Supercomputer SuperMUC-NG mit Anschlüssen für Warmwasser, wie Juwels sie nutzt



zur Unterstützung strategischer Entscheidungen im Bereich Energie, innere Sicherheit und Klimawandel und im Kontext nationaler Sicherheitsanwendungen."

So gesehen stehe die EU nicht besonders stark da: „Europa konsumiert heute rund 29 Prozent der weltweiten HPC-Ressourcen, aber bietet weltweit nur rund 5 Prozent dieser Ressourcen an." Nur jeder fünfte europäische Supercomputer würde auch von einer europäischen Firma hergestellt. Das Ziel sollte also klar sein: europäisches Exascale-Computing mit europäischer Hard- und Software. Um das zu ermöglichen, hat die EU-Kommission im Januar 2018 die EuroHPC-Initiative für Hochleistungsrechnen auf den Weg gebracht, Budget rund eine Milliarde Euro für die Anschaffung mehrerer 100-Petaflops-Systeme, der Entwicklung eines Exaflop-Rechners und zweier europäischer Supercomputer-Chips, die besonders effizent sein sollen (die Strompreise in Europa sind um ein Vielfaches höher als zum Beispiel in China oder den USA).

Das Juwel aus Jülich

Auch Deutschland spielt in den TOP 500 der leistungsstarken Supercomputer nur eine Nebenrolle. Alle deutschen Systeme zusammengenommen würden es derzeit kaum unter die ersten zehn schaffen (die derzeitige Nummer 1, Summit vom Oak Ridge National Laboratory kommt auf maximal 122 Petaflops und überschritt bei verminderterte Präzision bereits die Exa-Grenze). Daran wird sich auch in nächster Zeit wenig ändern: Wenn im Oktober der Münchner SuperMUC-NG in Betrieb geht, wird er mit maximal 26,7 Petaflops rechnen. Bis dahin ist das Jülicher System Juwels die deutsche Nummer eins mit theoretisch 12 Petaflops Spitzenleistung.

Aber Juwels soll nicht in Benchmarks gewinnen, sondern Deutschland und Europa zum Sprung in das Exascale-Zeitalter vorbereiten. An ihm wird ein neuartiges modulares Design erprobt, das ein Vorbild für Exascale-Rechensysteme in der EU werden könnte. Denn derzeit verschwimmen die Grenzen zwischen traditionellen Supercomputer-Aufgaben wie Modellieren und Simulieren, Big Data und Maschinelles Lernen. Die neuen Exascale-Systeme sollen all das beherrschen: Sie müssen schnell und massiv parallel rechnen, riesige Datenmengen bewegen und dabei noch neuronale Netze beschleunigen. Und zwar nicht nur von einem Rechenauftrag zum nächsten, sondern immer öfter auch gekoppelt, zum Beispiel, wenn sich Simulationen an Big-Data-Quellen bedienen, die mit Algorithmen des Maschinellen Lernens aufbereitet wurden. So wir Juwels bald um ein Booster-Modul für massiv parallele Anwendungen aufgerüstet, was zu einer Vervielfachung seiner Leistung führen wird.

So glaubt Dorian Krause – verantwortlich für den Betrieb von Juwels – nicht, dass Deutschland und Europa in Sachen Hochleistungsrechnen abgeschlagen sind. „Es gibt hier eine starke wissenschaftliche Community mit hoher Expertise in der Applikations-Entwicklung und Nutzung von HPC." Deutschland werde in den nächsten Jahren seine gesamte Rechenkraft beständig ausbauen. Derzeit sind es rund 25 Petaflops, im Herbst schon 45. „Bei der Diskussion um Exascale sollte man nicht vergessen, dass eine solche Maschine ohne entsprechende Nutzer ein Pyrrhussieg wäre." Wie bei Heim-PCs ist es unheimlich teuer, einfach nur der Benchmark-Erste sein zu wollen. Und genauso schnell verfallen die Preise. Die ersten Exascale-Systeme werden Hunderte Millionen Euro kosten, ein Upgrade eines Superrechners noch mehrere Zehnmillionen.

Fotos: Forschungszentrum Jülich GmbH; Lenovo; Max-Planck-Institut für Plasmaphysik; SKA Organisation; Mattia Falconi/University of Rome (geg. UZS v. li.o.)

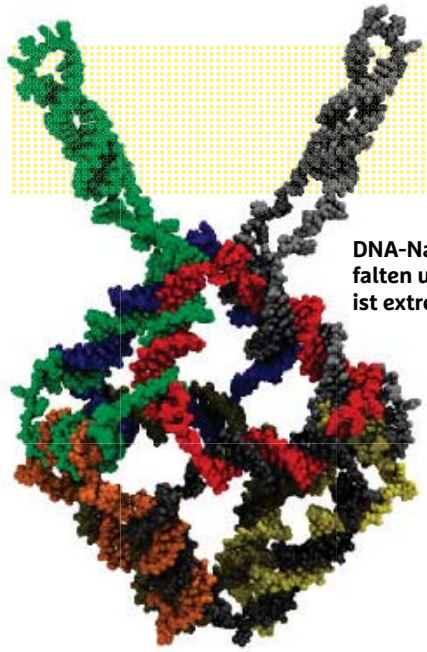
Auch wenn Juwels noch auf Hardware von der (vorwiegend US-)Stange beruht – Intel CPUs, nVidia GPUs und Mellanox-Interconnects –, ist er doch eine Grundlage für eine europäische Supercomputer-Zukunft mit eigenen Supercomputer-Lieferketten: So gründete die EU-Kommission im März 2018 die European Processor Initiative (EPI) als Teil von EuroHPC. Sie soll zwei Chips entwickeln (einen konventionellen Hochleistungschip auf ARM- und einen Beschleunigungschip auf RISC-V-Basis), die in Superrechnern und Rechenzentren, aber zum Beispiel auch in der Automobilindustrie eingesetzt werden können. 2021 sollen sie die Fertigungsreife erlangen und so die Basis für die ersten Exaflop-Systeme im Jahr 2023 bis 2024 bereiten. Das Ziel: europäisches Exascale-Computing mit europäischer Hard- und Software. Die EU finanziert dieses Projekt mit 120 Millionen Euro, dazu kommt ein unbekannter Betrag der 23 Industriepartner, darunter die französische Supercomputer-Firma Atos (die auch Juwels aufbaut). Außerdem erweitert die EU-Kommission ihre Cloud-Initiative von 2016 um eine Milliarde Euro zur Entwicklung von „Quanten-Technologien", unter anderem für Supercomputer. Anschluss durch technologische Sprünge …

Quanten- und Hirnzustände

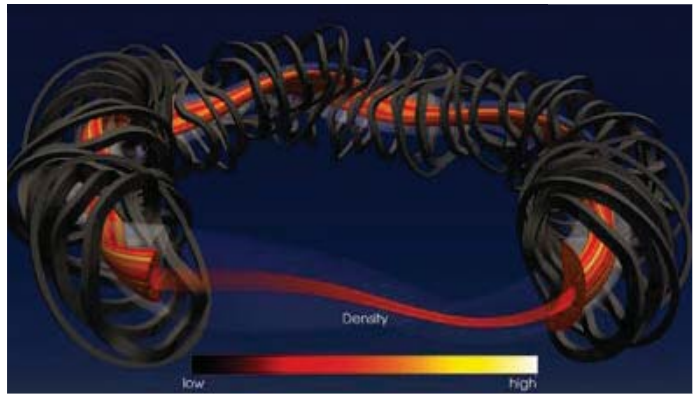
Auch wenn in den letzten Jahren die vielfältigen Supercomputer-Ansätze auf das Prinzip Computercluster zusammengeschrumpft sind, wird längst an ganz neuen Ansätzen gearbeitet, vor allem Quantencomputer und neuromorphe Computer. „Beide sind sicherlich noch nicht produktionsreif", sagt Supercomputer-Experte Dorian Krause, „könnten aber in der Zukunft für spezielle Aufgaben verwendet werden." Echte Quantencomputer sind zwar noch Science-Fiction, aber mit den Quanten-Annealern von D-Wave oder Fujitsu könnte man bestimmte Optimierungsaufgaben beschleunigen. Ganz auf Maschinelles Lernen abgestimmt sind neuromorphe Chips wie der BrainScaleS-Chip des Human Brain Projects, die neuronale Strukturen in Silizium abbilden. Auf ihnen können neuronale Netze besonders schnell und energieeffizient betrieben werden.

Doch gleichgültig, wie stark Supercomputer einmal sein werden: Ihre Rechenkraft wird doch nicht reichen. Eine Lösung ist ihre Vernetzung. So schlägt ein Bericht der internationalen Arbeitsgruppe Big Data and Extreme-scale Computing (BDEC) vor, Supercomputer zu den wichtigsten Knotenpunkten in einem sehr großen Netzwerk aus Rechenressourcen zu erheben, die „für die Verarbeitung und Erforschung von Datenflüssen aus mehreren Quellen" benötigt werden. In diesem Netzwerk ist vom Supercomputer an einem Ende bis zum Sensorchip des Internets der Dinge am anderen Ende alles miteinander verschaltet. Im Vergleich zur Herstellung hochkonzentrierter Rechenkraft ist das eine noch viel schwierigere Aufgabe. Vor allem müsste laut BDEC mit dem vorherrschenden Internet-Paradigma gebrochen werden und die verschiedenen Formen der Datenverarbeitung, -speicherung und -transporte müssten vereint werden. Dieses neuartige „Datenverarbeitungsnetzwerk" müsste „viel integrierter sein als alles, was bis dato verfügbar ist." Die Autoren des BDEC-Berichts lassen keinen Zweifel an der Komplexität dieses Unterfangens. Aber man kann ihnen entgegenhalten: Die Menschheit hat schon einmal das Internet erfunden. Wie wäre es, wenn sie es noch einmal von Neuem versuchte – als Erschaffung eines wirklich großen Supercomputers zur Beantwortung ihrer größten Fragen.

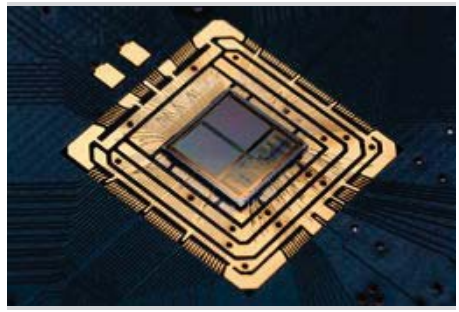
redaktion@chip.de ■



DNA-Nanokäfig: Proteine falten und Moleküle stricken ist extrem rechenaufwendig



Zukunft berechnen: Nur Supercomputer können die komplexen Plasmaströme in Kernfusionsreaktoren simulieren



Neuromorpher Chip: BrainScaleS

In Silizium gegossene Gehirnstrukturen könnten Maschinelles Lernen beschleunigen und wesentlich effizienter machen

Flug- und Fahrzeuge werden mit komplexen Strömungssimulationen aerodynamisch optimiert. Weniger Widerstand = weniger Sprit

40 JAHRE CHIP

Machen Sie mit bei der großen CHIP Jubiläums-Aktion!

12 Ausgaben CHIP mit DVD + bis zu 60 € Verrechnungscheck sichern!

40 JAHRE CHIP

GRATIS
bis 23.09.2018
60 €
Verrechnungs-scheck

GRATIS
bis 30.09.2018
40 €
Verrechnungs-scheck

GRATIS
ab 01.10.2018
30 €
Verrechnungs-scheck

Ausfüllen und abschicken

oder unter
services.chip.de/abo/40jahre-countdown
bestellen

So einfach können Sie bestellen:
(Telefon) 0781-639 45 26
(Fax) 0781-846 19 1
(E-Mail) abo@chip.de
(URL) services.chip.de/abo/40jahre-countdown

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: CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Thomas Koelzer (CEO), Philipp Brunner (COO)
Handelsregister: AG München, HRB 136615. 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: 12 x CHIP mit DVD für nur 69,60 € (inkl. MwSt. + Porto). **318CA10P23**

Zunächst für ein Jahr (12 Ausgaben). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Fällt eine Zuzahlung höher 1 € an, so wird diese per Nachnahme erhoben (zzgl. 2 € Nachnahmegebühr des Auslieferers). Das Abo kann ich nach Ablauf eines Jahres jederzeit wieder in Textform kündigen. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de) und nur solange der Vorrat reicht. Für Zahlungen per SEPA-Lastschrift aus dem Ausland oder bei Bestellungen ins Ausland hilft Ihnen unser Aboservice unter 0781/6394526 oder per Mail an abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy Geburtsdatum

E-Mail

Ich bezahle bequem per Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und mein Dankeschön sofort. SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die CHIP Communications 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.

D E
IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

Zahlungsempfänger:
CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE11ZZZ00000186884
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

Mit folgender Kreditkarte: ◯ VISA ◯ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfnr.

Gültig bis:

◯ Ja, ich bin interessiert am Empfang von interessanten Vorteilsangeboten aus den Bereichen Medien, Touristik, Telekommunikation, Finanzen, Versandhandel per E-Mail der CHIP Digital GmbH und CHIP Communications GmbH, beide: St.-Martin-Straße 66, 81541 München. Hierzu werden 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 finden Sie in der Datenschutzerklärung.

und erhalte als Dankeschön dazu

- Bis 23.09.2018 **60 Euro Verrechnungsscheck (CA77)***
- Bis 30.09.2018 **40 Euro Verrechnungsscheck (C741)***
- Ab 01.10.2018 **30 Euro Verrechnungsscheck (C742)***

* Datum Poststempel

Datum Unterschrift

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/40jahre-countdown **318CA10P23**

Neue SSDs: Schneller, größer und günstiger

NVMe-SSDs, die neue **Temporekorde setzen, und günstige Preise** für große SATA-Platten verlocken zum Aufrüsten von PCs und Notebooks. Wir zeigen die besten Newcomer

VON ROBERT DI MARCOBERARDINO

Schnelle Bootzeiten und ruck, zuck geöffnete Programme, dafür steht das SSD-Gefühl. Denn der Speichertyp ist – über SATA angeschlossen – mindestens viermal schneller als magnetische Festplatten und sorgt bei älteren PCs und Notebooks für spürbar mehr Tempo. Zudem wird für diese SSDs der Preis pro GByte immer günstiger und neue Flashspeicher-Typen machen selbst preiswerte SATA-SSDs schneller. Die Folge: TByte-große SATA-SSDs sind mittlerweile erschwinglich.

Auf neuen PCs hat sich ein anderer SSD-Typus etabliert: NVMe-Speicher für M.2- und PCIe-Anschlüsse erreicht in der neuesten Generation Transferraten von über 3.000 MByte/s, während SATA-SSDs bei 550 MByte/s stehen bleiben. In der Praxis ist der Einsatz als schneller Speicher für das Betriebssystem und die Programme sinnvoll. Da NVMe-SSDs über 1 TByte noch sehr teuer sind, eignen sie sich aber nicht als Archivspeicher.

Wir haben je 20 aktuelle SATA- und NVMe-Modelle ab 500 GByte Kapazität getestet, damit Sie den richtigen Speicher für sich auswählen können. Im Anschluss listen wir die besten 25 externen USB-HDDs im 2,5-Zoll-Format auf. Als portable Ergänzung zur Archivierung großer Datenmengen sind sie ideal.

NVMe-SSDs mit Maximaltempo

Aktuelle Mainboards haben immer auch einen M.2-Steckplatz (siehe rechts). Wer bei seinem neuen PC auf Leistung Wert legt, kommt an diesem Speichertyp also nicht vorbei. Ein Blick auf die Bestenliste zeigt, dass Samsung mit seinen neuen 970-Pro- und 970-Evo-Reihen die neuen Spitzenwerte beim Lesen und Schreiben unter den NVMe-SSDs mit M.2-Schnittstelle setzt. Nur diese Modelle erreichen im Test Leseraten von über 3.000

Fotos: fanjianhua/Getty Images (HG Aufm.); Hersteller

MByte/s und Schreibraten über 2.000 MByte/s. Über solche Werte freuen sich vor allem Video-Cutter, CAD-Entwickler und Musikproduzenten. Aber auch Photoshop, 4K-Videoplayer oder Games profitieren davon. Neben Samsung platzieren sich Modelle von Adata oder Corsair weit oben, die ebenfalls auf enorme Datenraten von über 2.000 MByte/s kommen.

Nicht alle M.2-Modelle sind eine Empfehlung wert: In der zweiten Hälfte des Testfelds finden sich einige Speicher, wie die Intel 760p, die in unseren Benchmarks zwar schnelle Leseraten, aber nur enttäuschende durchschnittliche Schreibraten erreichen (siehe rechts unten). Der Durchschnitt täuscht aber ein bisschen, denn wir transferieren bei unseren Schreib-Benchmarks sehr große Datenmengen, was die meisten Nutzer im Alltag nicht tun. Auch diese „schlechten" NVMe-SSDs erreichen am Beginn des Schreibvorganges hohe Transferraten im GByte-Bereich, aber diese brechen mit der Zeit ein. Der Grund ist oft ein langsamer Zwischenspeicher, auf dem die Daten geparkt werden, ehe der SSD-Controller sie zur Archivierung in die dafür vorgesehenen Flash-Chips schreibt. Gute SSDs wie die Samsung 970 Pro verwenden als Cache einen RAM-Chip, während andere wie Intels 760p auf einen langsameren integrierten Flashspeicher setzen. Läuft dieser Cache voll, muss der Controller drosseln und die Transferraten beim Schreiben brechen ein.

Die richtige Konfiguration für den M.2-Slot

In der Praxis gibt es beim Einsatz von NVMe-Speichern einiges zu beachten, damit sie ihre Maximalgeschwindigkeit erreichen. Das gilt insbesondere für die neuen M.2-Modelle wie die Samsung 970 Pro. Hinter dem M.2-Stecker sitzen vier PCIe-Lanes, welche die Daten von und zur SSD übertragen. Der Testsieger und andere schnelle Modelle kommen nur dann auf mehr als 3.000 MByte/s beim Lesen und Schreiben, wenn sie diese Lanes voll ausreizen. Das bedeutet: Die PCIe-3.0-Schnittstelle mit den vier Lanes muss für den Datentransfer von und zur SSD exklusiv nutzbar sein und darf nicht von anderen Anschlüssen wie etwa USB 3.1 sporadisch in Beschlag genommen werden. Das Gleiche gilt auch bei NVMe-SSDs für einen PCIe-Steckplatz, von denen sich zwei in der Bestenliste finden (Intel Optane und Plextor M8Se). Viele Mainboards stellen nicht das volle M.2-Tempo zur Verfügung, sobald andere PCIe-Slots belegt sind. Das betrifft AMD-Ryzen-Mainboards, wo M.2-SSDs im unglücklichsten Fall auf SATA-600-Niveau gedrosselt werden – ein Blick ins Mainboard-Handbuch ist daher zu empfehlen.

Neue Mainboards booten schneller

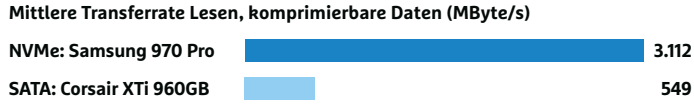
Ein weiteres Problem ist das Booten von einer M.2-SSD: Obwohl die M.2-Schnittstelle schon seit einigen Jahren verbaut wird, können erst aktuelle Mainboards mit AMD Ryzen oder mit neueren Intel-Chipsätzen richtig schnell damit booten. Auf älteren Mainboards dauert das oft länger, als wenn man eine SATA-SSD nutzt. Windows 10 und aktuelle Linux-Distributionen unterstützen die schnellen Flashspeicher mittlerweile out of the box – bei Windows 7 muss zuvor ein Treiber installiert werden.

SATA-SSDs mit fairen Preisen

Während man für NVMe-SSDs noch einen zusätzlichen Speicher zur Datenarchivierung benötigt, werden selbst große SATA-SSDs mit mehr als 1 TByte so langsam erschwinglich. Bis zu 4 TByte werden für den Einsatz in Heim-PCs mittlerweile →

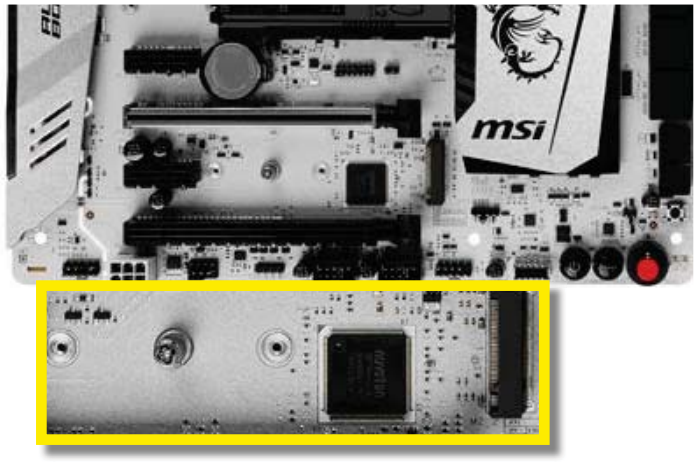
Zwei Anschlusstechniken für SSDs

Zwischen der schnellsten NVMe- und der schnellsten SATA-SSD liegen Tempo-Welten: NVMe-Speicher liest die Daten auf der SSD mehr als fünfmal schneller aus.



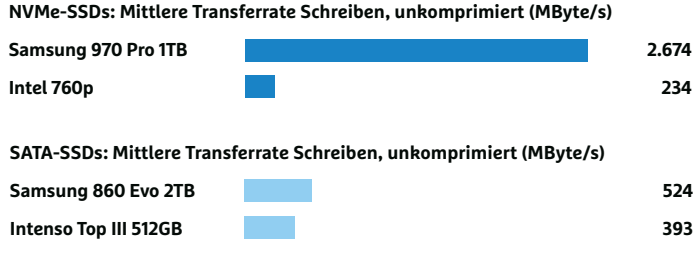
M.2-Steckplatz auf dem Mainboard

Neue Mainboards wie das MSI X370 Xpower Gaming Titanium haben standardmäßig einen M.2-Anschluss für NVMe-SSDs und unterstützen das schnelle Booten von diesem Speicher



Schreibtempo als Qualitätsmerkmal

Beim Datenlesen nehmen sich die SSDs der jeweiligen Kategorien wenig, doch beim Schreibtempo gibt es große Unterschiede, wie ein Vergleich der jeweils schnellsten und langsamsten SSD zeigt:



Kapazitätsklasse	Günstigstes Modell	Preis pro GByte (€)/ gesamt (€)
4 TByte	Samsung 850 Evo	0,30/ 1.200
2 TByte	Samsung 860 Evo	0,22/ 440
1 TByte	Crucial MX500 1000GB	0,19/ 190
500 GByte	Intenso Top III 512GB	0,16/ 80

SATA-SSDs: GByte-Preise pro Kapazität

Ein Vergleich der günstigsten SSDs der jeweiligen Größenklasse zeigt: Erst bei 4 TByte werden SATA-SSDs so richtig teuer

Die besten NVMe-SSDs ab 480 GByte

Samsung 970 Pro: Ist mit deutlichem Vorsprung die schnellste M.2-SSD im Testfeld

Adata Gammix S11: Mit 150 Euro der günstigste Einstieg in die Welt der M.2-SSDs

Intel Optane SSD 900p: Die schnellste SSD mit PCIe-Schnittstelle; mit 570 Euro aber auch teuer

angeboten, wobei Kapazitäten ab 2 TByte allerdings noch spürbar ins Geld gehen. Der günstigste 2-TByte-Speicher im Testfeld, die Samsung 860 Evo, kostet knapp 440 Euro. Empfehlenswerte SSDs mit 500 GByte Kapazität etwa für den Einbau in Notebooks sind schon für weniger als 100 Euro zu haben.

Günstige SATA-SSDs sind auch schnell

Den Testsieg bei den SATA-SSDs heimst Corsair mit der – ziemlich teuren – Neutron XTi 960 GB ein, welche Leseraten bis zu 549 MByte/s erreicht. Trotzdem bestimmt Samsung mit seinen Evo- und Pro-Reihen auch die Top Ten der SATA-SSDs – die Koreaner sind die mit Abstand größten Flash-Produzenten. Samsung unterscheidet bei seinen SSDs zwischen den teureren Pro- und den günstigeren Evo-Varianten. Ein Blick auf die Datenraten zeigt allerdings, dass der Unterschied in vielen Testszenarien nur marginal ausfällt. So liest die 850 Pro (512 GB) komprimierbare Daten zwar mit sehr guten 551 MByte/s aus. Mit 540 MByte/s ist das rund 100 Euro günstigere Modell 850 Evo aber nur unwesentlich langsamer. Beim Schreiben nicht komprimierter Daten sind beide Speicher sogar gleich schnell. Hier kann man also zur Evo-Reihe greifen und kräftig sparen. Das ist allerdings keine Faustregel: Denn das 860-Evo-Modell ist beim Schreiben mit rund 400 MB/s wiederum spürbar langsamer als die Pro-Version (521 MB/s).

Extrem preiswert ist die Crucial MX500 mit nominellen 500 GByte für knapp 95 Euro. In der Praxis stehen davon 465,8 GByte zur Verfügung. Die Crucial ist mit Leseraten um die 550 MByte/s und Schreibraten um die 500 MByte/s absolut konkurrenzfähig. Nur ihre Zugriffszeiten erreichen mit 0,034 Millisekunden beim Lesen und Schreiben lediglich Durchschnittswerte.

Aufpassen sollte man bei der Intenso Top III 512GB: Zwar hat die letztplatzierte SSD mit 80 Euro den günstigsten Preis, erreicht beim Schreiben aber keine konkurrenzfähigen Werte. Bei komprimierbaren Daten sind es schlechte 264 MByte/s und bei nicht komprimierten Daten nur 393 MByte/s. Wer eine günstige

		Gesamtwertung	Preis ca. (Euro)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Kapazität (GByte)	Preis pro GByte (Euro)	Schnittstelle (Bauart)	Mittlere Transferrate Lesen, komprimierbare Daten (MByte/s)	Mittlere Transferrate Lesen, unkomprimiert (MByte/s)	Mittlere Transferrate Schreiben, komprimierbare Daten (MByte/s)	Mittlere Transferrate Schreiben, unkomprimiert (MByte/s)	Input/Output Operationen pro Sekunde: Lesen 512 Byte	Input/Output Operationen pro Sek.: Schreiben 512 Byte
1	Samsung 970 Pro 1TB (MZ-V7P1T0BW)	100	410	100	100	1.024	0,40	M.2	3.112	3.102	2.651	2.674	34.517	41.933
2	Samsung 970 Pro 512GB (MZ-V7P512BW)	99,1	180	100	97	512	0,35	M.2	3.056	3.056	2.297	2.320	37.553	57.150
3	Samsung 970 Evo 1TB (MZ-V7E1T0BW)	95,8	330	98	86	1.024	0,33	M.2	2.846	3.030	1.325	1.691	37.183	47.386
4	Samsung 960 Pro 1TB (MZ-V6P1T0BW)	95,8	490	96	95	1.024	0,49	M.2	2.731	2.735	2.123	2.183	38.707	52.107
5	Adata Gammix S11 480GB (AGAMMIXS11-480GT-C)	95,6	150	97	89	480	0,31	M.2	2.833	2.823	1.715	1.694	41.144	48.515
6	Samsung 960 Pro 2TB (MZ-V6P2T0)	95,0	930	96	92	2.048	0,47	M.2	2.711	2.715	1.942	2.079	36.160	43.971
7	Samsung 960 Pro 512GB (MZ-V6P512)	94,6	220	95	93	512	0,43	M.2	2.703	2.701	2.035	2.114	30.606	43.313
8	Intel Optane SSD 900p 480GB (SSDPED1D480GASX)	92,5	570	93	92	480	1,18	PCIe	2.341	2.303	1.969	1.939	54.283	43.590
9	Samsung 970 Evo 500GB (MZ-V7E500)	92,3	190	98	71	500	0,38	M.2	2.929	2.918	717	981	32.829	46.067
10	Corsair MP500 480GB (F480GBMP500)	91,5	210	94	81	480	0,44	M.2	2.714	2.511	971	1.336	30.367	29.474
11	Patriot Hellfire M2 480GB (PH480GPM280SSDR)	91,1	200	94	80	480	0,42	M.2	2.693	2.459	920	1.239	32.095	30.766
12	Samsung 960 Evo 1TB (MZ-V6E1T0)	91,0	320	91	89	1.024	0,32	M.2	2.356	2.356	1.777	1.796	33.595	42.386
13	Western Digital Black 1TB (WDS100T2X0C)	89,7	330	98	56	1.024	0,33	M.2	2.861	2.864	803	956	44.489	2.546
14	Samsung 960 Evo 500GB (MZ-V6E500BW)	88,6	150	94	66	500	0,30	M.2	2.609	2.617	639	894	34.250	51.645
15	Intel 760p 512GB (SSDPEKKW512G8XT)	80,7	150	97	14	512	0,29	M.2	2.799	2.813	212	234	45.232	189
16	Kingston A1000 960GB (SA1000M8/960G)	76,7	230	81	61	960	0,24	M.2	1.506	1.411	710	711	25.962	20.296
17	Kingston A1000 480GB (SA1000M8/480G)	76,2	120	80	60	480	0,25	M.2	1.502	1.455	697	699	21.768	20.013
18	Plextor M8Se 512GB (PX-512M8SeY)	74,8	280	88	22	512	0,55	PCIe	1.995	1.935	246	451	41.859	537
19	Intel 600p 512GB (SSDPEKKW512G7X1)	70,3	180	81	28	512	0,35	M.2	1.586	1.601	307	304	18.642	9.632
20	Adata SX8000 512GB (ASX8000NP-512GM-C)	69,2	180	68	74	512	0,35	M.2	992	986	870	941	27.639	41.837

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

500-GByte-SSD sucht, sollte deshalb auch in dieser Größenklasse zum entsprechenden Crucial-MX-Modell auf Platz 9 greifen. Wie der Preistipp bei den TByte-Modellen, so stellt auch die 500-GByte-Version mit schnellen Datenraten und kleinem Preis eine günstige Alternative zu den teuren Samsung-Reihen dar.

Gute Software für SATA-SSDs

Ein großer Vorteil aller SATA-SSDs ist ihr unkomplizierter Einsatz in der Praxis. Anders als M.2-Speicher lassen sie sich in praktisch allen Rechnern mit SATA-600-Schnittstelle ohne Probleme und mit vollem Tempo nutzen. Samsung stellt zudem neben dem praktischen Migration-Tool, das den Umzug der Systemplatte auf die neue SSD erleichtert, auch eine App namens Magician zur Verfügung. Die optisch ansprechende Anwendung erlaubt einfache Firmware-Updates, Performance-Tests sowie einen SMART-Check zur Speicheranalyse. Außerdem verspricht der „Rapid Mode" eine verbesserte Performance durch DRAM-Caching. TRIM ist ein weiteres Feature, das vor allem SSDs nach langer Einsatzzeit wieder auffrischt.

Viele der Funktionen lassen sich auch mit Windows-Bordmitteln oder anderen Tools erreichen, insgesamt stellt Magician aber einen nicht zu verachtenden Mehrwert dar. Auch andere Hersteller wie Corsair, Crucial oder Kingston setzen mittlerweile auf solche SSD-Manager.

USB-HDDs: Groß und günstig

Externe USB-3.0-Datenträger im portablen Format stellen die perfekte Ergänzung zu schnellen SSDs dar. Allerdings sind externe SSDs für den Einsatz als mobile Speicher und große Archivfestplatten noch nicht geeignet: Für 100 Euro bekommt der Käufer eine dürftige Kapazität von 256 GByte und für ein 2-TByte-Modell muss man rund 500 bis 600 Euro bezahlen. Dagegen gibt es Magnetfestplatten mit großer Kapazität schon relativ günstig. So ist die schnelle Seagate Backup Plus Portable →

Die besten SATA-SSDs ab 480 GByte

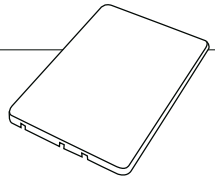
CHIP Testsieger – Unabhängige Tests seit 1978

Corsair Neutron XTi: Die beste Performance beim Lesen und ein klasse Schreibtempo – aber teuer

Crucial MX: Holt mit 500 GByte wie mit 1 TByte Kapazität den Preistipp – beide sind schnelle SSDs

CHIP Preistipp – Unabhängige Tests seit 1978

Samsung 850 Evo 4TB: Das einzige Modell mit 4 TByte ist mit 1.200 Euro unangenehm teuer



		Gesamtwertung	Preis ca. (Euro)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Nominelle Kapazität (GByte)	Effektive Kapazität (GByte)	Preis pro GByte (Euro)	SATA 600	Mittlere Transferrate Lesen, komprimierbare Daten (MByte/s)	Mittlere Transferrate Lesen, unkomprimiert (MByte/s)	Mittlere Transferrate Schreiben, komprimierbare Daten (MByte/s)	Mittlere Transferrate Schreiben, unkomprimiert (MByte/s)	Zugriffszeit Lesen (ms)	Zugriffszeit Schreiben (ms)
C	1	Corsair Neutron XTi 960GB (CSSD-N960GBXTI)	**99,1**	390	**100**	96	960	894,3	0,41	●	549	549	519	517	0,026	0,033
	2	Samsung 850 Evo 2TB (MZ-75E2T0)	**99,0**	470	99	99	2.000	1.863,0	0,23	●	548	514	525	498	0,029	0,026
	3	Samsung 860 Evo 2TB (MZ-76E2T0BW)	**98,7**	440	99	98	2.048	1.863,0	0,22	●	550	550	524	524	0,032	0,029
	4	Samsung 850 Pro 512GB (MZ-7KE512)	**98,5**	220	98	**100**	512	476,9	0,43	●	551	518	526	496	0,036	0,023
	5	Samsung 850 Evo 4TB (MZ-75E4T0B)	**98,4**	1.200	98	99	4.000	3.726,0	0,30	●	544	543	523	523	0,028	0,025
	6	Samsung 860 Pro 2TB (MZ-76P2T0BW)	**98,0**	720	98	97	2.048	1.907,7	0,36	●	548	548	520	520	0,033	0,029
	7	Samsung 850 Pro 1TB (MZ-7KE1T0)	**98,0**	340	98	99	1.024	953,9	0,34	●	546	516	522	495	0,032	0,024
	8	Samsung 860 Pro 512GB (MZ-76P512BW)	**97,4**	170	98	96	512	476,9	0,33	●	548	548	521	521	0,039	0,034
C	9	Crucial MX500 1000GB (CT1000MX500SSD1)	**97,2**	190	99	90	1.000	931,5	0,19	●	549	550	492	486	0,030	0,032
C	10	Crucial MX500 500GB (CT500MX500SSD1)	**97,0**	95	98	91	500	465,8	0,19	●	549	549	499	503	0,034	0,034
	11	Kingston HyperX Savage 480GB (SHSS37A/480G)	**97,0**	180	97	98	480	447,1	0,38	●	552	518	533	505	0,067	0,037
	12	Samsung 850 Evo 1TB (MZ-75E1T0B)	**97,0**	230	97	98	1.024	931,5	0,23	●	543	513	524	496	0,035	0,029
	13	Transcend SSD370S 512GB (TS512GSSD370S)	**96,3**	160	99	87	512	476,9	0,31	●	551	519	460	440	0,033	0,029
	14	Samsung 850 Evo 500GB (MZ-75E500B)	**96,2**	110	96	97	500	465,8	0,22	●	540	510	520	496	0,036	0,027
	15	Samsung 860 Evo 500GB (MZ-76E500BW)	**92,9**	110	96	79	500	465,8	0,22	●	545	544	402	410	0,044	0,035
	16	Adata Ultimate SU900 512GB (ASU900SS-512GM-C)	**92,2**	140	93	90	512	476,9	0,27	●	528	528	491	490	0,041	0,031
	17	Toshiba Q300 Pro 1TB (HDTSA1AEZSTA)	**91,3**	380	91	93	1.024	953,9	0,38	●	538	539	506	507	0,122	0,033
	18	Crucial MX300 525GB (CT525MX300SSD1)	**90,7**	100	91	91	525	489,0	0,19	●	519	518	512	484	0,039	0,033
	19	Plextor M5 Pro Xtreme 512GB (PX-512M5Pro)	**90,2**	300	91	85	512	476,9	0,59	●	521	478	457	445	0,036	0,038
	20	Intenso Top III 512GB (3812450)	**89,6**	80	96	65	512	476,9	0,16	●	548	526	264	393	0,033	0,220

Externe Magnetplatten 1,8 und 2,5 Zoll

Toshiba Canvio Advance 2TB

Die externe Festplatte im 1,8-Zoll-Format ist kompakt, leicht und benötigt wenig Betriebsstrom. Mit Leseraten von 133,8 MB/s und Schreibraten von 124 MB/s ist sie die schnellste externe HDD im Test

Toshiba Canvio Basic 2TB

Die Basic-Variante des Testsiegers bietet ebenfalls 2 TB Kapazität, ist aber mit knapp 65 Euro günstiger. Der externe Speicher wartet mit soliden Transferraten auf, die aber langsamer als beim Testsieger ausfallen

Maxtor M3 Portable 4TB

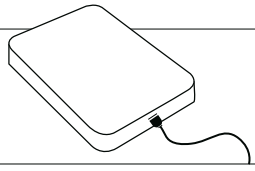
Im Maxtor-Gehäuse sitzt eine 2,5-Zoll-HDD von Seagate mit 4 TByte. Die günstige Platte (knapp 100 Euro) hat zwar keine guten Datenraten, ist aber ein idealer Archivspeicher: kompakt, große Kapazität und preiswert

mit 4 TByte Kapazität schon ab 110 Euro zu haben. Wobei „schnell" hier natürlich relativ zu verstehen ist, denn selbst die flottesten externen Festplatten, wie Testsieger Toshiba Canvio Advance 2TB, kommen auf maximal 130 MByte/s beim Lesen und rund 120 MByte/s beim Schreiben. Im Schnitt schwanken die Platten um Lese- und Schreibraten von 100 MByte/s.

Kleine HDDs eignen sich als günstige Archivspeicher

Die kleinen externen Platten lassen sich gut als Archiv für Fotos, Videos, Musik oder Dokumente verwenden, sofern man keinen exorbitanten Platzbedarf hat. Im Testfeld finden sich Modelle, in denen entweder 1,8- oder 2,5-Zoll-Festplatten verbaut sind. Die 1,8-Zoll-Platten eignen sich ideal als Aufnahmemedium für den Videorekorder des Smart-TVs, denn sie benötigen wenig Betriebsstrom und verschwinden dank ihrer kleinen Bauform unauffällig hinter dem Fernseher. Sie haben hohe Schreib- und Lesegeschwindigkeiten, speichern allerdings maximal 3 TByte. Die 2,5-Zoll-Modelle benötigen in der Regel ebenfalls keine zusätzliche Stromquelle und kommen auf ein Fassungsvermögen von bis zu 4 TByte. Sie stellen für die Archivierung also noch ein bisschen mehr Speicherplatz zur Verfügung.

Alle 25 Modelle in unserem Testfeld besitzen eine USB-3.0-Schnittstelle mit Micro-USB-Anschluss. Der verdrehsichere Typ-C-Stecker oder das schnelle USB 3.1 Gen 2 finden sich bislang nur sehr selten. Einzig der Hersteller Apacer bietet schon externe Festplatten mit einer solchen USB-3.1-Buchse an. Ob sich das ändert, ist fraglich, da die kleinen Magnetplatten beim Tempo ohnehin am Limit operieren und vom größeren Datendurchsatz des Anschlusses nicht profitieren. Die praktische Typ-C-Buchse würde allerdings auch den mobilen Festplatten gut zu Gesicht stehen. redaktion@chip.de



		Gesamtwertung	Preis ca. (Euro)	Performance Lesen (75 %)	Performance Schreiben (15 %)	Mobilität (10 %)	Festplatte	Nominelle Kapazität (GByte)	Effektive Kapazität (GByte)	Formfaktor (Zoll)	USB	Mittlere Transferrate Lesen (MByte/s)	Mittlere Transferrate Schreiben (MByte/s)	Zugriffszeit Lesen (ms)	Zugriffszeit Schreiben (ms)	Gewicht (Gramm)
C	1 Toshiba Canvio Advance 2TB (HDTC920ER3AA)	99,5	80	100	100	95	Toshiba MQ04UBD200	2.000	1.863	1,8	3.0	133,8	124,0	18,3	7,3	144
	2 Toshiba Canvio Premium 2TB (HDTW220EB3AA)	99,4	80	100	99	95	Toshiba MQ04UBD200	2.000	1.863	1,8	3.0	133,8	121,2	18,3	7,5	144
C	3 Toshiba Canvio Basics 2TB (HDTB420EK3AA)	98,5	65	99	98	95	Toshiba MQ04UBD200	2.000	1.863	1,8	3.0	128,8	117,3	18,3	7,7	144
	4 Toshiba Canvio Advance 3TB (HDTC930ER3CA)	94,7	110	96	93	87	Toshiba MQ03UBB300	3.000	2.795	1,8	3.0	112,4	113,5	17,8	20,3	210
	5 Toshiba Canvio Premium 3TB (HDTW230ES3CA)	94,5	110	96	93	86	Toshiba MQ03UBB300	3.000	2.795	1,8	3.0	113,4	113,3	18,2	20,3	225
	6 Seagate Backup Plus Portable 4TB (STDR4000200)	94,1	110	95	98	82	Seagate ST4000LM016	4.000	3.726	2,5	3.0	107,3	106,7	18,1	1,1	244
	7 Verbatim Store 'n' Go 2TB (53177)	93,6	75	94	90	95	Segate ST2000LM003	2.000	1.863	2,5	3.0	104,0	102,9	18,4	20,5	166
	8 Toshiba Canvio Connect II 3TB (HDTC830ER3CA)	93,5	110	95	91	86	Toshiba MQ03UBB300	3.000	2.794	1,8	3.0	105,9	106,3	17,8	20,8	206
	9 Freecom Mobile Drive XXS 3.0 2TB (56334)	93,2	120	94	90	91	Segate ST2000LM005	2.000	1.863	2,5	3.0	102,9	102,9	18,1	20,4	174
	10 Seagate Backup Plus Slim 2TB (STDR2000203)	93,0	80	93	90	96	Seagate ST2000LM003	2.000	1.863	2,5	3.0	99,3	99,3	18,1	19,8	159
	11 Toshiba Canvio Premium 2TB (HDTW120EC3CA)	92,9	85	95	90	86	Toshiba MQ03UBB200	2.000	1.863	1,8	3.0	102,7	102,4	17,6	20,7	207
	12 Toshiba Canvio Ready 3TB (HDTP230EK3CA)	92,7	95	94	90	83	Toshiba MQ03ABB300	3.000	2.794	1,8	3.0	103,0	103,1	17,7	20,8	216
	13 Toshiba Canvio Basics 3TB (HDTB330EK3CA)	92,6	90	94	90	85	Toshiba MQ03ABB300	3.000	2.794	2,5	3.0	102,2	103,6	17,9	20,8	213
	14 Toshiba Canvio Premium 3TB (HDTW130EB3CA)	92,5	120	94	90	85	Toshiba MQ03UBB300	3.000	2.795	1,8	3.0	101,6	103,0	18,0	20,2	216
	15 Verbatim Store 'n' Go 2TB (53198)	92,4	80	93	89	92	Seagate ST2000LM003	2.000	1.863	2,5	3.0	98,3	98,4	17,9	20,6	175
	16 Toshiba Canvio Basics 2TB (HDTB320EK3CA)	91,7	70	93	89	85	Toshiba MQ01ABB200	2.000	1.863	2,5	3.0	97,5	97,6	17,6	20,9	213
	17 Maxtor M3 Portable 4TB (HX-M401TCB/GM)	91,7	100	92	97	81	Seagate ST4000LM016	4.000	3.726	2,5	3.0	100,0	104,0	20,0	0,7	242
	18 Toshiba Canvio Connect II 2TB (HDTC820EW3CA)	91,1	85	92	88	86	Toshiba MQ01UBB200	2.000	1.863	2,5	3.0	94,9	94,4	17,5	20,8	207
	19 Toshiba Canvio Ready 2TB (HDTP220EK3CA)	91,0	70	93	88	83	Toshiba MQ01UBB200	2.000	1.863	1,8	3.0	95,6	95,0	17,5	20,8	216
	20 Toshiba Canvio Alu 2TB (HDTH320EK3CA)	90,7	70	92	87	86	Toshiba MQ01UBB200	2.000	1.863	2,5	3.0	93,3	92,9	17,5	20,7	222
	21 Freecom Tough Drive 3.0 2TB (56331)	90,3	140	92	90	77	Segate ST2000LM003	2.000	1.863	2,5	3.0	97,2	97,1	18,6	18,8	243
	22 Intenso Memory Case 2TB (6021580)	90,1	65	92	87	81	Toshiba MQ01ABB200	2.000	1.863	2,5	3.0	93,0	92,1	17,5	20,9	238
	23 Buffalo MiniStation Safe 2TB (HD-PNF2.0U3GB-EU)	89,6	120	91	87	82	Toshiba MQ01ABB200	2.000	1.863	2,5	3.0	91,2	90,8	17,5	20,8	222
	24 Transcend StoreJet 25H3P 2TB (TS2TSJ25H3P)	88,1	90	92	87	65	Toshiba MQ01ABB200	2.000	1.863	2,5	3.0	92,2	91,4	17,5	21,3	284
	25 Seagate Ultra Slim 2TB (STEH2000201)	86,8	80	86	82	100	Seagate ST2000LM007	2.000	1.863	1,8	3.0	79,3	87,8	19,1	29,5	120

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

DAS GANZE SEHEN –
MIT CAPITAL.

Laden im App Store

JETZT BEI Google play

Capital
WIRTSCHAFT IST GESELLSCHAFT

Video-Beweis

Das Filmen des Verkehrsgeschehens per Dashcam ist in engen Grenzen erlaubt. Diese Testgeräte erfüllen die juristischen Vorgaben zumindest teilweise VON MARTIN JÄGER

Auf hoher See und vor Gericht ist man in Gottes Hand. Das gilt speziell für Haftpflichtprozesse nach Verkehrsunfällen. Eine Videokamera an der Windschutzscheibe gibt einem da für den Fall der Fälle mehr Sicherheit. Allerdings stehen sich hier zwei hohe Rechtsgüter gegenüber: ihr Beweissicherungsinteresse gegen die informationelle Selbstbestimmung der anderen Verkehrsteilnehmer. In seinem Urteil vom 15. Mai 2018 hat der Bundesgerichtshof der Verwendung von Dashcams deshalb enge Grenzen gesetzt: Erlaubt sind anlassbezogene Aufnahmen unmittelbar vor, während und nach dem Unfall zur Beweisführung in Unfallhaftpflichtprozessen. Näheres dazu in der Spalte rechts auf der nächsten Seite.

Unsere 14 Testkandidaten setzen diese Vorgabe sehr unterschiedlich um. Ganz auf der sicheren Seite sind sie eigentlich nur mit unserem Preistipp Rollei. Sie filmt zwar permanent, speichert aber nur, wenn der eingebaute G-Sensor eine starke Verzögerung registriert oder Sie die Aufnahmetaste drücken. Testsieger Garmin speichert zwar permanent kurze Sequenzen,

Dashcams im Überblick	1. Platz Garmin Dash Cam 55	2. Platz Blackvue DR750S-1CH	3. Platz Rollei CarDVR-308	4. Platz Garmin Dash Cam 45	5. Platz iTracker mini0906	6. Platz Anker Roav C2
Preis (ca.)	170 Euro	300 Euro	85 Euro	130 Euro	160 Euro	70 Euro
Gesamtwertung	**93,7**	**91,2**	**88,7**	**84,2**	**77,2**	**76,8**
Ausstattung & Bedienung (20 %)	**100**	85	95	90	85	76
Bildqualität (40 %)	84	94	**100**	65	80	71
Sicherheit (40 %)	**100**	91	74	**100**	71	83
MESSWERTE						
Videoqualität Tag	gut	sehr gut	sehr gut	befriedigend	befriedigend	sehr gut
Videoqualität schwierige Lichtverhältnisse	befriedigend	ausreichend	befriedigend	ausreichend	ausreichend	ausreichend
Videoqualität Nacht	befriedigend	sehr gut	sehr gut	ausreichend	befriedigend	ausreichend
PRODUKTDATEN						
Horizontaler Blickwinkel, gemessen	107°	118°	120°	107°	117°	104°
Maximale Auflösung/Bilder pro s	2.560 x 1.440/30	1.920 x 1.080/60	1.920 x 1.080/30	1.920 x 1.080/30	1.920 x 1.080/60	1.920 x 1.080/30
Aufnahmespeicherung Loop	1 min	1 min	1 min	1 min	1; 3; 5 min	1; 3; 5; 10 min
Unfalldateien schreibgeschützt?	●	○	○	●	●	●
Unfalldatei Dauer vorher/nachher	60 s / 60 s	5 s /60 s	60 s/60 s	60s /60 s	Loop	9 s/30 s
Parkmodus	●	●	●	●	●	●
G-Sensor/GPS	●/ intern	●/ intern	●/ intern	●/ intern	●/ extern	●/ intern
Befestigung	Klebepad	Klebepad	Saugnapf	Klebepad	Klebepad	Saugnapf & Klebepad

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

löscht aber nach jedem zweiten Loop. Alle anderen Kameras warten damit, bis die Speicherkarte voll ist. Wir empfehlen daher, eine kleine Speicherkarte einzusetzen, auf der in maximaler Auflösung etwa nur eine Viertelstunde Video Platz hat.

Erkennt der integrierte G-Sensor einen Unfall oder drücken Sie die Aufnahmetaste, wird das Video schreibgeschützt gespeichert. Auch hier gibt es erhebliche Unterschiede: Einige Dashcams sichern bis zu einer Minute vor und nach dem Ereignis, andere nur die aktuelle Sequenz plus ein paar Sekunden davor.

Um die Straße vollständig zu überblicken, sollte die Kamera einen Blickwinkel zwischen 100° und 130° haben. Hier tricksen manche Hersteller und geben diesen Winkel in der Diagonale an. Wir haben daher jede Kamera horizontal vermessen. Damit auf Standbildern genügend Details, wie etwa Nummernschilder, zu identifizieren sind, wird mindestens HD-Auflösung (1.920 x 1.080) benötigt, besser eine noch höhere. Je höher dabei die Bildrate ist, desto besser ist auch die zeitliche Auflösung.

Eine hohe Kontrastdynamik, um rasch auf schnelle Hell-dunkel-Wechsel zu reagieren, ist ebenfalls wünschenswert. Hier hat uns das Testfeld insgesamt enttäuscht – sogar die beiden HDR-Geräte. Mit Gegenlicht bei Nachtfahrten kommen die Modelle von Blackvue, Rollei, iTracker, Anker und NavGear noch mindestens gut zurecht. Tagsüber, bei Fahrten gegen die Sonne oder beim Wechsel vom grellen Tageslicht in dämmrige Tunnel sind sie aber an der einen oder anderen Stelle alle überfordert.

Die meisten Dashcams werden per Klebepad an der Windschutzscheibe befestigt. Das hält besser als ein Saugnapf, der bei Hitze gern abfällt. Achten Sie trotzdem bei der Montage darauf, dass unter der Cam kein Schalter sitzt, den sie beim Herabfallen auslösen könnten, etwa den Warnblinker. Der integrierte Akku oder Kondensator ist bei allen nur für kurzeitige Überbrückung gedacht. Für den Dauereinsatz müssen die Geräte über den Zigarettenanzünder mit Strom versorgt werden. Ausreichend lange Kabel werden mitgeliefert. *redaktion@chip.de* ■

Viele Extras

Der Testsieger lässt sich auch per Sprache steuern. Er warnt beim Verlassen der Spur, zu nahem Auffahren und wenn der Vordermann losfährt

Fester Halt

Ein Klebepad hält bei Hitze besser als ein Saugnapf. Doch achten Sie darauf, dass die Dashcam beim Herunterfallen keinen Schalter auslösen kann

Erlaubt, verboten, zweifelhaft

Unsere Tipps beziehen sich auf die momentane Rechtslage.

✅ **Beweissicherung** des unmittelbaren Unfallgeschehens.

⛔ **Anlasslose Aufnahmen** während der ganzen Fahrt.

⛔ **Zur Strafverfolgung** sind nur Videoaufnahmen der Polizei erlaubt. Spielen Sie nicht den Hilfssheriff!

❓ **Private Reisebilder** von der Fahrt. Vor Veröffentlichung daher besser alle Nummernschilder und Gesichter auspixeln.

❓ **Außergewöhnliche Ereignisse** wie ein abstürzender Komet. Auch hier Verfängliches pixeln.

❓ **Im Ausland** kann die Rechtslage völlig anders sein. Informieren Sie sich vor Antritt der Reise bei örtlichen Automobilclubs.

❓ **Vor Gericht** – die Verwendung der Videos zuerst mit dem Anwalt besprechen.

✅ erlaubt ⛔ verboten) ❓ unsicher

	7. Platz	8. Platz	9. Platz	10. Platz	11. Platz	12. Platz	13. Platz	14. Platz
	Aukey 4K DR02-J	**iTracker GS6000-A12**	**Anker Roav C1**	**iTracker Stealthcam II**	**Apeman C660**	**NavGear MDV-3300.SHD**	**NavGear MDV-2900**	**Braun B-Box T4**
	90 Euro	160 Euro	70 Euro	90 Euro	70 Euro	170 Euro	80 Euro	50 Euro
	74,2	**73,6**	**72,2**	**65,1**	**64,2**	**62,6**	**58,4**	**51,4**
	88	79	83	62	93	69	57	54
	86	73	84	65	80	70	84	21
	56	71	55	67	34	52	33	80
	gut	sehr gut	sehr gut	ausreichend	sehr gut	befriedigend	sehr gut	ungenügend
	befriedigend	befriedigend	befriedigend	ausreichend	befriedigend	ausreichend	ausreichend	mangelhaft
	ausreichend	sehr gut	gut	ausreichend	befriedigend	befriedigend	gut	ungenügend
	120°	93°	104°	110°	107°	104°	116°	90°
	2.880 x 2.160/24	2.560 x 1.440/30	1.920 x 1.080/30	1.920 x 1.080	1.920 x 1.080/30	2.304 x 1.296/30	1.920 x 1.080/30	1.920 x 1.080/24
	3, 5, 10 min	1, 3, 5 min	1, 3, 5, 10 min	3, 5, 10 min	2, 3, 5 min	1, 3, 5 min	1, 3, 5 min	30 s, 1 min, 2 min
	●	○	●	●	●	○	●	●
	Loop/30 s	6 s/54 s	Loop	Loop	Loop	Loop	Loop	Loop/10 s
	○	○	●	○	●	○	●	○
	●/ nachrüstbar	●/ extern	●/ ○	●/ ○	●/ nachrüstbar	●/ nachrüstbar	●/ ○	●/ ○
	Klebepad	Saugnapf	Klebepad	Klebepad	Saugnapf & Klebepad	Saugnapf & Klebepad	Saugnapf	Saugnapf

Fotos: tawanlubfah/Getty Images (Aufm.); Hersteller

Glänzendes Design

Das Asus glänzt buchstäblich mit einem robusten Gehäuse in schicker Optik, das in vier Farbvarianten zu haben ist

Tageslichtkamera

Die ZenFone-Kamera macht bei ausreichend Tageslicht brauchbare Fotos. Die Qualität bricht stark ein, sobald das Licht nachlässt

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Asus ZenFone 5

iPhone-X-Alternative zum halben Preis

Das Asus ZenFone 5 bietet auf einem 6,2-Zoll-Schirm im 19:9-Format 1.080 x 2.246 Pixel, das ergibt eine sehr ordentliche Pixeldichte von 404 ppi. Außerdem messen wir eine anständige Maximalhelligkeit von 485 cd/m². Das reicht für den Außeneinsatz selbst bei Sonnenschein, auch wenn Konkurrenten hier mehr zu bieten haben. Das günstigere Motorola Moto G6 erreicht im Vergleich knapp 530 cd/m². Beim ZenFone 5 setzt Asus neuerdings auf ein Design mit sehr schmalem Rand. Wie andere Top-Modelle derzeit hat das Gerät eine Einbuchtung am oberen Bildschirmrand (Notch), in der Lautsprecher und Frontkamera untergebracht sind. So sieht es dem iPhone X sehr ähnlich, dessen Ränder fallen jedoch noch unauffälliger aus.

Im ZenFone 5 steckt Qualcomms Mobil-CPU Snapdragon 636, die zusammen mit 4 Gigabyte Arbeitsspeicher für **eine geschmeidige Performance** sorgt. Bei anspruchsvollen 3D-Spielen dürfen Sie keine High-End-Performance erwarten, Alltagsanwendungen laufen aber flüssig. Seitenaufbau und App-Aufrufe verursachen nur unmerkliche Verzögerungen. Negativ schlagen dagegen die Defizite des Akkus zu Buche: In unserem Online-Laufzeit-Test mit aktiver LTE-Verbindung kommen wir auf 7:54 Stunden. Und die Ladezeit ist mit knapp 2,5 Stunden im Verhältnis dazu schon sehr lang. Unsere Erwartungen an die Fotoqualität des Asus ZenFone 5 waren vor dem Test hoch: Der Vorläufer ZenFone 4 hatte mit Ergebnissen überrascht, die in seiner Preisklasse selten sind. Das teurere ZenFone 5 zeigt aber weniger überzeugende Fotoleistungen: Aufnahmen bei Tageslicht gefallen uns zwar gut, doch im Dämmerlicht-Test schneidet der Kandidat nur schwach ab. Die Aufnahmen sind dann stark verrauscht, feine Details und Strukturen in Garnknäueln oder Haaren werden unsauber dargestellt.

Als interessante Spielerei erweisen sich die KI-Optionen: Die Kamera lernt, wie Sie fotografieren, und schlägt selbstständig Einstellungen oder Effekte vor. Das kann die Fotoproduktion vereinfachen. Der Klang des Stereo-Lautsprechers gefällt uns ausgesprochen gut: Er klingt klar und vor allem laut. Wenige Handys liefern einen besseren Sound, schon gar nicht in dieser Preisklasse. Den Funkverkehr regelt das Dual-SIM-Handy per ac-WLAN, Bluetooth 5 und LTE Cat 12.

Gute Verarbeitung, helles 6,2-Zoll-Display, erstklassige Performance

Nicht zertifiziert als staub- und wassergeschützt, teilweise rauschende Fotos

VIVIANE OSSWALD: Unsere Handy-Expertin

Zweigleisig telefonieren

Die Dual-SIM-Option hilft Ihnen zum Beispiel bei der Trennung von privaten und beruflichen Aktivitäten

Asus ZenFone 5

TECHNISCHE DATEN	
Letzter Mobilfunkstandard	LTE Cat 12 (bis 600 MBit/s)
Display (Größe/Auflösung)	6,2 Zoll/ 1.080 x 2.246 Pixel
Laufzeit (Online)	7:54 Stunden
SAR-Wertung	k. A.
Schnittstellen	ac-WLAN, microUSB 2.0, Bluetooth 5.0, NFC
Speicher (intern frei/Erweiterung)	51,8 GByte/microSD-Slot
Betriebssystem	Android 8.0 mit Asus ZenUI
Maße/Gewicht	7,6 x 15,3 x 0,9 cm/155 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	**88,8**
Perform./Bedienung (35 %)	91
Ausstattung (25 %)	92
Akku (15 %)	81
Display (15 %)	92
Kamera (10 %)	80
Top-10-Platzierung	33 von 133 (siehe CHIP Top 10, Seite 124)
Preis (ca.)	400 Euro
CHIP-Note	**gut (1,6)**

Fotos: Hersteller

Günstige Variante

Die X-T100 ist äußerlich ein typischer Vertreter der X-T-Serie von Fujifilm – nur der Preis fällt untypisch niedrig aus

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Fujifilm X-T100

Preiswerte DSLM mit toller Bildqualität

Die Platzierung der Fujifilm X-T100 in den CHIP Top 10 wirkt auf den ersten Blick wenig beeindruckend, aber das täuscht: in Punkto Bildqualität kann sie locker mit den Top-Modellen ihrer Klasse konkurrieren. Die hervorragende JPEG-Verarbeitung liefert herrlich scharfe und detailreiche Aufnahmen selbst bei einer hohen Lichtempfindlichkeit. Sie erreicht bis zu 2.086 Linienpaare pro Bildhöhe bei der Kantenschärfe und bis zu 1.795 Linienpaare bei der Detailtreue. So starke Werte bieten in dieser Sensorklasse sonst allein die teuren X-Trans-Sensoren. Nur das Bildrauschen fällt vergleichsweise stark aus. Ab ISO 1.600 treten Störpixel in der 100-Prozent-Ansicht hervor – in dem Punkt macht sich das Fehlen der X-Trans-Technik eben doch negativ bemerkbar. Aber für eine 600-Euro-Kamera der DSLM-Klasse erzielt die X-T100 **ein sehr beachtliches Ergebnis**.

Ebenso bei der Ausstattung: Vor allem gefällt uns der elektronische und angenehm scharfe Sucher, der es dem Fotografen insbesondere bei gleißendem Sonnenlicht leicht macht. Der 0,62-fach-Sucher könnte zwar ein größeres Bild liefern, bietet aber 100 Prozent Abdeckung. Als Alternative steht ein hochwertiges 3-Zoll-Touchdisplay parat, das sich um 180 Grad zur Seite schwenken lässt. Das Highlight der Bedienung ist ein Drehrad, dessen sieben Einstellungen frei belegt werden dürfen. Das können ISO-Einstellungen sein, die Bildgröße oder eine Auswahl Filmsimulationen wie Velvia für lebhafte Farben sowie der Schwarz-Weiß-Look.

Mit 600 Euro gehört die Fujifilm zu den preiswerteren DSLMs. Das bringt natürlich Einsparungen mit sich: So nutzt die X-T100 noch das veraltete Menü aus der X-Generation und die Bedienung wirkt insgesamt träge: Auf Eingaben reagiert die Kamera mit knapp einer halben Sekunde Verzögerung. Überhaupt gehört Tempo nicht zu ihren Stärken: Schon beim Einschalten muss der Anwender knapp drei Sekunden warten und unter Schwachlicht braucht die Scharfstellung mit rund 0,6 Sekunden Auslöseverzögerung fast doppelt so lange, wie zum Beispiel bei der X-HI. Ähnliches gilt für Video: Die UHD-Clips wirken mit 15 Bildern pro Sekunde überhaupt nicht flüssig. Brauchbare Bewegtbilder schafft sie erst nach dem Runterschalten auf Full HD. Ein Highlight dagegen sind 100 Serienbilder am Stück.

Sehr gute Bildqualität, Top-Sucher, ausgezeichneter, beweglicher Touchscreen

Autofokus-Tempo nicht optimal, UHD nur mit 15 B/s, Menü nicht zeitgemäß

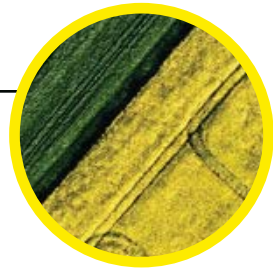
MORITZ WANKE: Unser Kamera-Experte

Übersichtlich und handlich

Die Bedienelemente der Fujifilm sind durchdacht platziert und erweisen sich im Test als gut erreichbar und unkompliziert in der Handhabung

Fujifilm X-T100	
TECHNISCHE DATEN	
Maximale Auflösung	6.000 x 4.000 Pixel (24 Megapixel)
Kameraklasse/Sensortyp	DSLM/CMOS
Display (Größe/Auflösung)	3 Zoll/1.040.000 Pixel
Verschlusszeit	1/32.000 / 30 Sekunden
ISO-Bereich	100–51.200
Einschaltzeit	2,7 Sekunden
Aufnahmen pro Akkuladung (min./max.)	350/720
Speicher (intern/Erweiter.)	–/SD (SDHC/SDXC)
Maße/Gewicht (Body)	12,1 x 8,3 x 4,7 cm/450 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	**83,8**
Bildqualität (40 %)	94
Ausstatt./Handling (35 %)	82
Videoqualität (15 %)	75
Geschwindigkeit (10 %)	64
Top-10-Platzierung	24 von 68 (siehe CHIP Top 10, Seite 127)
Preis (ca.)	600 Euro
CHIP-Note	**gut (1,9)**

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein



Glänzendes Display

Das Display im 14-Zoll-Format ist wegen seiner recht starken Spiegeleffekte etwas gewöhnungsbedürftig

Tischmodell

Mit Convertible-Gelenk zwischen Display und Haupteinheit lässt sich das Acer-Notebook auch als großes Tablet oder selbst für kleine Präsentationen nutzen

CHIP gut

Unabhängige Tests seit 1978

Acer Spin 3 SP314-51-P0WG

Das beste Notebook in der unteren Preisklasse

Plastik ist in der Preisklasse unter 500 Euro normal als Baustoff für das Gehäuse. Auch Acer setzt beim Spin 3 nicht auf ein Metall-, sondern auf eine Kunststoffverschalung. Trotzdem wirkt das Convertible hochwertig und sauber verarbeitet. Gleiches gilt für das Touchpad, das bis auf ein leichtes Stottern einwandfrei funktioniert. Die unbeleuchtete Tastatur ist gut verarbeitet, hat aber eine vergleichsweise rutschige Tastenoberfläche und klappert beim Tippen unangenehm laut – das ist schon gewöhnungsbedürftig. Wer sich mit dieser Geräuschkulisse nicht abfinden will, kann über die drei USB-Ports (2 x USB 3.0, 1 x USB 2.0) externe Eingabegeräte anschließen. Den USB-Standard Typ-C unterstützt das Convertible nicht. HDMI-Port, Kartenleser, Bluetooth 4.0 sowie ac-WLAN sind jedoch vorhanden; LAN lässt sich per USB-Adapter nachrüsten.

Für **ausreichend Power im Alltag** sorgen ein Intel Pentium 4415U mit einem Basistakt von 2,3 GHz, 4 GByte Arbeitsspeicher und eine 128 GByte große SSD. Damit eignet sich das Notebook für anspruchsvolle Office-Aufgaben. Alles, was darüber hinausgeht, ist grundsätzlich möglich, erfordert aber von Fall zu Fall mehr Geduld. Das bestätigen unsere Messwerte: Beim Benchmarktest PCMark 7, der die Gesamtperformance des Rechners bewertet, erzielt das Acer Spin 3 sehr gute 4.724 Punkte und hängt den bisherigen Spitzenreiter in der Klasse der Notebooks bis 500 Euro, das Aspire 3 A315-51-31FY, ab. Im Oberhaus der Mobilrechner darf man allerdings mit 1.000 bis 2.000 Punkten mehr rechnen.

Das Display fällt mit 14,0 Zoll für ein Convertible groß aus. Bei diesem Format kommt kein richtiges Tabletgefühl auf. Andererseits können Sie auf der großen Fläche zügiger und genauer mit dem Touchdisplay arbeiten, das gleicht die mangelnde Mobilität etwas aus. Das IPS-Panel liefert eine durchwachsene Leistung. Helligkeit und Kontrast zählen in dieser Preisklasse noch zu den besseren, aber die Helligkeitsverteilung fällt nicht gerade optimal aus und eine Entspiegelung fehlt. Daher können wir insgesamt nur ein ziemlich knappes „Gut“ vergeben. Ein Trostpflaster ist die Akkuleistung: Im Office-Betrieb hält der Laptop über 12 Stunden, bei reiner Videowiedergabe über 10,5 Stunden durch – das sind zwei Spitzenwerte in dieser Preisklasse.

Ausgezeichnete Performance, lange Laufzeiten, Display kontraststark

Display nicht entspiegelt, nur 128 GByte Massenspeicher

MARIUS EICHFELDER: Unser Hardware-Experte

Mittelmäßig mobil

Wie bei den günstigeren Noteboks üblich ist das Acer Spin 3 weder besonders leicht noch besonders schlank

Acer Spin 3 SP 314-51-POWG (NX.GUWEV.007)	
TECHNISCHE DATEN	
Prozessor/Arbeitsspeicher	Intel Pentium 4415U/ 4 GByte
Grafik	integriert
Display (Diagonale/Auflösung)	14 Zoll/ 1.920 x 1.080 Pixel
Laufwerk	Festplatte 128 GByte (SSD)
Schnittstellen	2 x USB 3.0, USB 2.0, ac-WLAN, Bluetooth 4.0, microHDMI, Cardreader
Laufzeit (Office/Video)	12:17/10:43 Stunden
Maße/Gewicht	33,6 x 23,0 x 2,3 cm/ 1,7 kg
WERTUNG	
Gesamtwertung	**82,4**
Mobilität (25 %)	89
Ausstattung (25 %)	70
Display (20 %)	79
Leistung (15 %)	98
Ergonomie (15 %)	82
Top-10-Platzierung	1 von 29 (siehe CHIP Top 10, Seite 125)
Preis (ca.)	500 Euro
CHIP-Note	**gut (2,1)**

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

Ein Angebot für helle Köpfe.

CHIP

Media Share Wireless

- MediaShare-Verbindung mit bis zu fünf Geräten gleichzeitig
- Integrierter USB-Anschluss und SD-Speicherkartensteckplatz
- Übertragung aller Fotos und Videos vom Tablet oder Smartphone als Sicherungskopien auf ein physisches Speichergerät
- Bis zu 9,5 Stunden ununterbrochene Videowiedergabe
- Kennwortgeschützter kabelloser Dateizugriff
- 2 Jahre eingeschränkte Garantie
- **UVP: 49,49 €**
- Zuzahlung nur 1 € inkl. MwSt. und Porto

NEU

6 x CHIP mit DVD + Verbatim Dankeschön sichern!

✗ Mehr Komfort
Pünktliche, bequeme und kostenlose Lieferung • Monat für Monat Top-Software auf DVD

✗ Ein Heft gratis
Bezahlen Sie bequem per Bankeinzug und Sie erhalten zusätzlich eine Ausgabe CHIP mit DVD gratis!

✗ Alles an einem Ort
Besuchen Sie uns auf chip-kiosk.de und weitere Vorteilsangebote sowie alle DVDs und Specials warten auf Sie!

Ausfüllen und abschicken
oder unter
services.chip.de/abo/07
bestellen

So einfach können Sie bestellen:
(Telefon) 0781-639 45 26
(Fax) 0781-846 19 1
(E-Mail) abo@chip.de
(URL) services.chip.de/abo/07

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: CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Thomas Koelzer (CEO), Philipp Brunner (COO)
Handelsregister: AG München, HRB 136615. 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 mit DVD für nur 34,80 € (inkl. MwSt. + Porto) **318CA07H17**
◯ 6 x CHIP Premium für nur 43,20 € (inkl. MwSt. + Porto) **918CA07H17**

Zunächst 6 Ausgaben (Erscheinungsweise mtl.). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Nachdem ich die sechste Ausgabe der CHIP erhalten habe, kann ich 14 Tage prüfen, ob ich das Magazin weiter beziehen will. Lasse ich in dieser Zeit nichts von mir hören, erhalte ich CHIP mit DVD bzw. CHIP Premium zum regulären Abopreis (12 Ausgaben für zur Zeit 69,60 € / 5,80 € pro Ausgabe bzw. 86,40 € / 7,20 € pro Ausgabe inkl. MwSt. und Porto). Das Abo kann ich nach Ablauf der 12 Monate jederzeit wieder in Textform kündigen. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Diese Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de) und nur solange der Vorrat reicht. Für Zahlungen per SEPA-Lastschrift aus dem Ausland oder bei Bestellungen ins Ausland hilft Ihnen unser Aboservice unter 0781/6394526 oder per Mail an abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy Geburtsdatum

E-Mail

Ich bezahle bequem per Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und mein Dankeschön sofort. SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die CHIP Communications 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.

D E
IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

Zahlungsempfänger:
CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE11ZZZ00000186884
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

Mit folgender Kreditkarte: ◯ VISA ◯ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfnr.

Gültig bis:

◯ Ja, ich bin interessiert am Empfang von interessanten Vorteilsangeboten aus den Bereichen Medien, Touristik, Telekommunikation, Finanzen, Versandhandel per E-Mail der CHIP Digital GmbH und CHIP Communications GmbH, beide: St.-Martin-Straße 66, 81541 München. Hierzu werden 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 finden Sie in der Datenschutzerklärung.

Datum Unterschrift

und erhalte als Dankeschön dazu:

◯ **Media Share Wireless, zzgl. 1 € (CA68)**

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/07 **318CA07H17 / 918CA07H17**

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Xiaomi Mi Band 3

Fitness-Tracker für Sparfüchse

Schon für rund 45 Euro ist der neueste Tracker von Xiaomi zu haben, verschiedentlich findet man ihn sogar noch deutlich günstiger im Einzelhandel. Das ist in diesem Fall kein Grund zu grundsätzlicher Skepsis, denn im Testlabor **hält der Kandidat, was er verspricht:** Die Grundfunktionen vom Schrittzähler bis zum optischen Pulsmesser sind vorhanden und funktionieren zufriedenstellend. Der Band 3 ist dazu ein leichtes und flaches Modell (12 Millimeter Höhe) mit einem ausreichend langen Armband, das Sie leicht selbst wechseln können.

So manche Komfort-Funktion fehlt in diesem Sparmodell: GSP ist nicht integriert, die Aufzeichnungen laufen etwas umständlich und das einzeilige Display ist bei ungünstigem Licht besonders schlecht zu lesen. Was dem Xiaomi fehlt, muss er bei Bedarf durch die Kommunikation mit dem Smartphone (iOS/Android) ausgleichen. Für den genügsamen Freizeitsportler ist er dennoch eine kostengünstige Option.

Xiaomi Mi Band 3

TECHNISCHE DATEN	
Anzeige	OLED (mono)
Schnittstelle	Blutooth 4.2
App	Android/iOS/Win/Web
Laufzeit	6 Tage
Armband wechselbar	ja
GPS	nein
Aktivitätsaufzeichnung	nein
Genauigkeit (Schritte)	99,3 %
Gewicht	20 g
Sonstiges	Vibrationsalarm/ wasserdicht
WERTUNG	
Gesamtwertung	**81,6**
Ausstattung (40 %)	84
Genauigkeit (30 %)	96
Ergonomie (30 %)	64
Top-10-Platzierung	28 von 45 (siehe CHIP Top 10 auf Heft-DVD)
Preis (ca.)	45 Euro
CHIP-Note	**gut (2,1)**

CHIP sehr gut
Unabhängige Tests seit 1978

Sony KD-43XF8505

Bester Fernseher seiner Klasse

Unter den Fernsehern bis 43 Zoll Diagonale gibt der aktuelle Sony KD-43XF8505 **das beste Gesamtbild** ab: Wir messen 427 cd/m², das Maß für die Helligkeit, und einen Schachbrettkontrast von 190:1. Dazu kommt eine ausgezeichnete Qualität der Farbwiedergabe. Damit und mit einem auffallend großen vertikalen Blickwinkel von 80 Grad erreicht der Sony die Bestwertung in Sachen Bildqualität.

Ebenfalls top präsentiert sich die Ausstattung des 43-Zöllers: Jeder Tuner-Typ (Satellit, Kabel, T2) ist zweimal vertreten und Schnittstellen sind reichlich vorhanden, inklusive 4 HDMI-Zugänge und CI+ für Pay-TV-Karten. Wer Smart-TV nutzen möchte, kommt bei Sony voll auf seine Kosten, das Modul ist von Haus aus üppig bestückt, erweiterbar und ein Browser fehlt auch nicht. Die Energiebilanz ist die kleine Schwachstelle des Geräts. Es verbraucht 76 Watt im Normalbetrieb. Das geht heute besser und reicht nur für Energieeffizienzklasse B.

Sony KD-43XF8505

TECHNISCHE DATEN	
Größe/Maximale Auflösung	43 Zoll/ 3.840 x 2.160 Pixel (UHD)
Schnittstellen	4 x HDMI 2.0, ac-WLAN, LAN, Bluetooth, CI+ 1.3
Maximaler Kontrast (Schachbrettmuster)	190:1
Maximale Helligkeit	427 cd/m²
Stromverbrauch (Standby/Betrieb)	0,3/76 Watt
Maße	97 x 63 x 28 cm
Tuner	je 2 x DVB-C, DVB-S, DVB-T2
WERTUNG	
Gesamtwertung	**96,8**
Bildqualität (50 %)	100
Ausstattung (25 %)	100
Ergonomie (15 %)	95
Energieaufnahme (5 %)	69
Tonqualität (5 %)	81
Top-10-Platzierung	1 von 18 (siehe CHIP Top 10, Seite 126)
Preis (ca.)	1.000 Euro
CHIP-Note	**sehr gut (1,1)**

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Caterpillar CAT S61

Ein Smartphone mit Bulldozer-Qualitäten

Die Zielgruppe für das Caterpillar CAT S61 mag überschaubar sein, das Handy an sich ist aber beeindruckend. Hersteller Bullitt präsentiert unter dem Caterpillar-Label ein **sehr widerstandsfähiges Smartphone**; es ist nach IP67 und MIL-STD-810G vor Staub, Wasser, Hitze und Stürzen gesichert. Zudem sind große, griffige Tasten vorhanden, die auch mit Handschuhen funktionieren. Damit ist es ein Handy für rauhe Umgebungen wie auf dem Bau, bei Forschungen im freien Feld oder auch während Rettungseinsätzen. Dazu passen Extrafunktionen wie Wärmebildkamera und Entfernungsmesser.

Mit Spitzensmartphones aus unseren Top 10 kann das 260 Gramm schwere CAT S61 nicht mithalten: Ausstattung und Performance fallen mittelmäßig aus – es ist eben kein Modell von der Stange. Das zeigt auch die unschlagbare Akkulaufzeit von 17:35 Stunden. Das 5,2-Zoll-Display mit 1.920 x 1.080 Pixeln strahlt extrem hell (660 cd/m²).

Caterpillar CAT S61

TECHNISCHE DATEN	
Letzter Mobilfunkstandard	LTE Cat 12
Display (Größe/Auflösung)	5,2 Zoll/ 1.20 x 1.080 Pixel
Laufzeit (Online)	17:35 Stunden
SAR-Wertung	k. A.
Schnittstellen	n-WLAN, mikroUSB 2.0, Bluetooth 5.0, NFC
Speicher (intern frei/Erweiterung)	43 GByte/microSD-Slot
Betriebssystem	Android 8.1
Maße/Gewicht	7,8 x 16,3 x 1,4 cm/260 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	**78,3**
Perform./Bedienung (35 %)	73
Ausstattung (25 %)	73
Akku (15 %)	94
Display (15 %)	94
Kamera (10 %)	63
Top-10-Platzierung	102 von 133 (siehe CHIP Top 10, Seite 124)
Preis (ca.)	870 Euro
CHIP-Note	**gut (2,3)**

Fotos: Hersteller

CHIP gut

Unabhängige Tests seit 1978

Anycubic I3

Nackter 3D-Drucker für Heimprojekte

Im Vergleich zu anderen 3D-Druckern macht der Anycubic I3 mit seiner offenen Druckkammer einen etwas provisorischen Eindruck. Das aber gleicht er durch einen sehr günstigen Preis und die praktisch **tadelfreie Druckqualität** wieder aus. Sie ist auch nicht schlechter als die Druckqualität von sehr viel teureren Geräten. Diese haben aber ein größeres Druckvolumen als der I3 (21,5 x 21,5 x 20 Zentimeter) und sind oft schneller als der Neuling, der für unseren Testkubus 43 Minuten braucht statt rund 20 Minuten wie die Topmodelle. Aber sein Preis-Leistungs-Verhältnis ist unschlagbar. **(Platz 5 von 15; Preis: ca. 400 Euro)**

CHIP-Note	gut (1,7)

Canon EOS 2000D

Schnelle Sportkamera für die Kreisklasse

Neben dem für eine DSLR sehr günstigen Preis von 370 Euro ist die größte Stärke der Canon 2000D das Tempo: Nur 0,3 Sekunden wartet man beim Einschalten, die Auslöseverzögerung hält sich im Rahmen und **13 Raw-Bilder im Serienmodus** sind sogar ausgezeichnet. Das sind gute Voraussetzungen etwa für private Sportfotografie. 24 Megapixel drängen sich auf dem kleinen CMOS-Sensor (22,3 x 14,9 Millimeter) und die liefern bei gutem Licht eine brauchbare Bildqualität. Bei erhöhter Lichtempfindlichkeit ab ISO 3.200 wird es merklich schlechter und auch Videoclips gelingen bei Weitem nicht optimal. **(Platz 63 von 68; Preis: ca. 370 Euro)**

CHIP-Note	befriedigend (2,8)

CHIP gut

Unabhängige Tests seit 1978

Toshiba Video V300

Auf Video-Streaming spezialisiert

Laut Toshiba ist die interne SATA-Festplatte Video V300 2TB (HDWU120UZSVA) besonders gut für Videostreaming geeignet – daher die Bezeichnung. Allerdings wäre eine stärkere Spezialisierung auf das Thema Video angebracht, zumal Toshiba mit 3,8 Cent pro GByte einen nicht gerade kleinen Obulus verlangt. Ein großer 64-MByte-Puffer sorgt zwar für stressfreie Abläufe beim Speichern, doch mit 2 TByte **fällt die Speicherkapazität schon bescheiden aus.** Die Datenübertragung könnte flotter sein: Mehr als 132 MByte/s schafft die Toshiba nicht, während Spitzenplatten über 200 MByte/s erreichen. **(Platz 37 von 46; Preis: ca. 75 Euro)**

CHIP-Note	gut (2,3)

CHIP gut

Unabhängige Tests seit 1978

LG 32GK850G-B

Spartanischer Gaming-Monitor

LGs 32GK850G-B zeigt bei den Messungen im Testlabor **auffällig kleine Blickwinkel**, horizontal ist das Bild nur bis 30 Grad optimal. Aber da der Schirm als Gamer-Modell konzipiert ist, spielt das in der Praxis keine große Rolle. Im Rahmen seiner beschränkten (Sicht-)Möglichkeiten zeigt der LG auf dem 32-Zoll-Schirm mit 2.560 x 1.440 Pixeln ein brauchbares Bild. Der Schachbrettkontrast ist extrem hoch (239:1), die Helligkeit bis maximal 341 cd/m² hat Oberklasseformat. Bemängeln müssen wir aber die spartanische Ausstattung: Für HDMI sowie DisplayPort hat der LG jeweils nur einen Anschluss. **(Platz 14 von 31; Preis: ca. 700 Euro)**.

CHIP-Note	gut (2,0)

CHIP sehr gut

Unabhängige Tests seit 1978

Epson WF-C5710DWF

Ein Testsieger von der schnellen Truppe

Der Epson Workforce Pro WF-C5710DWF grüßt aktuell von der Spitze unserer Top 10 der Multifunktionsgeräte. **Das Tempo des Tintenstrahlers beeindruckt:** 9 Sekunden für eine Textkopie, 20 Sekunden für einen Grafikseitendruck und 46 Sekunden pro Fotodruck – eine vergleichbare Kombination bietet kein anderes Top-10-Gerät. Der Kostenrahmen stimmt einigermaßen: Der Epson selbst kostet angemessene 250 Euro, und 57 Cent für ein A4-Foto sowie 5,5 Cent pro Textseite sind recht günstige Preise. In Sachen Druck- und Scanqualität liegt Epson nicht an der Spitze, aber in der Spitzengruppe der Top 10. **(Platz 1 von 20; Preis: ca. 250 Euro)**

CHIP-Note	sehr gut (1,3)

CHIP gut

Unabhängige Tests seit 1978

Philips 55PUS7303

Für kleine Familien und kleines Geld

Rund 700 Euro kostet der Philips 55PUS7303, das ist für ein 55-Zoll-TV mit UHD-Auflösung kein schlechtes Geschäft. Dafür darf man kein Spitzenmodell erwarten, aber der Philips strahlt zumindest in **solider Bildqualität** ohne erkennbare Einbußen – Blu-ray-Filme erscheinen im Test sogar auffällig gut. Die einzige Macke des Philips sind seine kleinen Blickwinkel – 21 Grad in der Horizontalen empfehlen den Kandidaten nicht für Großfamilien oder Fußballparties. Die Ausstattung mit viermal HDMI, LAN/WLAN und Smart-TV ist gut, auch wenn jeder Tunertyp nur einmal vertreten ist. **(Platz 23 von 33; Preis: ca. 700)**

CHIP-Note	gut (1,9)

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Lenovo ThinkPad L380 Yoga (20M7001BGE)

Die Notebookspitze knapp verfehlt

Mit seiner Verarbeitung macht das Convertible ThinkPad L380 Yoga einen exzellenten Eindruck. **Das Gehäuse fühlt sich sehr stabil an und gibt nirgendwo nach**. Andere Modelle in diesem Preissegment haben hier erhebliche Probleme. Die beleuchtete Tastatur und das Trackpad unterstreichen die Qualität: Alle Eingaben laufen sehr schnell und präzise, wenn man sich erst an die Lage der Maustasten oberhalb des Touchbereichs gewöhnt hat.

Lenovo verzichtet beim ThinkPad L380 auf eine separate Grafikkarte. Im Arbeitsalltag erledigt der Intel-Prozessor Core i5-8250U die Aufgaben gemeinsam mit acht GByte RAM und einer 256-GByte-SSD. Für Office-Anwendungen sowie Bildbearbeitung reicht das auf jeden Fall.

Das IPS-Panel im 13,3-Zoll-Format hat auf seinen 1.920 x 1.080 Pixel (Full HD) einen etwas schwachen Schachbrettkontrast von nur 163:1. Für den Außeneinsatz ist das Convertible grundsätzlich geeignet, wegen des spiegelnden Displays sollte man die direkte Sonneneinstrahlung vermeiden – trotz relativ hoher Helligkeit von 303 cd/m². Das Touch-Display verfügt über Multitouch, sodass der Laptop nach dem Umklappen wie ein Tablet bedient werden kann. Die Akkuleistung fällt praxistauglich aus: Im Office-Betrieb lässt sich ein Arbeitstag inklusive Überstunden locker bestreiten. Alles in allem eine überzeugende Vorstellung, die nur knapp nicht für den Top-10-Spitzenplatz reicht.

+ Solide Performance, umfangreiche Ausstattung, lange Laufzeiten

– Spiegelndes Display, Kontrast nicht überzeugend

MARIUS EICHFELDER: Unser Hardware-Experte

ThinkPad L380 Yoga schwarz (20M7001BGE)	
TECHNISCHE DATEN	
Prozessor/Arbeitsspeicher	Intel Core i5-8250U/ 8 GByte
Grafik	integriert
Display (Diagonale/Auflösung)	13,3 Zoll/ 1.920 x 1.080 Pixel
Laufwerk	Festplatte 256 GByte (SSD)
Schnittstellen	4 x USB 3.0, ac-WLAN, Bluetooth 4.0, LAN, microHDMI, Cardreader
Laufzeit (Office/Video)	10:37/8:31 Stunden
Maße/Gewicht	32,1 x 22,5 x 2,0 cm/ 1,5 kg
WERTUNG	
Gesamtwertung	**83,8**
Mobilität (25 %)	79
Ausstattung (25 %)	85
Display (20 %)	79
Leistung (15 %)	80
Ergonomie (15 %)	99
Top-10-Platzierung	2 von 38 (siehe CHIP Top 10, Seite 126)
Preis (ca.)	1.050 Euro
CHIP-Note	**gut (1,9)**

Sapphire RX 64

Platzfressender Leistungsträger

Die Sapphire Radeon RX Vega 64 Nitro+ 8GB HBM2 braucht ein PC-Gehäuse mit viel Freiraum. Die Grafikkarte ist mit 31 Zentimetern sehr lang und belegt gleich drei Erweiterungsslots. In einem anderen Punkt ist sie aber zurückhaltender: Die **effektive Luftkühlung mithilfe von drei Ventilatoren** lässt die Temperatur nicht über 61 Grad steigen, und unter den Top-Karten von AMD macht diese Sapphire den wenigsten Krach (Lautheit: 1,5 Sone).

Nachdem die Treiberprobleme zum Marktstart behoben wurden, entspricht die Grafikleistung inzwischen den Erwartungen. Sapphire hat das Design der AMD-Referenz kaum verändert, erzielt starke Benchmarkergebnisse, bricht aber keine Rekorde: Beim Cloud-Gate-Test messen wir 33.790 Punkte, etwa sechs Prozent unterhalb der Bestmarke des Top-10-Anführers MSI. Dafür ist die Sapphire gut 200 Euro günstiger und damit ein, wie man so sagt, guter Fang.

SapphireRadeon RX Vega 64 Nitro+ 8GB	
TECHNISCHE DATEN	
Chipsatz/Takt	AMD Radeon RX Vega 64/1.373 MHz
Speicher (Größe/Typ/Takt)	GByte/HBM2/945 MHz
Energiebedarf Testsystem (Leerlauf/Volllast)	70/405 Watt
Maximale Temperatur	61 Grad Celsius
Kühlung	Lüfter
Mittlere Lautheit (Spielbetrieb)	1,5 Sone
Ausgänge	2 x HDMI, 2 x DisplayPort
Sonstiges	Länge 31 Zentimeter, belegt 3 Slots
WERTUNG	
Gesamtwertung	**74,0**
Leistung (65 %)	73
Lautheit (15 %)	91
Energiebedarf (10 %)	64
Ausstattung (10 %)	65
Top-10-Platzierung	4 von 20 (siehe CHIP Top 10, Seite 127)
Preis (ca.)	620 Euro
CHIP-Note	**befriedigend (2,6)**

Fotos: Hersteller

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

BlackBerry Key²

Traditionsdesign mit moderner Ausstattung

Schon zum zweiten Mal in diesem Jahr bringt BlackBerry ein Tastaturhandy auf den Markt. Dabei zeigt sich, dass das Key² noch besser gelungen ist als der Vorgänger Keyone im Mai. Die mechanische Tastatur ist etwas größer, ihre Einzeltasten fühlen sich griffiger an und **das aktuelle Modell ist besser ausgestattet** – dabei allerdings auch doppelt so teuer. Statt maximal LTE Cat. 6 steht jetzt die neueste LTE-Variante Cat. 12 zur Verfügung. Der Speicher hat sich auf 64 GByte verdoppelt, und trotz gleicher Displaygröße ist das Key² ein wenig leichter.

Das Display ist bedingt durch die Tastatur ziemlich klein: 4,5 Zoll. Ohne die Tasten hätte mindestens ein 5,5-Zoll-Schirm Platz. Kontrast und Helligkeit sind überdurchschnittlich und mit 1.080 x 1.620 Pixeln erreicht das Display eine gute Pixeldichte von 434 ppi. Als Betriebssystem kommt Android 8.1 zum Einsatz, moderner geht es in den Top 10 derzeit nicht. Das System arbeitet auf Basis einer Qualcomm-CPU. Der Snapdragon 660 deckt die obere Mittelklasse der Handy-Performance ab, womit im Alltagsbetrieb zügige Abläufe garantiert sind. Im Vergleich zum Vorgänger hat das Key² 43 Minuten Akkulaufezeit verloren und hält im Online-Modus 10:33 Stunden durch. Das ist immer noch eine Oberklasseleistung. Die Kamera fällt nicht überragend aus, aber sie ist jetzt immerhin ein Dual-Cam-Modell mit simuliertem 2-fach-Zoom.

Echte Tastatur, geringes Gewicht, aktuelles Android, griffiges Gehäuse

Mittelmäßige Kamera, kleines Display, kein Staub- und Wasserschutz

PETER KRAJEWSKI: Unser Hardware-Experte

Blackberry Key2	
TECHNISCHE DATEN	
Letzter Mobilfunkstandard	LTE Cat 12 (bis 600 MBit/s)
Display (Größe/Auflösung)	4,5 Zoll/ 1.080 x 1.620 Pixel
Laufzeit (Online)	10:33 Stunden
SAR-Wertung	0,72 Watt/kg
Schnittstellen	ac-WLAN, mikroUSB 3.1, Bluetooth 5.0, NFC
Speicher (intern frei/Erweiterung)	52,8 GByte/microSD-Slot
Betriebssystem	Android 8.1
Maße/Gewicht	7,2 x 15,1 x 1,0 cm/168 g
WERTUNG	
Gesamtwertung	88,0
Perform./Bedienung (35 %)	92
Ausstattung (25 %)	88
Akku (15 %)	90
Display (15 %)	82
Kamera (10 %)	77
Top-10-Platzierung	38 von 166 (siehe CHIP Top 10, Seite 124)
Preis (ca.)	680 Euro
CHIP-Note	gut (1,7)

CHIP gut
Unabhängige Tests seit 1978

Dremel 3D45

Guter 3D-Drucker trotz Sparausstattung

In der Spitzengruppe der 3D-Drucker ist der Dremel 3D45 mit 1.700 Euro das günstigste Modell. Das macht sich zum Beispiel bei der Ausstattung bemerkbar: Nur ein Extruder (Druckkopf) ist vorhanden, es lässt sich auch kein zweiter für eine zusätzliche Farbe nachrüsten. Ein SD-Slot fehlt und der Druckbereich umfasst nur 6,7 Liter, die maximale Höhe für jedes Druckobjekt beträgt 15,5 Zentimeter. Ansonsten ist der Dremel aber **technisch auf der Höhe der Zeit** mit Heizplatte, ausreichend Schnittstellen und einer recht breiten Auswahl an Druckmaterialien.

Die Qualität lässt selten zu wünschen übrig. Fast alle Testobjekte bewerten wir mit „Gut“ oder „Sehr gut“. Nur bei Aussparungen leistet sich der 3D-Drucker einige Unsauberkeiten. Im privaten Umfeld, wo es nicht um höchste Präzision wie etwa im medizinischen Bereich geht, erreicht er ein sehr hohes Qualitätsniveau. Eine bessere Gesamtwertung in den Top 10 hat nur Ultimaker 3 – der ist aber auch rund 2.000 Euro teurer.

Dremel DigiLab 3D45	
TECHNISCHE DATEN	
Druckbereich (B x H x T)	25,5 x 15,5 x 17,0 cm
Minimale Schichtdicke	0,05 mm
Stromverbrauch (Betrieb)	58 Watt
Druckmaterial	PLA, Nylon, Eco-ABS
Aufwärmzeit	2:41 Minuten
Druckzeitprognose	ja
Anschlüsse	USB, LAN, WLAN
Maße/Gewicht	51,5 x 40,6 x 39,4 cm/ 19,4 kg
Sonstiges	Heizplatte, 1 Druckkopf
WERTUNG	
Gesamtwertung	89,5
Druckqualität (60 %)	93
Ausstattung (15 %)	91
Ergonomie (15 %)	80
Druckkosten (10 %)	81
Top-10-Platzierung	2 von 15 (siehe CHIP Top 10, Seite 124)
Preis (ca.)	1.700 Euro
CHIP-Note	gut (1,5)

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

Der beste Tarif für jedes Handynetz

Mobiles Telefonieren ist **in Deutschland teuer.** Und es ist nicht leicht, sich im Tarif-Dschungel zurechtzufinden. Wir haben die Angebote in den einzelnen Netzen miteinander verglichen

VON HEIKO BAUER

Zehn bis fünfzehn Gigabyte Highspeed-Mobildatenvolumen samt Allnet-Flat für 30 Euro im Monat? Klingt gar nicht so schlecht. Hierzulande zumindest. In Holland surfen Sie für fünf Euro weniger schon ohne Limit. Ähnlich ist es in Finnland, Dänemark und bei diversen anderen europäischen Nachbarn, wie eine Untersuchung der finnischen Unternehmensberatung Rewheel zeigt. Bei uns ist diese Flatrate-Freiheit auch zu kaufen – für knapp 60 Euro monatlich. Natürlich gibt es auch Länder, in denen man noch tiefer in die Tasche greifen muss, aber fest steht: Mobiles Telefonieren in Deutschland ist teuer.

Auf der Suche nach dem Grund für das hohe Preisniveau ist von Seiten der Netzbetreiber immer wieder von den schwierigen Rahmenbedingungen die Rede. In der Tat ist Deutschland ein großes Land mit vielen bergigen Gegenden, was die Kosten für den Netzausbau nach oben treibt. Zudem werden die Betreiber von der Politik zur Abdeckung dünn besiedelter Gebiete verpflichtet, während in vielen Nachbarländern der Staat den Ausbau direkt fördert. Ein weiterer Punkt ist, dass in Deutschland viele Haushalte einen Festnetzanschluss haben. Je mehr Menschen rein mobil unterwegs sind, desto stärker können sich die Betreiber auf den Ausbau des Mobilfunknetzes konzentrieren.

Vertrackte deutsche Rahmenbedingungen

Das alles ist jedoch nur die halbe Wahrheit. Die Monopolkommission, von der sich die Bundesregierung in Wettbewerbsfragen beraten lässt, kommt in einem aktuellen Sondergutachten

Foto: Geber86/Getty Images

zu dem Ergebnis, dass in Ländern mit drei oder weniger Anbietern die Preise für Datenpakete relativ hoch sind. Das Gleiche ist der Fall, wenn die Mobilfunkanbieter gleichzeitig auch Festnetzbetreiber sind. Auf Deutschland trifft gleich beides zu, und tatsächlich ist durch den Zusammenschluss von O_2 und E-Plus der ohnehin nicht aggressiv geführte Wettbewerb noch weiter abgeebbt. Um ihn neu zu beleben, empfiehlt die Monopolkommission, die kommende Versteigerung neuer Frequenzen für das 5G-Netz an Auflagen für die Bieter zu koppeln. Ob das auch geschieht, ist jedoch noch völlig offen.

Den richtigen Mobilfunk-Tarif finden

Zumindest bis auf Weiteres werden die drei Großen den Markt weiterhin komfortabel unter sich aufteilen. Wie der Chip-Netztest (Grafik rechts) zeigt, haben Telekom und Vodafone die besten Mobilfunknetze. Allerdings lassen sie sich deren Nutzung auch ordentlich vergüten. Bei O_2 steht man etwas öfter im Funkstau, bekommt dafür aber die günstigsten Tarife.

Geht es nur um den Preis, landet der Kunde also fast unweigerlich bei O_2. Da für viele Nutzer aber auch die Netzqualität eine große Rolle spielt, haben wir die Angebote für die drei Netze jeweils separat verglichen. Dabei haben wir Tarife mit mindestens drei GByte Freivolumen pro Monat berücksichtigt, die bei einem normalen Nutzungsverhalten ausreichen dürften. Ausgelassen haben wir exklusive Sonderangebote von Preisvergleichsportalen wie check24.de, denn die werden in der Regel nur für einen sehr begrenzten Zeitraum angeboten.

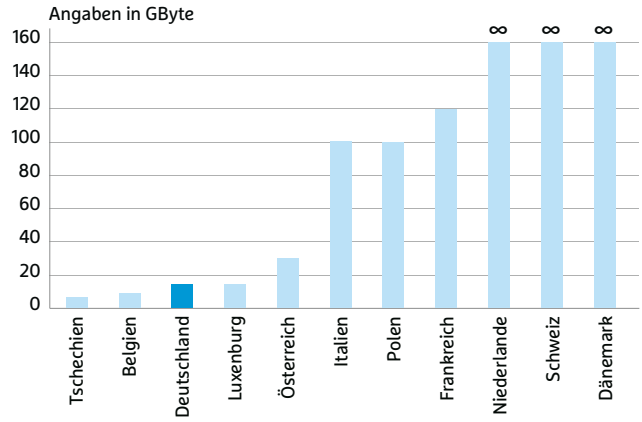
Geld sparen im O_2-Netz

Seit der E-Plus-Übernahme und durch den Zusammenschluss beider Netze konnte O_2 die Netzleistung und -abdeckung um einiges verbessern. Dennoch besteht beim mobilen Internet weiterhin ein deutlicher Rückstand zur Konkurrenz. Ungeschlagen sind dagegen nach wie vor die Preise. Die Tarife in unserer Tabelle fallen nicht nur günstig aus, sondern bieten neben einer Allnet-Flat inklusive SMS auch alle schnelles Internet per LTE.

Wer also in erster Linie Geld sparen möchte, an einem Ort mit einer akzeptablen O_2-Netzabdeckung wohnt und das eine oder andere Funkloch verkraften kann, ist hier an der richtigen →

Deutsche Tarife im Vergleich zu den Nachbarn

Eine Studie der Unternehmensberatung Rewheel zeigt, wie viel Datenvolumen es bei uns und unseren Nachbarn mit dem Abschluss eines LTE-Handytarifs für 30 Euro gibt – Stand April 2018.



Deutsche Netzqualität hat ihren Preis

Der CHIP-Netztest vom letzten Dezember zeigt, Deutschland hat zwei Netze mit Premiumqualität. Doch ihre Tarife sind relativ hoch. Bei O_2 spart man Geld, erhält aber nur ein Durchschnittsnetz.

Mit dem Tarif LTE 3000 von Simply surfen Sie günstig im O_2-Mobilfunknetz. Zudem ist der Tarif monatlich kündbar, falls einmal ein besseres Angebot vorliegt

	O_2 Tarife	Gesamtwertung	Kosten (50 %)	Netzanbindung (30 %)	Service (20 %)	Vertragspartner	Einmalige Kosten (ca.) / anrechenbare Rabatte (in Euro)	Preis, ca: Monat 1–12 / 13–24 / ab 25 (in Euro)	Preis, ca.: 1 GByte zusätzliches Datenvolumen (in Euro)	Vertragslaufzeit /Verlängerungszeitraum (Monate)	Kündigungsfrist (Monate)	Datenautomatik: vorhanden/ bei Vertragsbeginn aktiv	LTE	Datenvolumen (in GByte)	Maximalwert Download/Upload (in MBit/s)
1	simply LTE 3000	82,9	71	91	100	Drillisch	0 / 0	12 / 12 / 12	5	1 / 1	1	● / ●	●	3	50 / 32
2	Aldi Talk Paket M	82,3	84	76	87	E-Plus	13 / 10	13 / 13 / 13	○	1 / 1	1	○ / ○	●	3	21,6 / 8,6
3	Blau Allnet L	81,7	100	78	42	Telefonica	0 / 0	10 / 10 / 10	4	24 / 12	3	○ / ○	●	3	21,6 / 11,2
4	BILDconnect Flat Smart LTE	78,7	78	91	62	Drillisch	20 / 0	10 / 10 / 10	○	24 / 12	3	○ / ○	●	3	50 / 32
5	WinSIM LTE All 3 GB 24M	78,4	83	91	49	Drillisch	20 / 0	9 / 9 / 9	5	24 / 12	3	● / ●	●	3	50 / 32
6	PremiumSIM LTE M	77,8	79	96	49	Drillisch	15 / 0	10 / 10 / 10	5	24 / 12	3	● / ●	●	4	50 / 32
7	Maxxim LTE 3000	75,3	76	91	49	Drillisch	20 / 0	8 / 12 / 12	5	24 / 12	3	● / ●	●	3	50 / 32
8	DeutschlandSIM LTE 2000	73,8	91	28	100	Drillisch	15 / 0	10 / 10 / 10	5	1 / 1	1	● / ●	●	3	21,6 / 11,2
9	Simply LTE 5000	73,1	46	100	100	Drillisch	0 / 0	17 / 17 / 17	5	1 / 1	1	● / ●	●	5	50 / 32
10	SIM.de LTE All M	71,9	78	78	49	Drillisch	20 / 0	10 / 10 / 10	5	24 / 12	3	● / ●	●	3	21,6 / 11,2
11	Smartmobil LTE Starter	70,3	64	96	49	Drillisch	20 / 0	10 / 15 / 15	5	24 / 12	3	● / ●	●	4	50 / 32
12	BILDconnect Flat Comfort Line	68,9	53	100	62	Drillisch	20 / 0	15 / 15 / 15	○	24 / 12	3	○ / ○	●	5	50 / 32
13	GMX All-Net LTE 3 GB	68,7	85	78	16	1&1	10 / 0	10 / 10 / 10	○	24 / 12	3	○ / ○	●	3	21,6 / 11
14	Web.de All-Net Flat LTE 3 GB	67,0	81	78	16	1&1	10 / 0	10 / 10 / 10	○	24 / 12	3	○ / ○	●	3	21,6 / 11
15	Yourfone LTE All	64,6	55	91	49	Drillisch	30 / 0	15 / 15 / 15	5	24 / 12	3	● / ●	●	3	50 / 32

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

Beim Prepaid-Angebot von Aldi Talk lassen sich die verschiedenen Flat- und Datenoptionen einfach zum Basistarif hinzubuchen

Die Datenautomatik von Simply lässt sich in den Datenoptionen nach erst nach Aktivierung der »Flat«-Option deaktivieren

vodafone CHIP Testsieger – Unabhängige Tests seit 1978

Mit Testsieger Lidl kommt man günstig ins Netz von Vodafone, allerdings leider ohne das schnelle und gut ausgebaute LTE

Adresse. Bei Testsieger simply LTE 3000 besteht außerdem eine Vertragslaufzeit von lediglich einem Monat, was notfalls auch einen schnellen Wechsel zu einem anderen Anbieter ermöglicht. Etwas höhere Kosten und eine geringere Netzleistung gibt es auf dem zweiten Platz mit dem Paket M von Aldi Talk, dem einzigen Prepaid-Angebot im Vergleich. Der Vorteil hier: Die unterschiedlichen Tarifoptionen werden einfach hinzugebucht und haben eine Laufzeit von jeweils 30 Tagen. Das ermöglicht nicht nur eine schnelle Kündigung, sondern auch einen relativ leichten Wechsel zu einem anderen Mobilfunktarif.

Kostenfalle Datenautomatik

Aufgepasst: Beim Testsieger Simply und anderen Angeboten der Drillisch-Gruppe gibt es eine voreingestellte Datenautomatik. Diese bewirkt, dass bei aufgebrauchtem Highspeed-Datenvolumen zunächst bis zu dreimal hintereinander zusätzlich 100 MByte aufgebucht werden, bevor die Drosselung einsetzt – für jeweils zwei Euro. Beim Vertragsabschluss lässt sich die Datenautomatik nicht abwählen, hinterher jedoch schon.

Die besten Tarife für Vodafone

Der britische Telekommunikationsgigant Vodafone unterhält hierzulande das im CHIP-Test zweitbeste Netz, mit nur einem knappen Rückstand zur Telekom. Doch wer hier günstig telefonieren und surfen möchte, ist meistens auf UMTS beschränkt. Das LTE-Netz ist jedoch besser ausgebaut und in ländlichen Gebieten manchmal sogar die einzige Option neben dem alten GSM-Netz, das sich heute nur noch zum Telefonieren eignet.

UMTS für Preisfüchse – LTE als Luxusgut

Wer sich in einem von Vodafone gut mit UMTS abgedeckten Gebiet befindet, erhält mit dem Smart L von Lidl einen kostengünstigen Tarif mit einer Laufzeit von einem Monat, was einen kurzfristigen Wechsel zu einem besseren Angebot ermöglicht, falls sich die persönlichen Präferenzen ändern. Der Discounter stellt auch den zweitplatzierten Tarif mit fünf Gigabyte Highspeed-Datenvolumen. Die einzigen beiden LTE-Tarife in unserer Tabelle sind leider nicht die günstigsten und nur mit einer Vertragslaufzeit von 24 Monaten zu haben. Die Highspeed-Option

vodafone Tarife

		Gesamtwertung	Kosten (50 %)	Netzanbindung (30 %)	Service (20 %)	Vertragspartner	Einmalige Kosten (ca.)/ anrechenbare Rabatte (in Euro)	Preis, ca.: Monat 1-12 / 13-24 / ab 25 (in Euro)	Preis, ca.: 1 GByte zusätzliches Datenvolumen (in Euro)	Vertragslaufzeit /Verlängerungszeitraum (Monate)	Kündigungsfrist (Monate)	Datenautomatik: vorhanden/ bei Vertragsbeginn aktiv	LTE	Datenvolumen (in GByte)	Maximalwert Download/Upload (in MBit/s)
1	Lidl Smart L	77,9	100	31	93	Vodafone	5 / 10	13 / 13 / 13	7	1 / 1	1	○ / ○	○	3	32 / 5,7
2	Lidl Smart XL	72,3	85	38	93	Vodafone	5 / 10	20 / 20 / 20	7	1 / 1	1	○ / ○	○	5	32 / 5,7
3	Callmobile.de CleverAllnet 3000	70,6	86	25	100	Callmobile	20 / 0	17 / 17 / 17	○	1 / 1	1	○ / ○	○	3	21,6 / 5,7
4	Freenet freeFlat 3000	68,0	92	25	71	klarmobil	30 / 0	14 / 14 / 14	○	1 / 1	1	○ / ○	○	3	21,6 / 5,7
5	Freenet FreeFlat 6000	67,6	86	34	71	klarmobil	30 / 0	17 / 17 / 17	○	1 / 1	1	○ / ○	○	6	21,6 / 5,7
6	Otelo Allnet-Flat Classic 5 GB (HS Option*)	63,5	56	92	38	Vodafone	40 / 0	25 / 25 / 25	5	24 / 12	3	○ / ○	●	5	50 / 25
7	Mobilcom debitel Allnet 4 + 4 GB	59,3	75	37	52	mobilcom-debitel	20 / 60	25 / 25 / 25	10	24 / 12	3	○ / ○	○	4	42,2 / 5,7
8	Mobilcom debitel Allnet 2 + 2 GB	56,6	70	37	52	mobilcom-debitel	20 / 60	20 / 20 / 20	10	24 / 12	3	○ / ○	○	4	42,2 / 5,7
9	Otelo Allnet-Flat Max 8 GB (HS-Option*)	56,3	37	100	38	Vodafone	40 / 0	35 / 35 / 35	5	24 / 12	3	○ / ○	●	8	50 / 25
10	Web.de All-Net Flat 3 GB	55,4	89	25	17	1&1	10 / 0	13 / 13 / 13	○	24 / 12	3	○ / ○	○	3	21,6 / 5,6
11	Otelo Go 3 GB	52,4	78	24	31	Vodafone	40 / 0	15 / 15 / 15	10	24 / 12	3	○ / ○	○	3	21,6 / 3,6
12	GMX All-Net 5 GB	50,5	77	30	17	1&1	10 / 0	18 / 18 / 18	○	24 / 12	3	○ / ○	○	5	21,6 / 2,6
13	1&1 All-Net-Flat S D-Netz	48,4	70	25	31	1&1	30 / 0	20 / 20 / 20	5	24 / 12	3	○ / ○	○	3	21,6 / 5,6
14	1&1 All-Net-Flat M D-Netz	47,7	59	40	31	1&1	30 / 0	25 / 25 / 25	5	24 / 12	3	○ / ○	○	5	42,2 / 5,6
15	1&1 All-Net-Flat L D-Netz	45,9	48	53	31	1&1	30 / 0	30 / 30 / 30	5	24 / 12	3	○ / ○	○	10	42,2 / 5,6

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein *Highspeed-Option: LTE gegen Aufpreis freigeschaltet

kann gegen Aufpreis freigeschaltet werden und ist in unserer Kalkulation bereits enthalten. Nutzer, die hohe Verfügbarkeit und Netzleistung benötigen, kommen im Vodafone-Netz um Laufzeitverträge mit langfristiger Bindung nicht herum.

Solche Verträge verlängern sich in der Regel um ein weiteres Jahr, wenn der Kunde nicht rechtzeitig kündigt. Angesichts der rasanten Tarifentwicklung am Markt lohnt das nur selten. Um nicht im schlechten Tarif zu versauern, sollte man erwägen, den Vertrag nach Abschluss sofort wieder zu kündigen.

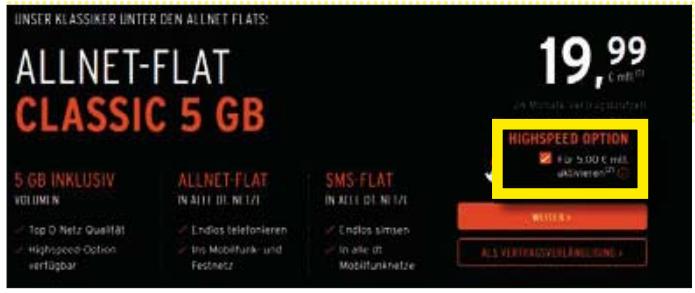
Gut abgedeckt mit der Telekom

Im Schnitt am teuersten ist dran, wer im Telekom-Netz bucht. Das preiswerteste Angebot, der Tarif Congstar Allnet Flat Flex, kostet immer noch rund doppelt so viel wie der Preisführer unter den Vodafone-Tarifen. Anders als bei der britischen Konkurrenz gibt es beim rosa Riesen dafür allerdings schon LTE, und das im besten deutschen Mobilfunknetz.

Weit besser im direkten Vergleich

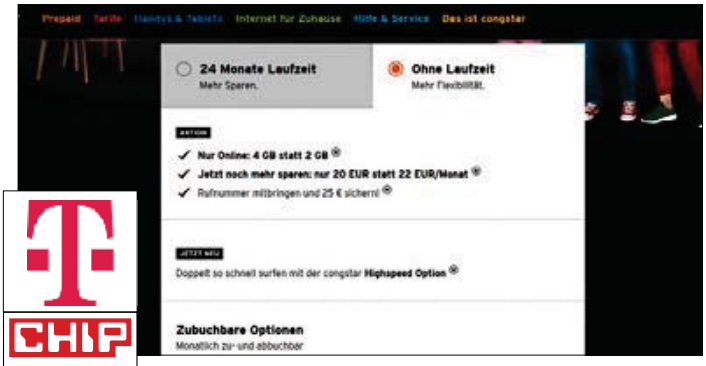
Vergleicht man die günstigsten LTE-Tarife in den beiden deutschen Premiumnetzen, liegen die Preise etwa gleichauf, auch die Leistungsdaten unterscheiden sich kaum. Beim Otelo Allnet-Flat Classic 5 GByte von Vodafone gibt es zwar ein GByte mehr für die Datenautobahn, dagegen hat Telekoms Congstar Allnet Flat Flex nur eine kurze Laufzeit von einem Monat. Das Gleiche gilt für den zweitplatzierten Tarif Congstar Allnet Flat Plus Flex, dieser bietet aber für monatlich fünf Euro mehr schon zehn GByte Datenvolumen. Am billigsten surft es sich mit der Allnet Flat 4000 von Klarmobil, allerdings nur mit UMTS und einer Vertragslaufzeit von 24 Monaten. Nach deren Ablauf steigt der Monatspreis überdies von 17 auf 30 Euro an.

Wer in den entlegenen Gebieten unseres Landes wohnt oder dort viel unterwegs ist, kommt am Netz der Telekom kaum vorbei. Aufgrund seiner hohen Verfügbarkeit stellt es oft die einzige Option für Mobilfunk-Kunden dar. Leider bedeutet das auch, der Kunde muss ziemlich tief in die Tasche greifen. Zum Glück sind unsere beiden Siegertarife monatlich kündbar, sodass man schnell wechseln kann, falls doch einmal ein besseres Angebot in Sicht ist. *redaktion@chip.de* ■



Im Vodafone-Netz gibt es nur wenige günstige Tarife mit LTE. Zudem muss man den Turbofunk wie bei Otelo extra hinzubuchen

Der günstige Preis für den UMTS-Tarif von Klarmobil gilt nur für die ersten 24 Monate Vertragslaufzeit. Danach wird es richtig teuer



CHIP Testsieger

Der beste Tarif für das Telekom-Netz kommt von Konzerntochter Congstar. Er ist nicht billig, aber mit LTE und monatlich kündbar

	Tarife	Gesamtwertung	Kosten (50 %)	Netzanbindung (30 %)	Service (20 %)	Vertragspartner	Einmalige Kosten (ca.)/ anrechenbare Rabatte (in Euro)	Preis, ca: Monat 1–12 / 13–24 / ab 25 (in Euro)	Preis, ca.: 1 GByte zusätzliches Datenvolumen (in Euro)	Vertragslaufzeit /Verlängerungszeitraum (Monate)	Kündigungsfrist (Monate)	Datenautomatik: vorhanden/ bei Vertragsbeginn aktiv	LTE	Datenvolumen (in GByte)	Maximalwert Download / Upload (in MBit/s)
1	Congstar Allnet Flat Flex (HS-Option*)	86,9	86	79	100	congstar	20 / 0	25 / 25 / 25	8	1 / 1	1	○ / ○	●	4	50 / 25
2	Congstar Allnet Flat Plus Flex (HS-Option*)	85,2	73	95	100	congstar	20 / 0	30 / 30 / 30	8	1 / 1	1	○ / ○	●	10	50 / 25
3	Congstar Allnet Flat (HS-Option*)	75,1	86	79	41	congstar	20 / 0	25 / 25 / 25	8	24 / 12	3	○ / ○	●	4	50 / 25
4	Congstar Allnet Flat Plus (HS-Option*)	73,4	73	95	41	congstar	20 / 0	30 / 30 / 30	8	24 / 12	3	○ / ○	●	10	50 / 25
5	Klarmobil Allnet Flat 4000 (HS-Option*)	70,7	87	79	18	klarmobil	20 / 0	22 / 22 / 35	○	24 / 12	3	○ / ○	●	4	50 / 25
6	Congstar Allnet Flat	66,7	99	29	41	congstar	20 / 0	20 / 20 / 20	8	24 / 12	3	○ / ○	○	4	25 / 5
7	Congstar Allnet Flat Plus	65,0	86	45	41	congstar	20 / 0	25 / 25 / 25	8	24 / 12	3	○ / ○	○	10	25 / 5
8	Mobilcom-debitel Allnet 4 GB	62,7	82	37	52	mobilcom-debitel	20 / 75	25 / 25 / 25	○	24 / 12	4	○ / ○	○	4	42,2 / 5,8
9	Klarmobil Allnet Flat 4000	62,3	100	29	18	klarmobil	20 / 0	17 / 17 / 30	○	24 / 12	3	○ / ○	○	4	25 / 5
10	Klarmobil Allnet Flat 6000	62,2	93	40	18	klarmobil	20 / 0	20 / 20 / 30	○	24 / 12	3	○ / ○	○	6	21,6 / 5,7
11	Klarmobil Allnet Flat 6000 (HS-Option*)	56,8	78	47	18	klarmobil	20 / 0	25 / 25 / 40	○	24 / 12	3	○ / ○	●	6	50 / 25
12	Telekom MagentaMobil ohne Smartphone M	54,1	26	94	64	Telekom	0 / 0	45 / 45 / 45	15	24 / 12	3	○ / ○	●	4	300 / 50
13	FCB Mobil M	53,6	38	94	33	Telekom	0 / 0	40 / 40 / 45	13	24 / 12	3	○ / ○	●	4	300 / 50
14	Telekom MagentaMobil ohne Smartphone L	49,3	13	100	64	Telekom	0 / 0	55 / 55 / 55	15	24 / 12	3	○ / ○	●	6	300 / 50
15	FCB Mobil L	43,3	13	100	33	Telekom	0 / 0	50 / 50 / 55	13	24 / 12	3	○ / ○	●	6	300 / 50

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein *Highspeed-Option: LTE gegen Aufpreis freigeschaltet

Smartphone statt EC-Karte

Endlich tut sich auch in Deutschland was beim Mobile Payment. Nach dem Start von Google Pay wird wohl noch dieses Jahr auch Apple Pay bei uns loslegen. Und es gibt noch mehr Anbieter. CHIP hat das **Bezahlen mit dem Smartphone** getestet

VON JÖRG GEIGER

Bezahlen mit dem Smartphone – das macht in Deutschland bisher kaum jemand. „Karte oder bar?“ sind die beiden Wahlmöglichkeiten an deutschen Ladenkassen. Das Smartphone als Bezahlmöglichkeit wurde bei unseren Testkäufen kein einziges Mal in Erwägung gezogen. Doch jetzt sieht es so aus, als würde das Smartphone auch den Geldbeutel verdrängen: Nach dem Start von Google Pay soll noch in diesem Jahr Apple Pay in Deutschland starten. Grund genug, die Systeme unter die Lupe zu nehmen.

Wir haben uns neben Apple Pay und Google Pay noch vier andere mobile Bezahlmöglichkeiten angesehen: die Android-Apps boon (nicht verwechseln mit boon. Pay), Glase und Payback Pay sowie das etwas exotische Garmin Pay, bei dem man Zahlungen mit den Sportuhren des Herstellers abwickelt. Bisher war das mobile Bezahlen in Deutschland ein Rohrkrepierer mit fummeligen QR-Code-Systemen, Apps, die nur in einzelnen Läden funktionierten, und Kaufabbrüchen durch fehlende Internet-Verbindungen. Aber vier von fünf Kassen, die Kartenzahlungen beherrschen, arbeiten auch kontaktlos per NFC (Near Field Communication). Diese Technik steckt nicht nur in Bezahlkarten, sondern auch in Smartphones oder Smartwatches.

NFC-Zahlungen sind schneller

Für den NFC-Bezahlvorgang an der Kasse ist es gleich, ob Sie kontaktlos mit Giro- oder Kreditkarte wedeln oder Ihr Handy

Fotos: Jonas Werner-Hohensee/Mastercard (Aufm.); John Angerson/Visa (re.)

zücken. Transaktionen per NFC klappen nicht nur sicher, sie gehen auch wesentlich schneller. Der GFK zufolge dauern Bargeld- (24 Sekunden pro Transaktion) und Kartenzahlung mit PIN (23 Sekunden) etwa gleich lange. Kontaktlose Zahlungen gehen im Schnitt in 11 Sekunden über die Bühne. Im Test sind die Erfahrungen gemischt: NFC-Transaktionen gehen eigentlich schnell, werden aber ab und an von den Kassensystemen ausgebremst. Dann sind zwei oder drei Versuche fällig und in der Zeit hätte man auch auf anderen Wegen bezahlt. Auch die Apps bremsen manchmal: boon und Glase gönnen sich gelegentlich zusätzliche Gedenksekunden. Bei boon dürfte mit der Grund sein, dass mit dem Start von Google Pay eine neue App namens „boon. Pay" gestartet ist. Die NFC-Bezahlung bei boon. Pay übernimmt dann Google Pay. In den nächsten Monaten dürfte die alte boon-App aus dem Play Store verschwinden. Payback Pay erlaubt nur in ausgewählten Shops die Bezahlung per NFC; im Test hängte es sich dabei sogar zwei Mal komplett auf und musste neu gestartet werden. Robuster sind Apple Pay und Google Pay – und auch Garmin Pay ließ uns nicht im Stich.

Bessere Akzeptanz als erwartet

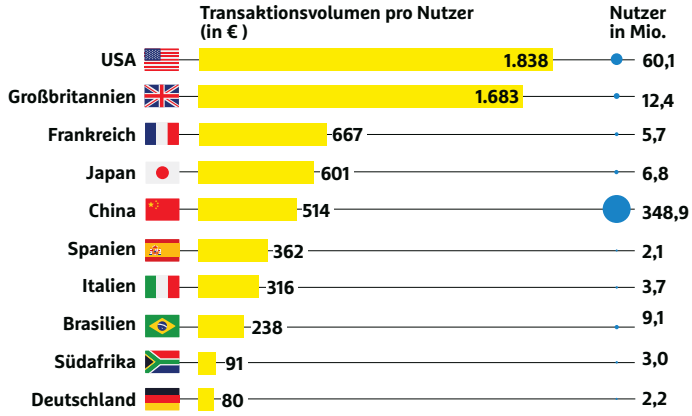
Die Akzeptanz von Smartphones als Bezahlmittel war im Test besser als erwartet, obwohl es in Deutschland einfach noch Bereiche gibt, in denen Kartenzahlung nicht angekommen ist. Als Faustregel gilt: Smartphone-Bezahlung per NFC klappt fast überall, wo Kreditkartenzahlung möglich ist. Bis 2020 sollen alle Kassenterminals NFC unterstützen, zumindest peilen das die Kreditkartenfirmen Visa und Mastercard an. Eine Ausnahme ist Payback Pay, denn das nutzt ein proprietäres NFC-Verfahren, das nur von Payback-Handelspartnern unterstützt wird. Damit Sie an der Kasse nicht umsonst mit dem Smartphone in der Hand dastehen, lohnt es sich, vorher nach dem Kontaktlos-Symbol Ausschau zu halten. Tipp: Erklären Sie nicht lange, dass Sie mit dem Handy bezahlen wollen, sondern entscheiden Sie sich für Kreditkartenzahlung und halten Sie Ihr Handy ans Kassenterminal. Die Kontaktlos-Funktion schlägt dann automatisch an. Im Test klappte das fast immer, nur ab und an scheinen einzelne Läden die Funktion nicht aktiviert oder aus irgendwelchen Gründen deaktiviert zu haben – oder man landet wirklich an einer Kasse, der die Kontaktlos-Funktion noch fehlt.

Knifflige Einrichtung bei Apple, Google und Garmin

Die wichtigste Botschaft des Tests: Ohne Vorbereitung klappt das Bezahlen per Smartphone nicht – und es ist außerdem unnötig umständlich. iPhone-Nutzer können sich nicht frei für einen Bezahldienstleister entscheiden, denn Apple hat zwar seit dem iPhone 6 einen NFC-Chip verbaut, diesen jedoch exklusiv für Apple Pay reserviert. Anbieter alternativer Bezahl-Apps werden ausgesperrt, was wohl demnächst die EU-Wettbewerbskommission auf den Plan rufen wird. Diese Sorgen haben Android-Nutzer nicht. Blickt man in die CHIP Smartphone-Bestenliste, haben 130 der 160 dort aufgeführten Android-Smartphones einen NFC-Chip, den auch andere Bezahl-Apps nutzen dürfen. Softwareseitig sind die Anwendungen der Paymentdienste genügsam, schon ab Android 4.4 ist man dabei. Die einzige Ausnahme bildet boon. Pay, das mindestens Android 5.0 erfordert. Doch auch wenn die grundlegenden Voraussetzungen erfüllt sind, kann das Bezahlen mit dem Smartphone scheitern. Speziell boon und Glase haben nicht die breite Hardware-Unterstützung von Google Pay. Hier hilft nur ausprobieren.

Deutsche zahlen nur selten mit dem Smartphone

Bisher kommt das Bezahlen per Smartphone an deutschen Kassen noch nicht so gut an, andere Länder sind schon weiter*



*Zahlungen am Point-of-Sale über mobile Wallets, App-basierte Transaktionen mit einem geeigneten Zahlungsterminal des Händlers und NFC, QR-Code oder Bluetooth-basierte Zahlungsvorgänge

Quelle: statista

Schnell und einfach: Zum Bezahlen halten Kunden nur das Smartphone in die Nähe eines kontaktlosen Terminals

Bezahlen mit Banking-Apps

> Deutsche Bank: Die App macht einen modernen Eindruck und lässt sich komfortabel bedienen. Anders als bei den meisten anderen Apps klappt die Bezahlung hier auch ohne dass die App explizit gestartet wird.

> Fidor Pay: Zusätzliche Sicherheit schränkt den Komfort beim Bezahlen ein. In regelmäßigen Abständen fordert die App ein Login an, das verzögert den Bezahlvorgang an der Kasse.

> Postbank: Mit einem Test-Konto klappte das mobile Bezahlen nicht, beim zweiten hatten wir mehr Glück. Gut: Nutzer können festlegen, ob sie Kleinbeträge explizit bestätigen wollen oder nicht.

> Sparkasse: Nutzer können in der App einstellen, ob sie mehr Komfort oder mehr Sicherheit beim Bezahlen haben wollen. So lässt sich auf Wunsch auch ohne expliziten Start der App bezahlen.

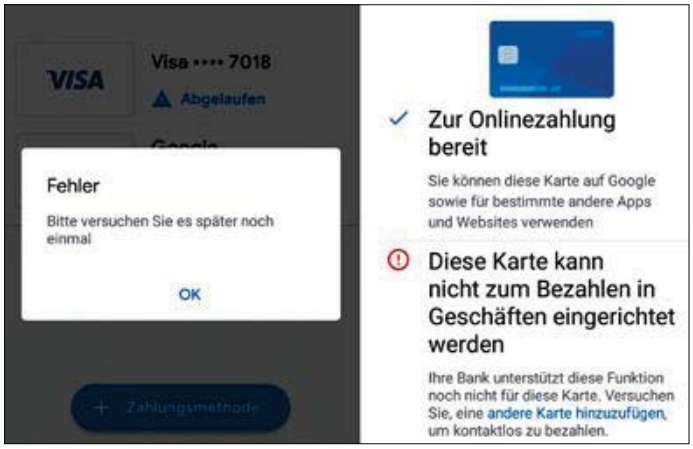
> Volks- und Raiffeisenbanken: Ganz frisch kann man auch über die Banking-App per NFC bezahlen, für den Test kam das zu spät. Nutzer können die Sicherheitsstufe wählen und so auch ohne Start der App bezahlen.

Apple und Google Pay für alle

Apple Pay hat den Start für 2018 in Deutschland angekündigt, Google Pay akzeptiert Kreditkarten nur von drei Banken. Der Anbieter boon bringt Apple Pay und Google Pay für alle.

> Apple Pay: Um Apple Pay schon vor dem Deutschlandstart zu nutzen, müssen Sie die Sprache auf dem iPhone auf Französisch stellen und dann den App Store öffnen. Aus dem Store unserer Nachbarn können Sie die boon-App kostenlos laden und sich eine Prepaid-Mastercard holen. Das Hinzufügen der Karte zu Apple Pay klappt aber nur mit dem kostenpflichtigen Plus-Account, für den eine aufwendigere Identitätsprüfung erforderlich ist.

> Google Pay: Laden Sie sich die App „boon. Pay“ aus dem Play Store und richten Sie sie ein. In der Übersicht tippen Sie auf »Zu GPay hinzufügen«, was auch mit dem Basic-Account klappt.



Probleme bei der Einrichtung von Google Pay

Google Pay überzeugt beim Bezahlen, bei der Einrichtung gab es aber immer wieder Probleme beim Hinterlegen von Kreditkarten

Bezahlen mit der Smartwatch

Warum überhaupt noch das Handy mitnehmen, wenn man auch gleich mit der Smartwatch bezahlen kann? Diese Möglichkeit gibt es.

> Apple Watch: Apple optimiert wie immer das eigene Ökosystem, wer per iPhone mit Apple Pay bezahlen kann, kann auch eine Apple Watch einklinken.

> Wear OS: Auch mit Wear OS ist die Bezahlung per NFC möglich, leider hat längst nicht jede Smartwatch auch den nötigen NFC-Chip eingebaut.

> Garmin Pay: Aus der Fitness-Nische kommt Garmin Pay, denn der Anbieter überspringt einfach Smartphone-Payment und setzt gleich auf seine Sportuhren als Bezahlmittel. Doch nur die neueren Modelle kommen mit NFC.

Man darf nicht vergessen, dass kontaktloses Bezahlen auch mit Giro- und Kreditkarten funktioniert. Eine Einrichtung ist dort nicht nötig, Sie können diese Karten sofort einsetzen. So einfach ist das bei NFC-Payment mit dem Smartphone nicht. Apple Pay ist offiziell in Deutschland noch nicht gestartet, deshalb muss man sich mit einem Trick behelfen, um es bereits jetzt einzurichten (siehe links). Das haben wir bei unserer Bewertung berücksichtigt. Einige Banken wie die Deutsche Bank, die Fidor Bank oder die HypoVereinsbank haben sich schon zu Apple bekannt, N26 und boon (siehe links) wollen ebenfalls direkt mit Apple Pay zusammenarbeiten. Die Einrichtung wird dann wesentlich einfacher. Bei Google kann man schon erahnen, wie simpel sich Bezahldaten hinterlegen lassen, aber im Test stellten wir immer wieder Kinderkrankheiten fest, etwa Fehler beim Einscannen der Bezahlkarten. Auch Google Pay unterstützen noch nicht allzu viele hiesige Banken. Visa- und Masterkarten von Comdirect-, Commerzbank- und N26-Konten lassen sich direkt hinterlegen – einfach mit dem Smartphone abfotografieren und fertig. Nervig ist, dass Google dabei aber auch fleißig andere Kreditkartendaten einsammelt, nur um dann anzuzeigen, dass diese für das Bezahlen in Geschäften nicht genutzt werden können. Auch Garmin könnte die Einrichtung vereinfachen, Nutzer pendeln zwischen der App Garmin Connect und dem Bezahldienstleister VIMpay hin und her und müssen über mehrere Schritte Nutzerkonten verknüpfen. Einfacher machen es boon, Glase und Payback Pay. Schön bei Glase und Payback Pay ist, dass man per Lastschrift bezahlen kann, also ein beliebiges Girokonto ausreicht, um diese Bezahldienste zu nutzen.

Hat man eine Bezahl-App einmal eingerichtet, ist das Meiste geschafft. Dann nur an der Kasse das Handy mit drei bis vier Zentimeter Abstand an das Kartenterminal halten, den Bestätigungs-Piepton abwarten – fertig. Doch es gibt einige Unterschiede im Detail. Am simpelsten ist die Bezahlung für iPhone-Nutzer. Einfach das iPhone ans Kassenterminal halten und der Bezahlvorgang wird eingeleitet. Es ist dabei völlig egal, ob das iPhone schläft, entsperrt ist oder nicht. Auch die Absegnung der Bezahlung erfolgt direkt am iPhone, entweder per PIN-Eingabe oder via Touch- oder Face-ID. Das ist immer der gleiche Vorgang, egal um welche Beträge es sich handelt. Mit dieser Einfachheit kann nur noch Google Pay mithalten. Auch hier muss man keine PIN ins Kassenterminal eintippen, sondern legitimiert die Transaktion immer auf dem Smartphone, auf Wunsch auch per Fingerabdruck. Im restlichen Testfeld muss man die App zum Bezahlen explizit anwerfen und teilweise sogar noch einzelne Menüpunkte auswählen, etwa bei Glase oder Payback Pay. Dann erfolgt noch das Eintippen der PIN am Kassenterminal. Das ist zwar machbar, einen Tick zu umständlich ist es aber definitiv.

Gute Sicherheitsvorkehrungen

Selbstverständlich ist eine NFC-Verbindung zwischen Smartphone und Kassenterminal verschlüsselt, der Clou ist aber, dass gar keine sensiblen Bezahldaten übertragen werden. Die Android-Apps arbeiten fast alle mit Host Card Emulation (HCE), Payback Pay setzt auf eine proprietäre NFC-Technik und Apple hat einen Hardwareschutz parat, das sogenannte Secure Enclave. Allen gemeinsam ist, dass bei Transaktionen zwischen Smartphone und Kasse nur sogenannte Token übertragen werden. Ein Token ist eine spezielle Transaktionsnummer, die für Datendiebe wertlos ist. Nur die Server in den Bezahlnetzwerken

Foto: Garmin

können die Transaktionsnummer auflösen und so eine Zahlung veranlassen. Token brauchen auch keine Online-Verbindung, auf jedem Smartphone wird eine bestimmte Anzahl von ihnen offline vorgehalten. Steht die nächste Online-Verbindung, wird der Token-Speicher wieder aufgefüllt. So können Sie selbst im Untergeschoss eines Einkaufszentrums bezahlen, auch wenn die Internet-Verbindung weg ist.

Kontaktlos-Zahlungen bis 25 Euro dürfen bei NFC ohne PIN-Eingabe ablaufen. Das beschleunigt den Bezahlvorgang bei Kleinbeträgen noch weiter, stellt aber ein gewisses Sicherheitsrisiko dar, weil Nutzer die Transaktion nicht bestätigen müssen. Die Apps gehen damit unterschiedlich um. Bei Apple, Garmin und Payback ist der Bezahlvorgang immer gleich, man muss auch Zahlungen unter 25 Euro auf gewohntem Wege absegnen. Google Pay spart sich diesen Zusatzschutz, bei boon und Glase braucht man zwar auch keine PIN für die eigentliche Bezahlung, da man die Apps aber ohnehin starten muss, wirkt hier auch der Smartphone-Geräteschutz.

Das geht noch viel einfacher

Zwei gute Nachrichten liefert der Test: NFC wird sich gegen alle anderen Formen der Smartphone-Bezahlung durchsetzen und die Akzeptanz ist dank vieler kontaktloser Terminals schon recht gut. Von den getesteten Apps haben Apple Pay und Google Pay das größte Potenzial. Praktische Beispiele für das Bezahlen mit dem Smartphone gibt es genug, egal ob beim Sport, im Urlaub oder auf einem Festival, das Smartphone ist immer dabei. Die Einrichtung der Apps ist noch unnötig kompliziert, aber je mehr Banken direkt unterstützt werden, desto einfach ist es. Bei Google Pay kann man das ansatzweise schon sehen. In den meisten Fällen ist man per NFC-Zahlung mit dem Smartphone schneller als mit Bargeld und mit Giro- oder Kreditkarten auf gleicher Höhe. Wer das Portemonnaie zu Hause lässt, kann in die Situation kommen, dass das Handy nicht zum Zahlen reicht. Ganz tot ist der Geldbeutel also noch nicht. *redaktion@chip.de* ■

NFC-Angriffe

Alles was funkt, bietet erst mal eine gewisse Angriffsfläche, das gilt auch für kontaktlose Zahlungen. Hohe Wellen schlagen immer wieder Experimente, bei denen sich ganz leicht Daten von NFC-Bezahlkarten über kostenlose Apps wie „Scheckkarteleser" auslesen lassen, etwa Kaufhistorie oder persönliche Daten. NFC-Angriffen auf Smartphones stehen aber mehrere Hürden im Weg: Angreifer müssen nah ran, und zwar auf wenige Zentimeter. In den meisten Fällen müssen Nutzer Transaktionen auch legitimieren, etwa per Fingerabdruck. Außerdem müssten Angreifer die übertragenen Token verarbeiten, was nur klappt, wenn sie sich in Zahlungsnetzwerke einklinken.

Mehr als an der Kasse zahlen

Glase bietet jede Menge Zusatzfunktionen und Einstellungen, das Bezahlen an der Kasse ist nur eine Möglichkeit der App

Mobile Bezahlsysteme	Apple Pay	boon	Garmin Pay	Glase	Google Pay	Payback Pay
Ausstattung	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆
Bedienung	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★★☆☆
Sicherheit	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
AUSSTATTUNG						
Technik	Wallet	Prepaid-Mastercard	Prepaid-Mastercard	Prepaid-Mastercard	Wallet	Lastschrift
Banken- und Kreditkarten-Unterstützung	noch keine in Deutschland*	Aufladen mit Kreditkarte u. Überweisung	Aufladen mit Kreditkarte u. Überweisung	alle Girokonten	boon, Comdirect, Commerzbank, N26	alle Girokonten
Systemvoraussetzungen	iPhone 6 oder höher	NFC-Smartphone mit Android 5.0	kompatible Garmin-Sportuhr	NFC-Smartphone mit Android 4.4	NFC-Smartphone mit Android 4.4	NFC-Smartphone mit Android 4.4
Bezahlen mit Smartwatch	● mit Apple Watch	○	●	○	● kompatible Geräte mit Wear OS	○
Bezahlen mit Android/iOS	○/●	●/○**	○/○	●/○	●/○	●/● (via QR-Code)
BEDIENUNG						
Einrichtung	kompliziert	einfach	kompliziert	einfach	einfach	einfach
Offline-Zahlung/App muss zum Bezahlen geöffnet sein	●/○	●/●	●/●	●/●	●/○	●/●
Bestätigung am Gerät	●	○	●	○	●	○
SICHERHEIT						
NFC-Technik	Secure Enclave	Host Card Emulation	Secure Enclave	Host Card Emulation	Host Card Emulation	proprietär
Übertragung: Daten zur Kasse	○	○	○	○	○	○
Biometrie-Unterstützung	●	●	○	●	●	●
Gesichert: Zahlung bis 25 Euro	●	○***	●	○***	○	●

*Offizieller Start für 2018 geplant **Apple Pay über Apple Store Frankreich nutzbar ***Indirekt über Gerätesperre

Magix Video Pro X

Effektreicher Videoschnitt für gehobene Ansprüche

Video Pro X ist der große Bruder von Magix Video deluxe. Das zeigen schon satte sechs GByte an mitgelieferten Effekten und Vorlagen; Video deluxe bringt nur gut die Hälfte davon mit. Das Programm für ambitionierte Hobbyfilmer unterstützt alle gängigen Video- und Audioformate. In der Praxis bedeutet das: Sie finden kaum eine Datei, die Sie nicht importieren und bearbeiten können. Selbst auf 6K-Video ist das Programm vorbereitet – der MPEG4-Codec muss aus Lizenzgründen zu Beginn kostenlos freigeschaltet werden.

Das Interface zeigt den gewohnten Aufbau mit Arbeitsfenster, Zugriff auf Quellmaterial und der Spurleiste unten mit theoretisch unbegrenzt vielen Spuren. Das Arbeitsfenster lässt sich in Programm- und Quellmonitor aufteilen, wobei im Programmfenster das Projekt zu sehen ist, das Sie gerade bearbeiten. Der Quellmonitor zeigt die aktuell gewählte Quelle (also in der Regel das Material, das Sie als Nächstes dem Projekt hinzufügen). Die Auswahl an Effekten und Filtern ist enorm. Neben Korrekturen für Helligkeit, Kontrast, Farbe hat Video Pro X auch Filter für künstliches Altern, Verzerren, Unschärfe und Lichtreflexe.

Neu ist, dass sich Bild- und Tonspuren getrennt bearbeiten lassen. Auch das Tempo hat Magix deutlich verbessert und den Effektbereich überarbeitet. Das Programm kann für Einsteiger durch die Fülle an Möglichkeiten erdrückend wirken, **mit etwas Neugier** und Experimentierfreude lassen sich aber viele Funktionen auf eigene Faust erkunden. Für den Rest gibt es ein umfangreiches Handbuch.

+ Große Funktionsbreite, semiprofessionelle Video- und Audiobearbeitung

– Interface etwas kleinteilig, deutlich teurer als die Konkurrenz

GIESBERT DAMASCHKE: Unser Video-Experte

Magix Video Pro X	
TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows 7, Windows 8/8.1, Windows 10
Spuren/Effekte	unbegrenzt/ca. 1.000
Import/Export	alle gängigen Formate inklusvie 6K
MultiCam	bis zu 9 Kameras
Online-Anbindung	YouTube, Vimeo
Unterstützte Datenträgerformate	DVD, Blu-ray, AVCHD
WERTUNG	
Gesamtwertung	**91,4**
Funktionsumfang (50 %)	95
Bedienung (25 %)	91
Performance (20 %)	85
Dokumentation (5 %)	83
Preis (ca.)	400 Euro
CHIP-Note	**sehr gut (1,4)**

Power2Go

Multifunktionale Brennsoftware

Eigentlich sind Brenner aus der Mode gekommen, doch für die Offline-Langzeitarchivierung sind sie immer noch unentbehrlich. Folglich bietet CyberLinks Multimediapaket Power2Go 12 unverdrossenen Brennfreunden zahlreiche Module zum Brennen, Konvertieren und Sichern an. Über ein Desktop-Gadget lassen sich Daten per Drag&Drop einem Brennprojekt hinzufügen. Für Videodiscs importiert die Software Aufnahmen sämtlicher gängigen Formate und fertigt DVDs oder Blu-rays.

Im Audiobereich kopiert Power2Go Audio-CDs oder wandelt sie in komprimierte Formate um. Das Downloadtool lädt Clips von YouTube oder Facebook herunter und archiviert sie. Falls erforderlich, wandelt der performante Media-Encoder die Clips in passende Formate für die Ausgabe auf Mobilgeräten um. Die neue Version kommt selbst mit hochauflösenden Videos in H.265-Codierung zurecht. Extras sind ISO-Viewer, Labeldesigner und ein Tool, das **bootfähige Sicherungen** der Systempartition brennt oder auf USB-Laufwerken speichert.

CyberLink Power2Go 12 Platinum	
TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows Vista, Windows 7, 8, 10
Unterstützte Formate	Daten-CD/DVD/Blu-ray, Audio-CDs, mp3-CDs u.a.
Brennfunktionen	Splitten auf mehrere Datenträger, Kopien, Images, Bootmedien u.a.
Multimedia-Tools	DVD-Authoring, Audio-CDs rippen, Video-Download, Medienkonverter u.a.
Sonstiges	Virtuelle Laufwerke, Labeldesigner, Wave-Editor
WERTUNG	
Gesamtwertung	**91,0**
Ausstattung (40 %)	92
Leistung (40 %)	90
Bedienung (20 %)	91
Preis (ca.)	ca. 70 Euro
CHIP-Note	**sehr gut (1,4)**

Fotos: Hersteller

CHIP gut

WebAnimator plus

Bewegte Seiten für den Internetauftritt

Fliegende Objekte, rotierender oder auch hüpfender Text, dynamische Farb- und Größenveränderungen und andere wilde Animationseffekte beherrscht heute jeder moderne Browser ohne Plug-ins wie Flash oder Silverlight. Allerdings ist die manuelle Erstellung von Animationen nicht gerade trivial. Der WebAnimator von Incomedia realisiert **sehr komplexe Anmationen** für Webseiten ohne großen Programmieraufwand. HTML-, CSS3- und JavaScript-Kenntnisse sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

Dabei erleichtern Vorlagen den Einstieg und eigene Animationen können Sie im Aufnahmemodus realisieren. Dazu wählen Sie einfach ein Objekt aus und legen die Dauer der Animation fest. Anschließend bewegen Sie es an die von Ihnen gewünschte Position. Für komplexere Animationen wie Hüpfen, Federn oder Zoom stehen ebenfalls Vorlagen zur Verfügung, wobei sie jede Animation detailliert den eigenen Vorstellungen anpassen können. Beim Export unterstützt das Tool HTML5, animiertes GIF und Incomedias hauseigenes WebSite X5.

Incomedia WebAnimator plus 3

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows 7, Windows 8/8.1, Windows 10
Vorlagen	4 vollständige Templates, 24 Animationen, 7 Effekte
Import	alle gängigen Video-/Audioformate
Export	HTML5, animated GIF, WebSite X5
Sonstiges	Codeanpassung möglich
WERTUNG	
Gesamtwertung	**84,3**
Funktionsumfang (50 %)	85
Performance (25 %)	86
Bedienung (20 %)	81
Dokumentation (5 %)	81
Preis (ca.)	90 Euro
CHIP-Note	**gut (1,9)**

CHIP sehr gut

WinOptimizer 16

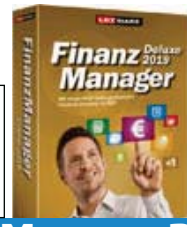
Klick-und-weg-Windows-Tuner

Das Tuningtool von Ashampoo gilt zu Recht als eines der benutzerfreundlichsten seiner Art. Dank klarer Oberfläche und detaillierter Erklärungen finden sich selbst unerfahrene Anwender schnell zurecht. Allerdings: Die Ein-Klick-Optimierung analysiert und tilgt temporäre Dateien, Cookies und verwaiste Registry-Einträge ohne weitere Rückfrage – nicht dramatisch, aber als User fühlt man sich zunächst überrumpelt.

Wer lieber die Kontrolle behalten will, findet im Hauptprogramm Dutzende Tools für Tuning und Reinigung. Wie sehr sie den PC beschleunigen, hängt vom Einzelfall ab – also von der installierten Hard- und Software sowie individuellen Einstellungen. Auf jeden Fall sorgt das Programm schnell für Ordnung und **Übersicht auf dem Rechner** – und damit für mehr Bedienkomfort. Ein neues Feature listet alle installierten Erweiterungen der wichtigsten Browser Chrome, Firefox und Edge samt kurzer Erklärung auf – mit der Option, diese zu deinstallieren.

Ashampoo WinOptimizer 16

TECHNISCHE DATEN	
Betriebssystem	Windows 7, Windows 8/8.1, Windows 10
Wartung	Surfspuren beseitigen, Laufwerke defragmentieren, Speicher freigeben u.a.
Leistung	Webverbindung optimieren, Dienste und Prozesse verwalten u.a.
Analyse	Systemleitung testen, Festplattenanalyse u.a.
Sonstige Tools	Dateien löschen/ wiederherstellen/ verschlüsseln, doppelte Dateien finden u.a.
WERTUNG	
Gesamtwertung	**90,6**
Leistung (40 %)	90
Benutzerführung (30 %)	88
Funktionsumfang (30 %)	94
Preis (ca.)	20 Euro
CHIP-Note	**sehr gut (1,4)**



CHIP sehr gut

FinanzManager Deluxe

Komplexe Finanzen schnell im Griff

Mit intelligenten Analysen bringt Lexwares FinanzManager Deluxe 2019 Licht in die privaten Finanzen: Einnahmen-/Ausgabenübersichten lassen sich fokussieren und bis auf Belegebene durchklicken. In der Version 2019 können Sie per OCR-Modul »SmartPay« aus dem Überweisungsprozess heraus auf digitale Rechnungen zugreifen und Daten übernehmen. Zudem kann man über Suchlisten – etwa anhand des Zahlungsempfängers – festlegen, welche Regeln auf vergleichbare Vorfälle anzuwenden sind. Das Tool ist das Richtige für User mit komplexen Finanzströmen. App und Cloud fehlen aber immer noch. **(Preis: 59,99/Jahr)**

CHIP-Note	**sehr gut (1,4)**

CHIP gut

ScreenVideo 2018

Bildschirmvideos einfach aufzeichnen

Abelssoft ScreenVideo zeichnet alles auf, was auf dem Bildschirm passiert – wahlweise komplett oder in einem ausgewählten Bereich. Input aus Webcam, Mikro und Lautsprecher lassen sich ganz ohne Probleme zuschalten. Die Bedienung ist **ausgesprochen simpel.** Im einfachsten Fall beschränkt sie sich darauf, den Aufnahmebutton anzuklicken. Auf Wunsch blendet das Tool den Mauszeiger aus. Am Ende speichern Sie das Video in den Formaten MP4, WebM oder WMV. Auflösung, Frames pro Sekunde und Audio-Bitrate lassen sich manuell einstellen, meist genügt aber die Auswahl eines der integrierten Profile. **(Preis: ca. 30 Euro)**

CHIP-Note	**gut (2,2)**

Kaspersky SafeKids – Kids mode

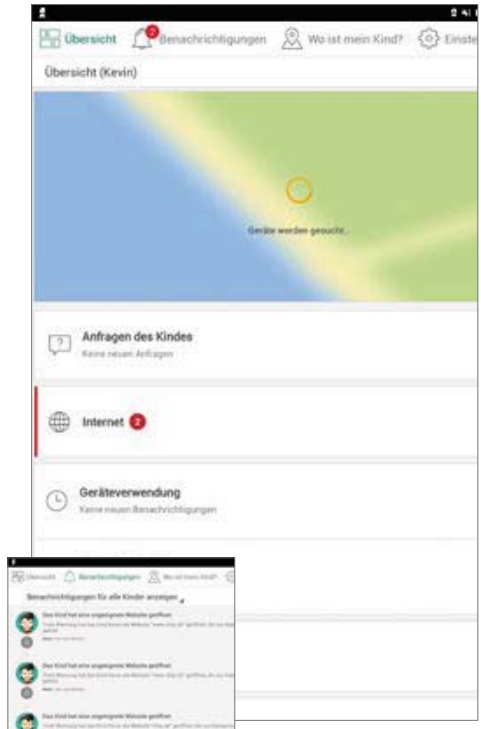
Kindersicherung auf dem Smartphone

Smartphones und Tablets bieten Kindern große Freiheiten, setzen sie aber natürlich auch den Gefahren beim Websurfen aus. Kaspersky SafeKids minimiert diese, denn **Eltern kontrollieren hier genau**, was ihr Kind machen darf und was nicht. Dafür sind zwei Dinge erforderlich: eine kostenlose Registrierung und die Einrichtung der App auf dem Smartphone des Sprösslings sowie der Eltern. Ist das geschehen, legen die Eltern die Richtlinien fest, beispielsweise eine tägliche Nutzungsdauer oder Listen mit erlaubten Apps und Webseiten. Auf Wunsch benachrichtigt Kaspersky bei definierten Aktionen des Kindes, etwa einer unangemessenen Websuche. Bei gesperrten Apps oder Webseiten kann das Kind im Einzelfall um Erlaubnis fragen und die Eltern können ihr O.K. geben.

Einige Details vermissen wir aber noch: So lassen sich zum Beispiel Zeitplan und Nutzungsdauer nicht kombinieren, um den Kindern etwa abends nach 18 Uhr nur noch eine Stunde Zeit am Handy zu geben. Auch lässt sich die Nutzungszeit nicht auf mehrere Geräte verteilen – besitzt der Sprössling also ein Tablet und ein Handy, läuft jeweils eine isolierte anstelle einer Gesamtnutzungszeit ab. Abgesehen davon überzeugt die Kindersicherung aber auf der ganzen Linie.

Entscheiden Sie sich für die Premium-Version für ca. 15 Euro pro Jahr, können Sie zusätzlich den Aufenthaltsort Ihres Kindes per GPS-Ortung kontrollieren und eine Benachrichtigung für den Fall einrichten, dass Ihr Kind einen bestimmten Bereich verlässt. Wer möchte, kann sogar SMS-Nachrichten und Anrufe überwachen. WhatsApp-Mitteilungen lassen sich hingegen nicht aus der Ferne lesen.

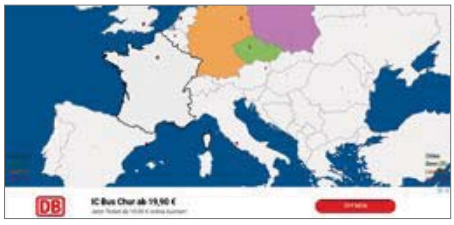
System	–	gratis	–
CHIP-Note		gut (1,8)	



SafeKids ermöglicht im ersten Schritt eine detaillierte Vergabe von Zugriffsrechten und später eine stete Kontrolle der Internetaktivitäten

Countries Been

Reiselogbuch mit Funktionslücken



Mit Countries Been markieren Sie **alle Länder, die Sie bereits besucht** oder in denen Sie gelebt haben sowie solche, die Sie noch bereisen möchten. Eine etwas altbackene, aber immerhin offline verfügbare Weltkarte stellt die Eingaben übersichtlich dar. Daneben gibt es zu jedem Land Informationen, die allerdings von der englischen Wikipediaseite stammen und nicht übersetzt sind. Zudem lassen sich keine Fotos oder Notizen anlegen. Auch eine Exportfunktion der eigenen Weltkarte fehlt. Mehr als die beschriebene Übersicht leistet die App nicht.

System	gratis	gratis	–
CHIP-Note		befriedigend (3,0)	

Meine Schwangerschaft

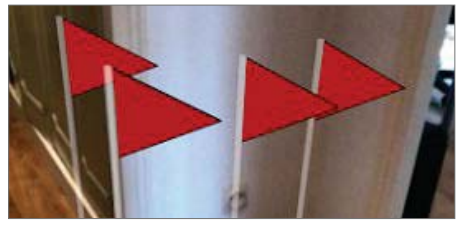
Informativer Begleiter für werdende Mütter

Diese App begleitet Sie durch **die Zeit vor und nach der Geburt**. Sobald Sie den Geburtstermin eingetragen haben, versorgt diese Sie täglich mit hilfreichen Gesundheits- und Fitnesstipps, abgestimmt auf die aktuelle Schwangerschaftswoche. Zudem erhalten Sie Informationen zum Schwangerschaftsverlauf und anschauliche Videos. Für die Zeit nach der Geburt stehen Spielideen für Eltern und Baby sowie Tipps zur Sicherheit und Gesundheit der Sprösslinge auf dem Programm. Daneben können sich Nutzerinnen über ein Forum austauschen.

System	gratis	gratis	–
CHIP-Note		gut (2,0)	

CamToPlan

Das Smartphone als Raumplaner



Mit CamToPlan vermessen Sie im Handumdrehen Räume und ganze Wohnungen. Kamera und Gyrosensor erfassen die Raumdaten mit einer angegebenen **Genauigkeit von zwei Prozent**. Dafür bedarf es aber schon etwas Übung – und es klappt nur unter den richtigen Bedingungen: Genug Licht und ruhige Kameraführung sind am wichtigsten. Aber dann liefert die App brauchbare Ergebnisse. In Zweifelsfällen sollten Sie nicht auf eine manuelle Messung verzichten. Dafür ist der Preis recht hoch, zumal es kostenlose Alternativen wie MagicPlan gibt.

System	– €	3,99 €	–
CHIP-Note		gut (2,2)	

Blinkist
Jede Viertelstunde ein Fachbuch lesen

Jeden Tag ein Buch – in jeweils 15 Minuten: Mit Blinkist greifen Sie auf Abstracts von rund 2.500 Sachbücher zu, ein Viertel davon in Deutsch, der Rest auf Englisch – sortiert in 19 Kategorien von Produktivität über Gesundheit bis zu Populärwissenschaften. Die Infos können Sie lesen oder auch anhören. Text sowie Audio können Sie optional herunterladen und offline nutzen. In der Gratisversion sind Sie auf das Buch des Tages beschränkt. **Achtung!** Die 7-tägige Testzeit wird zum Premium-Abo für rund 80 Euro pro Jahr, wenn Sie nicht rechtzeitig kündigen.

System	gratis	gratis	–
CHIP-Note		gut (1,6)	

Desire
Wahrheit oder Pflicht für Pärchen

Desire ist eine unterhaltsame Möglichkeit für Paare, sich besser kennenzulernen: Gemeinsam bestreiten Sie Aufgaben aus unterschiedlichen Kategorien wie etwa **Romantische Liebe**, Rollenspiel und Fantasie oder auch Camping. Die Spannbreite reicht von liebevollen Gesten bis zu erotischen Fantasien. Zusätzliche Abwechslung bringen Tausende von Aufgaben aus der Desire-Community und selbst gestellte Herausforderungen, hier ist dann die eigene Kreativität gefragt. Obendrein bietet die gelungene App noch Tagebuch- und Chatfunktionen.

System	gratis	gratis	–
CHIP-Note		gut (1,8)	

infltr
Fotofilter für den Instagram-Profi

Mit infltr machen Sie Ihre Fotos **reif für Instagram**. Zunächst entscheiden Sie sich für einen Fotofilter aus der App-Auswahl. Mit Wischgesten legen Sie die Farbe fest, mit der dieser arbeiten soll. Dann stellen Sie Filterintensität, Kontrast und Helligkeit ein. Das Ergebnis können Sie exportieren oder abspeichern. Wenn Sie schon beim Fotografieren sehen möchten, wie Ihr Bild mit dem gewählten Filter aussehen wird, stellen Sie diesen einfach im Aufnahmemodus ein. Reicht Ihnen die Vielzahl der Filter nicht, können Sie weitere hinzukaufen.

System	2,29 €	–	–
CHIP-Note		gut (1,5)	

Manual – RAW Camera
Handy-Kamera nach Belieben steuern

Mit dieser App übernehmen Anwender **die manuelle Kontrolle** über Bildoptionen, die sonst die Handykamera automatisiert. Sie wählen selbst Belichtungszeit, Lichtempfindlichkeit, Schärfe und mehr. So entstehen Bilder, die mit den Standards nicht möglich sind. Stellen Sie die Bildschärfe ein, zeigt die App einen Bildausschnitt vergrößert, damit Sie genau sehen, wie sich Ihre Wahl auf das Bild auswirkt. Die App eignet sich für Foto-Individualisten, die sich von Standardkamera-Apps bevormundet fühlen. Der Preis ist allerdings ganz schön happig.

System	4,49 €	–	–
CHIP-Note		gut (2,3)	

Kurz notiert

VLC Media Player

Mit 360-Grad-Videos erweitert der Multimedia-Allrounder seine Funktionspalette. Außerdem unterstützt er nun auch Googles Mediastick Chromecast. **(Android/iOS/Win: gratis)**

Stocard

Mit der neuen Version der Kundenkarten-App können Sie Bonuskarten über mehrere Geräte synchronisieren. Außerdem läuft die App jetzt schneller und unterstützt mehr Geschäfte. **(Android/iOS: gratis)**

Sparkassen-App

Die mobile Sparkassenfiliale veranlasst Überweisungen neuerdings in Echtzeit. Zudem wurde die Darstellung der Finanz-App überarbeitet, so wirkt das Portal viel moderner und auch übersichtlicher. **(Android/iOS: gratis)**

Chefkoch

Das Food-Portal erweitert seine App um einen QR-Code-Scanner. Mit diesem finden Sie Rezepte aus dem Chefkoch-Magazin schnell wieder. Auf dem iPad kommen Sie zudem schneller aus der Suche zurück. **(Android/iOS: gratis)**

LinkedIn

Die mobile App des internationalen Business-Netzwerks rüstet einen Übersetzer nach. Damit können Sie die fremdsprachigen Beiträge Ihrer Kontakte zukünftig in Ihre Muttersprache übersetzen lassen. **(Android/iOS: gratis)**

Kindle

In der neuen Version der E-Book-Reader-App haben Sie mit einem weiteren Layout mehr Auswahl für das Erscheinungsbild Ihrer Lektüre. Außerdem sind einige Funktionen nun übersichtlicher gestaltet. **(Android/iOS/Win: gratis)**

Dropbox

Das neue Release der Cloud-App kommt mit einer überarbeiteten Startseite. Auf dieser erleichtern Ihnen Tabs und Favoriten die Navigation. **(Android/iOS/Win: gratis)**

Windows sanieren wie die Vollprofis

Wir zeigen **Windows-Kniffe, die Sie garantiert nicht kennen.** Richtig konfiguriert, blockiert das System Adware, repariert fehlerhafte Neustarts und wirft keine nervigen Meldungen mehr aus

VON ANDREAS TH. FISCHER

Manchmal genügt schon ein einziger guter Windows-Tipp und es ist, als würde eine große Last von den Schultern fallen. Auf den folgenden Seiten finden Sie ausgewählte Tipps zu den Themen Sicherheit, Bugfixing und Komfort, die Sie bestimmt noch nicht kennen – aber jetzt sicherlich nicht mehr vergessen wollen. Alle Tipps funktionieren mit den Bordmitteln der aktuellen Version 1803 von Windows 10, die im Frühling dieses Jahres erschienen ist. Weitere Zusatz-Tools sind nicht erforderlich.

Maximal erreichbare Sicherheit

Der in Windows 10 integrierte Windows Defender wird immer besser. Bei den letzten Untersuchungen des Instituts AV-Test erreichte der kostenlose Virenscanner von Microsoft sehr gute 17,5 von 18 erreichbaren Punkten. Aber nur, wenn man nachhilft, denn die Antivirenlösung bietet mehrere Schutzmechanismen, die Microsoft standardmäßig nicht immer aktiviert hat.

Schutz vor unerwünschter Software

So verfügt der Windows Defender über die Möglichkeit, potenziell unerwünschte Applikationen, sogenannte PUAs, zu blockieren. Anders als bei richtigen Computerviren handelt es sich bei diesen Anwendungen um Programme, die keinen direkten Schaden auf Ihrem Rechner anrichten. Trotzdem nerven sie, indem sie zum Beispiel Werbung einblenden oder über Ihre PC-Nutzung Daten sammeln, um ein Profil zu erstellen.

Mit einem PowerShell-Befehl aktivieren Sie den PUA-Schutz. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf »Start« und wählen Sie den Eintrag »Windows PowerShell (Administra-

Illustration: zaieiu/Getty Images

tor)« aus. Geben Sie den Befehl „Set-MpPreference -PUAProtection 1“ ein. Nach dem Drücken von [Eingabe] ist der Schutz sofort aktiv. Sie können ihn mit einer harmlosen Testdatei der Anti-Malware Testing Standards Organization (AMTSO) überprüfen, die Sie auf der CHIP-DVD und unter **www.amtso.org/feature-settings-check-potentially-unwanted-applications** zum Download finden.

2 Smartscreen-Filter und Netzwerkschutz aktivieren

Darüber hinaus enthält Windows 10 den sogenannten Smartscreen-Filter, der vor allem zwei Aufgaben hat. Einerseits soll er Sie vor brandneuen Schädlingen schützen, zu denen es bisher noch keine Signatur gibt. Sie finden ihn unter »Start | Einstellungen | Update und Sicherheit | Windows-Sicherheit | App- & Browser-Steuerung«. Stellen Sie hier sicher, dass unter »Apps und Dateien überprüfen« die Option »Warnen« ausgewählt ist. Wenn Windows dann eine Datei als riskant einschätzt, überträgt es einen Hash zu Microsoft. Dort wird der Hash mit den bereits bekannten Gefahren verglichen. Ist die Datei schädlich oder noch nicht bekannt, blendet das System eine Warnung ein.

Die zweite Aufgabe des Smartscreen-Filters ist der Schutz vor gefährlichen Webseiten, die etwa per Drive-by-Download Malware auf dem Rechner einschleusen wollen. Standardmäßig funktioniert dies aber nur, wenn Sie mit den Microsoft-Browsern Edge oder dem Internet Explorer im Web unterwegs sind. Dazu muss unter »SmartScreen für Microsoft Edge« entweder »Blockieren« oder »Warnen« ausgewählt sein.

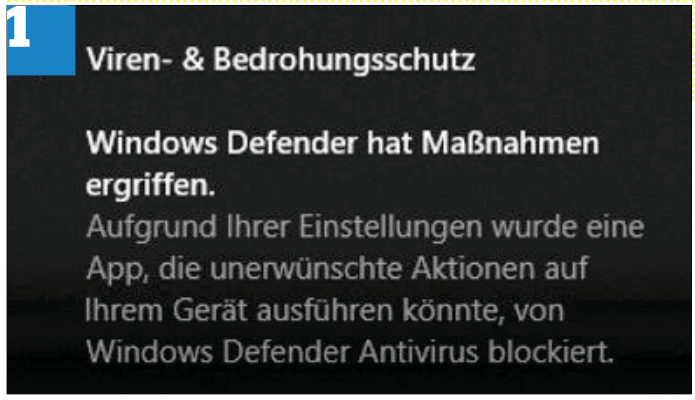
Mit einem weiteren PowerShell-Befehl schalten Sie die Funktion auch für andere Webbrowser scharf: Öffnen Sie erneut ein Fenster der Windows-PowerShell mit Administrator-Rechten und geben Sie den Befehl „Set-MpPreference -Enable NetworkProtection Enabled“ ein. Drücken Sie [Eingabe] und starten Sie danach Ihren Computer neu. Versuchen Sie anschließend zum Beispiel mit Firefox die Testseite **smartscreentestratings2.net** aufzurufen. Wenn der Smartscreen-Netzwerkschutz aktiv ist, verweigert Windows den Besuch und blendet unten rechts eine Warnung ein (siehe rechts).

3 Geklauten Rechner wiederfinden

Meistens kommt der Verlust aus heiterem Himmel: Sie haben das Notebook in der S-Bahn liegen gelassen oder der Desktop-PC wird bei einem Einbruch geklaut. In solchen Fällen können Sie den Computer mit der zuvor konfigurierten Windows-Funktion »Mein Gerät suchen« wieder lokalisieren.

Stellen Sie zunächst sicher, dass Windows überhaupt Positionsdaten sammeln darf. Rufen Sie »Start | Einstellungen | Datenschutz | Position« auf und aktivieren Sie den Dienst, falls er ausgeschaltet ist. Wechseln Sie dann wieder oben links zur »Startseite« der Systemsteuerung und klicken Sie dieses Mal auf »Update und Sicherheit | Mein Gerät suchen«. Aktivieren Sie die Funktion. Wenn die Schaltfläche grau unterlegt ist und Sie ein lokales Windows-Konto verwenden, wechseln Sie unter »Startseite | Konten« zur Anmeldung mit einem Microsoft-Konto.

Um die Funktion zu testen und um später den Rechner wiederzufinden, melden Sie sich unter **account.microsoft.com/devices** an. Klicken Sie auf den Link »Gerät suchen«. Die Webseite zeigt den aktuellen beziehungsweise den letzten bekannten Standort des Geräts an. Oben rechts haben Sie zudem die Möglichkeit, den Rechner aus der Ferne zu sperren. Eine wichtige Einschränkung hat die Funktion allerdings: Damit »Mein Gerät →



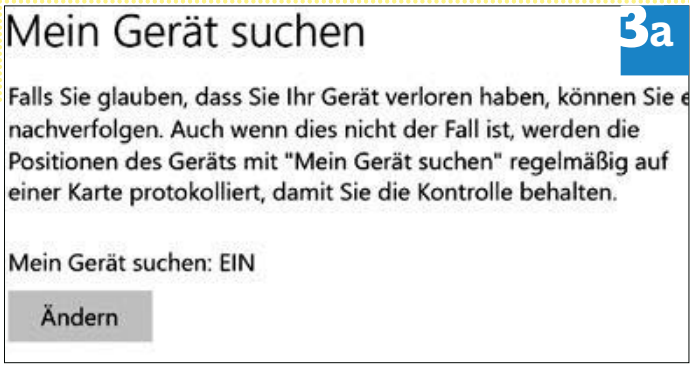
Richtig eingestellt, schützt der Windows Defender nicht nur vor Viren, sondern auch vor unerwünschten Programmen wie Adware

Aktivieren Sie den Smartscreen-Filter, um Ihren PC auch vor den neuesten Schädlingen aus dem Internet zu schützen

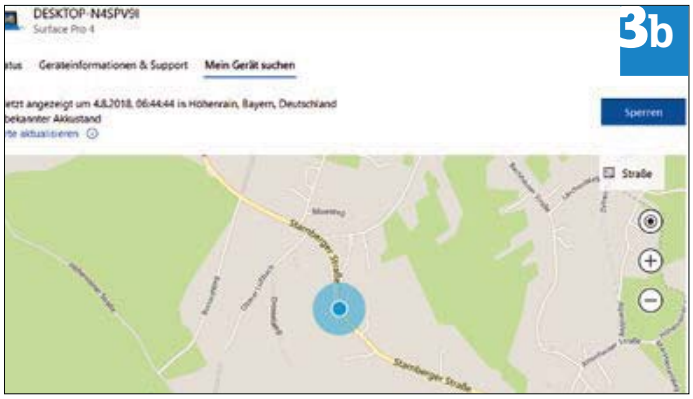
Der Smartscreen-Schutz von Microsoft lässt sich per PowerShell auch auf Browser anderer Hersteller erweitern. Ob das geklappt hat, überprüfen Sie unter smartscreentestratings2.net

Abgesicherter Browser

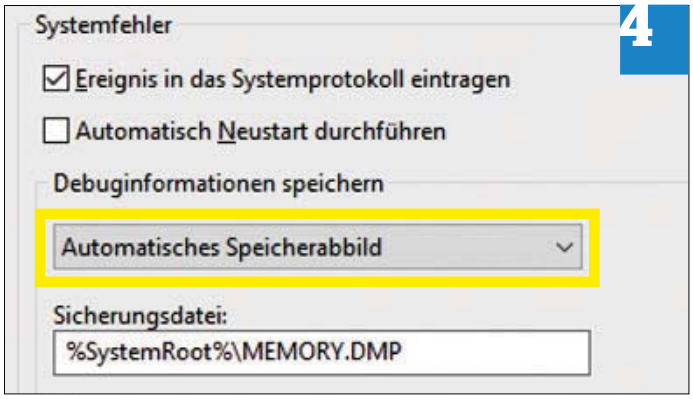
Viele Viren gelangen über Downloads oder verseuchte Webseiten auf den PC. Microsoft hat deswegen eine virtuelle Maschine (VM) entwickelt, in welcher der hauseigene Edge abgekapselt vom Wirtssystem läuft. Sobald die VM wieder beendet wird, wandern alle geänderten Daten automatisch ins digitale Nirvana. Das Ganze hat nur einen Haken: Der Surf-Schutz namens Windows Defender Application Guard steht nur Nutzern von Windows 10 Pro (64 Bit) zur Verfügung, deren PC mit mindestens 8 GByte RAM ausgestattet ist. Es besteht aber Hoffnung, dass Microsoft ihn über kurz oder lang auch den Millionen Privatanwendern zur Verfügung stellt, die bereits auf Windows 10 umgestiegen sind.



Damit Sie Ihren Computer bei Verlust wiederfinden können, muss die Funktion »Mein Gerät suchen« aktiviert sein



Auf einer Microsoft-Seite können Sie anschließend nachverfolgen, wo sich Ihr Rechner gerade befindet



Deaktivieren Sie automatische Neustarts bei Systemfehlern, falls Windows, statt einfach herunterzufahren, immer wieder hochfährt

Warnton für Sondertasten

Fast jeder Vielschreiber kennt das Problem: Beim Verfassen eines Textes merkt man nicht, dass man auf eine Sondertaste wie die Feststelltaste gekommen ist, sodass die nächsten Wörter in Großbuchstaben geschrieben werden. Windows 10 kann mit einem Warnton darauf hinweisen. Rufen Sie »Start | Einstellungen | Erleichterte Bedienung | Tastatur« auf und aktivieren Sie den Schalter bei »Beim Drücken der FESTSTELL-, NUM- oder ROLLEN-TASTE Sound wiedergeben«.

suchen« funktioniert, muss der PC mit dem Microsoft-Konto angemeldet und natürlich mit dem Internet verbunden sein.

Notwendiges Bugfixing

Auch wenn Windows 10 von Haus aus recht stabil läuft, kann es doch immer wieder zu Fehlern kommen. Besonders ärgerlich ist das, wenn der PC nicht herunterfahren will oder wenn Programme wie der Windows Media Player nicht mehr korrekt funktionieren. Es gibt aber Abhilfe.

4 Fehlerhafte Neustarts reparieren

Auf manchen Systemen kommt es vor, dass Windows nach einem Klick auf »Herunterfahren« stattdessen jedes Mal gleich wieder hochfährt. Die Ursache ist vermutlich ein Systemfehler beim Shutdown, der zu einem automatischen Neustart führt. Das lässt sich jedoch relativ einfach verhindern. Drücken Sie [Windows] + [Pause] und klicken Sie auf »Erweiterte Systemeinstellungen« sowie bei »Starten und Wiederherstellen« auf »Einstellungen«. Entfernen Sie nun das Häkchen vor der Option »Automatisch Neustart durchführen«.

5 Verschwundene Scrollbalken anzeigen

In vielen Anwendungen zeigt Windows 10 nur noch einen schmalen Scrollbalken an, der fast nicht mehr sichtbar ist. Erst wenn Sie den Mauszeiger über einen dieser unscheinbaren Balken bewegen und dort einen Moment verharren lassen, erhalten Sie wieder eine normal breite Version. Um diese Neuerung zu korrigieren, rufen Sie »Start | Einstellungen | Erleichterte Bedienung | Anzeige« auf und deaktivieren Sie »Automatisches Ausblenden von Bildlaufleisten in Windows«.

6 Windows Media Player reparieren

Obwohl Microsoft Windows 10 die Groove-App zum Abspielen von Musik beilegt, nutzen doch fast alle Anwender nach wie vor den vertrauten Windows Media Player. Gelegentlich verschluckt sich das Programm jedoch, etwa wenn Sie die Musikdatenbank auf eine andere Partition verschoben haben. Microsoft hat mehrere Möglichkeiten vorgesehen, um den Windows Media Player wieder zu reparieren.

Öffnen Sie mit [Windows] + [R] ein »Ausführen«-Fenster und geben Sie „msdt.exe -id WindowsMediaPlayerConfigurationDiagnostic“ ein. Folgen Sie dem Assistenten. Mit dem Befehl „msdt.exe -id WindowsMediaPlayerLibraryDiagnostic“ können Sie zudem eine Reparatur der internen Bibliothek des Windows Media Players durchführen. Falls das Programm Probleme beim Abspielen von CDs oder DVDs hat, nutzen Sie den Befehl „msdt.exe -id WindowsMediaPlayerDVDDiagnostic“.

Erweiterter Komfort

Im Vergleich zum Vorgänger Windows 8.1 ist Windows 10 bei der Bedienbarkeit ein großer Schritt nach vorne. Es gibt allerdings noch ein paar Stellschrauben, an denen sich zu drehen lohnt.

7 Anmeldung über Windows Hello

Windows 10 bietet verschiedene Möglichkeiten, um sich am System anzumelden. Sie können Ihr Passwort nutzen, eine PIN vergeben oder – unter bestimmten Voraussetzungen – ein biometrisches Login einrichten. Für eine Gesichtserkennung mit

Windows Hello benötigen Sie eine Webcam, die einen dreidimensionalen Scan oder ein Infrarotbild Ihres Gesichts erstellen kann. Manche Notebooks wie die Surface-Pro-Modelle von Microsoft sind bereits damit ausgestattet. Andere PCs lassen sich mit einer USB-Kamera relativ einfach nachrüsten.

Um Windows Hello zu aktivieren, rufen Sie »Start | Einstellungen | Konten | Anmeldeoptionen« auf. Klicken Sie dann bei »Windows Hello« auf »Einrichten«. Ein neues Fenster mit einem Einrichtungsassistenten öffnet sich. Dabei wird Ihr Gesicht gescannt und digital verarbeitet. Wenn Sie die Funktion gleich nach dem Beenden des Assistenten ausprobieren wollen, drücken Sie [Windows] + [L], um den Sperrbildschirm aufzurufen. Klicken Sie dort auf »Anmeldeoptionen« und danach auf den quadratischen Smiley, um Windows Hello zu aktivieren.

Zurück unter Windows sollten Sie noch die Option »Sperrbildschirm bei Gesichtserkennung automatisch schließen« deaktivieren. Dadurch wird verhindert, dass Sie im falschen Moment automatisch an Windows angemeldet werden, weil Sie gerade zufällig im Sichtfeld der Kamera sind.

8 Benachrichtigungsassistent konfigurieren

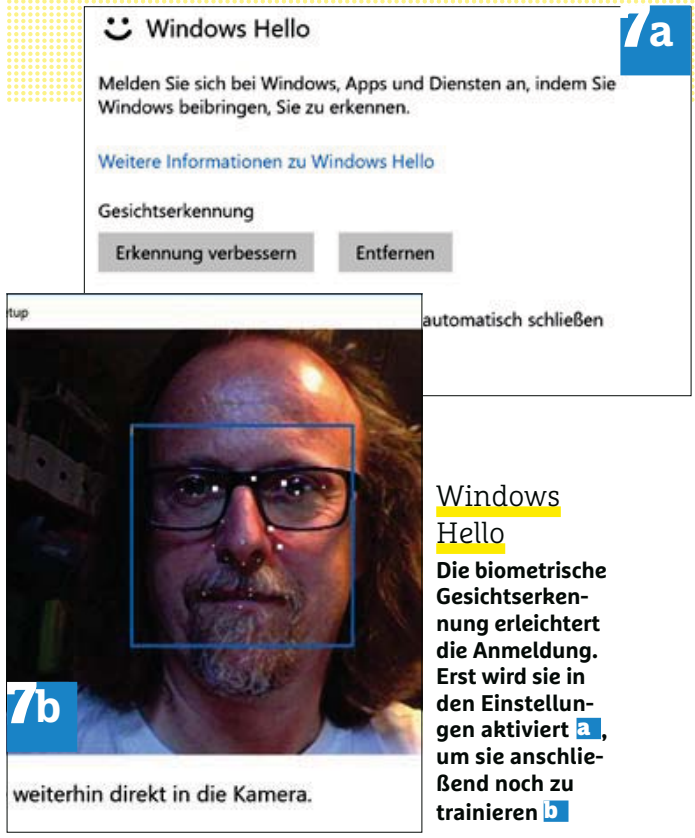
Mit dem letzten Frühlings-Update hat sich Microsoft auch den sogenannten Benachrichtigungsassistenten vorgenommen und ihn mit einigen neuen Konfigurationsmöglichkeiten erweitert. Die Benennung sorgt jedoch oft für Missverständnisse, denn der Benachrichtigungsassistent kümmert sich nicht um das Anzeigen der Hinweise unten rechts, sondern er filtert sie. Deswegen bedeutet die Einstellung »Aus« unter »Start | Einstellungen | System | Benachrichtigungsassistent« auch, dass alle Benachrichtigungen ungefiltert angezeigt werden. Wenn Sie »Nur mit Priorität« auswählen, können Sie anschließend unter »Prioritätsliste anpassen« festlegen, welche Anwendungen überhaupt Alarme durchstellen dürfen. »Nur Alarme« bedeutet dagegen, dass Windows 10 nur noch die wichtigen Warnhinweise anzeigt. Diese drei Einstellmöglichkeiten finden Sie übrigens auch, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf das Notizsymbol unten rechts auf dem Desktop klicken und hier die Option »Benachrichtigungsassistent« auswählen.

Weitere Möglichkeiten haben Sie unter »Automatische Regeln«. Auch hier gilt, aktivieren Sie eine Option, um dafür zu sorgen, dass Windows zu bestimmten Zeiten oder Aufgaben, zum Beispiel wenn Sie gerade spielen, keine Benachrichtigungen mehr anzeigt. Die Einstellung »Wenn ich meinen Bildschirm dupliziere« bewirkt, dass nur noch die wichtigsten Hinweise eingeblendet werden, wenn Sie einen zweiten Bildschirm oder einen Beamer an Ihren Rechner angeschlossen haben, um zum Beispiel eine Präsentation durchzuführen.

9 Lautstärke pro Anwendung festlegen

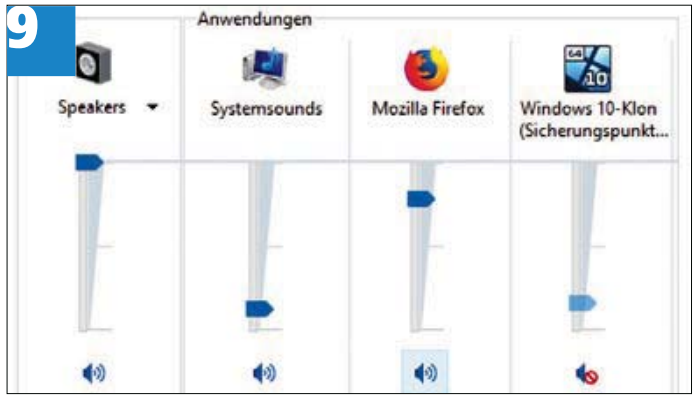
Die Windows-Version 1803 hat eine weitere nur wenig bekannte Komfortfunktion bekommen. Der neue Lautstärkemixer ermöglicht es, unterschiedliche Lautstärken für Windows und einzelne Anwendungen festzulegen. Um ihn zu konfigurieren, klicken Sie unten rechts mit der rechten Maustaste auf das Lautsprecher-Symbol und wählen »Lautstärkemixer öffnen« aus. Nun können Sie individuell festlegen, welche Anwendungen wie laut sein dürfen oder welche zum Beispiel gar keine Geräusche mehr machen sollen. Klicken Sie dazu im Lautstärkemixer unter dem Regler für ein bestimmtes Programm einfach auf das kleine Lautsprecher-Symbol.

redaktion@chip.de



Windows Hello
Die biometrische Gesichtserkennung erleichtert die Anmeldung. Erst wird sie in den Einstellungen aktiviert a, um sie anschließend noch zu trainieren b

Der überarbeitete Benachrichtigungsassistent verschafft Ihnen Ruhe, wenn Sie arbeiten oder spielen wollen



Im »Lautstärkemixer« regeln Sie individuell, wie laut einzelne Programme sein dürfen, oder Sie schalten sie gleich ganz stumm

Keine Chance für Fälscher

Signaturen garantieren die Echtheit von Updates, Einkäufen und Überweisungen. Weil aktuelle Verfahren nicht zukunftssicher sind, kommt nun **eXtended Merkle Signature Scheme**

VON MARKUS MANDAU

Bezahlen Sie einfach mit Ihrem guten Namen. Der 30 Jahre alte Werbespruch von American Express ist hängengeblieben, verbindet er doch einen Wert mit Glaubwürdigkeit. Auch im Internet stellt die Glaubwürdigkeit ein hohes Gut dar, denn digitale Kommunikation lässt sich abfangen und fälschen. Man hat sogar eine Kategorie von Angriffen danach benannt: Man-in-the-Middle. Aktuell erfolgt die Überprüfung der Echtheit von Updates, Einkäufen, Überweisungen und Mails anhand einer Signatur (siehe rechts), die der Nachricht anhängt. Doch wenn man sich einen allmächtigen Man-in-the-Middle vorstellt, kann er jede aktuell genutzte Signatur knacken. Nicht so mit dem gerade strandardisierten eXtended Merkle Signature Scheme (XMSS).

Signatur ohne letzte Sicherheit

Zwei Techniken sind zur Erstellung einer heutzutage verwendeten digitalen Signatur erforderlich: Eine Verschlüsselung, die aus einem geheim gehaltenen Private Key und aus einem Public Key besteht, den jeder einsehen darf. Der Private Key kann nur verschlüsseln, der Public Key nur entschlüsseln. Die Verschlüsselung dient als Verifizierung des Absenders, denn nur dieser verfügt über den Private Key, auf den der Public Key passt. Die zweite Zutat ist eine Hashfunktion, die einen Input beliebiger Bit-Länge in einen Output verwandelt, der immer die gleiche Bit-Länge aufweist. Dabei handelt es sich um eine Einweg-Operation: Aus dem Hashwert lässt sich der Inhalt des Inputs also nicht zurückrechnen.

Nehmen wir einmal an, ein Angreifer will allen Windows-Nutzern ein falsches Update zuspielen, das eine Ransomware installiert. Dazu müsste er nur die asymmetrische Verschlüsselung knacken und schon kann er das Update durch seine Malware ersetzen und die angehängte Signatur austauschen, sodass Windows die Ransomware automatisch installiert. Wegen des extrem hohen Rechenaufwands ist das Vorhaben heute aussichtslos, aber blicken wir 10 bis 20 Jahre in die Zukunft: Quantencomputer knacken leicht eine asymmetrische Verschlüsselung, da sie die mathematischen Probleme, auf denen sie beruht, sehr schnell berechnen. Dagegen hilft ein vom US-Forscher Ralph Merkle 1989 publiziertes Signaturschema, das ohne mathematisches Problem auskommt. Es nutzt ein Einmal-Signaturverfahren und einen Hash-Baum.

Sicher vor dem Quantenrechner
sind alle Signaturen, die nach dem Merkle-Schema erzeugt werden

An der Wurzel des Hash-Baums

Zur Erstellung der Einmal-Signatur eines Dokuments benötigt man eine Hashfunktion und einen Zufallszahlengenerator. Die Funktion berechnet zunächst den Hashwert des Dokuments, indem sie die einzelnen Bits mit einem zufällig erzeugten Bitstrom verknüpft. Das Ergebnis ist der Signierschlüssel, den der Ersteller der Signatur bei sich behält. Aus diesem Signierschlüssel leitet er den Verifikationsschlüssel ab, den er mit dem Dokument verschickt und dann noch separat veröffentlichen müsste. Das Problem hierbei ist, dass die Signatur nur für ein Dokument gilt und daher eine Unzahl von Verifikationsschlüsseln auf Servern landen würden. Dieses Problem löst der Hash-Baum (siehe rechts), der je nach Höhe beliebig viele Verifikationsschlüssel von verschiedenen Usern und Dokumenten enthält. Das Zentrum des Baums bildet den Public Key, der die Hashwerte aller Verifikationsschlüssel (die Blätter) kombiniert: Die Wurzel errechnet sich aus den Hashwerten aller Blätter und Verzweigungen des Baums und ist am Ende nichts anderes als ein einziger Hashwert. Dieser Public Key wird nun auf einem Webserver veröffentlicht.

Die Merkle-Signatur, die der Signierer an das Dokument anhängt, besteht aus der Signatur des Dokuments, dem Verifikationsschlüssel und den Hashwerten der Verzweigungen, die vom Verifikationsschlüssel zur Wurzel laufen. Der Empfänger der Nachricht überprüft zunächst die Gültigkeit der mit dem Signierschlüssel erstellten Signatur des Dokuments über den Verifikationsschlüssel. Dann holt er sich die Wurzel aus dem Internet und aus der Merkle-Signatur die Hashwerte der Verzweigungen sowie des Verifikationsschlüssels. Damit errechnet er die Wurzel und vergleicht diese mit der vom Webserver. Stimmen diese beiden überein, beweist das die Korrektheit des Verifikationsschlüssels.

Merkle-Signaturen waren lange Zeit ein theoretisches Konstrukt: Man benötigt sehr große Hash-Bäume, um viele Verifikationsschlüssel bereitzustellen. Zudem dauert die Berechnung der Signaturen lange und sie werden am Ende sehr groß. Ein Forscherteam an der TU Darmstadt hat Merkles Schema in mehrjähriger Arbeit optimiert und das eXtended Merkle Signature Scheme (XMSS) entwickelt. Es ist seit Juni ein offizieller Webstandard.

Merkles Prinzip optimiert

XMSS hat an drei Stellen angesetzt: Es verwendet ein effizienteres Einmal-Signaturverfahren, um den Rechenaufwand und die Größe der Signaturen drastisch zu reduzieren. Es optimiert die Kombination der Hashwerte im Merkle-Baum und erlaubt, mehrere Bäume untereinander zu hängen, um die Anzahl der in einem Public Key abgebildeten Verifikationsschlüssel zu vervielfachen. Dabei besteht das Blatt eines Merkle-Baums aus dem Public Key des Baums, der darunter angehängt wird. XMSS kommt aktuell vereinzelt schon zum Einsatz und es ist Teil der Standard-Verschlüsselungsbibliothek OpenSSH – man muss diesen Code aber separat kompilieren. Die Quantencomputer können kommen. redaktion@chip.de ■

Signaturen: Garantiert echt

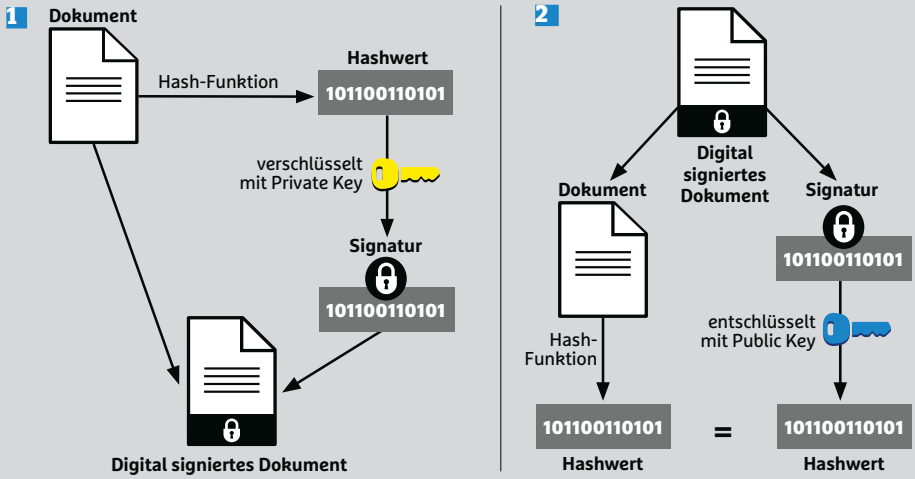
Um Dateien und Nachrichten vor Manipulationen zu schützen, werden sie signiert, wie etwa das Update für den Tor Browser (siehe rechts). Mit viel Rechenaufwand lassen sich mit heutiger Technik erstellte digitale Signaturen knacken. Nur Merkle-Signaturen sind dagegen immun.

```
-----BEGIN PGP SIGNATURE-----
ACz/JGkt6TJ34Tjj2N2nmVw74WtUJQBUmbaJZYpIvW8o8xNf+hsM9y+62M3BNdsR
uoNUm89SRjSZaV/yTYDer0BZ51M81PC0QbyVhrDR5uVWmtPPMQpn6XpGMNP1B+37
zFq4K8Mx4/m99NNAAjs2oGyTVeEBLXaQV8njZ7S5hb1QPnfcxP61I74DrVmTpOEh
xL92y7APyxnup2iKTX+qVp+KUg6HgX5QNnzv+E0X7UmMppGq7E67gxB9sCFUNS1o
f+Ofj8b7s5mt26Uq9wPpILQcZ2wI0fv6YO+IU93iY5P4bizu5mUF0ODoBq/blJYv
oeojJW+XzpYPS7Lyhu6onFDsWphDMCy12SgS/v5ItPpQP2Op2hHLwSIm5kcBRT59
fEIGz6vb21BAkqDC9Cfp/h1sDgispc31i7tjSmm9Ak5WWnFQho8jHyDuBp0t3y9j
C45ad0vmKtpFTSSfibg3uHX1nS6+I/GWsylrfKNZ+AuWVaJaC7Z5bsOpKlAdqw0B
LE9s2VIn3Kj89Kv0pVQco+79p5/msdPYU63OJk97XDf6eO2Nnw6fBXFHPy12/4B/
Lg1axHPkAWM5ym2vk7T1
=Pn13
-----END PGP SIGNATURE-----
```

Digitale Signatur

1 Erstellung einer Signatur
Zunächst wird der Hashwert eines Dokuments errechnet. Danach wird dieser Hashwert mit dem Private Key des Absenders verschlüsselt und an das Dokument gehängt.

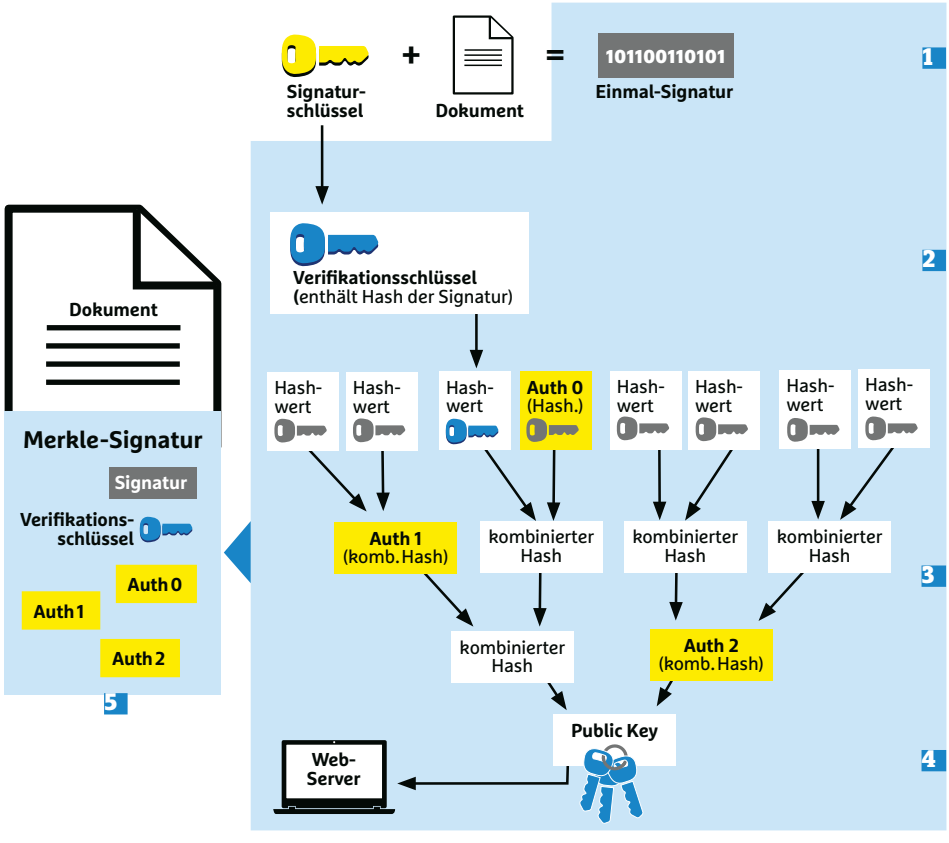
2 Überprüfung der Signatur
Der Empfänger berechnet zuerst den Hashwert des Dokuments. Danach entschlüsselt er die Signatur mit dem Public Key, um den darin gespeicherten Hashwert zu erhalten. Sind beide Hashes gleich, ist das Dokument echt. Das Problem: Ist der Private Key geknackt, lässt sich die Signatur fälschen.



Das Merkle-Schema

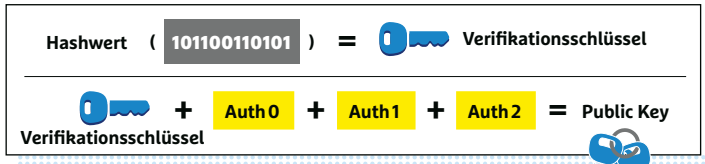
Erstellung einer Signatur

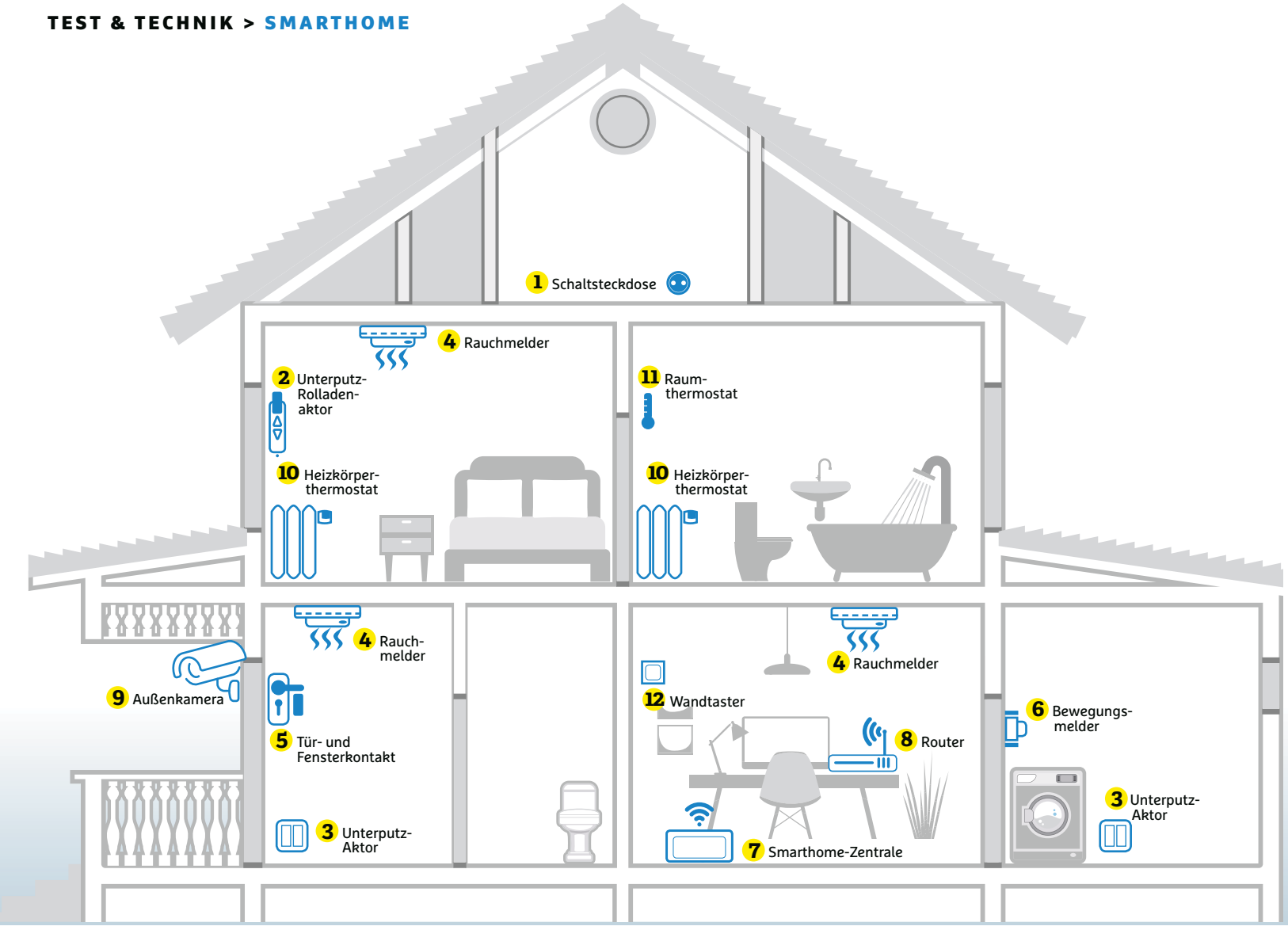
Eine Signatur nach dem Merkle-Schema kommt ohne Private Key aus. Es verwendet Einmal-Signaturen und einen Hash-Baum.
1 Mithilfe eines Zufallsgenerators wird ein Signaturschlüssel erzeugt, der die Einmal-Signatur des Dokuments berechnet.
2 Aus dem Signaturschlüssel wird ein Verifikationsschlüssel abgeleitet, mit dem der Empfänger später den Hashwert der Einmal-Signatur überprüfen kann.
3 Der Hash-Baum wird verwendet: Jedes Blatt oben enthält den Hash eines Verifikationsschlüssels passend zu einer Signatur. Die Zweige unter den Blättern werden aus der Kombination der Blätter-Hashes gebildet und wiederherum als Hashwert gespeichert. Unten gelangen alle kombinierten Hashes in die Wurzel: Ihr Hashwert ist der Public Key.
4 Der Publibc Key wird auf einem Webserver veröffentlicht, auf den jeder Zugriff hat.
5 In der Merkle-Signatur werden neben der Einmal-Signatur auch der Verifikationsschlüssel und die kombinierten Hashes (Auth) gespeichert, die der Empfänger benötigt, um den Public Key zu überprüfen.



Überprüfung der Signatur

Der Empfänger bildet den Hashwert der Einmal-Signatur und vergleicht ihn mit dem Verifikationsschlüssel. Danach überprüft er den Verifikationsschlüssel, indem er mit ihm und den jeweils benachbarten Hashes (Auth) den Public Key neu berechnet und vergleicht.





So bauen Sie Ihr Smarthome

Die Rollos fahren nach unten, das Licht wird gedimmt, die Musik startet – und das alles über einen Tastendruck. Mit unseren Tipps bringen Sie diesen **Komfort auch in Ihr Smarthome**

VON ANDREAS FRANK

50.000 Handgriffe weniger und mehr Zeit zum Leben, verspricht der Hersteller Loxone Kunden seines Smarthome-Systems: „Es weiß über Ihre Bedürfnisse Bescheid und handelt im Einklang mit Jahreszeit, Witterung, Präsenz und Lebensstil." Das bedeutet konkret: Über einen Schalter können die Bewohner beim Verlassen der Wohung alle Geräte auf einmal ausschalten. Beim Betreten tauchen die Lampen den Raum automatisch in die gewünschte Lichtstimmung, Musik startet und bei starker Sonneneinstrahlung fahren die Rollos nach unten. Um all das kümmert sich das Smarthome-System, das alle Geräte miteinander verbindet: Schalter mit der Heizung, Bewegungsmelder mit der Musikanlage, Sonnensensoren mit den Rollos. Wir stellen auf den folgenden Seiten vor, wie Sie sich ein solches System einrichten. Beginnen wir mit der Steuerung.

Steuerungsart festlegen

Als Steuergerät für alle diese Geräte ist das Smartphone besonders beliebt. Der Vorteil: Man hat es fast immer dabei. So können Sie von der Couch aus das Licht einschalten oder von

Fotos: chuvipro, soulcld/Getty Images (Aufm.); Hersteller

Diese Einzelteile bilden ein Smarthome

Die verschiedenen Komponenten funken zur Smarthome-Zentrale, die per Ethernet-Kabel mit dem Router verbunden ist. Mit dieser Übersicht können Sie den Bauplan links umsetzen

	Produkt	Zweck	Preis
1	Schaltsteckdose	angeschlossene Geräte (z. B. Fernseher, Lampe) schalten, Standby-Verbräuche eliminieren	ca. 40 €
2	Unterputz-Rollladenaktor	motorbetriebene Rolladen per App, Taster und Zeitplan steuern	ca. 60 €
3	Unterputz-Aktor	Lampen schalten, Steuerung weiterer Geräte wie Heizkörper-thermostate	ca. 50 €
4	Rauchmelder	Rauch detektieren, Alarmierung im gesamten Haus über alle Rauchmelder	ca. 50 €
5	Tür- und Fensterkontakt	Öffnen und Schließen registrieren zur Einbruchserkennung und zum Schalten von Licht	ca. 30 €
6	Bewegungsmelder	Licht beim Betreten des Raums einschalten, Licht ausschalten bei Inaktivität	ca. 50 €
7	Smarthome-Zentrale	Bindeglied zwischen Komponenten und Router, intelligente Verknüpfung der Komponenten	ca. 150 €
8	Router	das Smarthome mit Internet und Heimnetz verbinden, Steuerung per Smartphone ermöglichen	ca. 150 €
9	Außenkamera	Außenbereich überwachen, Benachrichtung bei erkannter Bewegung auf Smartphone	ca. 150 €
10	Heizkörperthermostat	Heizkörpertemperatur per App und Zeitplan regeln, Energie sparen	ca. 40 €
11	Raumthermostat	präzise Temperaturmessung, Heizkörpertemperatur regeln	ca. 50 €
12	Wandtaster	Licht steuern, Alles-aus-Taster, Panik-Taster	ca. 40 €
Optional: Tablet (z. B. Apple iPad) oder Smartphone (z. B. Samsung Galaxy S9)			

unterwegs überprüfen, ob daheim alle Fenster geschlossen sind. Um das Haus per App zu steuern, sind Heizung, Licht und Rollos häufig nicht per WLAN vernetzt, wie man es von Fernsehern, Musikanlagen und Netzwerk-Kameras kennt. Sie nutzen Funkstandards, die wenig Energie benötigen, zum Beispiel Z-Wave, Homematic (IP), Zigbee oder DECT ULE (Ultra Low Energy). So halten die auswechselbaren Batterien in den Smarthome-Komponenten locker ein bis zwei Jahre durch. Während die FritzBox per DECT ULE funken kann, findet man kaum einen Router, der Z-Wave, Homematic (IP) oder Zigbee beherrscht. Darum ist häufig eine zusätzliche Smarthome-Zentrale (auch Access Point, Server, Bridge oder Gateway genannt) nötig, die als Übersetzer arbeitet. Die Zentrale funkt zu den Smarthome-Geräten und ist per LAN oder WLAN mit dem Internet-Router verbunden. So können Sie daheim per WLAN und unterwegs per Internet Ihr Smarthome per Smartphone steuern.

Sprachsteuerung für das Smarthome

So praktisch die Steuerung per Smartphone auch ist, sie hat einen Nachteil: die Geschwindigkeit. Sie müssen das Smartphone entsperren und die Smarthome-App öffnen, nur um das Licht einzuschalten. Schneller geht es mit Sprachlautsprechern. Hier genügt ein Satz wie: „Alexa, schalte die Deckenleuchte ein." Viele Smarthome-Systeme erlauben die Steuerung über einen →

Smarthome-Komponenten

Für manche Smarthome-Systeme erhalten Sie mehr als 100 verschiedene Geräte. Wir stellen eine kleine Auswahl der wichtigsten Smarthome-Komponenten vor

Zentrale

Sie funkt zu den Smarthome-Komponenten und stellt per LAN oder WLAN die Verbindung zum Internet-Router her

Heizkörperthermostat

Über einen Stellantrieb regelt er die Ventilöffnung des Heizkörpers und damit die Raumtemperatur.

Schaltsteckdose

Viele schalten nicht nur angeschlossene Geräte ein und aus. Es gibt sie auch mit Verbrauchserfassung oder mit Dimmer

Wandtaster

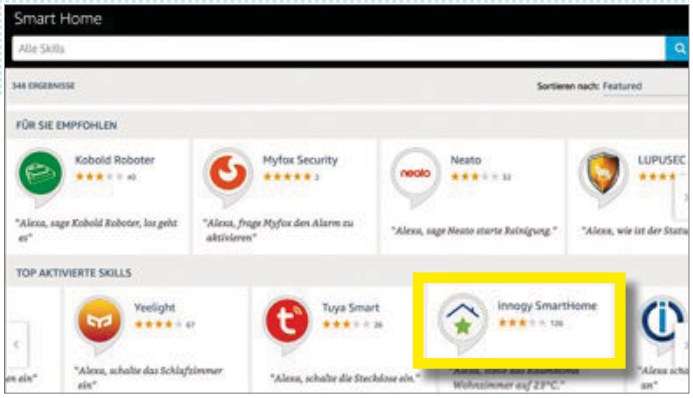
Die batteriebetriebenen Fernbedienungen gibt es mit unterschiedlicher Anzahl an Tasten. Dieses Exemplar von eQ-3 besitzt sechs

Tür- und Fensterkontakt

Die Kontakte sind batteriebetrieben, sie werden am Rahmen von Türen und Fenstern über Schrauben oder Klebeband befestigt, um das Öffnen und Schließen zu registrieren

Unterputz-Komponenten

Diese Geräte werden häufig versteckt hinter Schaltern eingebaut, um Licht oder Rollladen zu steuern



In der Amazon Alexa-App gibt es eine eigene Rubrik mit Smarthome-Skills, die die Sprachsteuerung der Geräte ermöglichen

Bei devolo Home Control können Sie im Web-Browser per Drag & Drop die Tasten eines Schalters mit Funktionen belegen

Das Zuhause automatisieren

Automationen erhöhen den Komfort. So können Szenen mehrere Geräte gemeinsam steuern. Über Wenn-Dann-Regeln laufen Vorgänge sogar völlig automatisch ab

Szenen

Bei Telekom Magenta SmartHome können Sie per App Geräte auswählen, die Sie über Szenen (hier Situationen genannt) steuern wollen

Wenn-Dann-Regeln

In der Homematic IP-App von eQ-3 können Sie Auslöser und Zusatzbedingungen definieren, die eine Aktion auslösen

Sprachassistenten wie Amazon Alexa, Google Assistant oder Siri von Apple. Besonders viele unterstützen Amazon Alexa, zum Beispiel Telekom Magenta SmartHome, innogy SmartHome, devolo Home Control und eQ-3 Homematic IP.

Um Alexa mit den Smarthome-Systemen zu verknüpfen, müssen Sie den entsprechenden „Alexa Skill" aktivieren. Die Skills lassen sich mit Apps auf dem Smartphone vergleichen. So wie Smartphones durch Apps um zusätzliche Fähigkeiten nachgerüstet werden, tun das die Skills mit Alexa. Zum Aktivieren der Alexa Skills nutzen Sie die Amazon-Alexa-App oder das Browser-Menü von Alexa (**alexa.amazon.de**). Bei der anschließenden Suche findet Alexa die steuerbaren Geräte. Ähnlich gehen Sie in der Google-Home-App vor, um Geräte mit dem Google Assistant zu verbinden. Für die Sprachsteuerung mit Siri müssen Sie einen HomeKit-Code in der Home-App von Apple eingeben, den Sie mit dem kompatiblen Produkt erhalten.

Mit den Sprachassistenten sind Sie bereits in der Lage, vieles im Smarthome zu steuern – wenn auch nicht immer intuitiv. Sie müssen zum Teil sehr genau wissen, wie Sie einen Befehl formulieren, damit ein Gerät reagiert. Um das Wohnzimmerrollo nach unten zu fahren, funktioniert bei Alexa in Verbindung mit eQ-3 Homematic IP zum Beispiel nicht: „Alexa, fahre das Wohnzimmerrollo nach unten", wohl aber der umständliche Satz: „Alexa, setze das Wohnzimmerrollo auf 100 Prozent".

Der Schalter hat noch nicht ausgedient

Die Sprachsteuerung hat also auch ihre Nachteile. Sie stößt vor allem bei Hausgästen an ihre Grenzen, die mit der Sprachsteuerung bzw. ihren Befehlen wenig vertraut sind. Hier sind die normalen Schalter an den Wänden, im Smarthome-Jargon „Taster" genannt, nach wie vor ein Muss. Das Licht über Taster an- und ausschalten, Rollos rauf- und runterfahren, das beherrscht jeder.

Gegenüber konventionellen Schaltern haben Taster im Smarthome einen großen Vorteil: Man kann jederzeit ihren Einsatzzweck ändern, egal, ob sie das Licht, die Rollos oder die Heizung steuern. Um einen Taster zu konfigurieren, nutzen Sie einfach die Benutzeroberfläche des Smarthome-Systems. Das kann eine Smartphone-App sein, ein Browser-Menü oder ein Computer-Programm. Auf der Benutzeroberfläche bestimmen Sie dann beispielsweis in den Einstellungen des Tasters, was er steuern soll (siehe links).

Steuermöglichkeiten ausreizen

Ein Taster ist nicht nur auf ein Gerät beschränkt, sondern kann viele Geräte auf einmal steuern. Hier liegt der wirkliche Komfort eines Smarthomes und damit reduzieren sich auch die anfangs erwähnten „Handgriffe". Dafür verknüpfen Sie einen Taster mit einer sogenannte Szene. Eine Szene umfasst mehrere Geräte, die beim Aktivieren eine definierte Aktion ausführen. Eine mögliche Szene könnte „Abendessen" heißen und die Rollos im Esszimmer nach unten fahren, aus dem WLAN-Lautsprecher den Lieblingsradiosender erklingen lassen und die Lampen dimmen. Diese Szenen lassen sich nicht nur über einen Taster aktivieren, sondern auch per App oder Sprachbefehl.

Wie Sie eine solche Szene erstellen, hängt vom jeweiligen System ab. Bei Telekom Magenta SmartHome legen Sie beispielsweise eine neue Szene (hier „Situation" genannt) an, fügen ihr Geräte hinzu und definieren, wie sie beim Aktivieren der Szene reagieren sollen.

Andere Systeme wie innogy SmartHome oder homee verwenden für Szenen sogenannte Wenn-Dann-Regeln nach dem Prinzip: Tritt ein Ereignis auf, sollen verschiedene Komponenten jeweils eine bestimmte Aktion ausführen. Zum Beispiel: Wenn Sie eine Szene aktivieren, dann soll sich das Licht dimmen und die Rollos sollen herunterfahren. Über solche Wenn-Dann-Regeln können im Smarthome Vorgänge auch völlig selbstständig ablaufen. Zum Beispiel, wenn die Szene zu einem bestimmten Zeitpunkt automatisch aktiviert wird oder der Auslöser in einem Bewegungsmelder oder Öffnungssensor an der Tür anschlägt. So können Sie etwa bestimmen, dass sich das Licht im Gang automatisch einschaltet, sobald Sie die Haustür öffnen.

Wenn-Dann-Regeln sinnvoll nutzen

Energieverschwendung wäre es jedoch, wenn das Licht tagsüber angeht. Um ein solches Szenario zu verhindern, lassen sich bei vielen Smarthome-Systemen Bedingungen zu Wenn-Dann-Regeln hinzufügen. Die Wenn-Dann-Regel wird nur ausgeführt, wenn die Zusatzbedingung erfüllt ist. In unserem Fall: Wenn sich die Tür öffnet und die Sonne untergegangen ist (Bedingung), dann soll sich das Licht einschalten (siehe links).

Noch einen Schritt weiter gehen Profi-Smarthome-Zentralen wie das Fibaro Home Center 2 oder die eQ-3 CCU2. Hier können Sie für Automationen sogar eigene Skripte erstellen, wenn Sie über grundlegende Programmierkenntnisse verfügen.

Smarthome-Systeme, die sich an Einsteiger richten, gestalten das Einrichten von Automationen dagegen oft besonders einfach. Sie bringen schon Vorlagen für häufig genutzte Automationen mit, und der Nutzer muss hauptsächlich nur bestimmen, welche Geräte er verwenden will. Solche Vorlagen gibt es zum Beispiel bei innogy SmartHome, Telekom Magenta SmartHome und eQ-3 Homematic IP.

Alle Hausbereiche steuern

Bislang haben wir vor allem über Smarthome-Systeme gesprochen, die sich um alle Bereiche im Haus kümmern. Es gibt jedoch auch solche Systeme, die sich auf einen Teilbereich spezialisiert haben wie das Licht, die Heizung oder die Sicherheit. Sie sind aufgrund ihres begrenzten Funktionsumfangs in der Regel leichter einzurichten und bieten auf ihrem Spezialgebiet weiter reichende Steuerungsmöglichkeiten.

Die Lichtsteuerung Philips Hue besitzt beispielsweise ein so breites Sortiment an Lampen und Leuchten, wie man es bei keinem Smarthome-Komplettsystem findet. Über die App kann der Nutzer ganz einfach verschiedene Lichtstimmungen kreieren oder bestimmen, dass er morgens langsam aufwacht, indem die Hue-Lampen allmählich heller werden. Ein anderes Beispiel: Bei der Heizungssteuerung tado müssen Sie nur festlegen, wann die Heizung auf welche Temperatur heizen soll. Das Absenken der Heiztemperatur bei Abwesenheit erfolgt automatisch über den Standort der Smartphones der Bewohner.

Das Steuern von Fernseher, TV-Receiver, Streaming-Player und Musikanlage erlaubt wiederum der Logitech Harmony Hub. Mit dem Hub können Sie Ihre gesamten Entertainment-Geräte über eine App bedienen und Szenen (hier Aktionen genannt) hinzufügen, um zum Beispiel mehrere Geräte gleichzeitig einzuschalten. Damit steht der Hub im Gegensatz zu vielen Smarthome-Systemen, die keine Entertainment-Geräte steuern können oder doch nur eine kleine Auswahl. Soll Ihr →

innogy SmartHome bietet für Automationen Vorlagen an. Hier müssen Sie nicht viel mehr tun, als die Geräte zu ergänzen

Spezialisten im Smarthome

Außer universal einsetzbaren Smarthome-Systemen gibt es Lösungen, die sich auf einen Bereich im Haus konzentrieren: zum Beispiel auf das Licht, die Heizung oder die Unterhaltungselektronik

Lichtsteuerung

Bei Philips Hue können Sie zwischen dimmbaren, im Weißton veränderbaren und farbige Lampen (ab ca. 15 Euro) wählen. Dazu kommen Leuchten für den Innen- und Außenbereich, die sich alle per App und Tastern steuern lassen

Heizungssystem

Damit Sie es immer angenehm warm haben, bezieht tado (Starter-Kit mit 2 Reglern ab ca. 160 Euro) den Standort der Bewohner, die Wettervorhersage und die thermischen Eigenschaften des Gebäudes mit in die Regelung ein

Universal-Fernbedienung

Der Logitech Harmony Hub (ca. 70 Euro) soll laut Logitech per Infrarot, Bluetooth und WLAN mehr als 270.000 verschiedene Entertainment- und Smarthome-Geräte steuern können

Ein System für das Eigenheim

Für ein ganzheitliches Smarthome-System können Sie die Geräte auf unterschiedliche Art miteinander verbinden: über einen einzelnen Funkstandard, über mehrere Funkstandards oder indem Sie mehrere Systeme miteinander verknüpfen.

eQ-3 Homematic IP (hier Starter-Set Alarm, ca. 150 Euro) kann über seinen proprietären Standard nur eigene Produkte einbinden

Das Einbinden von Philips Hue ist bei devolo Home Control ähnlich einfach wie das Koppeln mit eigenen Funkprodukten

Systeme miteinander verbinden

Um Smarthome-Systeme zu verknüpfen, hilft die Plattform IFTTT (**if this, then that**, www.ifttt.com) weiter. Sie basiert auf Wenn-Dann-Regeln nach dem Prinzip: Wenn ein System etwas feststellt (z. B. offenes Fenster), dann soll bei einem anderen System eine Aktion (z. B. Alarm) ausgelöst werden.

> Zu den unterstützten Systemen zählen die Lichtsteuerungen Philips Hue und LIFX, die Heizungssysteme von tado, Honeywell evohome und Netatmo, Sicherheitslösungen von Somfy Protect, Nest und Ring sowie der Logitech Harmony Hub. Auch universale Smarthome-Systeme wie devolo Home Control, homee und das Mediola AIO Gateway V5 Plus lassen sich mit IFTTT nutzen.

Smarthome also alle Bereiche im Haus umfassen, kommen Sie kaum umhin, Systeme miteinander zu kombinieren. Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Systemen erfolgt dabei meistens im Heimnetz oder per Internet – also über die Verbindung zum Internet-Router. Das Vernetzen der Systeme ist häufig kaum komplizierter, als die einzelnen Funk-Komponenten an der Zentrale anzulernen (siehe links).

Bei der Auswahl an Produkten, mit denen sich ein System verbinden lässt, existieren große Unterschiede. Einerseits gibt es Zentralen wie den eQ-3 Homematic IP Access Point, der bislang keine Produkte von Fremdherstellern einbinden kann. Andererseits gibt es das Mediola AIO Gateway V5 Plus, das laut Hersteller-Webseite knapp 3.000 Geräte von über 130 Herstellern ansteuern. Welche Produkte sich in ein System integrieren lassen, verraten meist die Hersteller-Webseiten.

Vernetzungsplattformen nutzen

Sollten Sie ein Produkt nicht in Ihr System einbinden können, helfen Plattformen wie IFTTT (**www.ifttt.com**) oder Conrad Connect (**www.conradconnect.de**) weiter. Eine besonders große Produktauswahl hat IFTTT. Hier verknüpfen Sie über Wenn-Dann-Regeln Produkte verschiedener Hersteller miteinander. So lässt sich zum Beispiel per App oder Web-Browser festlegen: Wenn die Sicherheitskamera Somfy One einen Alarm auslöst, sollen sich alle Philips-Hue-Lampen einschalten. Oder wenn Sie auf den Wandtaster von devolo Home Control drücken, dann soll der Fernseher über den Harmony Hub angehen.

Bei den kritischen Funktionen sollten Sie jedoch möglichst auf solche komplexen Verknüpfungen über das Internet verzichten. Es mag kein größeres Problem sein, wenn über den devolo-Wandtaster der Fernseher nicht angeht. Lässt sich jedoch das Licht nicht mehr einschalten, weil wegen Internet-Problemen die Verbindung zu IFTTT streikt, ist das richtig ärgerlich. Was bei der Cloud-Verknüpfung dazukommt: Es sind Verzögerungen möglich, sodass das Licht vielleicht erst einige Sekunden nach dem Betätigen des Wandtasters angeht.

Mehr Stabilität ins Smarthome bringen

Besonders stabil läuft das System, wenn die Geräte direkt mit der Zentrale verknüpft sind. Dafür müssen sie nicht unbedingt einen gemeinsamen Funkstandard nutzen. Es gibt Zentralen, die mehrere Funkstandards beherrschen und die Kombination von Standards erlauben. Zum Beispiel unterstützt die Zentrale von Telekom Magenta SmartHome bereits ab Werk die Standards Zigbee, DECT ULE und Homematic (IP).

Maximale Stabilität ist jedoch nur möglich, wenn Sie auf einen einzigen Funkstandard setzen. Bei Standards wie Z-Wave, Zigbee oder Homematic (IP) sind Direktverknüpfungen zwischen Komponenten möglich. Aber Vorsicht: Nicht jede Smarthome-Zentrale erlaubt es auch, diese Direktverknüpfungen zu nutzen. Über Direktverknüpfungen schickt beispielsweise ein Wandtaster einen Befehl direkt zu einer Schaltsteckdose. Selbst wenn die Smarthome-Zentrale ausfällt, funktionieren dadurch noch die Grundfunktionen Ihres Smarthomes.

Das geeignete System finden

Sie sollten also versuchen, in Ihrem Smarthome möglichst wenige Standards und Systeme miteinander zu mischen. Deshalb unsere Empfehlung: Überlegen Sie vor der Entscheidung für ein

Smarthome-System, welche Geräte Sie jetzt und später integrieren wollen. Dabei ist es nicht unbedingt besser, wenn ein System die Geräte über einen offenen Funkstandard wie Z-Wave oder Zigbee einbindet. Hier lassen sich zwar Produkte verschiedener Hersteller kombinieren (wenn die Zentrale es erlaubt) und Sie erhalten eine größere Produktauswahl. Dafür ist nicht gegeben, dass alle Geräte perfekt miteinander harmonieren und Sie alle Funktionen nutzen können.

Bei proprietären Standards, wie sie eQ-3 mit Homematic (IP), innogy SmartHome oder Bosch Smart Home verwenden, gibt es diese Probleme nicht. Dafür machen Sie sich von einem Anbieter abhängig. Sollte dieser Hersteller sich vom Thema Smarthome verabschieden, können Sie nicht auf Komponenten eines anderen Anbieters ausweichen.

Wichtig ist, dass Sie prüfen, ob das System die gewünschten Funktionen mitbringt, zum Beispiel Sprachsteuerung oder die Unterstützung von IFTTT. Und Sie sollten sich im Klaren darüber sein, ob Sie eine einfache Installation oder viel Freiheit bei der Konfiguration wünschen. Einfach einrichten lassen sich Telekom Magenta SmartHome, Bosch SmartHome und eQ-3 Homematic IP. Weitreichende Einstellmöglichkeiten erhalten Sie bei Profi-Zentralen wie dem Fibaro Home Center 2 oder der eQ-3 Homematic CCU2 (siehe auch Tabelle). Egal für welches System Sie sich am Ende entscheiden, mit der Ersteinrichtung des Systems ist es meist nicht getan. Erst danach geht es daran, die Systeme in der Praxis Stück für Stück an Ihre Komfortwünsche anzupassen.

redaktion@chip.de ■

Die Smarthome-Systeme im Überblick

Finden Sie das richtige System für Ihre Ansprüche. In der Übersicht finden Sie Funklösungen, mit den Sie ein Gewerke übergreifendes Smarthome aufbauen können.

System	Preis Zentrale (Euro)	Laufende Kosten	Einsteiger	Profi
Bosch Smart Home	ca. 130	○	●	○
devolo Home Control	ca. 125	○	●	●
eQ-3 CCU2/CCU3	ca. 80/150	○	○	●
eQ-3 Homematic IP	ca. 45	○	●	○
Fibaro Home Center 2	ca. 430	○	○	●
homee	ca. 125	○	●	●
innogy SmartHome	ca. 100	optional ab 3. Jahr: ca. 15 Euro pro Jahr für mobilen Zugriff	●	○
Loxone Miniserver Go	ca. 380	○	○	●
Medialo AIO Gateway V5 Plus	ca. 450	optional: Cloud-Services ca. 30 Euro pro Jahr	○	●
Telekom Magenta SmartHome	ca. 130 (Home Base 2 inkl. 2 Tür-Fensterkontakte) / 135 (Speedport Smart 3*)	optional: ca. 5 Euro monatl. für vollen Funktionsumfang	●	○

*) Smarthome-Funktionen per Software-Update ● ja ○ nein

Anzeige

„Ich bin besonders stolz auf unsere starke Unternehmenskultur, die Pixum seit seiner Gründung prägt“

Daniel Attallah
CEO Pixum

Im September wird der Digitalfoto-Pionier Pixum 18 Jahre alt. Das Unternehmen, das im Jahr 2000 aus drei Gründern bestand, hat mittlerweile 140 Mitarbeiter. Nach Meilensteinen wie dem ersten Fotobuch „Pixum EasyBook“ (2006) und der Gründung von artboxONE, dem Online-Shop für kuratierte Kunst (2014), ist Pixum heute in 12 Ländern aktiv. Und erweckt die Bildschätze, die auf Smartphones und digitalen Speichern schlummern, schnell und einfach in Premiumqualität zum Leben – sei es als Pixum Fotobuch oder als Pixum Wandbild. Feiern Sie mit und gewinnen Sie: **pixum.de/wird18**

CHIP TESTCENTER
UNABHÄNGIG. KOMPETENT.

CHIP Top 10 im Überblick

Die beste Hardware: Die CHIP-Ingenieure testen über 1.000 Produkte im Jahr. Hier sind die aktuellen Top-Geräte aus 18 Kategorien, viele Neueinsteiger und Kauftipps

2-IN-1-TABLETS

KAUFTIPP **Samsung Galaxy Book 12 (SM-W728NZKA):** Tolles Display, mehr als gute Leistung, lange Akkulaufzeiten; leider etwas laut

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Leistung (25 %)	Mobilität (25 %)	Ausstattung (25 %)	Display (25 %)	Prozessor	Display-diagonale (Zoll)	Display-Auflösung (Pixel)	Flashspeicher (GByte)	Gewicht (g)	Displayhelligkeit (cd/m²)	Schachbrettkontrast	Laufzeit Video (h)	Laufzeit Internetsurfen (h)	Testzeitpunkt
1	Porsche Design Book One (PD132512)	93,2	1.600	90	85	98	100	Intel Core i7-7500U	13,3	3.200 x 1.800	512	751	489	139:1	4:27	5:23	8/17
2	Microsoft Surface Pro (FKH-00003)	90,4	2.150	94	86	90	91	Intel Core i7-7660U	12,3	2.736 x 1.824	512	780	464	138:1	8:57	8:23	9/17
3	Microsoft Surface Book (CR7-00010)	87,0	2.450	88	79	88	94	Intel Core i7-6600U	13,5	3.000 x 2.000	512	722	412	129:1	4:06	3:14	5/16
4	Samsung Galaxy Book 12 (SM-W728NZKA)	86,5	1.300	89	87	86	84	Intel Core i5-7200U	12	2.160 x 1.440	256	755	410	126:1	9:23	7:24	9/17
5	Microsoft Surface Book 2 (HNN-00004)	86,4	2.900	96	86	84	79	Intel Core i7-8650U	13,5	3.000 x 2.000	1.024	711	441	106:1	4:30	4:45	3/18
6	Acer Switch 5 SW512-52-73Y5 (NT.LDSEG.002)	86,2	1.050	91	83	96	75	Intel Core i7-7500U	12	2.160 x 1.440	512	920	347	137:1	8:40	7:24	2/18
7	HP Pro x2 612 G2 (L5H60EA#ABD)	86,0	1.600	87	83	100	74	Intel Core i5-7Y54	12	1.920 x 1.280	256	835	300	116:1	6:24	5:47	8/17
8	HP Elite x2 1012 G1 LTE (L5H20EA)	85,7	820	84	83	98	78	Intel Core m5-6Y54	12	1.920 x 1.280	256	828	330	120:1	6:14	6:37	11/16
9	Huawei MateBook E	85,1	1.100	84	85	87	84	Intel Core i5-7Y54	12	2.160 x 1.440	256	632	437	134:1	6:27	6:25	9/17
10	Microsoft Surface Book 2 15" (FUX-00004)	84,9	2.850	100	80	84	76	Intel Core i7-8650U	15	3.240 x 2.160	512	810	398	104:1	4:17	4:05	5/18

3D-DRUCKER

KAUFTIPP **Anycubic I3 Mega:** Sehr gute Druckqualität, günstig, geringe Druckkosten, Heizplatte, automatisierte Druckbettnivellierung; aber geringe Ausstattung

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Druckqualität (60 %)	Ergonomie (15 %)	Ausstattung (15 %)	Kosten (10 %)	Maximales Druckvolumen (Liter)	Minimale Schichtdicke (mm)	Abweichung beim Drucken (mm)	Leistungsaufnahme Druck (Watt)	Heizplatte	Anzahl Extruder	Extruder erweiterbar	USB	LAN	WLAN	SD-Karten-Einschub	Testzeitpunkt
1	Ultimaker Ultimaker 3	97,1	3.600	100	95	100	78	9,2	0,020	0,2	119	●	2	○	●	●	●	○	3/17
2	Dremel DigiLab 3D45	89,5	1.700	93	91	80	81	6,7	0,050	0,2	58	●	1	○	●	●	●	○	8/18
3	Formlabs Form 2	88,7	3.800	99	90	82	33	3,7	0,025	0,5	33	○	1	○	●	●	●	○	6/16
4	Ultimaker Ultimaker 2+	87,7	2.250	96	82	66	79	10,2	0,020	0,4	113	●	1	●	●	○	○	●	7/16
5	Anycubic I3 Mega	87,2	400	97	70	63	92	9,0	0,050	0,1	123	●	1	○	●	○	○	●	8/18
6	MakerBot Replicator 5. Generation	86,4	2.300	93	86	68	77	7,5	0,100	0,2	67	○	1	○	●	●	●	○	9/15
7	bq Witbox 2	85,2	1.700	89	99	49	98	12,5	0,020	0,6	51	○	1	○	●	○	○	●	9/16
8	Conrad Renkforce RF1000	84,2	2.000	84	100	64	89	11,3	0,050	0,8	125	●	1	●	●	○	○	●	4/14
9	XYZ Printing da Vinci 1.0 Pro	82,7	570	85	80	75	86	8,0	0,100	0,4	108	●	1	●	●	○	●	○	7/16
10	Flashforge Finder	78,4	430	81	84	50	95	2,7	0,100	0,4	57	○	1	○	●	○	●	○	2/17

HANDYS

KAUFTIPP **Samsung Galaxy S9 Duos:** Top-Performance und sehr gut ausgestattet, sehr helles Full-Vision-Display, solide Akkulaufzeit (10:32 h); aber nur Mono-Lautsprecher

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Performance & Bedienung (35 %)	Ausstattung (25 %)	Akku (15 %)	Display (15 %)	Digicam (10 %)	Display-Diagonale (Zoll)	Flashspeicher (GByte)	Betriebssystem	Gewicht (g)	Digicam (Megapixel)	Akkulaufzeit (h)	Testzeitpunkt
1	Samsung Galaxy S9 Plus	95,1	720	96	98	88	93	100	6,2	64	Android 8	185	12,2	9:33	5/18
2	Samsung Galaxy S9 Duos	94,5	580	95	100	86	91	97	5,8	64	Android 8	159	12,2	8:42	5/18
3	Samsung Galaxy Note 8	94,5	640	95	98	90	94	93	6,3	64	Android 8	195	12,2	9:54	12/17
4	Sony Xperia XZ2	94,5	720	97	99	86	97	82	5,7	64	Android 8	198	19,2	11:07	6/18
5	OnePlus 6 128GB	94,4	570	98	92	91	93	95	6,3	128	Android 8.1	177	15,9	10:18	8/18
6	LG G7 ThinQ	94,3	580	98	98	89	90	87	6,1	64	Android 8.0	162	16,3	10:32	9/18
7	Huawei P20 Pro	94,2	720	95	100	91	87	91	6,1	128	Android 8.1	183	10,0	11:08	6/18
8	Huawei Mate 10 Pro	93,7	490	96	99	92	88	84	6,0	128	Android 8.0	177	19,7	11:45	1/18
9	Samsung Galaxy S8 Plus	93,7	520	94	98	92	91	88	6,2	64	Android 8 (Rollout hat begonnen)	173	12,2	11:17	7/17
10	HTC U11	93,5	400	94	96	91	90	96	5,5	64	Android 8 (Rollout hat begonnen)	170	12,2	10:14	9/17

Fotos: Hersteller

sehr gut (100–90,0) gut (89,9–75,0) befriedigend (74,9–60,0) ausreichend (59,9–45,0) nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

HEIMKINOPROJEKTOREN

KAUFTIPP **Acer VL7860:** 4K-Auflösung mit sauberem Upscale, HDR, sehr gute Ausstattung und Ergonomie, kompakt; aber hoher Stromverbrauch, teuer

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (60 %)	Ausstattung (20 %)	Ergonomie (15 %)	Energieeffizienz (5 %)	Projektionstechnik	Leistungsaufnahme (Betrieb, in Watt)	Lichtstrom (cd/m²)	Kontrast (Schachbrettmuster)	Abmessungen (mm)	Gewicht (kg)	Testzeitpunkt
1	**Acer VL7860**	**95,4**	3.900	99	91	93	76	LCD	344	1.764	173:1	460 x 175 x 310	7,8	7/18
2	Optoma UHZ65	**95,0**	4.500	**100**	84	98	68	LCD	331	1.983	179:1	500 x 155 x 330	9,3	5/18
3	Epson EH-TW9300W	**94,7**	3.200	94	97	96	88	LCD	263	1.474	181:1	520 x 170 x 450	11,2	11/17
4	Optoma UHD550X	**90,2**	1.700	93	78	**100**	75	DLP	301	1.112	174:1	500 x 145 x 340	7,8	3/18
5	Acer V9800	**82,3**	3.000	88	73	84	39	DLP	306	727	166:1	563 x 216 x 471	15,0	7/17
6	ViewSonic PX747-4K	**82,1**	1.000	90	65	75	80	DLP	304	1.684	154:1	330 x 135 x 260	4,2	7/18
7	BenQ W1700	**81,9**	1.300	86	83	62	90	DLP	288	1.894	150:1	355 x 135 x 270	4,2	7/18
8	BenQ TH683	**80,4**	550	80	85	71	91	DLP	253	1.925	164:1	345 x 100 x 215	2,8	3/18
9	BenQ W2000	**80,3**	850	80	83	77	84	DLP	285	1.329	177:1	380 x 122 x 277	3,6	6/16
10	Epson EH-TW650	**79,7**	500	78	83	79	83	LCD	292	1.356	166:1	300 x 90 x 250	2,7	8/18

MONITORE > GAMING

KAUFTIPP **ViewSonic XG2700-4K:** Top Bildqualität, 27-Zoll-Display, FreeSync, 3 x HDMI und DisplayPort, Picture-in-Picture, USB-Hub, Kensington-Schloss; aber kein DVI-Port

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (50 %)	Ausstattung (20 %)	Ergonomie (20 %)	Energieeffizienz (10 %)	Display-Diagonale (Zoll)	Display-Technologie	Auflösung (Pixel)	Schachbrettkontrast	Leistungsaufnahme (Stand-by/Betrieb, in Watt)	Videoeingänge (HDMI/DVI/DisplayPort)	Helligkeit (cd/m²)	Reaktionszeit (ms)	Sync-Technik	Testzeitpunkt
1	Eizo Foris FS2735	**96,0**	1.050	96	**100**	93	95	27	IPS	2.560 x 1.440	193:1	< 0,1/40,6	●/●/●	307	1	Freesync	5/16
2	**ViewSonic XG2700-4K**	**93,2**	580	**100**	91	83	83	27	IPS	3.840 x 2.160	189:1	< 0,1/44,2	●/○/●	326	5	Freesync	1/17
3	Samsung C49HG90	**90,2**	980	92	85	87	99	49	VA	3.840 x 1.080	260:1	0,3/57,6	●/○/●	364	1	Freesync	4/18
4	AOC Agon AG271UG	**88,9**	690	96	73	87	89	27	IPS	3.840 x 2.160	179:1	0,2/37,0	●/○/●	299	4	G-sync	10/17
5	Samsung C24FG70	**86,3**	270	94	48	**100**	**100**	24	VA	1.920 x 1.080	193:1	< 0,1/32,2	●/○/●	318	1	Freesync	3/17
6	ViewSonic XG3240C	**85,4**	500	85	75	96	86	32	VA	2.560 x 1.440	218:1	0,4/40,6	●/○/●	298	4	Freesync	7/18
7	Asus ROG Swift PG279Q	**85,3**	750	92	69	92	74	27	IPS	2.560 x 1.440	177:1	0,3/34,2	●/○/●	308	4	G-sync	3/17
8	Samsung C32HG70	**85,1**	600	84	75	96	91	32	VA	2.560 x 1.440	194:1	0,3/46,3	●/○/●	433	1	Freesync	4/18
9	AOC Agon AG271QX	**84,3**	450	78	88	96	86	27	TN	2.560 x 1.440	176:1	0,3/36,8	●/●/●	329	1	Freesync	11/16
10	ViewSonic XG2703-GS	**84,3**	700	88	66	96	78	27	IPS	2.560 x 1.440	158:1	0,4/41,3	●/○/●	341	4	G-sync	1/17

MONITORE > OFFICE

KAUFTIPP **Samsung U32H850:** 32-Zoll-4K-Display (QDot), gute Bildqualität, PIP, PBP, Pivotfunktion, HDMI und DP, USB-3.0-Hub (2 x Quickcharge), relativ günstig; aber kein Lautsprecher

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (50 %)	Ausstattung (20 %)	Ergonomie (20 %)	Energieeffizienz (10 %)	Display-diagonale (Zoll)	Display-technologie	Auflösung (Pixel)	Schachbrettkontrast	Leistungsaufnahme (Stand-by/Betrieb, in Watt)	Videoeingänge (HDMI/DVI/DisplayPort)	Helligkeit (cd/m²)	Abmessungen (mm)	Testzeitpunkt
1	Eizo FlexScan EV2785-BK	**88,1**	1.100	90	75	96	86	27	IPS	3.840 x 2.160	173:1	0,4/37,2	●/○/●	333	610 x 550 x 230	5/18
2	Dell UP3218K	**86,5**	3.400	**100**	66	89	55	32	IPS	7.680 x 4.320	182:1	0,3/70,3	○/○/●	283	725 x 625 x 220	9/18
3	Eizo FlexScan EV2780	**86,2**	860	85	73	96	98	27	IPS	2.560 x 1.440	174:1	< 0,1/31,2	●/○/●	289	610 x 545 x 245	4/17
4	Dell U2718Q	**83,4**	530	88	62	93	82	27	IPS	3.840 x 2.160	190:1	0,3/30,6	●/○/●	273	610 x 535 x 200	3/18
5	**Samsung U32H850**	**83,4**	490	83	78	93	76	32	VA	3.840 x 2.160	185:1	0,3/60,2	●/○/●	256	730 x 615 x 290	7/18
6	Asus PA328Q	**82,6**	1.100	80	93	**100**	42	32	IPS	3.840 x 2.160	166:1	0,2/90,3	●/○/●	154	735 x 615 x 240	8/15
7	LG 38UC99-W	**82,2**	1.000	87	83	76	70	38	IPS	3.840 x 1.600	181:1	0,2/55,3	●/○/●	307	895 x 575 x 230	1/17
8	LG 27UD58P-B	**81,4**	340	86	55	93	86	27	IPS	3.840 x 2.160	188:1	< 0,1/31,6	●/○/●	236	635 x 555 x 250	4/17
9	Dell UltraSharp U3818DW	**81,4**	1.100	85	75	84	68	37,5	IPS	3.840 x 1.600	185:1	0,3/44,8	●/○/●	294	894 x 547 x 226	12/17
10	LG 34UC99-W	**81,1**	780	82	91	77	63	34	IPS	3.440 x 1.440	175:1	0,3/55,4	●/○/●	311	818 x 593 x 259	10/17

NOTEBOOKS > BIS 500 EURO

NEU **Acer Spin 3 SP314-51-P0WG (NX.GUWEV.007):** Tolle Performance im Alltag, sehr lange Akkulaufzeiten, gute Verarbeitung, kontrastreiches 14-Zoll-IPS-Panel; aber Touch-Display etwas zu dunkel, kein USB 3.1 (Typ C)

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Mobilität (25 %)	Ausstattung (25 %)	Display (20 %)	Leistung (15 %)	Ergonomie (15 %)	Prozessor (Taktfrequenz)	Display-diagonale (Zoll)	Helligkeit (cd/m²)	Gewicht (kg)	Festplatte/SSD (gesamt, GByte)	Akkulaufzeit (Office/Video in Stunden)	Testzeitpunkt
1	**Acer Spin 3 SP314-51-P0WG (NX.GUWEV.007)**	**82,4**	500	89	70	79	98	82	Intel Pentium 4415U (2,3 GHz)	14,0	234	1,7	128	12:17/10:43	10/18
2	Acer Swift 1 SF113-31-P2CP (NX.GNKEG.003)	**81,0**	470	92	65	93	81	73	Intel Pentium N4200 (1,1 GHz)	13,3	245	1,4	256	11:22/8:18	10/17
3	TrekStor Primebook C11 (38243)	**79,5**	250	98	62	86	70	79	Intel Celeron N3350 (1,1 GHz)	11,6	251	1,1	64	9:41/8:13	8/18
4	TrekStor Primebook P13 gold (34683)	**77,1**	500	75	35	**100**	98	**100**	Intel Core m3-7Y30 (1,0 GHz)	13,3	259	1,3	128	5:51/5:29	9/17
5	Lenovo Yoga 330-11IGM grau (81A6001PGE)	**76,0**	450	**100**	68	51	82	78	Intel Pentium N5000 (1,1 GHz)	11,6	214	1,2	128	11:52/9:02	10/18
6	Lenovo Ideapad 320S-14IKB grau (80X40055GE)	**75,6**	430	74	54	92	90	77	Intel Pentium 4415U (2,3 GHz)	14,0	230	1,5	128	8:20/6:51	12/17
7	Asus VivoBook Flip 12 TP203NAH-BP073T	**75,0**	430	77	80	77	47	90	Intel Celeron N3350 (1,1 GHz)	11,6	227	1,3	1.000	7:15/5:47	6/18
8	Acer TravelMate B117-M-P994 (NX.VCGEG.017)	**73,8**	400	97	53	68	60	90	Intel Pentium N3710 (1,6 GHz)	11,6	250	1,3	256	12:18/9:32	11/17
9	Chuwi Lapbook Air 14.1 (8GB/128GB)	**73,0**	310	78	53	80	70	93	Intel Celeron N3450 (1,1 GHz)	14,1	245	1,4	128	7:59/6:22	2/18
10	HP 250 G6 (2UB93ES#ABD)	**72,7**	440	55	91	65	93	62	Intel Core i3-6006U (2,0 GHz)	15,6	178	2,0	256	8:24/6:49	6/18

NOTEBOOKS > ÜBER 500 EURO

NEU **Lenovo ThinkPad L380 Yoga schwarz (20M7001BGE):** Top Ergonomie-Wertung, starke Alltagsperformance, umfangreiche Ausstattung, 4-in-1-microSD-Lesegerät, lange Akkulaufzeiten, Infrarotkamera optional; aber spiegelndes Display

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Mobilität (25 %)	Ausstattung (25 %)	Display (20 %)	Leistung (15 %)	Ergonomie (15 %)	Prozessor (Taktfrequenz)	Display-diagonale (Zoll)	Helligkeit (cd/m²)	Gewicht (kg)	Festplatte/SSD (gesamt, GByte)	Akkulaufzeit (Office/Video in Stunden)	Testzeitpunkt
1	Toshiba Satellite Pro A30-D-10E schwarz (PT381E-00C00YGR)	85,0	800	84	81	100	75	85	Intel Core i5-7200U (2,5 GHz)	13,3	306	1,4	256	10:58/9:05	3/18
2	**Lenovo ThinkPad L380 Yoga schwarz (20M7001BGE)**	83,8	1.050	79	85	79	80	99	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)	13,3	303	1,5	256	10:37/8:31	10/18
3	Asus Zenbook UX331UA grau (90NB0GZ2-M02380)	83,7	980	98	62	90	85	87	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)	13,3	282	1,1	256	12:48/9:06	8/18
4	Lenovo ThinkPad E480 (20KN001NGE)	81,4	860	76	74	78	98	91	Intel Core i7-8550U (1,8 GHz)	14	244	1,8	256	12:07/9:41	5/18
5	Asus ZenBook UX331UN grau (90NB0GY2-M00300)	81,4	1.400	96	66	79	91	77	Intel Core i7-8550U (1,8 GHz)	13,3	304	1,1	512	12:19/8:44	3/18
6	Acer Swift 3 SF315-52-58HG silber (NX.GZ9EG.007)	80,3	800	81	72	85	85	83	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)	15,6	269	1,7	256	11:38/11:22	9/18
7	Acer Swift 5 SF514-52T-59HY (NX.GTMEV.001)	80,3	940	90	73	78	83	78	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)	14	235	0,9	256	9:57/7:26	5/18
8	Acer Nitro 5 Spin NP515-51-53DZ (NH.Q2YEV.002)	79,6	1.050	60	100	78	96	63	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)	15,6	309	2,3	1.256	11:18/8:41	4/18
9	Fujitsu Lifebook E547 (VFY E5470MP500DE)	78,9	940	81	70	82	74	91	Intel Core i5-7200U (2,5 GHz)	14	336	1,8	256	14:01/11:01	1/18
10	Lenovo ThinkPad 13 G2 (20J1003TGE)	78,7	1.050	76	70	82	75	97	Intel Core i5-7200U (2,5 GHz)	13,3	299	1,4	256	9:16/8:10	1/18

TABLETS

KAUFTIPP **Huawei MediaPad M5 Pro 10.8 LTE 64GB (CMR-AL19)**: Top Ausstattung, sehr gutes Soundsystem mit vier Lautsprechern, Gehäuse aus Aluminium, gute Leistung; aber relativ schwer

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Handling (50 %)	Display (20 %)	Mobilität (20 %)	Ausstattung (10 %)	Prozessor	Betriebssystem	Display-Diagonale (Zoll)	Flashspeicher (GByte)	Gewicht (g)	Kamera-Auflösung (Rückseite, in MPixel)	Display-Helligkeit (cd/m²)/Schachbrettkontrast	Laufzeit Internetsurfen (h)	Testzeitpunkt
1	Apple iPad Pro 10.5 LTE 512GB	95,6	1.200	100	100	84	87	Apple A10X + M10 Motion	iOS 10.3	10,5	512	478	12,2	507/144:1	7:46	9/17
2	Samsung Galaxy Tab S3 LTE (SM-T825N)	92,5	520	91	92	99	88	Qualcomm Snapdragon 820	Android 7.0	9,7	32	430	12,8	486/131:1	9:05	7/17
3	Apple iPad mini 4 LTE 128GB	91,9	550	97	90	88	77	Apple A8 + M8 Motion	iOS 9	7,9	128	306	8	424/119:1	5:58	1/16
4	Samsung Galaxy Tab S3 (SM-T820NZKADBT)	90,8	450	90	90	99	78	Qualcomm Snapdragon 820	Android 7.0	9,7	32	426	12,8	476/134:1	9:08	1/18
5	**Huawei MediaPad M5 Pro 10.8 LTE 64GB**	90,2	460	94	89	77	100	HiSilicon Kirin 960	Android 8.0	10,8	64	503	13	380/131:1	6:35	9/18
6	Huawei MediaPad M5 8.4 LTE 64GB (SHT-AL09)	89,6	320	94	81	92	83	HiSilicon Kirin 960	Android 8.0	8,4	64	315	13	380/112:1	5:41	7/18
7	Apple iPad Pro 12.9 LTE 512GB (2017)	89,0	1.350	98	93	62	87	Apple A10X + M10 Motion	iOS 11.1	12,9	512	685	12,2	669/115:1	5:21	2/18
8	Apple iPad LTE 128GB (MP2D2FDA)	88,8	520	98	77	82	79	Apple A9 + M9 Motion	iOS 10.3	9,7	128	478	8	510/107:1	7:24	6/17
9	Apple iPad 9.7 LTE 128GB (MR7C2FD/A)	88,6	520	98	82	76	79	Apple A10 + M10 Motion	iOS 11.3	9,7	128	478	8	482/115:1	5:59	7/18
10	Apple iPad Air 128GB 4G	87,9	850	95	89	79	69	Apple A7	iOS 7.0	9,7	128	473	5	404/143:1	6:05	2/14

TV-GERÄTE > BIS 43 ZOLL

NEU **Sony KD-43XF8505:** Top Wertung bei Displayqualität und Ausstattung; aber relativ teuer, hoher Stromverbrauch

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Displayqualität (50 %)	Ausstattung (25 %)	Ergonomie (15 %)	Tonqualität (5 %)	Energieeffizienz (5 %)	Display-diagonale (Zoll)	UHD-Auflösung (3.840 x 2.160)	HDR10	Abmessungen (cm)	HDMI	USB	Helligkeit (cd/m²)	Schachbrettkontrast	Leistungsaufnahme (W)	Testzeitpunkt
1	**Sony KD-43XF8505**	96,8	1.000	100	100	95	81	69	43	●	●	96 x 63 x 28	4	3	427	190:1	76	10/18
2	Panasonic TX-40FXW724	94,1	770	96	97	85	88	96	40	●	●	90 x 57 x 16	3	3	561	206:1	58	9/18
3	Sony KD-43XE8005	93,4	680	96	93	98	71	75	43	●	●	96 x 62 x 24	4	3	393	172:1	67	6/17
4	Panasonic TX-40EXW734	92,9	700	94	95	85	88	100	40	●	●	90 x 57 x 32	3	3	390	202:1	55	7/17
5	Loewe bild 5.40	88,3	2.600	90	91	82	100	67	40	●	●	91 x 60 x 25	4	3	253	208:1	77	8/17
6	LG 43UJ635V	87,3	440	91	80	83	84	100	43	●	●	98 x 63 x 24	3	2	327	191:1	60	4/18
7	Sony KD-43XE7005	84,2	490	93	75	74	79	81	43	●	●	97 x 62 x 24	3	3	255	174:1	60	12/17
8	Samsung UE40MU6409	83,9	550	80	80	100	84	96	40	●	●	90 x 58 x 30	3	2	442	203:1	56	9/17
9	Samsung UE43M5649	83,1	430	86	65	95	89	96	43	○	○	92 x 60 x 25	3	2	313	196:1	62	10/17
10	Panasonic TX-40EXW604	82,3	470	85	78	74	85	96	40	●	●	90 x 58 x 35	3	2	265	172:1	60	6/17

TV-GERÄTE > BIS 59 ZOLL

NEU **LG OLED 55C8:** Sehr gut bei Bildqualität, Ausstattung und Ergonomie; aber geringerer Helligkeitswert

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Displayqualität (50 %)	Ausstattung (25 %)	Ergonomie (15 %)	Tonqualität (5 %)	Energieeffizienz (5 %)	Display-diagonale (Zoll)	UHD-Auflösung (3.840 x 2.160)	HDR10	Abmessungen (cm)	HDMI	USB	Helligkeit (cd/m²)	Schachbrettkontrast	Leistungsaufnahme (W)	Testzeitpunkt
1	LG OLED 55E8	96,1	2.300	98	95	100	97	65	55	●	●	123 x 78 x 22	4	3	595	221:1	122	8/18
2	Sony KD-55A1	95,6	2.250	100	94	97	100	51	55	●	●	123 x 71 x 33	4	3	669	255:1	130	8/17
3	**LG OLED 55C8**	95,3	1.700	98	95	100	81	73	55	●	●	123 x 76 x 23	4	3	448	222:1	112	10/18
4	Philips 55POS901F	94,6	1.750	97	100	95	88	52	55	●	●	123 x 82 x 24	4	3	512	255:1	150	5/17
5	Samsung GQ55Q7FN	94,5	1.800	96	96	100	93	63	55	●	●	123 x 78 x 28	4	3	1.414	223:1	133	8/18
6	Philips 55POS9002	94,0	1.450	96	93	95	92	75	55	●	●	123 x 77 x 23	4	2	544	203:1	107	6/18
7	Samsung QE55Q8F	94,0	1.500	95	98	95	91	66	55	●	●	122 x 79 x 28	4	3	1.015	223:1	127	12/17
8	LG OLED 55B7D	93,8	1.500	97	93	100	84	56	55	●	●	123 x 76 x 25	4	3	420	226:1	143	2/18
9	Samsung QE49Q7F	92,6	1.300	93	97	95	92	59	49	●	●	109 x 71 x 30	4	3	1.295	238:1	123	7/17
10	Loewe bild 5.55 OLED	91,9	3.500	97	90	87	98	53	55	●	●	123 x 80 x 30	4	3	436	233:1	116	10/17

TV-GERÄTE > AB 60 ZOLL

NEU **Samsung GQ65Q8CN:** Top Wertung in Ergonomie und Tonqualität, sehr gute Wertungen in Bildqualität und Ausstattung, 2 Tuner; aber geringe Blickwinkel

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Displayqualität (50 %)	Ausstattung (25 %)	Ergonomie (15 %)	Tonqualität (5 %)	Energieeffizienz (5 %)	Display-diagonale (Zoll)	UHD-Auflösung (3.840 x 2.160)*	HDR10	Abmessungen (cm)	HDMI	USB	Helligkeit (cd/m²)	Schachbrett-kontrast	Leistungs-aufnahme (W)	Testzeitpunkt
1	Panasonic TX-65EZW1004	95,1	4.000	100	90	95	100	65	65	●	●	145 x 92 x 33	4	3	746	263:1	172	10/17
2	LG OLED 65B7D	93,0	2.000	94	91	100	88	72	65	●	●	145 x 88 x 22	4	3	421	218:1	156	11/17
3	**Samsung GQ65Q8CN**	93,0	2.500	91	95	100	100	79	65	●	●	144 x 92 x 38	4	3	1.628	220:1	145	10/18
4	Sony KD-65AF8	91,3	3.050	95	88	95	98	50	65	●	●	144 x 84 x 26	4	3	577	221:1	136	7/18
5	Philips 65OLED873	90,6	2.650	93	90	95	81	67	65	●	●	146 x 90 x 28	4	2	598	234:1	163	9/18
6	Panasonic TX-65DXW904	90,3	2.200	88	100	93	97	54	65	●	●	146 x 89 x 33	4	3	950	220:1	220	7/16
7	Samsung QE65Q8C	90,2	2.450	88	94	95	99	73	65	●	●	144 x 92 x 38	4	3	1.286	230:1	153	7/17
8	Grundig 65GOS9799	88,3	3.500	87	90	95	94	63	65	●	●	145 x 89 x 24	4	3	374	225:1	138	7/17
9	Sony KD-65XF9005	85,8	2.050	88	86	90	90	47	65	●	●	123 x 77 x 27	4	3	1.134	234:1	159	7/18
10	Philips 65PUS7601	85,0	1.900	79	91	90	91	100	65	●	●	145 x 90 x 26	4	3	625	197:1	102	6/17

DIGITALKAMERAS > DSLR/DSLM BIS APSC

KAUFTIPP **Fujifilm X-E3:** Sehr gute Bildqualität, schnelle Serienaufnahme; aber Bedienung ohne Steuerkreuz

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (40 %)	Ausstattung/ Handling (35 %)	Videoqualität (15 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Akkulaufzeit (Anzahl Bilder)	Testzeitpunkt
1	Panasonic Lumix DC-G9	95,7	1.500	92	97	100	100	20,2	320	3/18
2	Fujifilm X-H1	95,6	1.800	99	94	95	87	24,0	240	7/18
3	Panasonic Lumix DC-GH5S	94,1	2.500	87	100	99	94	10,2	350	4/18
4	Panasonic Lumix DMC-GH5	93,9	1.750	90	97	100	89	20,2	300	5/17
5	Nikon D500	91,3	1.900	86	99	82	99	20,7	230	8/16
6	**Fujifilm X-E3**	90,2	900	97	86	83	88	24,0	240	1/18
7	Nikon D7500	90,1	1.250	85	96	86	96	20,7	260	9/17
8	Sony Alpha 6500	90,1	1.350	93	87	90	91	24,0	250	3/17
9	Panasonic Lumix DC-GX9	89,2	740	90	86	94	89	20,2	210	7/18
10	Panasonic Lumix DMC-G81	88,7	740	89	86	96	88	15,8	240	1/17

FESTPLATTEN SSD > SATA BIS 256 GB

NEU **Samsung 860 PRO 256GB:** Sehr gute Performance beim Lesen und Schreiben, 512 MB Cache, NAS-geeignet, 5 Jahre Garantie, Verwaltungssoftware; aber relativ teuer

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Performance Lesen (80 %)	Performance Schreiben (20 %)	Transfer. (Schreiben, in MB/s)	Testzeitpunkt
1	Kingston HyperX Savage 240GB (SHSS37A/240G)	98,9	110	99	100	533	8/15
2	**Samsung 860 PRO 256GB (MZ-76P256BW)**	98,7	100	99	98	520	10/18
3	Adata Ultimate SU800 256GB (ASU800SS-256GT)	97,5	60	99	92	506	1/17
4	Adata XPG SX950U 240GB (ASX950USS-240GT-C)	97,3	80	99	92	494	8/18
5	Samsung 850 PRO 256GB (MZ-7KE256)	96,3	130	96	97	513	10/14
6	Crucial MX500 250GB (CT250MX500SSD1)	96,2	60	100	81	405	7/18
7	Samsung 860 EVO 250GB (MZ-76E250BW)	95,3	65	99	81	400	10/18
8	KingDian S280 240GB (S280-SMI2256EN-240GB)	95,2	50	99	79	392	10/18
9	Samsung 850 EVO 250GB (MZ-75E250B)	93,1	85	98	75	359	3/15
10	Samsung 750 EVO 250GB (MZ-750250BW)	91,6	95	99	62	262	8/16

GRAFIKKARTEN > PCIe

NEU **Sapphire Radeon RX Vega 64 Nitro+ HBM2:** Effizientes und leises Kühlsystem, gute Leistung in der 4K-Auflösung; aber zu lang und zu schwer

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Leistung (65 %)	Lautheit (15 %)	Energiebedarf (10 %)	Ausstattung (10 %)	Speichergröße (GB)	Testzeitpunkt
1	MSI GF GTX 1080 Ti Gaming X 11G 11GBX	95,5	840	100	88	66	68	11	7/17
2	MSI GF GTX 1080 Gaming X 8GX	79,7	560	79	89	71	78	8	6/18
3	Zotac GF GTX 1070 Ti AMP Extreme	78,9	510	77	82	79	100	8	2/18
4	**Sapphire Rad. RX Vega 64 Nitro+ HBM2**	74,0	620	73	91	64	65	8	10/18
5	PNY GF GTX 1080 Ti Blower Edition 11GBX	74,0	820	73	91	64	65	8	6/18
6	Zotac GF GTX 1070 AMP! Extreme	73,0	490	68	90	85	100	8	9/16
7	Zotac GF GTX 1060 AMP!	59,5	300	51	91	88	100	6	10/16
8	Sapphire Radeon RX 580 Pulse	57,9	310	52	92	73	65	8	9/17
9	Sapphire Radeon RX 580 Pulse	57,5	230	52	92	76	65	4	6/18
10	Sapphire Radeon RX 570 Nitro+	55,9	280	50	85	78	65	4	7/17

KOMPAKTKAMERAS > BRIDGE

KAUFTIPP **Sony Cyber-shot DSC-RX10 IV:** Klasse Ausstattung, Autofokus schnell; aber kein ND-Filter, kurze Akkulaufzeit

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (50 %)	Ausstattung/ Handling (40 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Optischer Zoom (-fach)	Testzeitpunkt
1	**Sony Cyber-shot DSC-RX10 IV**	97,6	1.800	95	100	100	20,0	25,0	2/18
2	Sony Cyber-shot DSC-RX10 III	94,6	1.300	98	97	69	20,0	25,0	8/16
3	Panasonic Lumix DMC-FZ2000	92,9	890	92	94	93	20,0	20,0	3/17
4	Panasonic Lumix DMC-FZ1000	92,7	580	94	92	93	20,0	16,0	10/14
5	Sony Cyber-shot DSC-RX10 II	91,3	980	93	94	73	20,0	8,3	12/15
6	Panasonic Lumix DMC-FZ300	88,5	400	85	93	91	12,0	24,0	11/15
7	Canon PowerShot G3 X	82,8	760	88	80	69	20,0	25,0	10/15
8	Sony Cyber-shot DSC-HX400V	79,0	370	83	82	47	20,2	50,0	6/14
9	Panasonic Lumix DMC-FZ82	77,9	280	72	87	72	18,0	60,1	5/17
10	Nikon Coolpix P900	76,0	550	75	82	59	15,9	83,0	6/15

KOMPAKTKAMERAS > REISEZOOM

KAUFTIPP **Panasonic Lumix DMC-TZ81:** Serienaufnahme und Autofokus schnell, 30-facher Zoom, Sucher scharf, aber klein

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Bildqualität (50 %)	Ausstattung/ Handling (40 %)	Geschwindigkeit (10 %)	Effektive Megapixel	Optischer Zoom (-fach)	Testzeitpunkt
1	Panasonic Lumix DC-TZ202	93,0	730	95	91	88	20,0	15,0	8/18
2	Panasonic Lumix DMC-TZ101	91,3	510	95	88	89	20,0	10,0	6/16
3	**Panasonic Lumix DMC-TZ81**	85,0	320	84	89	75	18,0	30,0	6/16
4	Panasonic Lumix DC-TZ91	83,1	370	79	90	74	20,2	30,0	8/17
5	Panasonic Lumix DMC-TZ71	76,2	260	80	75	62	12,0	30,0	4/15
6	Sony Cyber-shot DSC-HX90V	72,8	340	68	83	57	18,0	30,0	9/15
7	Sony Cyber-shot DSC-HX60V	70,8	230	71	76	47	20,2	30,0	6/14
8	Canon PowerShot SX720 HS	69,2	300	77	60	66	20,2	40,0	11/16
9	Sony Cyber-shot DSC-WX500	68,4	250	68	71	60	18,0	30,0	9/15
10	Nikon Coolpix S9900	66,9	300	68	68	55	15,9	30,0	7/15

SMARTWATCHES

KAUFTIPP **Samsung Gear Sport R600:** Wasserfest, sehr gute Ausstattung und Bedienung; aber Akkulaufzeit und Ladedauer nur mittel

		Gesamtwertung	Preis ca. (€)	Ausstattung (35 %)	Bedienung (35 %)	Displaygröße (Zoll)	Akkulaufzeit (h)	GPS/ Puls-Sensor	Testzeitpunkt
1	Apple Watch Series 3 (GPS + Cellular)	93,7	460	100	92	1,5	30:18	●/●	1/18
2	Samsung Gear S3 Classic	92,0	230	88	100	1,3	31:50	●/●	2/17
3	Huawei Watch 2	89,2	260	91	91	1,2	27:06	●/●	7/17
4	Casio WSD-F10	87,5	360	83	82	1,3	38:36	○/○	9/16
5	Samsung Gear S2 Classic	87,1	290	82	96	1,2	30:47	○/●	2/16
6	**Samsung Gear Sport R600**	85,2	230	95	95	1,2	16:06	●/●	3/18
7	Nixon The Mission	83,6	340	89	94	1,4	14:42	●/○	4/17
8	New Balance RunIQ	82,7	380	94	88	1,4	14:06	●/●	8/17
9	Asus ZenWatch 3	82,0	200	82	94	1,4	14:30	○/○	2/17
10	Skagen Connected Falster	80,6	260	81	97	1,2	16:12	○/○	6/18

CHIP Guide für CPUs & GPUs

Intel schickt seine Einsteiger-CPUs Pentium Gold ins Rennen und beeindruckt mit einem Mobil-Kracher

VON ANDREAS VOGELSANG

Die vollständigen Tabellen zu CPUs und GPUs finden Sie auf der CHIP-DVD

Nicht weniger als fünf Neuzugänge gibt es diesen Monat bei den Desktop-CPUs – allesamt im Einsteigerbereich unserer Bestenliste. Die interessantesten kommen von Intel: drei Pentium-Gold-Prozessoren aus der Coffee-Lake-Familie. Durch den Ausbau auf vier Threads konnten die preiswerteren Pentium-G-Zweikerner bereits im vergangenen Jahr mit den Core-i3-CPUs konkurrieren. Nun erweitert Intel den Level-3-Cache von 3 auf 4 MByte und erhöht die Taktfrequenz. Das Spitzenmodell in Intels Einsteigersegment, der **Pentium Gold G5600** auf Platz 23, taktet mit 3,9 GHz und bietet genügend Leistung für sämtliche Office-Aufgaben. Dank der integrierten – und ebenfalls neuen – Grafikeinheit UHD 630 kann der G5600 auf einem entsprechenden Monitor selbst in UHD-Auflösung anzeigen. Eine maximale Verlustleistung von 54 Watt TDP ermöglicht zudem einen leisen Betrieb ohne übertriebenen Lüfterlärm. Mit Preisen von rund 90 (G5600), 80 (G5500) und 55 Euro (G5400) empfehlen sich die Pentium-Gold-CPUs für Budget-PCs.

In vollkommen andere Preis- und Leistungsregionen stößt Intel mit dem einzigen Neuzugang bei den Mobil-CPUs vor: Der **Intel Core i7-8809G** auf Platz 2 bleibt zwar in puncto CPU-Leistung deutlich hinter dem Core i7-8750H, dem einzigen Sechskerner im Ranking, zurück. Dafür überzeugt er mit der absolut stärksten Grafikleistung im Testfeld. Das ist allerdings kein Wunder, setzt Intel in Sachen GPU doch auf die **Radeon RX Vega M GH** von AMD. Getestet haben wir diese bis zu 4,2 GHz schnelle CPU, die mit 100 Watt TDP alles andere als sparsam ist, auf dem äußerst kompakten Mini-PC Intel NUC NUC8i7HVK2. Die Preise für den Barebone ohne SSD, RAM und Betriebssystem beginnen bei üppigen 900 Euro.

DESKTOP-CPUS

Rang	Prozessor	Preis (ca., in Euro)	Codename	Leistungsindex CPU	Preis-Leistungs-Index	Sockeltyp	Anzahl CPU-Kerne/ CPU-Threads	CPU-Takt (GHz)	CPU-Takt Turbomode (GHz)	L2-Cache (KByte)	L3-Cache (KByte)	Fertigungs-prozess (nm)	Maximale Verlustleistung (TDP, in Watt)	Cinebench R15	PCMark 8: Creative Score	TrueCrypt 7.1 AES-Twofish-Serpent (MByte/s)	Leistungsindex GPU	Grafikchip	3DMark: Cloud Gate Score	Metro Last Light 1.280 x 1.024; Medium (fps)
1	Intel Core i9-7940X	1.150	Skylake-X	100	60,8	2066	14/28	3,1	4,4	14 x 1.024	19.712	14	165	2.916	3.899	989	–	–	–	–
2	AMD Threadripper 1950X	650	Threadripper	99,5	100	TR4	16/32	3,4	4,2	16 x 512	32.768	14	180	3.011	3.792	1.126	–	–	–	–
3	Intel Core i9-7920X	1.000	Skylake-X	90,5	53,8	2066	12/24	2,9	4,3	12 x 1.024	16.896	14	140	2.517	3.837	856	–	–	–	–
4	Intel Core i7-7820X	460	Skylake-X	76,5	69,4	2066	8/16	3,6	4,5	8 x 1.024	11.264	14	140	1.744	3.942	596	–	–	–	–
5	**AMD Ryzen 7 2700X**	310	Pinnacle Ridge	75,3	**91,1**	AM4	8/16	3,7	4,35	8 x 512	16.384	12	105	1.823	4.090	624	–	–	–	–
6	**AMD Ryzen 7 1800X**	250	Summit Ridge	69,7	**88,0**	AM4	8/16	3,6	4,0	8 x 512	16.384	14	95	1.618	3.931	573	–	–	–	–
7	AMD Threadripper 1900X	330	Threadripper	68,8	69,3	TR4	8/16	3,8	4,0	8 x 512	16.384	14	180	1.706	3.825	572	–	–	–	–
8	AMD Ryzen 7 2700	270	Pinnacle Ridge	67,9	78,0	AM4	8/16	3,2	4,1	8 x 512	16.384	12	65	1.566	4.027	537	–	–	–	–
9	Intel Core i7-8086	420	Coffee Lake	66,1	51,9	1151	6/12	4,0	5,0	6 x 256	12.288	14	95	1.421	4.082	480	66,3	Intel UHD 630	12.603	38,5
10	Intel Core i7-8700	290	Coffee Lake	65,8	68,4	1151	6/12	3,2	4,6	6 x 256	12.288	14	65	1.402	3.967	483	60,1	Intel UHD 630	11.845	33,4
11	**AMD Ryzen 5 2600X**	190	Pinnacle Ridge	63,3	**83,5**	AM4	6/12	3,6	4,2	6 x 512	16.384	12	95	1.375	4.004	465	–	–	–	–
12	AMD Ryzen 7 1700	210	Summit Ridge	62,2	74,8	AM4	8/16	3,0	3,7	8 x 512	16.384	14	65	1.406	3.657	494	–	–	–	–
13	Intel Core i7-7800X	380	Skylake-X	61,3	46,5	2066	6/12	3,5	4,0	6 x 1.024	8.448	14	140	1.302	3.787	448	–	–	–	–
14	AMD Ryzen 5 2600	170	Pinnacle Ridge	58,6	73,9	AM4	6/12	3,4	3,9	6 x 512	16.384	12	65	1.275	3.804	428	–	–	–	–
15	Intel Core i7-7740X	350	Kaby Lake-X	52,6	33,9	2066	4/8	4,3	4,5	4 x 256	8.192	14	112	923	3.895	333	–	–	–	–
16	Intel Core i5-8400	170	Coffee Lake	51,0	52,2	1151	6/6	2,8	4,0	6 x 256	9.216	14	65	942	3.694	290	49,5	Intel UHD 630	9.163	28,9
17	AMD Ryzen 5 1500X	140	Summit Ridge	43,1	38,6	AM4	4/8	3,5	3,7	4 x 512	16.384	14	65	790	3.359	274	–	–	–	–
18	Intel Core i5-7640X	230	Kaby Lake-X	43,0	27,9	2066	4/4	4,0	4,25	4 x 256	6.144	14	112	686	3.692	222	–	–	–	–
19	AMD Ryzen 5 2400G	140	Raven Ridge	42,7	37,7	AM4	4/8	3,6	3,9	4 x 512	4.096	14	65	809	3.310	274	100	AMD RX Vega 11	12.528	63,9
20	AMD Ryzen 5 1400	110	Summit Ridge	39,8	36,1	AM4	4/8	3,2	3,4	4 x 512	8.192	14	65	690	3.318	246	–	–	–	–
21	AMD Ryzen 3 2200G	80	Raven Ridge	35,9	32,6	AM4	4/4	3,5	3,7	4 x 512	4.096	14	65	559	3.263	170	86,4	AMD RX Vega 8	10.249	57,1
22	AMD Ryzen 3 1200	80	Summit Ridge	33,7	27,8	AM4	4/4	3,1	3,4	4 x 512	8.192	14	65	473	3.223	133	–	–	–	–
23	Intel Pentium G5600	90	Coffee Lake	31,2	21,7	1151	2/4	3,9	3,9	2 x 256	4.096	14	54	412	3.103	145	52,0	Intel UHD 630	8.342	32,9
24	Intel Pentium G5500	80	Coffee Lake	30,8	22,2	1151	2/4	3,8	3,8	2 x 256	4.096	14	54	402	3.089	141	53,0	Intel UHD 630	8.457	33,7
25	Intel Pentium G4620	85	Kaby Lake	30,3	20,7	1151	2/4	3,7	3,7	2 x 256	3.072	14	51	393	3.082	139	44,5	Intel HD 630	7.556	27,2
26	Intel Core i3-7100	100	Kaby Lake	30,2	19,0	1151	2/4	3,9	3,9	2 x 256	3.072	14	51	398	2.973	146	45,0	Intel HD 630	7.709	27,4
27	Intel Pentium G5400	55	Coffee Lake	29,9	24,0	1151	2/4	3,7	3,7	2 x 256	4.096	14	58	393	2.986	137	35,6	Intel UHD 610	6.033	22,7
28	AMD A12-9800	110	Bristol Ridge	24,3	10,5	AM4	4/4	3,8	4,2	2 x 1.024	–	28	65	325	2.199	188	54,5	AMD Radeon R7	7.566	31,6
29	AMD A10-9700E	55	Bristol Ridge	21,4	10,4	AM4	4/4	3,0	3,5	2 x 1.024	–	28	35	265	2.072	150	44,1	AMD Radeon R7	6.298	24,4
30	AMD A6-9500E	45	Bristol Ridge	13,6	3,6	AM4	2/2	3,0	3,4	1.024	–	28	35	124	1.528	74,3	29,9	AMD Radeon R5	4.016	16,7

Spitzenklasse (100–90,0) Oberklasse (89,9–75,0) Mittelklasse (74,9–60,0) Einsteigerklasse (59,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) Kauftipp

Fotos: GBPublic_PR/CC BY-NC-SA 2.0 (Grafikkarte); CHIP Studios (CPUs)

MOBIL-CPUS

Rang	Prozessor	Codename	Leistungsindex CPU	Anzahl CPU-Kerne /CPU-Threads	CPU-Takt (GHz)	CPU-Takt Turbomode (GHz)	Fertigungsprozess (nm)	Maximale Verlustleistung (TDP, in Watt)	L2-Cache (KByte)	L3-Cache (KByte)	Cinebench R15 CPU Score	Cinebench R15 CPU Single Core Score	PCMark 7: Computation Score	Leistungsindex GPU	Grafikchip	3DMark: Cloud Gate Score	3DMark: Cloud Gate Graphics Score	3DMark: Cloud Gate Graphics Test 1 (fps)	3DMark: Cloud Gate Graphics Test 2 (fps)	Cinebench R15 OpenGL
1	Intel Core i7-8750H	Coffee Lake	100	6/12	2,2	4,1	14	45	1.536	9.216	1.134	176	4.016	21,9	Intel UHD Graphics 630	8.971	8.739	39,23	36,85	50,10
2	Intel Core i7-8809G	Kaby Lake G	76,5	4/8	3,1	4,2	14	100	1.024	8.192	843	177	4.335	100	AMD Radeon RX Vega M GH	25.536	58.298	257,32	249,74	152,1
3	Intel Core i7-7700HQ	Kaby Lake	69,1	4/8	2,8	3,8	14	45	1.024	6.144	734	158	3.670	23,4	Intel HD Graphics 630	9.058	9.596	42,91	40,60	53,02
4	**Intel Core i7-8705G**	Kaby Lake G	68,8	4/8	3,1	4,1	14	65	1.024	8.192	729	176	4.293	64,4	AMD Radeon RX Vega M GL	19.138	34.869	152,17	151,05	108,65
5	Intel Core i7-6820HK	Skylake	66,6	4/8	2,7	3,6	14	45	1.024	8.192	708	153	3.497	17,6	Intel HD Graphics 530	6.413	6.274	33,74	22,90	45,18
6	Intel Core i7-6700HQ	Skylake	63,7	4/8	2,6	3,5	14	45	1.024	6.144	677	147	4.149	19,4	Intel HD Graphics 530	6.849	6.857	30,57	29,09	50,36
7	**Intel Core i7-8550U**	Kaby Lake R	62,3	4/8	1,8	4,0	14	15	1.024	8.192	632	169	4.178	22,9	Intel UHD Graphics 620	8.318	9.504	42,90	39,86	51,91
8	**Intel Core i5-8250U**	Kaby Lake R	59,1	4/8	1,6	3,4	14	15	1.024	6.144	617	144	4.020	22,9	Intel UHD Graphics 620	8.518	9.621	43,15	40,59	51,08
9	AMD Ryzen 7 2700U	Zen	56,0	4/8	2,2	3,8	14	15	2.048	4.096	603	141	3.159	29,2	AMD Radeon RX Vega 10	10.948	15.327	63,01	70,72	49,29
10	AMD Ryzen 5 2500U	Zen	55,7	4/8	2,0	3,6	14	15	2.048	4.096	598	142	3.231	28,3	AMD Radeon RX Vega 8	10.985	14.728	63,35	64,74	47,88
11	Intel Core i5-7300HQ	Kaby Lake	51,3	4/4	2,5	3,5	14	45	1.024	6.144	514	146	3.234	8,2	Intel HD Graphics 630	3.497	3.293	15,17	13,56	18,32
12	Intel Core i5-6300HQ	Skylake	47,0	4/4	2,3	3,2	14	45	1.024	6.144	469	134	2.858	17,3	Intel HD Graphics 530	6.313	7.380	33,95	30,42	38,41
13	Intel Core i7-7600U	Kaby Lake	41,5	2/4	2,8	3,9	14	15	512	4.096	368	160	3.201	20,3	Intel HD Graphics 620	6.636	8.638	39,09	36,15	45,74
14	Intel Core i7-7500U	Kaby Lake	40,4	2/4	2,7	3,5	14	15	512	4.096	363	145	3.118	20,5	Intel HD Graphics 620	7.241	9.230	41,16	39,16	42,91
15	Intel Core i5-6267U	Skylake	38,0	2/4	2,9	3,3	14	28	512	4.096	337	138	3.020	29,5	Intel Iris Graphics 550	8.270	13.124	54,67	59,67	65,21
16	Intel Core i5-7300U	Kaby Lake	37,3	2/4	2,6	3,5	14	15	512	3.072	341	126	3.044	20,6	Intel HD Graphics 620	6.952	8.991	39,75	38,46	45,03
17	Intel Core i5-7200U	Kaby Lake	36,5	2/4	2,5	3,1	14	15	512	3.072	332	130	2.785	17,1	Intel HD Graphics 620	5.847	7.088	30,84	30,80	39,47
18	Intel Core i7-6560U	Skylake	36,5	2/4	2,2	3,2	14	15	512	4.096	328	124	2.920	24,9	Intel Iris Graphics 540	7.458	11.262	49,14	48,80	53,57
19	Intel Core i7-6500U	Skylake	35,3	2/4	2,5	3,1	14	15	512	4.096	320	127	2.723	19,0	Intel HD Graphics 520	6.361	8.257	36,85	35,01	41,62
20	Intel Core i5-6260U	Skylake	33,9	2/4	1,8	2,9	14	15	512	4.096	298	123	2.893	27,1	Intel Iris Graphics 540	7.084	11.483	47,85	52,20	63,34
21	Intel Core i5-6300U	Skylake	33,1	2/4	2,4	3,0	14	15	512	3.072	305	117	2.495	17,2	Intel HD Graphics 520	5.897	7.686	33,90	32,87	36,77
22	Intel Core i5-6200U	Skylake	31,9	2/4	2,3	2,8	14	15	512	3.072	289	115	2.451	13,2	Intel HD Graphics 520	4.290	5.327	23,09	23,23	31,11
23	Intel Core i3-7130U	Kaby Lake	31,4	2/4	2,7	2,7	14	15	512	3.072	285	112	2.513	15,6	Intel HD Graphics 620	5.299	6.609	29,61	27,92	35,05
24	**Intel Core i5-7Y54**	Kaby Lake	30,2	2/4	1,2	3,2	14	4,5	512	4.096	257	123	2.461	16,1	Intel HD Graphics 615	5.014	6.613	31,80	26,26	37,90
25	Intel Pentium Silver N5000	Gemini Lake	28,8	4/4	1,1	2,7	14	6	4.096	–	290	80	1.862	7,6	Intel UHD Graphics 605	3.087	3.145	13,44	13,92	16,70
26	Intel Core i3-6100U	Skylake	27,5	2/4	2,3	2,3	14	15	512	3.072	249	97	2.249	13,2	Intel HD Graphics 520	4.556	5.738	25,44	24,48	29,04
27	Intel Pentium 4405U	Skylake	24,1	2/4	2,1	2,1	14	15	512	2.048	218	86	1.941	9,9	Intel HD Graphics 510	3.577	4.160	18,85	17,39	22,22
28	AMD A12-9700P	Bristol Ridge	22,3	4/4	2,5	3,4	28	15	2.048	–	214	76	1.704	15,8	AMD Radeon R7 Graphics	5.009	9.024	36,69	42,17	23,66
29	Intel Core m3-7Y30	Kaby Lake	21,3	2/4	1,0	2,6	14	4,5	512	4.096	171	90	2.129	12,0	Intel HD Graphics 615	4.184	5.509	25,26	22,78	24,70
30	Intel Pentium N4200	Apollo Lake	18,1	4/4	1,1	2,5	14	6	2.048	–	168	53	1.637	8,8	Intel HD Graphics 505	3.397	4.178	18,39	17,95	17,21

GRAFIKCHIPS

Rang	Grafikchip	Speichergröße (MByte) und -typ	Preis (ca., in Euro)	Leistungsindex	Preis-Leistungs-Index	Chiptakt (MHz)	Chiptakt Boost (MHz)	Speichertakt (nominell, in MHz)	Speicher-anbindung (Bit)	Unified Shader	Fertigungsprozess (nm)	Transistoren (Mio.)	Max. Verlustleistung (TDP, in W)	3DMark: Fire Strike	3DMark: Fire Strike Ultra	DiRT Rally 4K (fps)	Alien: Isolation 4K (fps)	GTA V 4K (fps)
1	nVidia GeForce GTX 1080 Ti	11.264/GDDR5X	860	100	58,9	1.480	1.584	11.008	352	3.584	16	12.000	250	20.575	6.697	72,11	104,56	76,52
2	nVidia Titan X (Pascal)	12.288/GDDR5X	1.700	97,7	29,1	1.418	1.531	10.008	384	3.584	16	12.000	250	20.090	6.665	68,75	101,35	74,67
3	AMD Radeon RX Vega 64 Wave	8.192/HBM2	810	79,5	49,7	1.406	1.677	1.890	2.048	4.096	14	12.000	295	18.291	5.602	53,10	84,40	50,56
4	nVidia GeForce GTX 1080	8.192/GDDR5X	540	75,7	71,0	1.607	1.733	10.000	256	2.560	16	7.200	180	17.194	5.058	49,38	78,06	55,41
5	AMD Radeon RX Vega 64	8.192/HBM2	810	74,4	46,5	1.247	1.546	1.890	2.048	4.096	14	12.500	295	17.583	5.236	48,06	78,73	46,49
6	nVidia GeForce GTX 1070 Ti	8.192/GDDR5	470	72,6	78,2	1.607	1.683	8.008	256	2.432	16	7.200	180	16.510	4.789	48,59	75,07	51,73
7	AMD Radeon RX Vega 56	8.192/HBM2	550	66,6	61,4	1.156	1.471	1.600	2.048	3.584	14	12.500	210	15.631	4.517	45,00	67,24	43,59
8	nVidia GeForce GTX 1070	8.192/GDDR5	480	63,5	67,0	1.506	1.683	8.008	256	1.920	16	7.200	150	15.063	4.167	42,03	62,45	45,68
9	AMD Radeon R9 Fury X	4.096/HBM	1.400	58,6	21,2	1.050	–	1.000	4.096	4.096	28	8.900	275	13.704	3.959	40,86	57,21	39,27
10	AMD Radeon R9 Fury	4.096/HBM	1.200	54,3	22,9	1.000	–	1.000	4.096	3.584	28	8.900	275	12.633	3.630	38,60	52,84	36,95
11	AMD Radeon R9 Nano	4.096/HBM	500	51,7	52,4	1.000	–	1.000	4.096	4.096	28	8.900	175	12.031	3.384	37,56	49,12	37,07
12	**AMD Radeon RX 580**	4.096/GDDR5	280	46,5	**84,1**	1.257	1.366	7.000	256	2.304	14	5.700	150	12.053	3.205	28,67	44,03	28,05
13	nVidia GeForce GTX 1060	6.144/GDDR5	310	46,1	75,4	1.506	1.709	8.008	192	1.280	16	4.400	120	11.008	3.027	30,91	44,92	32,83
14	AMD Radeon RX 580	8.192/GDDR5	320	45,9	72,6	1.257	1.366	8.000	256	2.304	14	5.700	150	11.677	3.116	29,78	45,14	28,14
15	AMD Radeon R9 390	8.192/GDDR5	350	44,9	64,9	1.010	–	6.000	512	2.560	28	6.200	275	10.638	2.805	33,54	43,63	31,38
16	**nVidia GeForce GTX 1060**	3.072/GDDR5	220	43,4	**100**	1.506	1.709	8.008	192	1.152	16	4.400	120	10.495	2.829	28,81	42,02	30,97
17	AMD Radeon RX 570	8.192/GDDR5	280	43,2	78,2	1.168	1.340	7.000	256	2.048	14	5.700	150	11.400	2.881	26,25	42,14	26,01
18	nVidia GeForce GTX 970	4.096/GDDR5	420	41,6	50,2	1.152	1.304	7.012	256	1.664	28	5.200	145	10.332	2.776	26,10	39,25	29,50
19	**AMD Radeon RX 570**	4.096/GDDR5	210	40,6	**97,8**	1.168	1.256	7.000	256	2.048	14	5.700	150	10.350	2.689	26,23	39,04	26,30
20	nVidia GeForce GTX 1050 Ti	4.096/GDDR5	230	27,4	60,4	1.290	1.392	7.008	128	768	14	3.300	75	6.615	1.717	18,82	25,48	20,67
21	nVidia GeForce GTX 960	4.096/GDDR5	240	24,9	52,5	1.127	1.178	7.012	128	1.024	28	2.940	120	6.369	1.633	14,89	22,98	18,12
22	AMD Radeon R9 380	2.048/GDDR5	190	24,1	64,2	970	–	5.500	256	1.792	28	5.000	190	7.459	1.125	12,50	29,26	13,43
23	nVidia GeForce GTX 1050	2.048/GDDR5	150	22,6	76,2	1.354	1.455	7.008	128	640	14	3.300	75	5.950	1.149	15,10	22,11	18,11
24	AMD Radeon RX 560	4.096/GDDR5	130	20,9	81,3	1.175	1.196	7.000	128	1.024	14	3.000	75	5.445	1.379	13,11	19,86	13,49
25	AMD Radeon RX 460	4.096/GDDR5	240	20,6	43,5	1.250	–	7.000	128	896	14	3.000	75	5.333	1.343	12,83	20,01	13,65
26	nVidia GeForce GTX 950	2.048/GDDR5	480	20,6	21,7	1.026	1.190	6.612	128	768	28	2.940	90	5.805	1.067	12,50	19,92	15,90
27	AMD Radeon RX 550	4.096/GDDR5	130	15,9	62,1	1.071	1.071	6.000	128	640	14	2.200	50	4.090	1.019	12,50	13,81	9,73
28	nVidia GeForce GTX 750 Ti	2.048/GDDR5	120	13,4	56,4	1.020	1.085	5.400	128	640	28	1.870	60	4.130	810	2,50	13,99	10,82
29	nVidia GeForce GTX 750	2.048/GDDR5	120	12,0	50,7	1.020	1.085	5.012	128	512	28	1.870	55	3.546	760	2,10	11,84	11,03
30	nVidia GeForce GTX 1030	2.048/GDDR5	90	11,9	67,2	1.227	1.468	6.008	64	384	14	1.800	30	3.273	382	12,50	11,79	8,53

Spitzenklasse (100–90,0) Oberklasse (89,9–75,0) Mittelklasse (74,9–60,0) Einsteigerklasse (59,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) Kauftipp

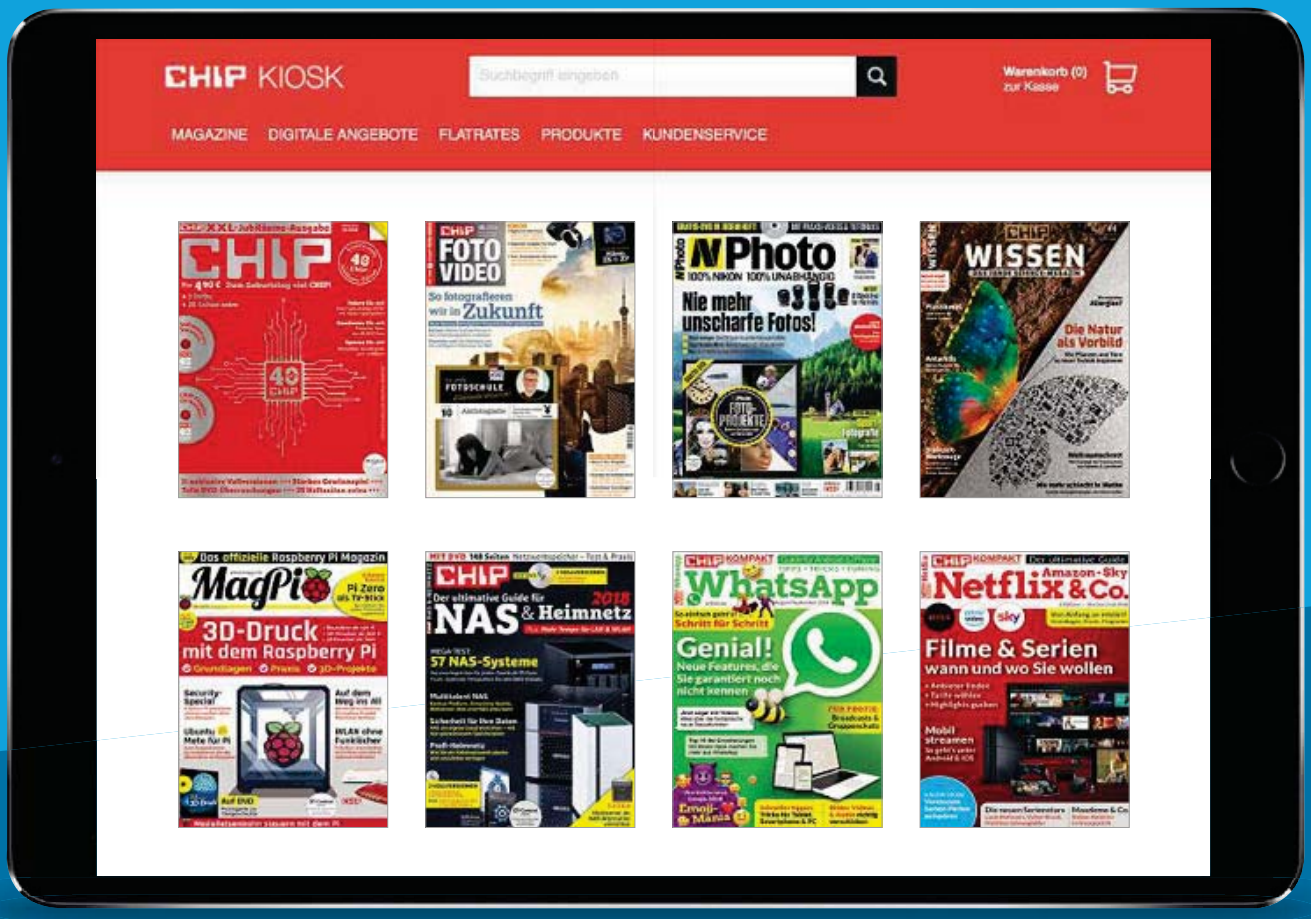
CHIP KIOSK

www.chip-kiosk.de

Schnell & bequem

Der CHIP Kiosk

Bestellen Sie sich Ihr Magazin nach Hause!



Alle Magazine auch als E-Paper erhältlich!

Jetzt bestellen!
www.chip-kiosk.de/2018

CHIP Preisbarometer

Wir empfehlen Ihnen drei Notebooks für unterschiedliche Ansprüche und zeigen die aktuellen Preistrends in sechs Gerätekategorien

Einsteiger-Notebook (ca. 430 €)

Lenovo Ideapad 320S-14IKB	
Empfohlenes Modell	Lenovo Ideapad 320S-14IKB grau (80X40055GE)
Prozessor	Intel Pentium 4415U (2,3 GHz)
RAM	4 GByte
Grafikchipsatz	Intel HD Graphics 610 (IGP)
Display	14,0 Zoll, 1.920 x 1.080 Pixel
Betriebssystem	Windows 10 Home (64 Bit)
Festplatte	128 GByte (SSD)
Opt. Laufwerk	–
Akkulaufzeit*	6:51/8:20 Stunden

Allrounder-Notebook (ca. 860 €)

Dell Inspiron 15 7000	
Empfohlenes Modell	Dell Inspiron 15 7000 (7570-9719)
Prozessor	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)
RAM	8 GByte
Grafikchipsatz	nVidia GeForce 940M
Display	15,6 Zoll, 1.920 x 1.080 Pixel
Betriebssystem	Windows 10 Home (64 Bit)
Festplatte	1.128 GByte (SSD + HDD)
Opt. Laufwerk	–
Akkulaufzeit*	6:47/8:35 Stunden

Multimedia-Notebook (ca. 1.050 €)

Acer Nitro 5 Spin NP515-51-53DZ	
Empfohlenes Modell	Acer Nitro 5 Spin NP515-51-53DZ (NH.Q2YEV.002)
Prozessor	Intel Core i5-8250U (1,6 GHz)
RAM	8 GByte
Grafikchipsatz	nVidia GeForce GTX 1050
Display	15,6 Zoll, 1.920 x 1.080 Pixel
Betriebssystem	Windows 10 Home (64 Bit)
Festplatte	1.256 GByte (SSD + HDD)
Opt. Laufwerk	–
Akkulaufzeit*	8:41/11:18 Stunden

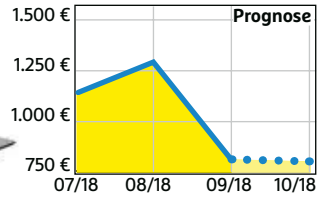
*Videowiedergabe/Office

Fotos: Hersteller

Preisprognose

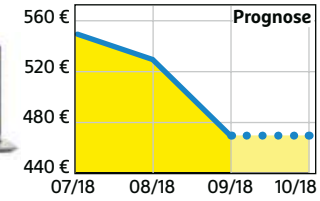
Hewlett-Packard Elite x2 1012 G1 LTE

L5H20EA: Das 2-in-1-Tablet kostete vor zwei Jahren noch 1.500 Euro.



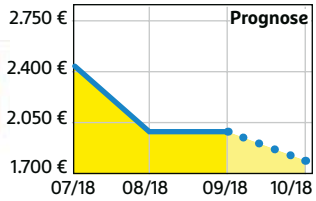
Acer Swift 1 SF113-31-P2CP

NX.GNKEG.003: Der Preis des Notebooks ist im letzten Jahr um 130 Euro gefallen.



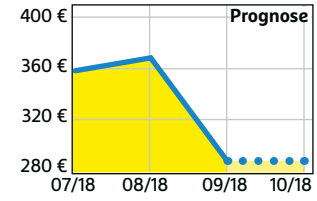
Panasonic TX-55EZW954

Der Preis des 55-Zoll-TV-Gerätes ist seit der Markteinführung drastisch gesunken.



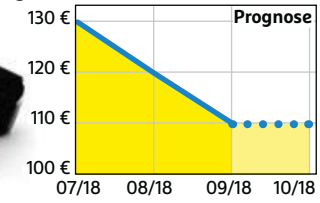
Seagate Exos X X10 10TB

ST10000NM0086: Bei der 3,5-Zoll-Festplatte hat sich der Preis in zwei Jahren halbiert.



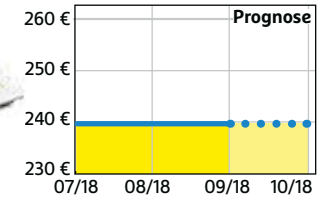
HP Envy Photo 7830

Der Herstellerpreis des Multifunktions-Drucker (Tinte) liegt immer noch bei 145 Euro.



AVM Fritz!Box 7590

Bei den WLAN-Routern gibt es derzeit stabile Preise ohne große Veränderungen.



Tipps und Tricks

Machen Sie Ihr System mit diesen Tipps noch schneller und komfortabler! Außerdem: Die besten Tricks für Office, Facebook, Photoshop, Mobile, Hardware und vieles mehr

Windows & Office

1 Windows 10 Automatische Windows-Updates deaktivieren
2 Windows 10 Ordner-Symbole individuell anpassen
3 Excel Platzhalter für komplizierte Zahlenwerte festlegen
4 Outlook 2016 E-Mails mit Suchparametern schnell wiederfinden
5 PowerPoint Animierte Bilder in eine Präsentation einfügen
6 Windows 10 Anmeldung durch verzögerte Autostarts beschleunigen
7 Windows 10 Kompatibilitäts-Modus für ältere Anwendungen nutzen
8 Windows 10 Eingabe-Aufforderung im aktuellen Verzeichnis öffnen
9 Windows 10 Ordnerfenster nach Neustart wiederherstellen
10 Word Längere Texte in Spalten aufteilen
11 Windows 10 Wiederherstellungspunkt mit einem Klick erstellen
12 Windows 10 App-Vorschläge im Startmenü abschalten
13 Windows 10 Eigene Signatur in der Mail-App anlegen
14 PowerPoint Listen-Einträge blitzschnell verschieben
15 Windows Datei- oder Ordner-Eigenschaften sofort anzeigen
16 Outlook Freie Termine im Kalender mit anderen teilen
17 Word 2013 Word mit einem neuen leeren Dokument starten

Hardware

18 Grafikkarte Zweitmonitor anschließen und einrichten
19 Amazon Echo Musikstreams auf mehrere Echo-Geräte verteilen
20 iPhone X Soft-Reset mit dem iPhone X durchführen

Profitipp Foto: Kunstvoller Komplementärkontrast

Web, Tools & Fotos

22 Adobe Photoshop Störende Elemente in einem Foto schnell entfernen
23 Facebook Geburtstage nach Outlook exportieren
24 Mozilla Firefox Push-Nachfragen von Webseiten ganz abschalten
25 Mozilla Thunderbird Große Dateianhänge per Filelink versenden
26 VLC Media Player Videoaufnahmen in die richtige Position drehen
27 Ninite Lieblingsprogramme in einem Rutsch installieren
28 Google Daten aus Google-Diensten als Back-up herunterladen
29 Smartphone Faxe per Handy ohne Zusatz-App versenden

Profitipp Office: Daten in Pivot-Tabellen anschaulich darstellen

Windows & Office

Mit diesen Tipps bringen Sie Ihr Betriebssystem auf Trab

1 Windows 10

Automatische Windows-Updates deaktivieren

Mit Windows 10 hat Microsoft den Update-Mechanismus so geändert, dass ein Abschalten des Dienstes nur noch mit erheblichem Aufwand möglich ist. Einerseits sind regelmäßige Updates aus Sicherheitsgründen sehr empfehlenswert. Aber leider wird die Arbeit am Rechner häufig in den unpassendsten Situationen durch ein plötzliches Update unterbrochen. Mithilfe des komfortabel bedienbaren Tools StopUpdates 10 (auf CHIP-DVD) können Sie Updates auf bequeme Weise dauerhaft abschalten. Der Vorteil des Tools: Wenn es passt, lassen sich die automatischen Updates jederzeit wieder aktivieren. Nach dem Start des Tools klicken Sie auf »Windows Updates blockieren«, um sämtliche Update-Dienste zu beenden. Die Statuszeile sollte nun den Hinweis anzeigen »Windows Update ist blockiert«. Wenn Sie wieder bereit für frische Updates sind, starten Sie das Tool erneut und gehen auf den Button »Windows Updates wiederherstellen«.

2 Windows 10

Ordner-Symbole individuell anpassen

Statt des Standard-Icons können Sie Windows-Verzeichnissen relativ einfach ein eigenes Symbol oder ein passendes Bild zuordnen. Dazu klicken Sie den Ordner mit der rechten Maustaste an und gehen auf »Eigenschaften«. Danach wechseln Sie zum Reiter »Anpassen«. Im Bereich »Ordnerbilder« können Sie nun eine Bilddatei auswählen, die innerhalb des aufgeklappten Ordner-Icons angezeigt werden soll. Wollen Sie das Verzeichnis-Icon komplett ersetzen, klicken Sie stattdessen auf den Button »Anderes Symbol«. Hier lässt sich ein Bild aus einer Standard-Bibliothek von Windows auswählen. Noch individueller geht es mithilfe einer Bildbearbeitung wie etwa der Freeware IrfanView (auf CHIP-DVD). Der Bildverwalter ist in der Lage, jedes Bild im ICO-Format als Windows-Symbol zu speichern. Laden Sie dazu das gewünschte Bild mit IrfanView und drücken Sie die Taste [S]. Wählen Sie unter »Dateityp« nun »ICO« aus. Wie oben beschrieben gehen Sie nach dem Klick auf »Anderes Symbol« zu »Durchsuchen« und geben dort den Pfad zu der gespeicherten ICO-Datei an.

3 Excel

Platzhalter für komplizierte Zahlenwerte festlegen

Wissen Sie die ersten fünf Nachkommastellen der Kreiszahl Pi auswendig? Falls Sie für manche Berechnungen häufiger auf Zahlen mit vielen Nachkommastellen wie Pi zurückgreifen müssen, sollten Sie mögliche Fehlerquellen bei der Eingabe der Zahl möglichst ausschließen. Am einfachsten ist es, für eine oft verwendete Ziffernfolge wie Pi einen Namen festzulegen und diesem den gewünschten Zahlenwert zuzuweisen. Danach müssen Sie nicht mehr die exakte Ziffernfolge angeben, sondern können in Formeln den Namen verwenden. Dazu wechseln Sie ins Register »Formeln« und klicken im Bereich »Definierte Namen« auf »Namensmanager«. Im folgenden Fenster wählen Sie »Neu« und geben im Feld »Name« eine passende Bezeichnung ein, hier im Beispiel „Pi“. Unten im Bereich »Bezieht sich auf« löschen Sie einen gegebenenfalls vorhandenen Eintrag und geben „=3,14159“

1

Update-Zwang abschalten

Mit StopUpdates10 gewinnen Sie die Kontrolle über Ihre Windows-Updates zurück

2

Ordner-Icons selbst gestalten

Mit angepassten Verzeichnis-Icons sorgen Sie für mehr Übersicht auf Ihrem Desktop

ein. Bestätigen Sie dies mit »OK« und das folgende Fenster mit »Schließen«. Wenn Sie jetzt zum Beispiel in Zelle »A2« den Radius eines Kreises eingeben, können Sie in Zelle »B2« den Umfang des Kreises ganz einfach mit der Formel „=Pi*2*A2“ ermitteln. Für den Flächeninhalt des Kreises verwenden Sie etwa in Zelle »C2« die Formel „=Pi*A2*A2“.

4 Outlook 2016

E-Mails mit Suchparametern schnell wiederfinden

Sie wissen, irgendwann hat ein bestimmter Kontakt Ihnen ein Dokument als Anhang zugeschickt, aber Sie können diese Nachricht in der Flut der Mails im Posteingang nicht mehr auf die Schnelle finden? Schränken Sie die Suche innerhalb der Suchzeile mit geeigneten Suchparametern ein. Geben Sie zum Beispiel „von: Kundenservice@eon.de“ ein oder den Namen des Kontaktes wie „von: Maria Mustermann“ und starten die Suche, werden nur die empfangenen Nachrichten dieses Kontaktes aufgelistet. Wollen Sie allein die Nachrichten dieses Kontaktes sehen, die auch einen Anhang enthalten, dann ergänzen Sie einfach den Suchbegriff etwa so: „von: Maria Mustermann hatanlage: ja“. Kennen Sie den Namen einer Anlage, etwa »Protokoll.doc«, können Sie auch danach gezielt suchen: »anlage: Protokoll. doc«. Beachten Sie dabei: Wenn der Dateiname ein oder mehrere Leerzeichen enthält wie bei »Protokoll Meeting August. pdf«, setzen Sie den Namen in Anführungszeichen. Hinweis: Sie können vielfältige Suchparameter auch über die »Erweiterte Suche« angeben. Klicken Sie dazu in die Suchzeile, um das Register »Suchtools« zu öffnen. Klicken Sie rechts oben auf das Symbol »Suchtools« und dann auf »Erweiterte Suche«. Nun können Sie vielfältige Suchparameter kombinieren. – Viel schneller und einfacher funktioniert die Suche jedoch mit der direkten Eingabe von Suchparametern in die Suchzeile.

5 PowerPoint

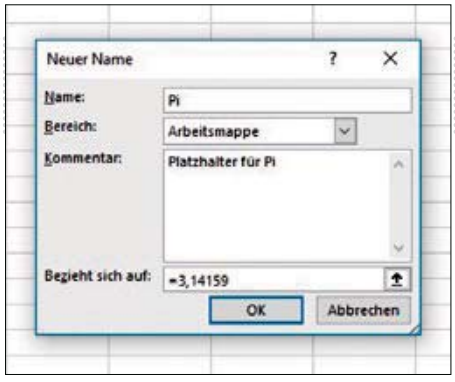
Animierte Bilder in eine Präsentation einfügen

Längere PowerPoint-Präsentationen führen oft dazu, dass die Aufmerksamkeit der Zuschauer nachlässt. Sie können aber für Abwechslung und erneute Aufmerksamkeit sorgen, wenn Sie an geeigneten Stellen ein animiertes GIF einfügen. Das lockert die ganze Präsentation auf. Öffnen Sie dazu die Präsentation und wechseln Sie zu der Folie, in der Sie ein animiertes GIF zeigen wollen. Wechseln Sie in das Menü »Einfügen« und wählen Sie im Menüband »Bild«. Dann wechseln Sie in den Ordner, in dem Sie ihr animiertes GIF gespeichert haben, wählen es aus und bestätigen mit »Einfügen«. Das Bild wird nun auf der Folie angezeigt. Passen Sie Position und Größe wie gewünscht an. Nach dem Einfügen ist allerdings die Animation noch nicht zu sehen – diese wird erst sichtbar, wenn Sie die Präsentation starten.

6 Windows 10

Anmeldung durch verzögerte Autostarts beschleunigen

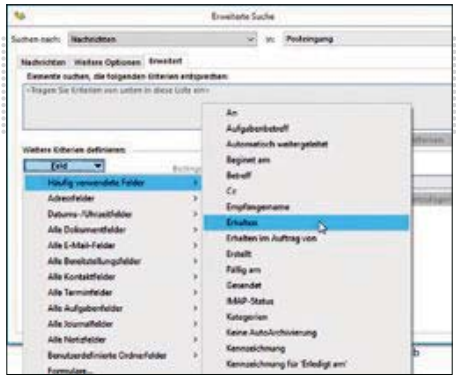
Nach der Windows-Anmeldung starten in der Regel eine Menge Dienste und Programme gleichzeitig. Diese Autostarts bremsen sich gegenseitig aus und es dauert auf manchen Systemen recht lange, bis man in gewohnter Geschwindigkeit arbeiten kann. Mithilfe der Software Startup Delayer (auf **chip.de**) lassen sich die Autostarts anhand der CPU-Auslastung intelligent verzögern, deren Reihenfolge ändern oder ganz abschalten. So kann der Anwender etwa festlegen, dass der Adobe Updater erst bei einer Prozessor-Auslastung unter 30 Prozent startet oder das Cloud-Laufwerk in der Reihenfolge weiter hinten starten soll. Das Tool listet im Hauptfenster alle vorhandenen Autostarts auf. Die Programme lassen sich nun wählen und per Drag and Drop in eine gewünschte Startreihenfolge ziehen. In der Voreinstellung startet jeder



3

Namen statt Zahlenwerte

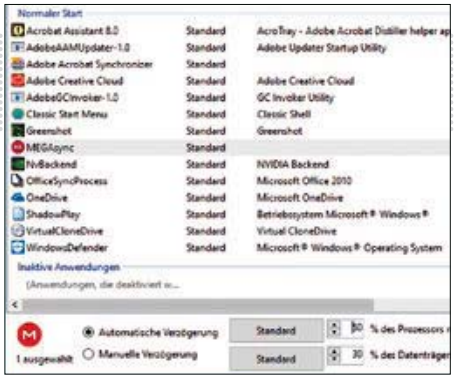
Im Namensmanager von Excel legen Sie einfache Platzhalter für komplizierte Ziffernfolgen fest



4

Schnellere Outlook-Suche

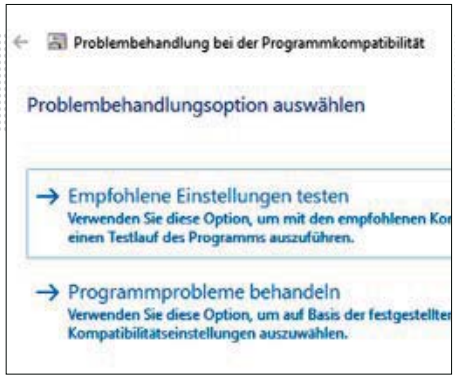
Mit Parametern in der Suchleiste von Outlook lassen sich die Ergebnisse effektiv filtern



6

Optimierte Autostarts

Der Startup Delayer ermöglicht Ihnen die clevere Verzögerung und Verwaltung von Autostarts



7

Kompatibel ausführen

Mit der Windows-Problembehandlung lassen sich ältere Programme häufig doch noch starten

Autostart erst dann, wenn die CPU-Auslastung unter 30 Prozent fällt. Mit einem Klick auf »Manuelle Verzögerung« im unteren Bereich lässt sich optional auch ein selbst definierter CPU-Wert für jede Anwendung angeben. Um einen Autostart ganz abzuschalten, markieren Sie den Eintrag und gehen im Kontextmenü auf »Markierte Anwendung deaktivieren«. Klicken Sie auf »Übernehmen«, um die Konfiguration für den nächsten Systemstart zu speichern.

7 Windows 10

Kompatibilitäts-Modus für ältere Anwendungen nutzen

Normalerweise können Programme für ältere Windows-Versionen auch unter Windows 10 ausgeführt werden. Insbesondere Spiele für Vista, Windows 7 oder Windows 8 frieren jedoch häufiger ein oder starten erst gar nicht. Hier kann in den meisten Fällen der Kompatibilitätsmodus helfen: Klicken Sie im Startmenü rechts auf die Kachel mit der Programm-Verknüpfung. Dann wählen Sie unter »Mehr« den Punkt »Speicherort öffnen«. Es öffnet sich nun ein Verzeichnis, in dem die Verknüpfung zur Anwendung bereits markiert ist. Klicken Sie erneut rechts auf die Verknüpfung und wählen Sie »Behandeln von Kompatibilitätsproblemen«. Nun können Sie unter »Programmprobleme behandeln« verschiedene Angaben zu vorliegenden Problemen machen. Der Assistent wählt dabei automatisch eine mögliche Lösung aus und bietet Ihnen im letzten Schritt an, das Programm testweise mit den neuen Kompatibilitäts-Einstellungen zu starten.

8 Windows 10

Eingabe-Aufforderung im aktuellen Verzeichnis öffnen

Wenn Sie die Eingabe-Aufforderung öfter nutzen, müssen Sie häufig auf der Kommandozeile erst in das entsprechende Zielverzeichnis wechseln und dabei dem Befehl „cd“ lange Pfadangaben als Parameter übergeben. Die Tipparbeit können Sie sich ersparen, indem Sie das Arbeitsverzeichnis stattdessen im Windows-Explorer aufrufen und dort einfach „cmd“ in die Adresszeile schreiben. Tipp: Das Tastenkürzel [Strg] + [L] bringt den Cursor direkt in die Adressleiste des Explorers. Die Shell startet dann ohne umständliches Navigieren in dem aktuell gewählten Unterverzeichnis.

9 Windows 10

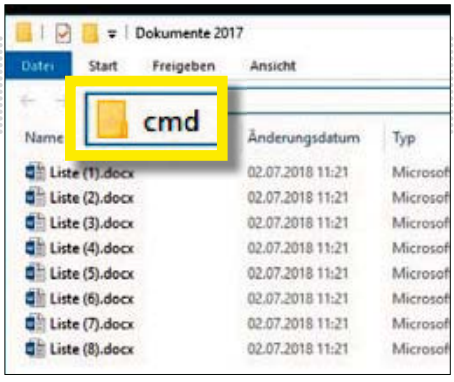
Ordnerfenster nach Neustart wiederherstellen

Wenn Sie den Rechner herunterfahren, schließt Windows sämtliche Fenster, mit denen Sie gerade gearbeitet haben. Über eine Änderung in den Ordneroptionen lässt sich die aktuelle Sitzung jedoch mit allen geöffneten Fenstern speichern und nach einem Neustart wiederherstellen. Dazu öffnen Sie in einem Explorer-Fenster den Reiter »Ansicht«, klicken die rechte Schaltfläche »Optionen« an und gehen hier auf »Ordner- und Suchoptionen ändern«. Wechseln Sie nun auf den Tab »Ansicht« und scrollen Sie nach unten bis zur Option »Vorherige Ordnerfenster bei der Anmeldung wiederherstellen«. Setzen Sie ein Häkchen in der dazugehörigen Checkbox und bestätigen Sie die Einstellung mit einem Klick auf »Übernehmen«. Ab sofort merkt sich Windows die zuletzt geöffneten Fenster und zeigt diese nach der Windows-Anmeldung wieder an.

10 Word

Längere Texte in mehrere Spalten aufteilen

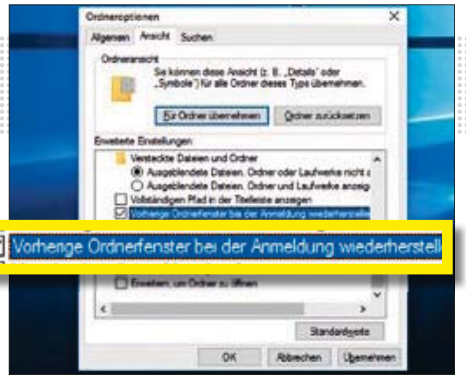
Manche Texte sind mit einer kürzeren Zeilenlänge erheblich besser zu lesen. Word bietet dazu ein vielseitiges Layout-Werkzeug, mit dem Sie einen Text komfortabel in Spalten aufteilen können. Gehen Sie dazu im Reiter »Seitenlayout« unter »Seite einrichten« auf den Menüpunkt »Spalten« und wählen Sie die gewünschte Anzahl an Spalten aus. Word konvertiert Ihren Text dann automatisch, eine Markierung von vorhandenem Text



8

Bequemere DOS-Eingabe

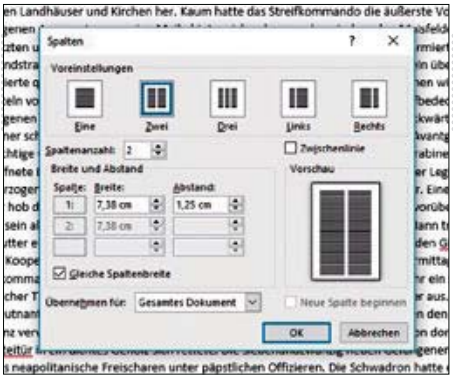
Die Adressleiste des Explorers erlaubt Ihnen, die Shell direkt im aktuellen Ordner zu öffnen



9

Sitzungen speichern

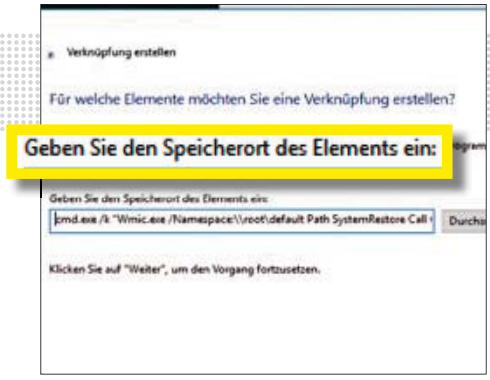
Windows merkt sich die geöffneten Fenster über eine Änderung der Ordneroptionen



10

Spaltenlayout umsetzen

Mit Word-Tools verwandeln Sie Fließtext mühelos in professionelle Spalten-Layouts



11

Schnelle Sicherung

Eine Verknüpfung auf dem Desktop legt einen Wiederherstellungspunkt per Mausklick an

im Dokument ist nicht erforderlich. Etwas mehr Einstellungsmöglichkeiten bietet der Menü-Button über die Option »Weitere Spalten«. Hier lassen sich neben der Anzahl auch die Breite und die Spaltenabstände detailliert festlegen. Wenn Sie einen Trennstrich zwischen den Spalten benötigen, setzen Sie noch ein Häkchen bei »Zwischenlinie«. In der Vorschau sehen Sie, wie sich Ihre Änderungen optisch auswirken.

11 Windows 10
Wiederherstellungspunkt mit einem Klick erstellen

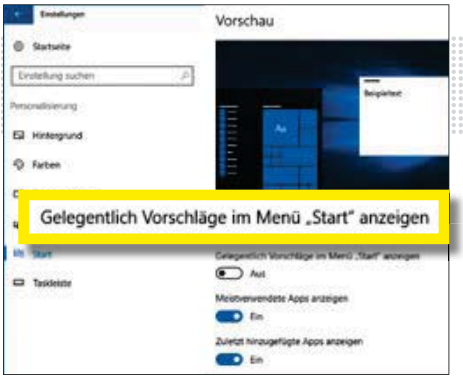
Mit einem Wiederherstellungspunkt können Sie Ihr System im Notfall schnell und ohne großen Aufwand zurücksetzen. Mit dem folgenden Tipp haben Sie die Rettungsfunktion künftig sichtbar auf Ihrem Desktop verfügbar und können sie mit einem Klick ausführen. Geben Sie in der Cortana-Suchleiste den Begriff „Wiederherstellung“ ein und rufen Sie den Punkt »Wiederherstellungspunkt erstellen« auf. Stellen Sie nun sicher, dass im Bereich »Schutzeinstellungen« bei Laufwerk C: ein »An« steht. Sollte dies nicht der Fall sein, wählen Sie den Datenträger aus und klicken auf »Konfigurieren«. Setzen Sie jetzt ein Häkchen bei »Computerschutz aktivieren« und bestätigen Sie die Änderung mit »Übernehmen«. Dann klicken Sie rechts auf eine freie Fläche des Desktops und gehen unter dem Punkt »Neu« auf »Verknüpfung«. Geben Sie im Eingabefeld links neben dem »Durchsuchen«-Button folgenden Befehl ohne die äußersten Anführungszeichen ein: „cmd.exe /k "Wmic.exe /Namespace:\\root\default Path SystemRestore Call CreateRestorePoint "%DATE%", 100, 7"“. Klicken Sie auf »Weiter« und vergeben Sie im nächsten Dialogfenster noch einen Namen wie „Wiederherstellungspunkt setzen“. Gehen Sie auf »Fertig stellen«, um die Verknüpfung zu erstellen. Zum Schluss klicken Sie noch rechts auf die frisch erzeugte Verknüpfung und gehen auf »Eigenschaften«. Unter »Erweitert« ist noch ein Häkchen bei »Als Administrator ausführen« zu setzen. Nun können Sie per Doppelklick auf die Verknüpfung einen Sicherungspunkt erstellen.

12 Windows 10
App-Vorschläge im Startmenü abschalten

Windows analysiert Ihre Interessen und frühere Onlineaktivitäten und liefert anhand dieser Daten ungefragt Werbung für Apps im Startmenü aus. Wenn Sie daran kein Interesse haben, schalten Sie die Vorschläge wie folgt ab: Rufen Sie die Windows-Einstellungen mit dem Tastenkürzel [Windows]+[I] auf. Gehen Sie im Punkt »Personalisierung« im linken Seitenmenü auf »Start«. Hier finden Sie den Schalter »Gelegentlich Vorschläge im Menü Start anzeigen«. Wenn Sie diesen umschalten, unterbreitet Ihnen das Startmenü künftig keine weiteren App-Vorschläge mehr. Darüber hinaus sollten Sie in den Windows-Einstellungen unter »Datenschutz« sicherstellen, dass der Schalter »Apps die Verwendung der Werbungs-ID für App-übergreifende Erlebnisse erlauben« nicht gesetzt ist.

13 Windows 10
Eigene Signatur in der Mail-App anlegen

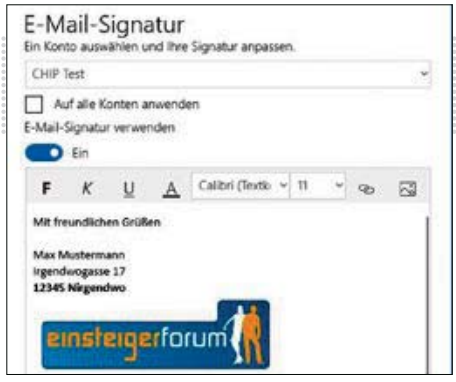
Nutzen Sie die Mail-App von Windows 10, wird standardmäßig die vorgegebene Signatur »Gesendet von Mail für Windows 10« unter jeder neuen Nachricht eingefügt, die Sie versenden. Sie können diese Signatur aber in wenigen Schritten löschen und eigene Angaben einfügen. Öffnen Sie die Mail-App unter Windows 10 und wählen Sie unten links die »Einstellungen« mit einem Klick auf das Zahnrad-Symbol aus. Klicken Sie rechts auf die Kategorie »Signatur«. Falls Sie mehrere E-Mail-Konten nutzen, wählen Sie im folgenden Fenster das gewünschte Konto aus. Bei nur einem Konto werden Ihnen die entsprechenden Einstellungen bereits angezeigt. Falls nötig, schieben Sie den



12

App-Vorschläge abschalten

App-Werbung im Startmenü beenden Sie über einen Schalter in der Personalisierung



13

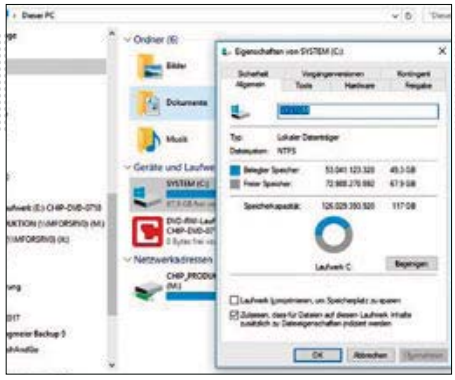
Individuelle Signaturen

Die Signatur der Mail-App von Windows 10 lässt sich nach eigenen Wünschen gestalten

14

Listenpunkte verschieben

Das Umsortieren von Aufzählungen in Powerpoint gelingt mit den Pfeiltasten am einfachsten



15

Eigenschaften ohne Umweg

Drücken Sie die Alt-Taste mit einem Doppelklick, um das Eigenschaftsfenster direkt anzuzeigen

Regler neben »E-Mail-Signatur verwenden« auf »Ein«, um die Funktion zu aktivieren. Nun müssen Sie die Vorgabe löschen und Ihre persönliche Mail-Signatur verfassen. Dazu stehen einige Formatierungen wie etwa der Schriftschnitt fett oder diverse Schriftarten zur Verfügung. Zudem können Sie ein Bild, etwa ein Logo oder eine animierte GIF-Datei, einfügen. Betätigen Sie mit »Speichern«, wird Ihre Signatur an jede neue Mail angehängt.

14 PowerPoint
Listen-Einträge blitzschnell verschieben

Das Ändern der Reihenfolge einer numerierten Liste ist in PowerPoint mithilfe einer Tastenkombination ganz einfach. Markieren Sie den Unterpunkt in der Liste, den Sie an eine andere Position verschieben wollen. Halten Sie nun die Tasten [Alt] + [Umschalt] gedrückt, können Sie mit den entsprechenden Pfeiltasten der Tastatur den Eintrag nach oben oder unten verschieben.

15 Windows
Datei- oder Ordner-Eigenschaften sofort anzeigen

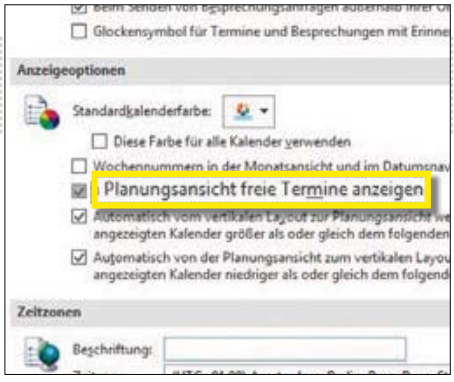
Ist eine Datei schreibgeschützt? Mit welcher Kamera wurde ein Foto aufgenommen? Die Antworten auf solche Fragen liefert der Eigenschaften-Dialog einer Datei oder eines Ordners. Den rufen Sie meist auf, indem Sie im Windows-Explorer die Datei oder den Ordner mit der rechten Maustaste anklicken und im Kontextmenü »Eigenschaften« wählen. Viel schneller öffnen Sie diesen Dialog, wenn Sie stattdessen mit gleichzeitig gedrückter [Alt]-Taste einen Doppelklick auf die Datei oder den Ordner ausführen. Hinweis: Das funktioniert allerdings nur im rechten Übersichtsfenster des Explorers, nicht in der linken Spalte. Um zum Beispiel die Eigenschaften eines Laufwerks aufzurufen, muss dieses ebenfalls im rechten Fenster angezeigt werden. Klicken Sie dazu etwa in der linken Spalte des Explorers auf »Dieser PC«, um alle Laufwerke rechts einzublenden.

16 Outlook 2016
Freie Termine im Kalender mit anderen teilen

Wenn Sie den Kalender von Outlook öffnen, sehen Sie oben im Menü die Option »Planungsansicht«. Diese Funktion, die es allerdings erst seit Outlook 2016 gibt, hilft dabei, Ihre Termine sowie die Ihrer Freunde oder Kollegen möglichst übersichtlich zu koordinieren. Voraussetzung dafür ist, dass alle Beteiligten zuvor ihre Kalender freigegeben haben. Was standardmäßig für andere aber nicht zu sehen ist, sind Termine, die Sie explizit als »Frei« gekennzeichnet haben, also Termine, an denen Sie grundsätzlich zur Verfügung stehen – wie etwa ein Blocker für ein kurzes Telefonat. Um das zu ändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Termin und wählen im Menü »Kalenderoptionen«. Im Bereich »Anzeigeoptionen« setzen Sie ein Häkchen vor »In Planungsansicht freie Termine anzeigen« und schließen das Fenster mit »OK«.

17 Word 2013
Word mit einem neuen leeren Dokument starten

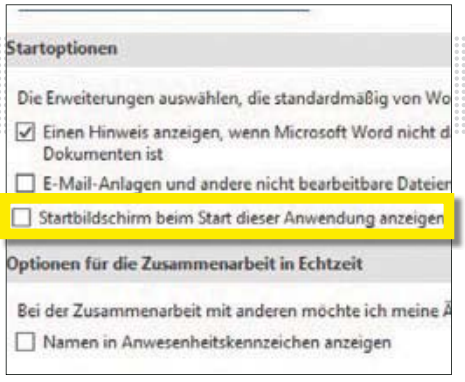
In früheren Word-Versionen war es praktisch, dass Word automatisch mit einem leeren Dokument startete, sodass sofort mit dem Schreiben begonnen werden konnte. In den aktuellen Word-Versionen (ab Word 2013) sehen Sie jedoch zuerst eine Auswahl von Vorlagen, darunter auch »Leeres Dokument«. Wollen Sie dieses Auswahlfenster vermeiden und wie gewohnt mit einem leeren Dokument starten, klicken Sie im Menü »Datei« auf »Optionen«. Im Bereich »Allgemein« suchen Sie in der Rubrik »Startoptionen« nach dem Eintrag »Startbildschirm beim Start dieser Anwendung anzeigen«. Löschen Sie das Häkchen davor und bestätigen Sie mit »OK«. Beim nächsten Start von Word erhalten Sie sofort ein leeres Dokument auf Ihrem Bildschirm.



16

Verbesserte Terminplanung

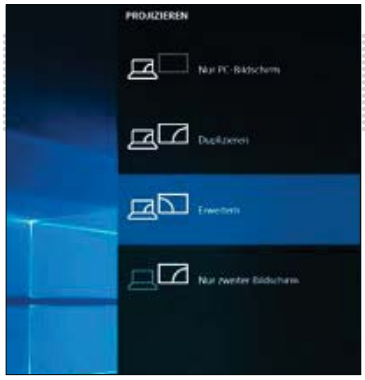
Freie Termine lassen sich im Kalender von Outlook über die Planungsansicht mit Kollegen teilen

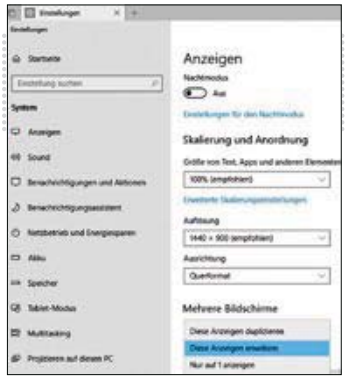


17

Leere Seite beim Start

Mit angepassten Startoptionen zeigt Word wie früher eine leeres Blatt nach dem Aufruf an





18

Doppelter Desktop

Über die Projektor-Einstellungen erzeugen Sie einen Desktop auf einem zweiten Bildschirm

Hardware

Alle Geräte wieder in Schwung bringen und optimal nutzen

18 Grafikkarte

Zweitmonitor anschließen und einrichten

Die meisten Grafikkarten besitzen nicht nur einen Ausgang, sondern bieten neben HDMI noch einen DVI- oder VGA-Port an. Reicht Ihnen ein Bildschirm nicht aus, lässt sich dieser problemlos für einen weiteren Monitor nutzen. Nach dem Anschluss des Zweitmonitors erkennt Windows 10 diesen in der Regel automatisch, sodass er sofort einsatzbereit ist. Sollte das bei Ihnen nicht der Fall sein, müssen Sie die Hardware zunächst einrichten. Haben Sie den zweiten Monitor mit dem Computer verbunden, öffnen Sie die Projektor-Einstellungen über die Tasten [Windows] + [P]. Hier finden Sie jetzt einige Konfigurations-Möglichkeiten. Wollen Sie beide Bildschirme gleichzeitig nutzen, sind vor allem die Optionen »Duplizieren« und »Erweitern« interessant. Über den Punkt »Duplizieren« wird der Bildschirm-Inhalt auf den zweiten Monitor gespiegelt. Mit der Einstellung »Erweitern«, erzeugt Windows einen bis auf die Taskleiste leeren Desktop auf dem zweiten Bildschirm. Fahren Sie mit der Maus über den rechten Bildschirmrand, gelangen Sie auf Ihren zweiten Monitor. Programme und Fenster können Sie dann einfach von links nach rechts schieben. Detaillierte Optionen, etwa die Änderung der Auflösung, erreichen Sie über die »Einstellungen«. Der schnellste Weg dorthin: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine leere Stelle des Desktops und wählen Sie »Anzeigeeinstellungen«. Was Sie aber beachten sollten: Nur HDMI-Kabel übertragen neben dem Bild auch Audiosignale. Monitore mit eingebauten Lautsprechern lassen sich ausschließlich damit betreiben.

19 Amazon Echo

Musikstreams auf mehrere Echo-Geräte verteilen

Die Multiroom-Funktion des Amazon Echo erlaubt Ihnen, mehrere Lautsprecher in verschiedenen Räumen mit der gleichen Musik zu beschallen. Das funktioniert sowohl mit Echo-Geräten von Amazon als auch mit Lautsprechern von Sonos, Bose oder Samsung. Zum Aktivieren der Multiroom-Funktion öffnen Sie die Alexa-App auf Ihrem Smartphone. Oben links im Hauptmenü wählen Sie unter »Smart Home« die Option »Gruppen« aus. Tippen Sie auf »Gruppe erstellen« und anschließend auf »Multiroom Musik-Gruppe«. Fügen Sie alle gewünschten Lautsprecher hinzu und bestätigen Sie den Vorgang mit »Gruppe erstellen« Tipp: Ändern Sie den Namen der Multiroom-Gruppe auf einen passenden Namen wie „Keller“, „1. Stock“ oder „Multiroom“. Mit dem Sprachbefehl „Alexa, spiele Musik im [Gruppenname] ab“, bespielen Sie die Multiroom-Gruppe mit Musik. Unter anderem unterstützen Amazon Music, Prime Music, TuneIn und Spotify die Multiroom-Funktion des Echo. Weitere Dienste sollen folgen. Streamen Sie zum Beispiel über den Musikdienst Spotfiy, tippen Sie unten in der App einfach auf »Verfügbare Geräte«. Hier können Sie die Multiroom-Gruppe als Lautsprecher wählen. Jeder Lautsprecher kann aktuell nur Teil einer Multiroom-Gruppe sein. Um eine neue Gruppe zu erstellen, müssen Sie die alte Gruppe zuerst löschen.

20 iPhone X

Soft-Reset mit dem iPhone X durchführen

Wenn das iPhone X träge reagiert, hilft oft nur ein Neustart. Da jedoch der Home-Button beim iPhone X fehlt, funktioniert der klassische Weg zum Soft Reset nicht mehr. Drücken Sie stattdessen rechts den Power-Button und links den Leiser- oder Lauter-Button. Oben wird Ihnen nun der Regler »Ausschalten« angezeigt. Ziehen Sie den Regler nach rechts, fährt das iPhone X herunter und Sie können es wieder einschalten. Reagiert das Handy gar nicht mehr, drücken Sie kurz und recht zügig erst auf die Lauter- und dann auf die Leiser-Taste. Anschließend halten Sie den Power-Button so lange gedrückt, bis das Apple-Logo erscheint. Danach startet das Gerät neu.

Foto: CHIP Studios

19

Gruppierte Echo-Geräte

Mit der Gruppen-Funktion der Alexa-App versorgen Sie Boxen in mehreren Zimmern mit Musik

20

Neustart per Tastendruck

Die Lautstärke-Tasten des Geräts erlauben im Notfall einen Neustart des iPhone X

Kunstvoller Komplementärkontrast

Mit einer Hohlkehle zum Selberbauen und ein paar Wassergläsern erschaffen Sie im Handumdrehen **ansehnliche Stillleben**

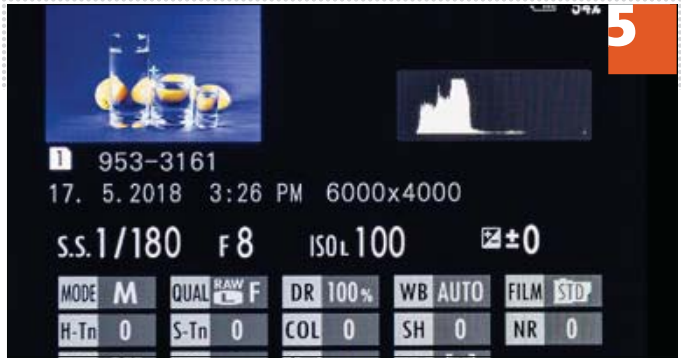
VON LEA SCHOCH

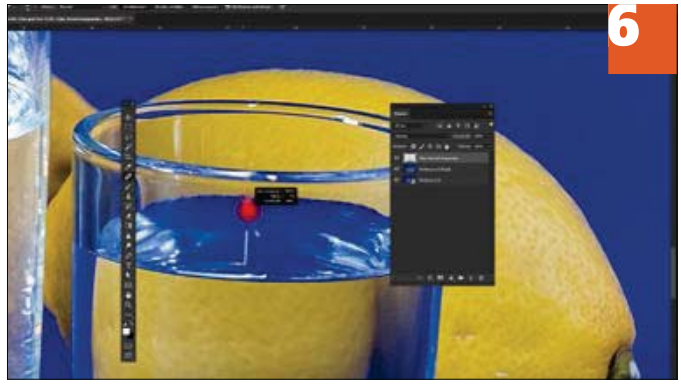
Ihr farbenfrohes Aussehen lässt nicht nur hungrigen Zeitgenossen das Wasser im Mund zusammenlaufen. Auch Fotografen finden in bunten Früchten lohnenswerte Motive. Mit einem passenden Hintergrund, ein paar Gläsern und etwas Wasser lassen sie sich sehr schön in Szene setzen. Idealerweise nutzen Sie dazu eines der Farbpaare Rot/Cyan, Grün/Magenta oder Blau/Gelb. Diese Farben liegen im Farbkreis einander genau gegenüber und bilden so den besonders spannungsreichen Komplementärkontrast. Wenn Sie also wie wir Zitronen als Ihr Hauptmotiv wählen, sollten Sie für ein spannungsreiches Bild einen blauen Untergrund verwenden. Fotografieren Sie dagegen rote Äpfel, wirken diese auf einem cyanfarbenen Karton am besten. Als ersten Schritt basteln Sie sich aus einem Karton im DIN-A2-Format eine Hohlkehle. Wenn Sie das eine Ende sanft nach oben wölben, entsteht ein nahtloser Übergang von Unter- und Hintergrund ohne störenden Knick. Dann bereiten Sie die Gläser für die Aufnahme vor. Um Aufkleber oder Preisschilder zu entfernen, erwärmen Sie das Glas über einem Wasserkocher. Der Dampf löst den Kleber und Sie können das Etikett rückstandsfrei abziehen. Damit Sie den Karton nicht durch Wasserflecken ruinieren, halten Sie besser etwas Sicherheitsabstand zur Hohlkehle und trocknen die Gläser vor dem Aufstellen ab. Die Früchte platzieren Sie nun hinter den Gläsern. Der kreative Part ist, mit dem Abstand zwischen Hintergrund, Frucht und Glas zu spielen, um unterschiedliche Effekte zu erhalten. Für die Aufnahme sollten Sie den Raum komplett abdunkeln. So verhindern Sie unerwünschte Spiegelungen in den Gläsern. Als Lichtquellen dienen zwei Blitze, die Sie von links und rechts auf die Früchte richten. Auch weiches Licht, das durch ein Fenster einfällt, ermöglicht tolle Ergebnisse.

1 Gläser reinigen

Vorbereitung ist die halbe Miete, schließlich ist es aufwendig, Schmutz, Flecken und Fingerabdrücke in Photoshop von den Gläsern zu entfernen. Fassen Sie die Gläser daher stets mit Handschuhen an und reinigen Sie diese vor der Aufnahme mit Glasreiniger. Auch zwischendurch sollten Sie Staubpartikel mit einem Tuch entfernen.

Fotos: Lea Schoch





2 Hohlkehle bauen

Einen sanften Hintergrund ohne Knick erhalten Sie am einfachsten mit einer Hohlkehle. Nehmen Sie dazu einen farbigen DIN-A3- oder DIN-A2-Karton und legen Sie diesen auf einen Tisch. Befestigen Sie nun eine Seite mit Klebeband an einer Querstange oder einer Wand.

3 Gläser positionieren

Stellen Sie die mit Wasser gefüllten Gläser vorsichtig in der Hohlkehle ab. Experimentieren Sie ruhig etwas, probieren Sie etwa Weingläser, Cognacschwenker oder klassische Trinkgläser aus. Wichtig ist, dass ein stimmiges Gesamtbild entsteht und die Aufnahme nicht überladen wirkt.

4 Mit Abständen spielen

Legen Sie die Früchte hinter die Gläser und behalten Sie die Komposition durch das Display Ihrer Kamera im Auge. Je näher Sie eine Frucht an einem Glas positionieren, desto größer fällt die Spiegelung aus. Um den Effekt zu mildern, können Sie kleinere Früchte verwenden.

5 Kamera-Einstellungen

Für ein von Bildrauschen freies Ergebnis arbeiten Sie mit niedriger ISO. Blenden Sie Ihr Objektiv etwas ab und wählen Sie die Blitzsynchronzeit Ihrer Kamera. Nutzen Sie für die Beleuchtung größere Lichtformer wie Softboxen, die Sie seitlich vom Motiv aufstellen. So vermeiden Sie unschöne Reflexe.

6 Nachbearbeitung

Im RAW-Konverter verstärken Sie die Farben über den Regler »Dynamik« etwas. Dann öffnen Sie das Bild in Photoshop und entfernen per »Bereichsreparatur-Pinsel« unschöne Reflexe oder Staubpartikel von den Gläsern. Zuletzt schärfen Sie Ihre Aufnahme über »Filter | Scharfzeichnungsfilter | Unscharf maskieren« noch etwas nach.

Web, Tools & Fotos

Clevere Tipps für Photoshop, Facebook und Internet

22 Bildkorrektur leicht gemacht

Der Kopierstempel lässt sich auf einer neuen Ebene gut zum Retuschieren einsetzen

22 Adobe Photoshop

Störende Elemente in einem Foto schnell entfernen

Mitunter ist in einem ansonsten gelungenen Foto ein störendes Element vorhanden – und sei es nur das eingeblendete Aufnahmedatum. Um solche Schönheitsfehler zu korrigieren, nutzen Sie zum Beispiel den Kopierstempel von Photoshop. Öffnen Sie das Bild, und drücken Sie [Alt] + [Umschalt] + [N], um eine neue Ebene einzufügen. Wählen Sie nun links in der Werkzeugleiste den »Kopierstempel«. Bevor Sie den Stempel nutzen, stellen Sie oben in der Symbolleiste bei »Aufnehmen« den Eintrag »Alle Ebenen« ein. Nun können Sie mithilfe des Kopierstempels störende Elemente überlagern. Im Beispielbild ist so bereits die Jahreszahl des Datums entfernt worden.

23 Facebook

Geburtstage nach Outlook exportieren

Wollen Sie die Geburtstage Ihrer Facebook-Kontakte in Ihren Outlook-Kalender übertragen, gehen Sie so vor: Starten Sie Facebook und klicken Sie auf Ihrer Startseite links im Menü auf »Veranstaltungen«. Im folgenden Fenster blättern Sie die rechte Sidebar nach unten, bis Sie einen entsprechenden Hinweis zum Export finden. Klicken Sie hier auf »Geburtstage«. Bestätigen Sie im nächsten Fenster mit »Zulassen«. Danach können Sie Ihren Outlook-Kalender auswählen und mit »OK« bestätigen. Öffnen Sie nun Outlook und bestätigen Sie das Hinzufügen eines neuen Kalenders mit »Ja«. Der neue Kalender wird nun mit der Bezeichnung »Geburtstage von Freunden« übernommen und gleichzeitig aktiviert.

24 Mozilla Firefox

Push-Nachfragen von Webseiten ganz abschalten

Immer mehr Webseiten fragen in letzter Zeit nach einer Berechtigung, Ihnen Push-Nachrichten schicken zu dürfen. Wenn Sie grundsätzlich nicht mit solchen lästigen Pop-ups behelligt werden wollen, erlauben einige Browser mittlerweile das vollständige Abschalten dieser Nachfragen. Im Mozilla Firefox gehen Sie im Menü der Werkzeugleiste auf »Einstellungen«. Links unter »Datenschutz und Sicherheit« scrollen Sie bis zum Punkt »Benachrichtigungen« herunter und klicken auf »Einstellungen«. Setzen Sie ein Häkchen bei »Neue Anfragen zum Anzeigen von Benachrichtigungen blockieren« und klicken Sie auf »Änderungen speichern«. In Google Chrome gehen Sie auf den Menü-Button oben rechts und öffnen die Einstellungen. Scrollen Sie bis an das Seitenende und klicken Sie auf »Erweitert«. Öffnen Sie die Rubrik »Inhaltseinstellungen«. Hier finden Sie nun den Menüpunkt »Benachrichtigungen«. Dort können Sie sämtliche Benachrichtigungen sperren. Microsofts Edge-Browser hat bis jetzt leider keine Funktion zum allgemeinen Abschalten der Benachrichtigungen. Sie können auftauchende Push-Nachfragen lediglich einzeln für jede Seite aktivieren oder sperren.

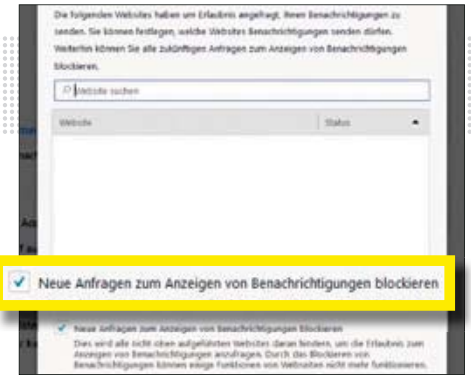
25 Mozilla Thunderbird

Große Dateianhänge per Filelink versenden

Viele Freemail-Dienste lehnen Nachrichten mit großen Dateianhängen ab und haben zudem oft begrenzten Speicherplatz. Thunderbird ist jedoch in der Lage, große Anhänge an den kostenfreien Cloudspeicher Mega zu senden und einen Download-Link für den Empfänger zu erzeugen. Starten Sie Thunderbird, geben Sie die Tastenkombination [Alt] + [X] ein und rufen Sie den Punkt »Addons« auf. Geben Sie in die Suchleiste „Megabird“ ein und laden Sie die Erweiterung mit einem Klick auf »Installieren«. Danach starten Sie das Programm neu. Beim Verfassen einer Mail wählen Sie wie gewohnt einen großen Mailanhang aus. Gehen Sie dann im unteren Bereich des Mailfensters auf den Button »Filelink verwenden«. Im nächsten Schritt wählen Sie den Dienst Mega aus und geben nach Klick auf »Konto einrichten« Ihre Zugangsdaten für den Cloudspeicher ein oder folgen dem Link »Registrierung«, um ein neues Konto zu

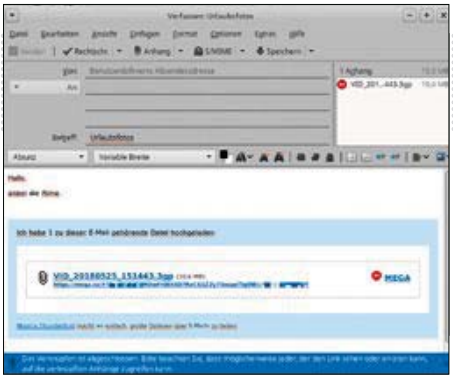
23 Von Facebook nach Outlook

Geburtstage und andere Termine können Sie aus Facebook leicht nach Outlook exportieren



24 Bitte keine Nachfragen

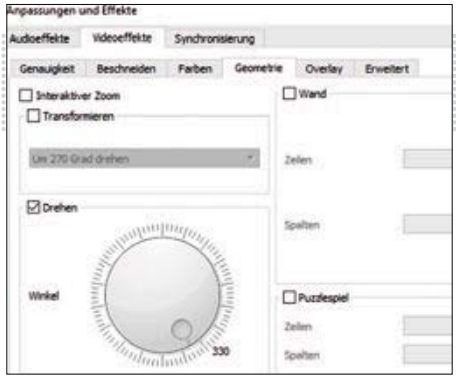
Berechtigungen für Push-News lehnen Sie im Datenschutz-Modul des Firefox grundsätzlich ab



25

Lösung für große Anhänge

Mit der passenden Erweiterung sendet Thunderbird einen Download-Link statt eines Anhangs



26

Video richtig ausrichten

Der VLC-Player korrigiert mit seinen Effekt-Werkzeugen die Ausrichtung von Videoaufnahmen

erstellen. Danach startet Thunderbird den Upload der Datei und fügt den Download-Link in Ihre E-Mail ein. Der Fortschrittsbalken oben rechts zeigt Ihnen an, wann der Upload beendet ist und Sie können dann die E-Mail an die gewünschten Empfänger versenden.

26 VLC Media Player

Videoaufnahmen in die richtige Position drehen

Gerade bei Smartphone-Videos steht man häufiger vor dem Problem, dass die Ansicht nicht richtig ausgerichtet ist. Das Problem tritt insbesondere dann auf, wenn das Mobilgerät während der Aufnahme zwischen horizontaler und vertikaler Position wechselt. Eine schnelle Lösung ohne Umcodieren des Clips bietet der VLC-Player. Wählen Sie im Hauptmenü »Werkzeuge« den Reiter »Videoeffekte«. Wechseln Sie hier zum Tab »Geometrie«. Aktiveren Sie die Checkbox bei »Drehen«, können Sie über den kreisförmigen Regler den gewünschten Winkelgrad zum Drehen der Ansicht einstellen. Alternativ setzen Sie ein Häkchen bei »Transformieren«. Nun wählen Sie vorgegebene Winkelwerte von 90 oder 180 Grad aus dem Aufklapp-Menü aus. Sobald Sie fertig sind, bestätigen Sie die Änderung mit »Speichern«. Beachten Sie: Da sich der VLC die Einstellung merkt, sollten Sie das Häkchen vor dem Abspielen anderer Videos wieder entfernen.

27 Ninite

Lieblingsprogramme in einem Rutsch installieren

Nach einer Neuinstallation von Windows können Sie entweder alle Ihre Lieblingstools mühsam einzeln aus dem Internet herunterladen und installieren – oder die Web-App Ninite benutzen. Auf der Webseite unter **https://ninite.com** lässt sich schnell eine individuelle Set-up-Datei erstellen, mit der Sie bevorzugte Programme mit einem Klick installieren können. Auf der Webseite findet sich eine riesige Auswahl an häufig verwendeten Tools wie etwa WinRAR, DropBox oder Google Chrome. Markieren Sie die Checkboxen bei den gewünschten Programmen und klicken Sie dann auf »Get your Ninite«, um die Set-up-Datei herunterzuladen. Ein Vorteil des Tools ist außerdem, dass jeweils immer die aktuellste Version eines Programms vom Installer geladen wird.

28 Google

Daten aus allen Google-Diensten als Back-up herunterladen

Fast jeder nutzt irgendwelche Google-Apps auf seinem Smartphone oder PC. Wenn Sie wissen wollen, welche Daten Google dabei erhebt, sollten Sie einmal die Seite **https://takeout.google.com/** besuchen. Hier können Sie alle Daten aus Google-Diensten als Archiv exportieren. Um etwa Ihre Fotos aus Google Photos herunterzuladen, klicken Sie zunächst auf »Nichts auswählen«, um zu verhindern, dass ein Archiv aus sämtlichen Google-Daten erstellt wird. Aktivieren Sie danach den Schalter bei »Google Photos« und bestätigen Sie mit »Weiter«. Im folgenden Schritt wählen Sie den Archiv-Typ sowie die maximale Dateigröße bis zum Aufsplitten des Pakets aus. Durch einen Klick auf »Archiv erstellen« wird Ihnen ein Download-Link an Ihre Gmail-Adresse geschickt.

29 Smartphone

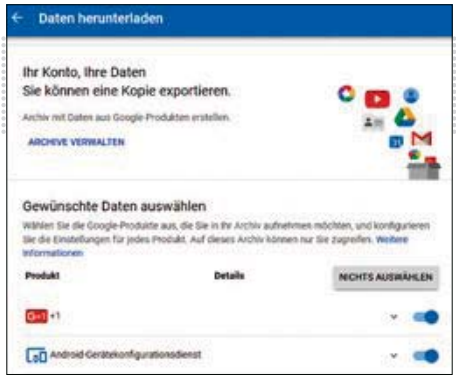
Faxe per Handy ohne Zusatz-App versenden

Wer auf seinem Mobilgerät einen kurzen Text per Fax versenden will, benötigt dazu nicht unbedingt eine separate App. Die Nachricht lässt sich auch über die vorinstallierte SMS-App verschicken. Öffnen Sie die SMS-Funktion auf Ihrem Handy und geben Sie den Nachrichtentext im Eingabefeld ein. Als Empfänger geben Sie einfach die entsprechende Fax-Nummer an. Beachten Sie: Wie bei SMS gilt die Botschaft unterhalb von 160 Zeichen als ein Fax, wenn der Nachrichtentext länger ist kommen weitere Gebühren hinzu.

27

Individueller Installer

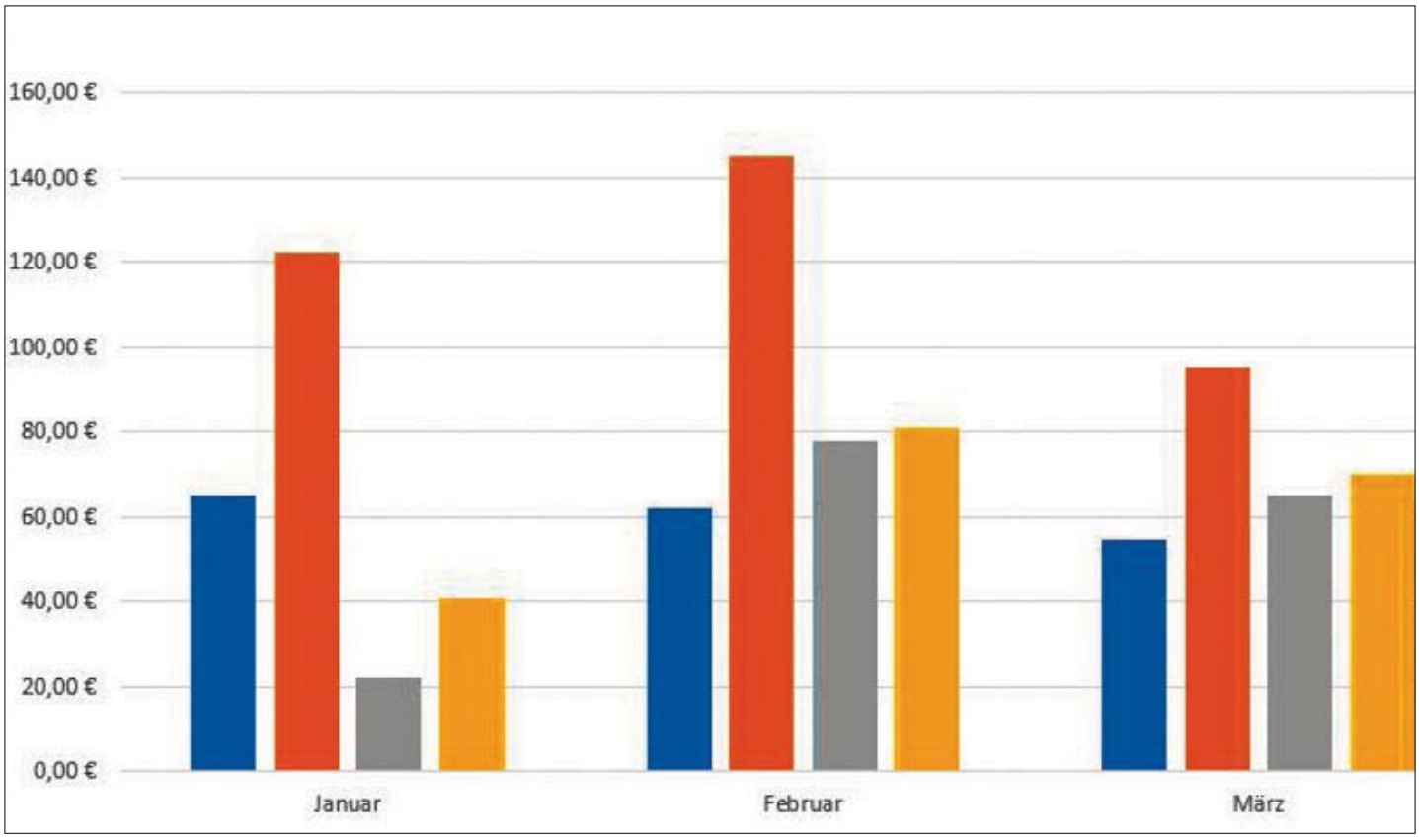
Mit der Web-App Ninite erstellen Sie eine Set-up-Datei aus häufig genutzten Desktop-Tools



28

Google-Daten lokal sichern

Googles Takeout-Portal erlaubt die Sicherung Ihrer Daten aus allen Google-Apps



Daten in Pivot-Tabellen anschaulich darstellen

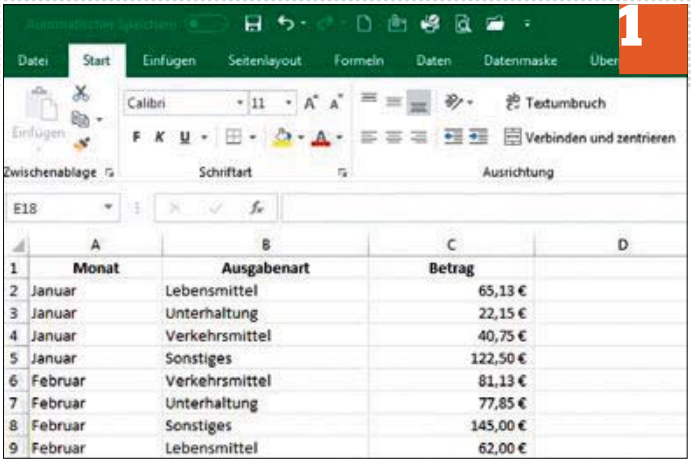
Umfasst eine Tabelle Hunderte von Daten, fällt es schwer, einen Überblick zu gewinnen. Hier helfen **Pivot-Tabellen** ganz einfach weiter

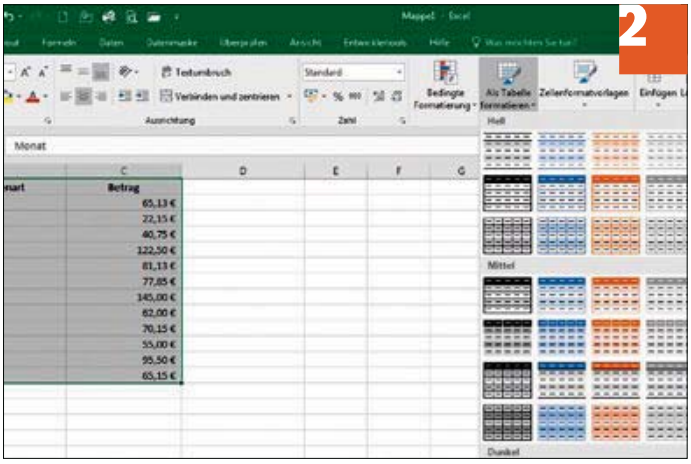
VON ELMAR FRIEBE

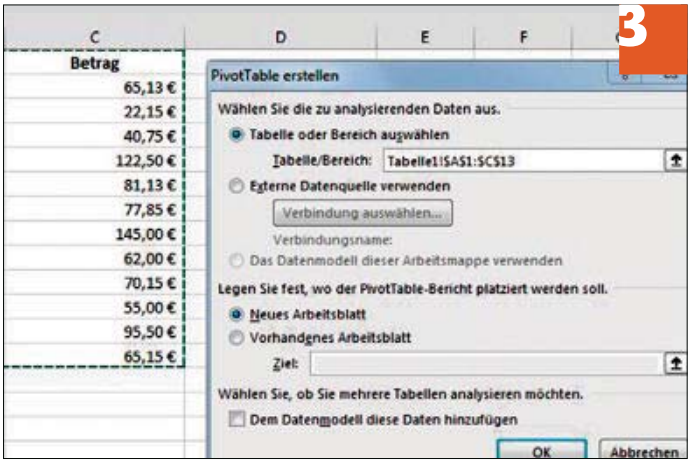
Pivot-Tabellen sind ein hilfreiches Excel-Werkzeug, um eine größere Menge von Daten zu analysieren, zu gruppieren und diese in anschaulicher Form darzustellen. Die Aufbereitung der Datensätze führen Sie dabei entweder in Form einer Tabelle oder als übersichtliches Pivot-Chart durch. Pivot-Tabellen gehören zur Basisausstattung nahezu aller Tabellenkalkulationsprogramme. Dabei lässt sich die mächtige Funktion hervorragend sowohl im beruflichen wie auch im privaten Bereich nutzen. Ein kurzes Beispiel: Wenn Sie in einer Arbeitsmappe eine Umsatzübersicht über den Verkauf von verschiedenen Warengruppen nach dem aktuellen Datum und der Verkaufsregion erfassen, kann Ihre Tabelle täglich schnell um weitere Zeilen anwachsen. Auf diese Weise kommen sehr rasch Hunderte an Datensätzen zusammen und Ihre Tabelle wird mit der Zeit relativ unübersichtlich. Wenn Sie nun beispielsweise schnell ermitteln wollen, wie hoch die zusammengefassten Umsätze pro Warengruppe in einem bestimmten Zeitraum sind, ist eine Pivot-Tabelle nützlich, welche die Umsatzdaten aus dem aktuellen Datenbestand herausfiltert. So verwandeln Sie die unhandliche Ursprungstabelle in eine praktische Übersicht, welche die gewünschten Informationen sofort auf einen Blick präsentiert. Ein anderes Beispiel für den privaten Bereich wäre ein typisches Haushaltsbuch, in dem Sie alle monatlichen Aufwendungen für bestimmte Kategorien wie Verkehrsmittel, Lebensmittel, Unterhaltung etc. festhalten. In diesem Fall sind Sie mithilfe einer Pivot-Tabelle auf einfache Weise in der Lage, etwa sämtliche bisherigen Ausgaben für Lebensmittel zusammenzustellen und die Gesamtsumme der Einkäufe in einem festgelegten Zeitraum zu ermitteln. Eine solche Tabelle soll hier als Beispiel für die Vorgehensweise dienen.

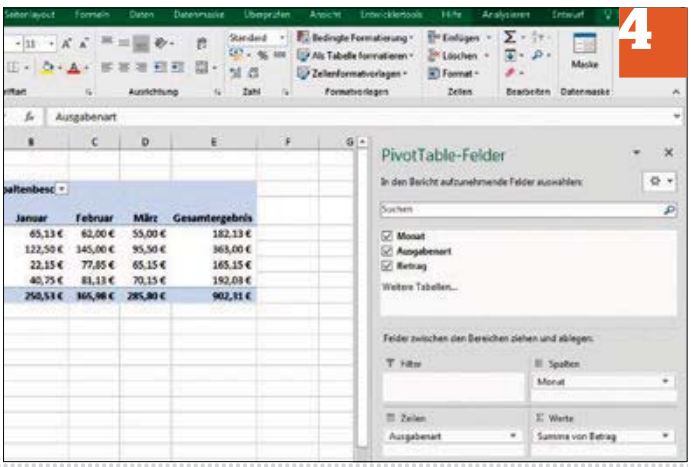
1 Beispieltabelle vorbereiten

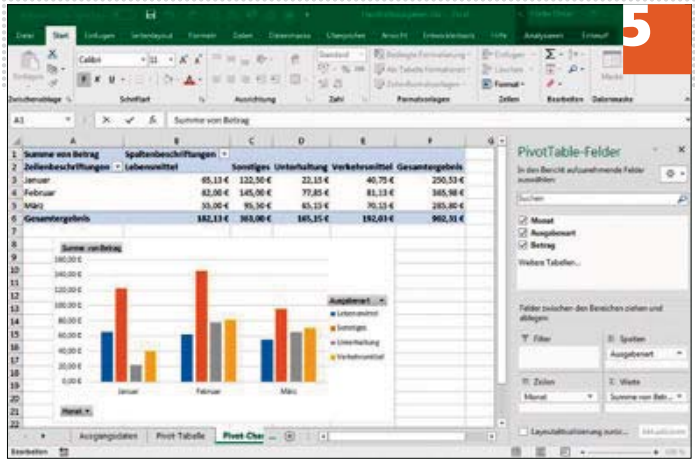
Zur besseren Übersichtlichkeit soll in unserem Exempel nur eine kleine Beispieltabelle angelegt werden. In Zeile 1 tragen Sie die Spaltenüberschriften ein, etwa „Monat“, „Ausgabenart“ und „Betrag“. Geben Sie in den folgenden Zeilen einige Beispielangaben für verschiedene Monate, Ausgabenarten und Kosten ein. Wichtig: Es darf keine leeren Zellen in der Tabelle geben.











2 Beispieltabelle optimal formatieren

Empfehlenswert ist es, vor dem Einfügen einer Pivot-Tabelle zunächst einen Zwischenschritt einzulegen und die Daten optimal zu formatieren. Markieren Sie Ihre Tabelle und wählen Sie dann im Menü »Start« im Abschnitt »Formatvorlagen« per Klick das Symbol »Als Tabelle formatieren«. Klicken Sie anschließend auf »Neue PivotTable-Formatvorlage«. Bestätigen Sie nun das folgende Fenster mit »OK«.

3 Pivot-Tabelle einfügen

Markieren Sie erneut Ihre Ausgangstabelle. Wechseln Sie ins Menü »Einfügen« und klicken Sie links oben auf das Symbol »PivotTable«. Im folgenden Fenster ist der richtige Bereich automatisch übernommen. Behalten Sie am besten auch die Vorgabe bei, die Pivot-Tabelle auf einem neuen Arbeitsblatt anzulegen. Bestätigen Sie mit »OK«. Nun wird ein neues Tabellenblatt angelegt. Die Pivot-Tabelle ist noch leer. Tipp: Wenn Sie die Ausgangstabelle erweitern wollen, verwenden Sie keinen Bereich, sondern nutzen im Dialog »PivotTable erstellen« den Namen des Tabellenblatts.

4 PivotTable-Felder auswählen

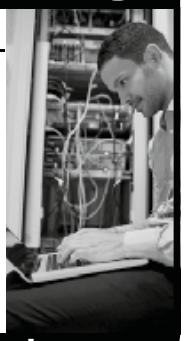
Im Beispiel sollen die Ausgabenarten pro Monat und mit der Gesamtsumme angezeigt werden. Klicken Sie rechts im Bereich »PivotTable-Felder« auf den Eintrag »Ausgabenart«, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Eintrag nach unten in das Feld »Zeilen«. Den Eintrag »Monat« ziehen Sie in das Feld »Spalten«, den Eintrag »Betrag« entsprechend in das Feld »Werte«. Sofort wird Ihre Tabelle wie gewünscht angezeigt: Die Zeilen sind die jeweiligen Ausgabenarten, die nach Monat sortiert und mit den Gesamtsummen angezeigt werden. Formatieren Sie die Werte anschließend als Währung. Sie können auch Beschriftungen ändern oder Spaltenbreiten und Überschriften wie gewohnt anpassen.

5 Pivot-Chart anzeigen

Statt mit der tabellarischen Darstellung können Sie auch ein Diagramm erstellen, indem Sie im Schritt 3 im Menü »Einfügen« nicht auf »PivotTable«, sondern auf »PivotChart« klicken und den Punkt »PivotChart« auswählen. Die weitere Vorgehensweise ist vergleichbar: Ziehen Sie »Ausgabenart« diesmal ins Feld »Legende«. Den Eintrag »Monat« ins Feld »Achse (Rubriken)«, den Eintrag »Betrag« ins Feld »Werte«. Das Diagramm lässt sich anschließend wie gewünscht noch formatieren und anpassen.

Fernstudium Netzwerktechnik

staatlich geprüft und zugelassen Fernstudium



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

Jetzt entdecken!

CHIP DIGITAL

Persönliches Onlinearchiv

Auf allen Geräten

Günstige Flatrate-Preise

CHIP www.chip-digital.de

CHIP KIOSK

Alles über das neue FRITZ!OS 7

Plus 2 Vollversionen auf DVD
F-Secure Anti-Virus &
MySteganos Online Shield VPN

Nur 9,95 €

Jetzt bestellen!
www.chip-kiosk.de/fritzbox18

Aktiv. Wireless.
High-End.
Erschwinglich.

nuPro X Aktiv-Serie

NEU

Kompakt- und Standmodelle für anspruchsvolle HiFi-Hörer und professionelle Anwender.

Vielseitige Konnektivität und App-Steuerung!

Modernste DSP-, Hi-Res-Verstärker- und Lautsprechertechnologie!

Nur direkt vom Hersteller nubert.de

nuPro X-3000
Endstufenleistung 440 Watt/Box
30 x 18,5 x 23 cm H/B/T
38 Hertz Tiefgang · € 585,-/Box

nuPro X-4000
Endstufenleistung 440 Watt/Box.
32 x 20,5 x 26 cm H/B/T
30 Hertz Tiefgang · € 775,-/Box

nuPro X-6000
Endstufenleistung 800 Watt/Box.
110,5 x 15,5 x 23 cm H/B/T
28 Hertz Tiefgang · € 1245,-/Box

nuPro X-8000
Endstufenleistung 1120 Watt/Box.
114 x 24 x 32 cm H/B/T
26 Hertz Tiefgang · € 1685,-/Box

Preise inkl. 19% MwSt., zzgl. Versand

NUBERT LIVE ERLEBEN!
3.+4.11.2018
DARMSTADT

DEUTSCHE HIFI TAGE 2018 stereoplay AUDIO video

Webshop mit Direktversand: www.nubert.de
Bestell-Hotline mit Profi-Beratung in Deutschland gebührenfrei 0800-6823780
Bei Ihnen zu Hause probehören mit 30 Tagen Rückgaberecht
Direktvertrieb vom Hersteller Nubert electronic GmbH, Goethestr. 69, D-73525 Schwäbisch Gmünd
Vorführstudios: D-73525 Schwäbisch Gmünd, D-73430 Aalen und D-47249 Duisburg

nubert

MEHR KLANGFASZINATION

Highlights der CHIP-DVD

Wir feiern Jubiläum, Sie sahnen ab! Auf unserer CHIP-DVD finden Sie zu unserem 40-Jährigen zehn top Vollversionen, ein Hörbuch und coole Aktionen zum Sparen und Staunen!

10 Vollversionen und viele Extras

Überblick über den Inhalt

VOLLVERSION

Abelssoft ScreenVideo 2018
Ashampoo WinOptimizer 2018
DVDFab UHD Creator
Daminion Standalone Basic
Die große Schriftenbibliothek
Franzis 3-in-1-Fotopaket (Tool: CutOut 5, E-Book: Familienfotos, Video: Retusche)
Hörbuch: Smarte Maschinen
Miray HDClone 7 Standard (1-Jahres-Version)
O&O Defrag 20
O&O SafeErase 11
Strato HiDrive: 1 Jahr 250 GB Online-Speicher

EXTRAS

CHIP Guide: Mit eigenen Fotos Geld verdienen
Verlosungen:
10 x Ashampoo Snap 10
10 x CyberLink PowerDVD 18 Ultra

FREEWARE

ConEmu 180617
MEmu 5.5.5
PicPick 5.0.2
Sardu 3.2.4
SharpKeys 3.7
Snappy Driver Installer Origin (SDIO) 1.4.6
Ueli – Windows Launcher 5.0 Final
VidCoder 3.15
qBittorrent 4.1.1

PRAXIS

IrfanView 4.51
Startup Delayer 3.0 Build 366
StopUpdates10 1.10.18

WIFI

Etcher Image to USB & SD Karte 1.4.4
PDF: Proxy für Dauerbetrieb einrichten
PuTTY 0.70
Raspbian-Image: VPN-Proxy
WifiInfoView 2.34
Win32 Disk Imager 1.0

WINDOWS

AMTSO-PUA-Testdatei

CHIP Toolbox 10: Office

> Foxit Reader Portable 9.2.0
PDF-Dateien sind universell einsetzbar – mit diesem Reader bekommen Sie einige praktische Zusatzfunktionen.

> LanguageTool 4.2
Die Software spürt Schreibfehler in Ihren Dokumenten zuverlässiger auf, als das MS Office kann.

> LibreOffice Portable 6.0.5
Dank dieses Downloads haben Sie jederzeit ein voll funktionsfähiges Office auf dem Stick dabei..

> Scribus 1.4.7
Mit dem Tool gestalten Sie professionelle Drucksachen im Nu.

> XMind 8
Gestalten Sie am PC Mindmaps für mehr Überblick im Projekt.

Kategorie: TOOLBOX

Hinweise zur Heft-DVD

Installieren der Software
Die DVD startet nach dem Einlegen in das Laufwerk automatisch. Ist die »Autorun«-Funktion auf Ihrem PC nicht aktiviert, öffnen Sie bitte »starter.html« im Hauptverzeichnis der DVD mit einem Doppelklick. Zu jedem angebotenen Download finden Sie auf der jeweiligen Informationsseite ausführliche Beschreibungen und bei Vollversionen wichtige 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 der Tools auf Ihren Rechner. Diese starten Sie wie gewohnt mit einem Doppelklick oder nach Entpacken des ZIP-Archivs.

Hinweis zu den Tools auf DVD
Bezeichnungen und Logos sind zugunsten der Hersteller als Warenzeichen und eingetragene Warenzeichen geschützt. Die Software der DVD wird von den Herstellern zur Verfügung gestellt. CHIP übernimmt keinen Support. Bei Fragen kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Hersteller. Im Kaufpreis des Hefts, dem die DVD beiliegt, sind keine Lizenzgebühren für Free- und Shareware oder Demos an die Programmautoren/-hersteller/-distributoren enthalten. Bitte beachten Sie auch, dass die Softwarehersteller ihre Registrierungswebseiten für Vollversionen nach einiger Zeit abschalten. **Registrieren Sie sich deshalb möglichst innerhalb von acht Wochen nach dem Erscheinen der jeweiligen CHIP-Ausgabe.**

Kundendienst

In unserem Onlineshop **chip-kiosk.de** können Sie Magazine und DVDs nachbestellen (Versandkosten: 2,50 Euro) oder auch downloaden (ISO-Datei für 5,00 Euro).

Abonnenten Service Center:
E-Mail: **abo@chip.de** oder
Telefon: **0781 639 45 26**

Die Heft-DVD ist defekt oder fehlt?
Hier Ersatz anfordern: **dvd@chip.de**

Bei Fragen zu den Heft- oder DVD-Inhalten wenden Sie sich bitte an: **dvdredaktion@chip.de**

Abelssoft ScreenVideo 2018

Bildschirmvideos aufnehmen

Beim Aufnehmen und Schneiden von Videos gibt es einige Fachbegriffe zu kennen und Einstellungen zu beachten. Da braucht es eine Software, die leicht verständlich ist und Ihnen schnell zum Erfolg verhilft. Mit Abelssoft ScreenVideo 2018 zeichnen Sie den Bildschirminhalt auf und erstellen daraus etwa Anleitungsvideos oder dokumentieren Fehler bei Programmen. Dafür stehen Ihnen fünf Qualitätsstufen zur Verfügung, ohne dass Sie sich über Bitraten oder Codecs Gedanken machen müssten. Dank der Moderatorfunktion lässt sich auch das Bild von der Webcam mit in die Bildschirmaufnahme schalten. Egal, welche Art von Videos Sie aufzeichnen möchten, die Bedienung bleibt stets intuitiv.

Registrierung Wenn Sie das Programm ohne Einschränkung nutzen möchten, müssen Sie sich nach der Installation registrieren. Geben Sie dazu Ihren Namen und die E-Mail-Adresse an. Danach wird das Programm online aktiviert. Wenn Sie Kunde bei Abelssoft sind, entfällt dieser Vorgang.
Windows 7, 8, 10

O&O Defrag 20

Festplatten defragmentieren

Klassische HDDs werden mit zunehmender Nutzungsdauer langsamer, was auch mit der Fragmentierung der Daten auf dem Medium zu tun hat. Außerdem werden oft viele überflüssige Daten abgespeichert, die dann in den Tiefen der Festplatte versauern. Mit der Vollversion O&O Defrag 20 wirken Sie diesen Problemen entgegen, indem Sie Ihre Datenträger defragmentieren und reinigen. SSDs werden dabei aus dem Vorgang ausgeschlossen, da dies für die Hardware eher schädlich wäre.

Registrierung Installieren Sie die Software zunächst und verneinen Sie dabei die Aufforderung, ein Update zu laden. Besuchen Sie nun die Aktionsseite, die auf der DVD verlinkt ist, und geben Sie dort Ihre Mailadresse ein. Bestätigen Sie dies mit »Kostenlose Lizenz anfordern«. Sie erhalten binnen weniger Minuten einen Bestätigungslink, den Sie einfach anklicken – in einer zweiten E-Mail erhalten Sie dann Ihren Lizenzschlüssel für die Vollversion, den Sie nach dem ersten Programmstart nur noch einfügen müssen.
Windows 7, 8, 10

DVDFab UHD Creator

4K-Inhalte selbst erstellen

Mit dem smarten Authoring-Tool erstellen Sie eigene Video-DVDs in perfekter UHD-Qualität. Zuerst wählen Sie den Creator-Modus aus und importieren dann ein Video auf Ihrem Computer in die Software und klicken auf UHD-Creator. Mit dem Schraubenschlüssel-Symbol öffnen Sie die Einstellungen, wo Sie einen Namen für die Blu-ray festlegen und bei »Output« zwischen BD 25, 50 oder 100 wählen. Es handelt sich dabei um die Kapazität der Blu-ray-Discs. Dann können Sie das Projekt als Filmordner oder direkt als brennbare ISO-Datei abspeichern. Klicken Sie am Ende auf »Start«. Je nach Länge des Films oder Videos kann der Vorgang eine Weile dauern. Bitte beachten Sie, dass nur die 64-Bit-Version der Software UHD-Disks erstellen kann.

Registrierung Die Vollversion erfordert eine Registrierung mithilfe Ihrer E-Mail-Adresse und einer Aktivierungsseite. Weitere Details finden Sie neben dem Download auf der CHIP-DVD. Bitte beachten Sie, dass die Aktivierung nur **bis zum 31. Oktober 2018** möglich ist.
Windows Vista, 7, 8, 10

Fotos: iStockphoto/v_alex (Label); Hersteller

Freeware des Monats

Memu 5.5.5
Android-Emulator für Spiele und mehr

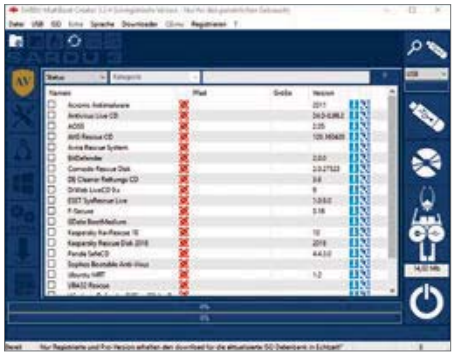
Android ist das am meisten verbreitete mobile Betriebssystem. Viele haben sich an das simple Bedienkonzept und die relativ malwarefreie Umgebung gewöhnt. Aber Android ist nicht nur perfekt für Smartphone-Einsteiger, inzwischen gibt es auch genügend Apps, um mit einem Android-Phone produktiv zu arbeiten – oder zu spielen. Möchten Sie Googles System ausprobieren, können Sie es in einer Virtuellen Maschine starten oder Sie greifen zur Emulation. Microvirt bietet mit MEmu Letzteres an. Der Emulator simuliert quasi ein Android-Tablet mit Android Lollipop.

MEmu kann nach der Installation sofort verwendet werden, die Software übernimmt für Sie die Einstellungen, die sie für die Besten hält. Mit einem Klick auf das »Zahnradsymbol« am rechten Rand können Sie jedoch auch eigene Einstellungen vornehmen. So weisen Sie MEmu mehr CPU-Kerne oder mehr Arbeitsspeicher zu. Über die rechten Buttons finden Sie auch sonst alles, was sie brauchen. Mit dem Keyboard-Symbol rufen Sie die Keymapping-Einstellung, damit Sie Touch-Apps bedienen können. Oder mit dem APK-Symbol können Sie etwa lokal gespeicherte APKs installieren und testen. Das ist aber nur optional – der Play Store ist schon vorinstalliert.

Tipp: Stört die Werbung oder gefällt Ihnen der vorinstallierte Launcher von MEmu nicht, können Sie auch einen beliebigen anderen Android-Launcher installieren. Angenehmer Nebeneffekt: Damit verschwindet auch die Werbung.

Tipp: Gefällt Ihnen eine App, können Sie diese gleich auf Ihr Handy übertragen. Der Button dafür ist direkt unter dem Button »APK«. Sie brauchen dann nur noch den am Smartphone aktivierten Debugging-Modus und eine USB-Verbindung.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch



Sardu 3.2.4
Multi-Virenscanner

Es gibt zahlreiche Virenscanner, die alle ihre Vor- und Nachteile haben. Mit Sardu müssen Sie sich nicht entscheiden, es vereinigt sämtliche bekannten Virenschützer unter einem Dach. Ihre persönliche Auswahl können Sie dann als bootbare Lösung auf einem Medium speichern.

Tipp: Nicht nur Anti-Viren-Programme stehen Ihnen zur Wahl. Je nach Kategorie finden Sie Tools wie Clonezilla, GParted oder ganze Linux-Systeme. Diese können Sie ebenfalls zur Ihrer persönlichen Auswahl hinzufügen.

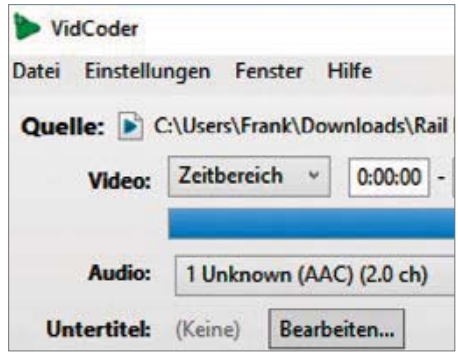
Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch

Ueli – Windows Launcher 5.0
Alternativer Launcher

Die Windows 10 Suchfunktion ist praktisch und hat ein einfaches Bedienkonzept: Windows-Taste drücken und lostippen. Ueli greift dieses Konzept auf und erweitert es. Sie können damit nicht nur Apps starten oder nach Files suchen, sondern auch gleich Webseiten ansteuern.

Tipp: Den alternativen Launcher rufen Sie mit der Tastenkombination [ALT] + [Leertaste] auf. Der Launcher hat noch viele andere Funktionen. Tippen Sie zum Beispiel eine E-Mail-Adresse ein, öffnet sich Ihr Standard-Mail-Programm.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Englisch



VidCoder 3.15
Medien konvertieren

Mit diesem Open-Source-Tool können Sie DVDs und Blu-rays rippen und im MP4-, MKV- oder im H.264-Format speichern. Die GUI ist dabei recht einfach gehalten. Als fortgeschrittene Anwender können Sie aber auch erweiterte Einstellungen wie Bitraten oder Codecs vornehmen.

Tipp: VidCoder basiert auf den bekannten Konverter Handbrake. Dementsprechend kann VidCoder auch nicht mit kopiergeschützten Medien und Inhalten umgehen. In solchen Fällen benötigen Sie Programmbibliotheken wie **libdvdcss**.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch

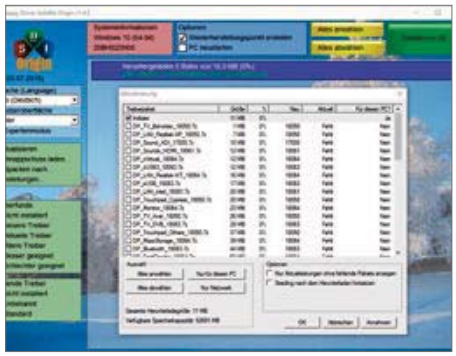
PicPick 5.0.2

Screenshots erstellen

Mit diesem kleinen und schicken Programm können Sie, wie mit dem in Windows vorinstallierten Snipping Tool, Screenshots erstellen. Doch im Gegensatz zur Windows-App hat es umfangreiche Tools und Hilfsmittel integriert, etwa ein Whiteboard oder eine Pipette.

Tipp: Um PicPick auf Deutsch verwenden zu können, navigieren Sie nach dem Programmstart auf »File | Options | General« und wählen anschließend im Dropout-Menü unter »Languages« als Sprache Deutsch aus. Die Umstellung erfolgt nach einer kurzen Weile ohne einen Neustart.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch



SDIO 1.4.5

Treiber überprüfen

Fehlende oder veraltete Treiber können das System ausbremsen. Auch wenn auf Windows Update viele Treiber vorhanden sind, findet es nicht alles. Mit SDIO ersparen Sie sich das mühsame Suchen nach den aktuellsten Treibern und verwalten Ihr System mit nur einem Tool.

Tipp: Versehentlich gewählte oder nicht ausgereifte Treiber können ein ungewolltes Ergebnis hervorrufen. Aktivieren Sie deshalb sicherheitshalber im oberen Bereich die Option »Wiederherstellungspunkt erstellen« und lassen Sie diese Option immer eingeschaltet.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch

Kurz notiert

ownCloud Community 10.0.9

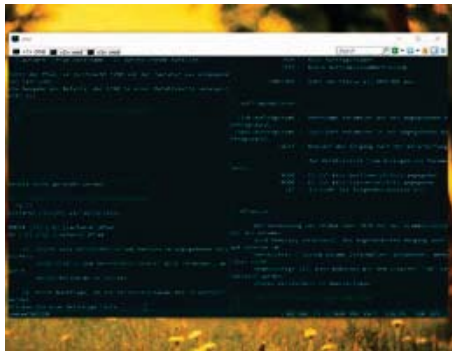
Das Sommer-Release vom bekannten Sharing- und Hosting-Client ownCloud wurde veröffentlicht. Damit ist jetzt die freie Software DSGVO-konform. Daneben wurden kleinere Bugs gefixt und neue Enterprise-Funktionen integriert.
www.owncloud.de

Classic Finder 1.1.2

Nicht nur Windows-User sind Nostalgiker. Nachdem WinFile wiederbelebt wurde, hat jetzt ein Entwickler Apples klassischen Finder geklont und aufbereitet. Die Software steht mit einer freien Lizenz ab sofort zum Download bereit.
www.classicmacfinder.com

CUPS Sicherheitslücke

Die neue CUPS-Lücke gefährdet viele Systeme, die das Unix-Drucker-System verwenden. Betroffen sind Debian, Ubuntu und macOS. Allen Usern wird geraten, Ihre Geräte sofort zu aktualisieren, sobald Patches verfügbar sind.
https://blog.gdssecurity.com



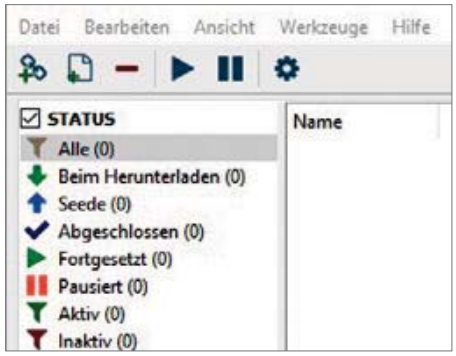
ConEmu 18.06.17

Praktisches Terminal

Die Eingabe-Aufforderung stammt ursprünglich noch aus DOS-Zeiten. Das merkt man ihr auch an: Optisch nicht ansprechend, moderne Funktionen fehlen. Eine bessere Alternative dazu ist ConEmu. Es hat allerlei moderne Funktionen und dazu noch ein zeitgemäßes Design.

Tipp: Sie können nicht nur mehrere CMD-Instanzen parallel nutzen. Drücken Sie die Tastenkombination [Win] + [Shift] + [W], öffnet sich ein Konsolen-Fenster, in dem Sie auch PowerShell und dessen Commandlets nutzen können.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Englisch



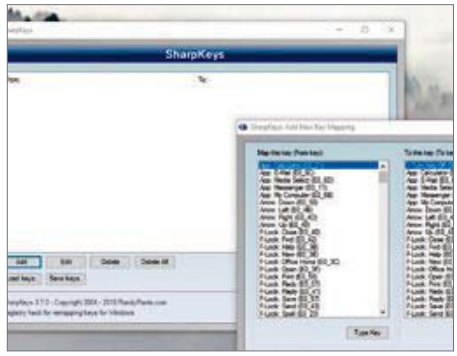
qBittorent 4.1.1

Freier Torrent-Client

Torrent-Clients gibt es wie Sand am Meer, und viele werden schon seit Jahren verbessert. Doch sind sie oft auch aufgebläht, werbebelastet und verschwenden Ressourcen. Das macht dieses Tool anders. Es verzichtet auf Werbung und ist dazu noch richtig flott.

Tipp: Die voreingestellte Sprache von qBittorent ist Englisch. Dies können Sie im Menü »Tools | Options...« ändern. Unter »Languages | User Interface Options« wählen Sie dann im Aufklapp-Menü Ihre bevorzugte Sprache aus.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Deutsch



SharpKeys 3.7

Tasten neu belegen

Stört Sie die Caps-Taste oder möchten Sie eine [Fn]-Taste umbelegen, können Sie das mit diesem Tool machen. Klicken Sie dazu auf »Add« und anschließend auf »Type Key«. So finden Sie die richtige Taste und können diese im linken Abschnitt mit einer neuen Funktion belegen.

Tipp: Bei SharpKey ist aber auch Vorsicht angebracht. Änderungen werden in die Registry geschrieben und lassen sich erst durch eine erneute Änderung überschreiben. Legen Sie deswegen erst ein Back-up mit dem Button »Save keys...« an.

Betriebssystem: Windows 7, 8, 10
Sprache: Englisch

Highlights der Premium-DVD

Mehr CHIP geht nicht: Wir nehmen Sie mit unseren Meilenstein-Ausgaben auf eine Zeitreise durch die Technikgeschichte, die Sie zum Staunen bringen wird

1.000 Seiten CHIP-Geschichte & Know-how

Überblick über den Inhalt (Auszug)

Exklusive Vollversion
InPixio Photo Editor Premium

PDFs
CHIP Erstausgabe
CHIP Jubiläumsausgabe 10 Jahre
CHIP Jubiläumsausgabe 20 Jahre
CHIP Jubiläumsausgabe 25 Jahre
CHIP – Die grüne Ausgabe
CHIP Jubiläumsausgabe 30 Jahre
CHIP Jubiläumsausgabe 35 Jahre
CHIP Jubiläums-Booklet 40 Jahre
CHIP Foto Video Erstausgabe
CHIP Wissen Erstausgabe

VIDEOS
Mythenjäger:
Spiegeleier auf dem Laptop braten
Registry säubern
Optischer Zoom
Mehr Kerne sind besser
HDMI-Goldkabel
Gratissoftware taugt nichts
Althandys sind Gold wert
Handys lassen Flugzeuge abstürzen
Windows 8 taugt nur auf Tablets
Stört PowerLAN Kurzwelle?
Dunkle Filme sparen Strom
Spam abmelden
Firewalls schützen
Mit Raid sind Daten sicher
Standby schadet Umwelt
Akkus ganz entladen
Wasser kühlt besser
Magnet löscht Festplatte
Toys for Boys: Geek-Special
Toys for Boys: Fitness-Gadgets
Toys for Boys: Digitale Bilderrahmen
Toys for Boys: In-Ear-Kopfhörer
Toys for Boys: Spaß-Digicams

TOP 40
Platz 01: Avira Free Antivirus 2018
Platz 02: Firefox 61.01 Final
Platz 03: Free YouTube to MP3 Converter 4.1.79.613
Platz 04: VLC Media Player 3.0.3 Final
Platz 05: CCleaner 5.44
Platz 06: WinRAR 5.60
Platz 07: OpenOffice 4.1.5
Platz 08: PDFCreator 3.2.2
Platz 09: avast Free Antivirus 2018
Platz 10: AVG Antivirus Free 2018

GUIDE
CHIP-Guide: Bitcoin und digitale Währungen

Hinweise zu dieser DVD

Themen-Special und Top-Vollversion
Auf der zweiten Heft-DVD präsentieren wir Ihnen in jeder Ausgabe einen redaktionellen Themenschwerpunkt mit Software, E-Books, Tutorials und vielem mehr – sowie eine exklusive Vollversion. **Bitte beachten Sie** Dieser Datenträger liegt nur unserer CHIP Premium-Ausgabe mit zwei DVDs bei, die Sie im Handel finden oder online unter **chip-kiosk.de** bestellen können. Beachten Sie auch die Hinweise im Kasten auf Seite 147.

Das CHIP-Archiv

Rückblick zum Staunen und Schmunzeln

Manche werden uns bestätigen können, dass sich in 40 Jahren Lebenszeit so einige spannende Geschichten anhäufen, die man gern teilt. Das gilt auch für das CHIP Magazin. Vielleicht haben Sie sogar einen Großteil dieser Entwicklung mit unserem Magazin zusammen durchgemacht – oft haben wir uns neu erfunden, um dem schnellen Wandel in der Computerbranche gerecht zu werden und immer am Puls der Zeit zu sein. Um Ihnen einen Eindruck davon zu geben, wie schnell die Zeit doch vergehen und sich Technologie weiterentwickeln kann, haben wir auf unserer Premium-DVD eine Sammlung wichtiger CHIP-Meilensteine für Sie im Angebot.

Alle Jubiläumsausgaben

So können Sie sich sämtliche CHIP Jubiläumsausgaben sowie das allererste Heft von 1978 als hochwertige PDFs herunterladen und von vorn bis hinten durchblättern. Dabei werden Sie staunen, wie nerdig der PC einst noch war, während er heute in der Mitte der Gesellschaft angekommen ist. Besonders die Anzeigen sind interessant: In der Gegenwart manchmal als lästig betrachtet, sind sie doch vor allem in den Heften aus den 80ern und 90ern spannende Zeitzeugen des technischen Booms. Allein die Preise der ersten Heimcomputer werden Sie mit Sicherheit schockieren.

Witziges Videoarchiv

Da wir uns selbst auch nicht immer ganz so ernst nehmen, zeigen wir Ihnen auf der DVD auch eine Reihe älterer Videos aus unserem Archiv, die man mit einem großen Augenzwinkern ansehen kann. In der Mythenjäger-Reihe etwa hat unser Kultredakteur Martin Jäger einst Mythen rund um den PC aufgedeckt und auf seine unverwechselbare Art erläutert. Auch die Online-Kollegen haben Formate entwickelt, die heute eher zum Schmunzeln anregen. Dazu zählt etwa „Toys for Boys“: Ein Redakteur stellte zusammen mit einem Playmate technische Gadgets vor und versuchte auf diese Weise, sie den Zuschauern schmackhaft zu machen.

CHIP Guide

Der Mythos Bitcoin erklärt

Bitcoin hat die gesamte Welt der Finanzen umgekrempelt und einige Menschen verdammt reich gemacht. Zählen Sie noch zu den Personen, die mehr Fragen als Antworten zu dem Thema haben, hilft Ihnen dieser Guide weiter. Wir erklären Ihnen darin, was Bitcoin eigentlich genau ist, wie die Währung entsteht und wie die elektronischen Bezahlsysteme funktionieren. Dabei beleuchten wir auch einige alternative Währungen, die während des Booms neben Bitcoin in Erscheinung getreten sind. Wie Sie den CHIP Guide kostenlos aus unserem Kiosk herunterladen können, lesen Sie auf der Premium-DVD.

CHIP Top 40

Die beliebtesten Downloads

CHIP steht seit dem ersten Heft nicht nur für kompetente Beratung in Sachen Hard- und Software, sondern auch für zuverlässige und virenfreie Downloads von den beiliegenden Datenträgern und CHIP Online. Zusammen mit den Kollegen von chip.de haben wir diesmal in unsere Downloadhistorie geschaut und die beliebtesten Gratis-Tools der Deutschen zusammengetragen. Auf der Premium-DVD finden Sie die Top 40 Downloads aller Zeiten. Unumstritten auf Platz 1 der Liste steht Avira Free Antivirus, das über 133 Millionen Mal allein von unserer Seite heruntergeladen wurde. Weit dahinter mit über 84 Millionen Downloads auf Platz zwei wird ein weiteres Bedürfnis erfüllt: Surfen. Der Firefox ist seit Jahren der beliebteste Browser in Deutschland und wird das wohl auch noch eine Weile bleiben, denn er ist nach wie vor sicher, schnell und Open Source. Ein weiteres Must-Have aus unserer Top-40-Liste ist der CCleaner von Piriform, der sich fast über Nacht zur beliebtesten Reinigungs-Suite gemausert hat und alle Aufgaben nach wie vor zuverlässig erfüllt. Mit dem OpenOffice können Sie dem teils lästigen Microsoft Office abschwören und Dokumente, Präsentationen oder Tabellen ebenso professionell erstellen. Bei der Fotobearbeitung greifen Sie am besten zur Photoshop-Alternative Gimp, dessen Oberfläche sich inzwischen echt sehen lassen kann und flottes Arbeiten selbst mit komplexen Montagen erlaubt. Wie Sie sehen, decken Sie mithilfe all der Softwareklassiker von der DVD fast alle wichtigen Anwendungsbereiche im PC-Alltag ab – und das völlig kostenlos.

Fotos: iStockphoto/v_alex (Label); Hersteller

Photo Editor

Bildbearbeitung für Einsteiger und Eilige: Mit dem InPixio Photo Editor Premium verwandeln Sie trübe Schnappschüsse in brillante Aufnahmen für gelungene Fotoalben

Das Schönste an der Fotografie ist ihre Vielseitigkeit. Dasselbe Motiv kann, unterschiedlich abgelichtet, eine völlig andere Bedeutung bekommen. Doch mit dem Drücken des Auslösers sind die Möglichkeiten lange nicht erschöpft, denn Sie können auch am PC noch zahlreiche gestalterische Kniffe vornehmen, um Bilder zu verschönern. Es muss auch nicht Photoshop sein, das für den privaten Gebrauch oft zu komplex ist. Mit einer Vollversion wie InPixio Photo Editor Premium von dieser DVD lassen sich alle gängigen Effekte und Korrekturen ebenso gut vornehmen. Somit verwandeln Sie selbst Schnappschüsse in gelungene Aufnahmen, die sich sehen lassen können.

Der Einstieg

Die Software zeichnet sich insbesondere durch die leichte Erlernbarkeit aus, mit der Sie auch als Anfänger schnell zum Ziel kommen. Öffnen Sie zuerst ein beliebiges Foto von Ihrer Festplatte, nachdem Sie die Software gestartet haben. Am rechten Bildrand finden Sie dann schon zahlreiche Effektvorlagen wie »Blue Summer«, »Holiday« oder »Pure«, die die Farbgestaltung mehr oder weniger stark und künstlerisch modifizieren. Ein entsprechendes Vorschaubild hilft Ihnen bei der Entscheidung. Insgesamt stehen Ihnen über 100 solcher Vorlagen zur Verfügung. Wenn Sie oben auf »Original« klicken, lassen sich die Änderungen jederzeit wieder rückgängig machen.

Weniger ist mehr

Ein immens wichtiger Faktor bei der Gestaltung ist der gewählte Ausschnitt. Dafür hat man in vielen Situationen allerdings nicht die Zeit, wenn man mit der Kamera auf der Pirsch ist und vor allem bewegte Motive einfängt. Darum können Sie mit der Software überflüssige Bereiche entfernen und damit zugleich für bessere Proportionen im Foto sorgen. Zu diesem Zweck blendet Ihnen der Editor das klassische Drittelraster ein, an dem Sie etwa Horizontlinien oder Gesichter orientieren können. Dabei haben Sie die Möglichkeit, das originale Seitenverhältnis des Bildes beizubehalten oder schon eines der beliebten Fotoformate wie 10 x 15 cm auszuwählen. Es gibt auch 1:1 als Option – quadratische Fotos sind momentan wieder sehr beliebt! Alternativ legen Sie mit dem Button »Neu« eigene Formate fest.

Detaillierte Farbgestaltung

Oben rechts wechseln Sie auf den dritten Reiter, um manuell an den zahlreichen verschiedenen Farbreglern zu drehen. Dabei manipulieren Sie so lange die Helligkeit, den Kontrast, Schatten und Spitzlichter, bis es individuell auf das aktuelle Foto abgestimmt ist. Auch kreatives Weichzeichnen und Vignettieren sorgen für künstlerische Looks. Und im nächsten Tab finden Sie noch digitale Bilderrahmen in allen möglichen Varianten. Spannend wird es aber noch einmal bei den Texturen: Hier legen Sie etwa eine Papierstruktur, zerkratztes Glas oder Sonnenflecken auf das originale Bild. Oft sind die Effekte allerdings etwas zu stark, daher sollten Sie die »Opazität«, also die Deckkraft verringern. Meist genügen hier maximal 30 Prozent. Mit dem Button unten rechts lassen sich alle Ihre Einstellungen auch als Vorlage abspeichern – so können Sie diese mit nur einem Mausklick auf ähnliche Fotos anwenden und Sie sparen Zeit bei der Bearbeitung. Benennen Sie das Template schließlich treffend.

Installation und Aktivierung

Um die Vollversion nutzen zu können, ist eine kurze Registrierung nötig. Starten Sie dazu die Installation mit der EXE-Datei von der DVD und klicken Sie beim Start auf »Aktivierungsschlüssel anfordern«. Es öffnet sich eine Website, auf der Sie Ihre Mailadresse und einen Namen eingeben müssen. Bestätigen Sie über den Button »Hier erhalten Sie Ihre Seriennummer«. Binnen weniger Minuten landet eine Mail in Ihrem Postfach, in der Sie auf den Bestätigungslink klicken. Danach wird Ihnen die Seriennummer für den InPixio Photo Editor Premium angezeigt. Gehen Sie zurück zum Startbildschirm, klicken Sie auf den Button zur Installation und anschließend setzen Sie den Haken bei »Ich möchte meine Version Home oder Premium aktivieren«. Geben Sie dann einen beliebigen Benutzernamen und Ihre zuvor erhaltene Seriennummer ein.

Win Vista, 7, 8, 10

Dank der über 100 Effektvorlagen wenden Sie mit nur einem Mausklick zahlreiche Einstellungen auf einmal an und sparen Zeit

Durch die richtige Wahl des Bildausschnitts lassen sich Fotos ebenfalls aufwerten und zugleich für den Ausdruck vorbereiten

Mithilfe von Texturen aus unterschiedlichen Kategorien verleihen Sie Fotos den letzten Schliff – doch reduzieren Sie die Deckkraft!

Redaktion

Chefredakteur Josef Reitberger
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

stellv. Chefredakteur Andreas Hentschel

Redaktion Martin Michl (Ltg. Test & Technik),
Andreas Vogelsang (ltd. Redakteur),
Thorsten Franke-Haverkamp (Ltg. Specials);
Ibrahim Altiparmak, Peter Deppner,
Elmar Friebe, Patrick Hannemann, Martin Jäger,
Fabian von Keudell, Antonio Komes, Peter Krajewski,
Markus Mandau, Christoph Schmidt, Moritz Wanke

Testcenter Wolfgang Pauler (Testchef CHIP);
Torsten Neumann (Teamleiter Testcenter),
Nico Baumeister, Tomasz Czarnecki, Werner Gaschar,
Christoph Giese, Grzegorz Glonek, Leopold Holzapfel,
Robert Kraft, Lukas Schneider, Jacek Wojtowicz,
Sven Wolf

Grafik Stephanie Schönberger (Art Direction)
Antje Küther (Ltg.)
Andrea Graf, Julia Harrer, Susanne Röhrig,
Isabella Schillert, Veronika Zangl

Foto-Studio Juliane Weber (Ltg.);
Simon Kirsch, Fabian Vogl

Schlussredaktion Renate Feichter, Birgit Lachmann, Sonja Sporrer

Bildredaktion Gertraud Janas-Wenger

Bildbearbeitung Gisela Zach

Assistenz Karin Liebeler (Redaktion)
Monika Masek (Testcenter)

Freie Mitarbeiter Tim Aschermann, Heiko Bauer, Assessor jur.
Harald Büring, Giesbert Damaschke, Robert
Di Marcoberardino, Jan Eibicht, Marius Eichfelder,
Andreas Fischer, Andreas Frank, Jörg Geiger,
Peter Glaser, Josef Hochreiter, Felix Knoke,
Jan-Ole Kuhfuß, Christian Lanzerath, Roman Leipold,
Björn Lorenz, Richard Meusers von Wissmann,
Stefan Pastoors, Lea Schoch, Pascal Thiele,
Sebastian Viehmann

CHIP Online Lisa Brack (Chefredakteurin CHIP.de),
Niels Held (Chefredakteur CHIP.de),
Dr. Wiebke Hellmann (ltd. Redakteurin),
Michael Humpa (Teamleiter Downloads),
Nastasja Sluka (Ressortleiterin Video),
Thomas Moßburger (Chef vom Dienst),
Claudio Müller (Chef vom Dienst),
Inga Methling (Social Chefin vom Dienst),
Matthias Becker, Kim Berkemeyer,
Karsten Bunz, David Burger, Arno Eisner,
Mai Ha, Tamara Haitz, Dominik Hayon,
Lena Hornstein, Marcus Kämpf (Videoproducer),
Frederik Niemeyer, Andreas Nolde, Thorsten Nowag,
Marion Pastoors (Ltg. Autorensystem),
Beatrice Predan-Hallabrin (Community Ltg.),
Matthias Rößler, Amelie Geibel,
Gunnar Troitsch, Markus Schmidt,
Rian Voß, Martin Weiske (Videoproducer),
Nicole Weißkopf (Community)

Tim Nocken
(Bereichsleiter Redaktion & Content Management)

Anschrift der Redaktion St.-Martin-Straße 66, 81541 München

Geschäftsführung Thomas Koelzer (CEO)
Philipp Brunner (COO)

Director Marketing & Distribution Marion von Nell

Herstellung Andreas Hummel, Frank Schormüller
Medienmanagement
Vogel Business Media GmbH & Co. KG
97064 Würzburg

Vertrieb MZV GmbH & Co. KG
85716 Unterschleißheim
Internet: www.mzv.de

CHIP
Eine BurdaForward Marke

Verlag CHIP Communications GmbH
St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Tel. +49 89 92 50-4500, Fax: +49 89 92 50-4413

Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse lauten wie folgt:
Alleinige Gesellschafterin ist die Burda Tech Holding GmbH mit Sitz in der St.-Martin-Straße 66, 81541 München

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 Ihrem PC oder anderen technischen Geräten?
Schildern Sie Ihr Problem in unserer Community:
forum.chip.de/

Ihre Heft-DVD ist defekt?
E-Mail: dvd@chip.de

Sie haben ein Problem mit der DVD oder einer Software auf der DVD?
E-Mail: dvdredaktion@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 Premium: 7,40 Euro; Österreich 8,10 Euro;
Benelux 8,60 Euro; Schweiz 13,50 sFr.
mit DVD: 5,80 Euro; Österreich 6,60 Euro;
Schweiz 9,80 sFr.
Magazin: 3,80 Euro; Österreich 4,30 Euro;
Benelux 4,50 Euro; Schweiz 6,60 sFr.

Jahresabonnement CHIP Premium:
86,40 Euro; Österreich 97,20 Euro;
Schweiz 162,00 sFr.

Jahresabonnement CHIP mit DVD:
69,60 Euro; Österreich 79,20 Euro;
Schweiz 117,60 sFr.

Jahresabonnement CHIP Magazin:
45,60 Euro; Österreich 51,60 Euro;
Schweiz 79,20 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 iPad-App:
Einzelne Ausgaben oder im Abo erhältlich unter **itunes.apple.com/de**

DVD- und Heft-Nachbestellungen
sowie Downloads unter
chip-kiosk.de

Pressekontakt

Dr. Petra Umlauf
E-Mail: pumlauf@chip.de

CHIP International

Internationale Ausgaben von CHIP erscheinen in:
China, Indien, Italien, Malaysia,
Niederlande, Polen, Rumänien,
Russland, Thailand, Tschechische Republik,
Türkei, Ukraine, Ungarn

Anzeigen CHIP

Director Sales
Erik Wicha
E-Mail: ewicha@chip.de

Key Account Manager
Katharina Lutz
E-Mail: kalutz@chip.de

Senior Business Development Manager
Nina Götz (vorm. Höhn)
E-Mail: ngoetz@chip.de

Media Sales Consultants
Felicitas Heinecker
E-Mail: fheinecker@chip.de
Catharina Lerch
E-Mail: clerch@chip.de

Licensing Consultant
Katharina Angermair
E-Mail: kangermair@chip.de

Kontakt:
E-Mail: anzeigen@chip.de
Internet: http://www.chip-media.de

Anzeigenpreise:
Preisliste Nr. 43a vom 01.07.2018

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
AdTech Factory GmbH & Co. KG
Gudrun Nauder
E-Mail: gudrun.nauder@adtechfactory.com

Werbung auf CHIP Online:
BurdaForward Advertising 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:
© 2018 CHIP Communications GmbH
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags
Kontakt: Dr. Petra Umlauf,
E-Mail: pumlauf@chip.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**.
© 2018 CHIP Communications GmbH

Verkaufte Auflage IVW II/2018: 147.710 Exemplare

ACTA AWA b4p best for planning. LAC/2011 ma

Foto: pixelfit/Getty Images

Test: Onlinebanking

Onlinebanking sicher und preiswert: Im größten und aufwendigsten Bankentest Deutschlands nehmen wir die digitalen Qualitäten der deutschen Geldinstitute genau unter die Lupe. Ausführlich testen wir sie auf ihre Sicherheit, Nutzerfreundlichkeit und das beste Preis-Leistungs-Verhältnis.

Foto: PhonlamaiPhoto/Getty Images

Smarthome rundum sicher

Gib Einbrechern keine Chance: Das Smarthome sorgt nicht nur für mehr Komfort und Bequemlichkeit – die smarte Technik kann auch den Schutz vor Einbrüchen verbessern. Wir zeigen, wie Fenstersensoren, Kameras oder Bewegungsmelder funkionieren, und beschreiben, wie man sie optimal vernetzt.

CHIP behält sich Änderungen aus aktuellem Anlass vor.

Weitere Themen

Shopping in China

Ohne Stress zum China-Schnäppchen. Trotz Zoll und Steuern können Sie mit ein paar Tricks und Kniffen online günstig in Asien einkaufen – und sicher bezahlen. Plus: Alles, was Sie zu Gewährleistung und Garantie wissen müssen.

Mediatheken ausreizen

Die Mediatheken der öffentlich-rechtlichen Sender stecken voller attraktiver Angebote. CHIP zeigt, wie Sie bei dem riesigen Angebot den Überblick bewahren und die Inhalte bei Verbindungsproblemen auch offline nutzen.

Sorglos-OS

Ein sicheres Betriebssystem, das Sie immer mit dabei haben: Mit unserem portablen Sorglos-OS auf einem USB-Stick klinken Sie sich von überall einfach ins eigene Heimnetz ein und greifen auf alle Daten zu – und das dank VPN wirklich sicher.

CHIP KIOSK

Die neue CHIP – ab 5. Oktober im Handel

*Hefte verpasst? Jetzt mit dem Rabattcode **20KIOSK18** versandkostenfrei bestellen!*

chip-kiosk.de

Abonnement _ So bekommen Sie CHIP Premium immer ins Haus!

Aktuelle Angebote finden Sie unter chip-kiosk.de

SO EINFACH KÖNNEN SIE BESTELLEN:
Bitte bei der Bestellung diesen Code angeben:
916CA01J1
E-Mail: abo@chip.de
Tel.: 0781 639 45 26 (Mo bis Fr von 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0781 639 45 27

Ihre Vorteile:
- Jederzeit kündbar
- Pünktlich frei Haus
- Ohne Risiko

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

E-Mail, Telefon

Datum, Unterschrift

Bestellung ohne Risiko: Ich bestelle CHIP Premium für nur € 7,20 je Heft inkl. MwSt. und Porto (Jahresabopreis: € 86,40 inkl. MwSt. und Porto) innerhalb Deutschlands. Ich gehe keine langfristige Verbindung ein. Das Abonnement ist jederzeit kündbar. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP-Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de). Ich bin damit einverstanden, dass die CHIP Communications GmbH mich per E-Mail über interessante Vorteilsangebote informiert. Meine Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Dieses Einverständnis kann ich selbstverständlich jederzeit widerrufen. CHIP erscheint im Verlag: CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München, Geschäftsführer: Thomas Koelzer (CEO), Philipp Brunner (COO), Handelsregister: AG München, HRB 136615. Die Betreuung der Abonnenten erfolgt durch: Abonnenten Service Center GmbH, CHIP-Aboservice, Hubert-Burda-Platz 2, 77652 Offenburg. Sie haben ein gesetzliches Widerrufsrecht, die Belehrung können Sie unter www.chip-kiosk.de/widerrufsrecht abrufen. Der Verlag behält sich vor, Bestellungen ohne Angabe von Gründen abzulehnen.

CHIP

WISSEN

Sichern Sie sich nur jetzt unser exklusives Willkommenspaket: 2 Ausgaben für nur 9,80 €

Jetzt 30 % sparen

NEU!

Das junge Wissensmagazin

So spannend kann Wissenschaft wirklich sein

Alle zwei Monate neu

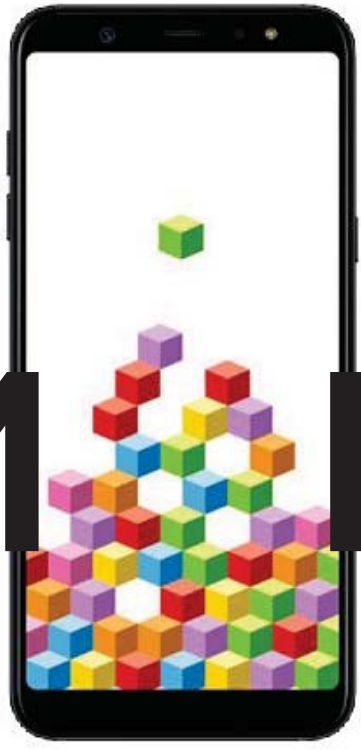
Jetzt bestellen unter
services.chip.de/abo/wissen
0781 – 639 45 26

Aktions-Nr.: W18MA03Z1

Ein Angebot der CHIP Communications GmbH: St.-Martin-Straße 66, 81541 München. Alle Preise in Euro inkl. der gesetzl. MwSt. sowie inkl. Versandkosten. Sie haben ein gesetzliches Widerrufsrecht. Die Belehrung können Sie unter www.chip-kiosk.de/widerrufsrecht abrufen.

SAMSUNG

Galaxy A6+



SMARTE SACHE

Erweiterbarer Speicher und Dual-Hauptkamera mit Live-Fokus – angetrieben von einem 1,8 GHz Octa-Core-Prozessor und hinter einem farb- und kontraststarken Super AMOLED-Display verborgen: Das ist das neue Galaxy A6+, das Funktionalität mit hochwertigem Design vereint. Smart eben.

Genau, was du willst.