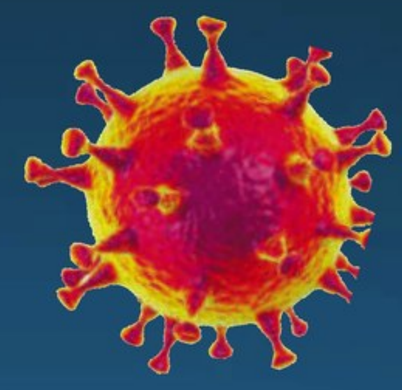
Europas größtes IT- und Tech-Magazin

c't magazin für computer technik

25. 4. 2020 10



Covid-19: Tracking vs. Datenschutz

Selbstverteidigung für Firmen und Privatleute

Das Emotet-sichere Backup

Kein Zugriff für Trojaner: Daten von PCs und Servern sichern

IM TEST

- USB-Docks für HDDs & SSDs
- Apps für Motorradfahrer
- Laserdrucker zum Nachfüllen
- iPad Pro 11" und 12,9"

Flott, leise, stromsparend

Mini-PCs mit AMD Ryzen

Bildbearbeitung, Illustration, Schriftsatz

Software für Kreative

Raspi 4: USB-C-Port ausreizen

Videochat-Software im Überblick

Android-Firewall stoppt Datenpetzen

Windows: Tasten neu belegen

€ 5,20
AT € 5,70 | LUX, BEL € 6,00
NL € 6,30 | IT, ES € 6,50
CHF 7.60 | DKK 57,00

Smart-TVs: Volle Kontrolle

TV hacken • Werbe-Apps loswerden • versteckte Funktionen

4 199148 405207 10

XPS

AUF DIE DETAILS KOMMT ES AN.

Der neue XPS 13. Gestaltet mit diamantgeschliffenen Kanten, die Ihren Blick aus jedem Winkel einfangen.

Dell.de/XPS

Weitere Informationen erhalten Sie kostenlos unter 0800-000 42 30*.

© 2020 Dell Inc. oder Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell GmbH, Main Airport Center, Unterschweinstiege 10, 60549 Frankfurt am Main. Geschäftsführer: Stéphane Paté, Anne Haschke, Robert Potts. Vorsitzender des Aufsichtsrates: Jörg Twellmeyer. Eingetragen beim AG Frankfurt am Main unter HRB 75453, USt.-ID: DE 113541 138, WEEE-Reg.-Nr.: DE 49515708. Dell, EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder Tochtergesellschaften. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Dell GmbH. Änderungen von Preisen, technischen Daten, Verfügbarkeit und Angebotskonditionen sind ohne Vorankündigung vorbehalten. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten. *Mo-Fr.: 8:30-17:30 Uhr (zum Nulltarif aus dem dt. Fest- und Mobilfunknetz).

Windows 10

Windows 10 ist das sicherste Windows aller Zeiten.
Dell empfiehlt Windows 10 Pro für Unternehmen.

Datenschutz in der Krise

Um den kollektiven Lockdown früher zu beenden, schlagen IT-Experten in aller Herren Länder den Einsatz smarter Tracing-Apps vor. Sie sollen Kontaktdaten sammeln und Infizierte frühzeitig warnen (siehe Seite 14). Dabei drücken Befürworter mächtig auf die Tube und kontern Kritiker mit steigenden Todes- und sinkenden Wirtschaftszahlen.

Doch bei aller gebotenen Eile wäre es fatal, sämtliche Rettungsringe in Form von Datenschutzmaßnahmen als vermeintlichen Ballast über Bord zu werfen. Eine smarte Überwachung – ist sie erst einmal etabliert – wird nicht in zwei Wochen wieder abgeschaltet. Sie wird uns mehrere Monate, wenn nicht gar Jahre erhalten bleiben. Auf SARS-CoV-2 folgt womöglich SARS-CoV-3.

Ein freiwillig genutzter Tracer hat ohne das Vertrauen der Öffentlichkeit keine Chance. Nachdem Emotet diverse Kliniken lahmlegte und Sicherheitsforscher haarsträubende Mängel bei der Vernetzung von Praxen aufdeckten, reagiert die Öffentlichkeit inzwischen äußerst sensibel, wenn es um IT-Schlampigkeiten in der Medizin geht. Schon ein kleiner Datenskandal beim Tracing würde reichen, jegliches Vertrauen in die Technik zu verspielen.

Deshalb ist es umso wichtiger, dass Firmen den Datenschutz nicht bloß als Buzzword zur Werbung begreifen, sondern auch für die nötige Transparenz sorgen. Dazu gehören nachvollziehbare Log-Dateien von Datenübertragungen ebenso wie öffentliche Quelltexte. Unabhängige IT-Experten könnten die Apps dann gründlich auf Fehler abklopfen. Und es würde den Wind aus den Segeln von Verschwörungstheorien nehmen, die hinter solchen Apps per se gezielte Angriffe auf die bürgerliche Freiheit vermuten.

Europa ist dank der DSGVO in puncto Datschutz deutlich besser aufgestellt als Asien oder Amerika. Selbst Apple und Google orientieren sich bei ihren Tracing-Apps an datensparsamen Konzepten der PEPP-PT, einem europäischen Zusammenschluss von Universitäten und Firmen. Diese Vorreiterrolle dürfen andere Unternehmen aber nicht durch intransparente Improvisationen wie die Datenspende-App (siehe Seite 37) verspielen. Denn eine digitale Medizin, die aufgrund ihrer Nebenwirkungen kaum einer nimmt, verpufft wirkungslos.

Hartmut Gieselmann

Der Bereit-bevor-du-es-bist-Computer.

chromebook

Das ist Chromebook.

Chromebooks sind Computer völlig neu gedacht und jetzt so einfach, schnell und sicher wie nie zuvor. Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen und von unterschiedlichen Herstellern.
So findest du genau das Chromebook, das zu dir passt.

google.de/chromebook

Einfach.

Einmal aufgeladen, können Chromebooks bis zu 12 Stunden lang genutzt werden.[1]

Schnell.

In nur 6 Sekunden sind Chromebooks hochgefahren und arbeitsbereit.[2]

Sicher.

Der Google-Sicherheitschip verschlüsselt und schützt alle deine Daten.

Ganz sicher.

Integrierte Sandbox-Technologie gibt Malware keine Chance, sich auszubreiten.

[1] Die Akkulaufzeit kann je nach Gerät und abhängig von der Verwendung und anderen Bedingungen variieren. Je nach Gerätemodell können eine Reihe von Faktoren die tatsächliche Akkulaufzeit an einem bestimmten Tag beeinflussen, darunter Temperatur, Nutzungsverhalten (Art der genutzten Apps, Video, WLAN, Bluetooth, Spiele) sowie Alter und Zustand des Akkus.
[2] Die Startgeschwindigkeit kann je nach Gerät variieren. Gemäß Tests auf verschiedenen Geräten aus dem Chromebook-Portfolio ist 6 Sek. die durchschnittliche Startgeschwindigkeit.

Inhalt c't 10/2020

Titelthemen

Das Emotet-sichere Backup

16 Zuverlässig So sichern Sie Ihre Daten

22 Active Directory sichern und wiederherstellen

26 Backup für die Familie Emotet-sicher

Smart-TVs: Volle Kontrolle

60 Volle Kontrolle Smart-TVs richtig einstellen

64 Aufgeschraubt Das Innenleben von Smart-TVs

Software für Kreative

104 Foto, Grafik, Layout Kommerziell und kostenlos

Aktuell

14 Covid-19: Tracking vs. Datenschutz

34 Cross-Site-Scripting-Lücken bei All-Inkl.com

36 Windows-Updates Microsoft ändert Richtlinien

37 Coronavirus Die Datenspende-App des RKI

38 Internet Kundendaten ungeschützt, Zoom

40 Sensoren Viren-Analyse, Radar Development Kit

41 Gebrauchte Fritzboxen AVM gegen Woog

42 Adaptive DNS Discovery für mehr Privatsphäre

44 Cyberbunker Mögliche Beihilfe zu Straftaten

46 Bit-Rauschen PowerVR, Google-CPU

47 Hardware Convertible-Notebooks, Netzteil

48 Anwendungen Adobe Premiere Pro, Magix Photo

49 Apple Sichere SMS-Codes, Video-Apps im Store

50 Videodienste Quibi, TV Now Premium+

51 Spiele PS5-Controller, Steam: mehr VR als Linux

52 Messen und Konferenzen Online statt vor Ort

54 Veranstaltungen 2020/2021 Alle Termine

56 Web-Tipps Klang der Welt, Protein-Imager, Kunst

Test & Beratung

67 4K-Büromonitor Samsung S32R750

68 Smart Home per WLAN myStrom

70 iPad Pro 11" und 12,9"

72 Mini-ITX-Gehäuse Inter-Tech MW-02 II

72 3D-Scanner-App display.land

73 Videokonferenz-Tool Jami

74 Laserdrucker zum Nachfüllen

76 Virtuelle Webcam für Linux Webcamoid

76 App zur Fahrtkostenerstattung LateBack

78 Videochat-Software im Überblick

80 Bluetooth-Mikrofon SabineTek Smartmike+ S610

82 Smartphone ohne Google Huawei P40 Pro

84 Athena-Notebook Lenovo Yoga C940-14IIL

86 Business-Notebook Dell Latitude 7400

88 Quadrokopter PowerVision PowerEgg X

90 Google-freies Android /e/

94 Mini-PCs mit AMD Ryzen

100 USB-Docks für HDDs & SSDs

114 Apps für Motorradfahrer

173 Egoshooter Doom Eternal

182 Bücher Luminar, App Store Confidential

Damit ein Backup auch vor High-Tech-Trojanern wie Emotet schützt, muss es nicht nur zuverlässig, sondern auch zerstörungssicher sein. Mit ein paar Handgriffen richten Sie solche Backups sowohl für Ihr Unternehmen als auch für Ihre Familie ein.

Wissen

118 Zahlen, Daten, Fakten Smartphone-Apps

120 Gesundheitsdaten Schutz versus Nutzen

124 Mobilfunk-Notruf Besser mit Bild und Ton

128 Web-Applikationen in Java mit Vaadin

170 Schmähkritik auf Facebook Gerichtsurteil

Praxis

132 Gegen Corona Folding@home bei c't

136 Raspi 4: USB-C-Port ausreizen

142 Android-Firewall stoppt Datenpetzen

146 Windows: Tasten neu belegen

150 TVs automatisch kalibrieren mit Calman

156 Programmieren Einstieg in Go, Teil 2

160 VPN einrichten mit WireGuard und OpenWrt

164 Bildergalerie für den eigenen Server mit Piwigo

172 Playstation Classic als Universal-Retrokonsole

Immer in c't

3 Auf den Punkt Datenschutz in der Krise

8 Leserforum

13 Schlagseite

58 Vorsicht, Kunde Schlechter Service bei Lenovo

174 Tipps & Tricks

178 FAQ Kopfhörer & Headsets

184 Story Glücksbringer (2)

191 Stellenmarkt

192 Inserentenverzeichnis

193 Impressum

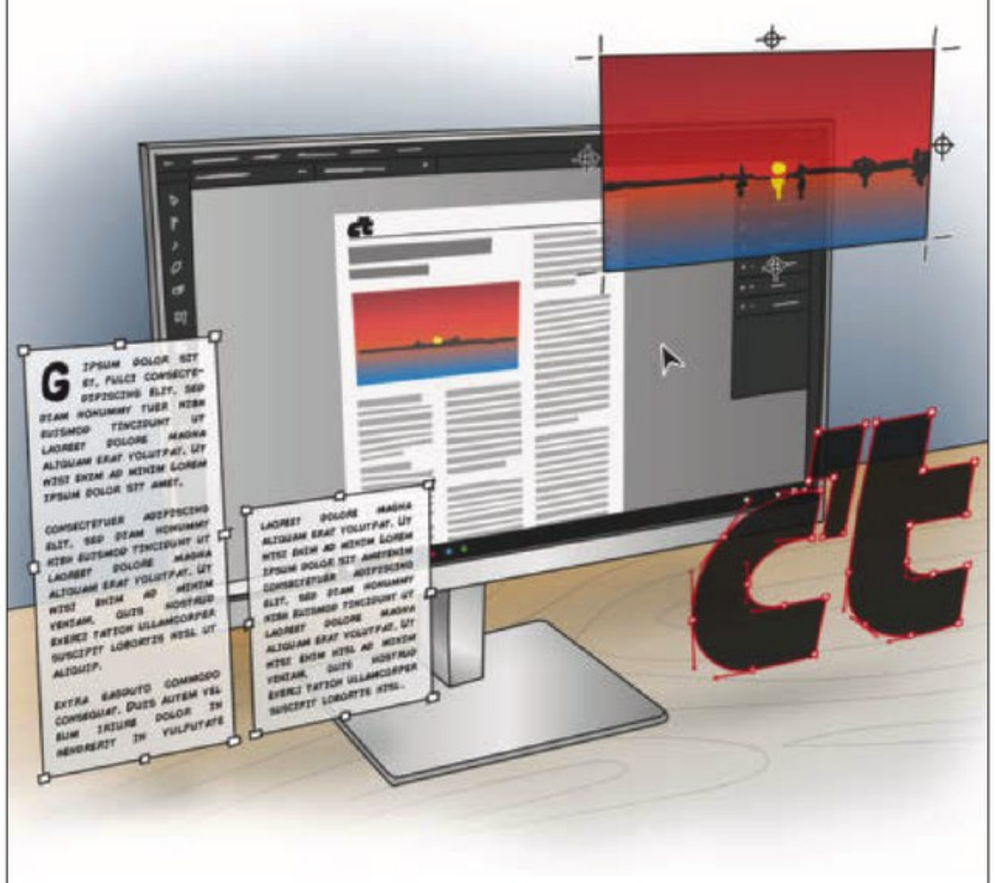
194 Vorschau

c't Hardcore *c't Hardcore kennzeichnet im Heft besonders anspruchsvolle Artikel.*

60 Smart-TVs: Volle Kontrolle

Werbeeinblendungen abschalten, Bedienung vereinfachen, Privatsphäre schützen – wer die Einstellmöglichkeiten seines Smart-TVs kennt, erhält die volle Kontrolle über sein Gerät zurück und gewinnt zuweilen sogar neue Funktionen hinzu.

104 Software für Kreative



Grafikprofis setzen auf die Adobe Creative Cloud, aber für Privatleute gibt es günstigere Alternativen: zum Beispiel die CorelDraw Graphics Suite, Serifs Affinity-Apps oder die Open-Source-Programme Gimp, Inkscape und Scribus.

Leserforum

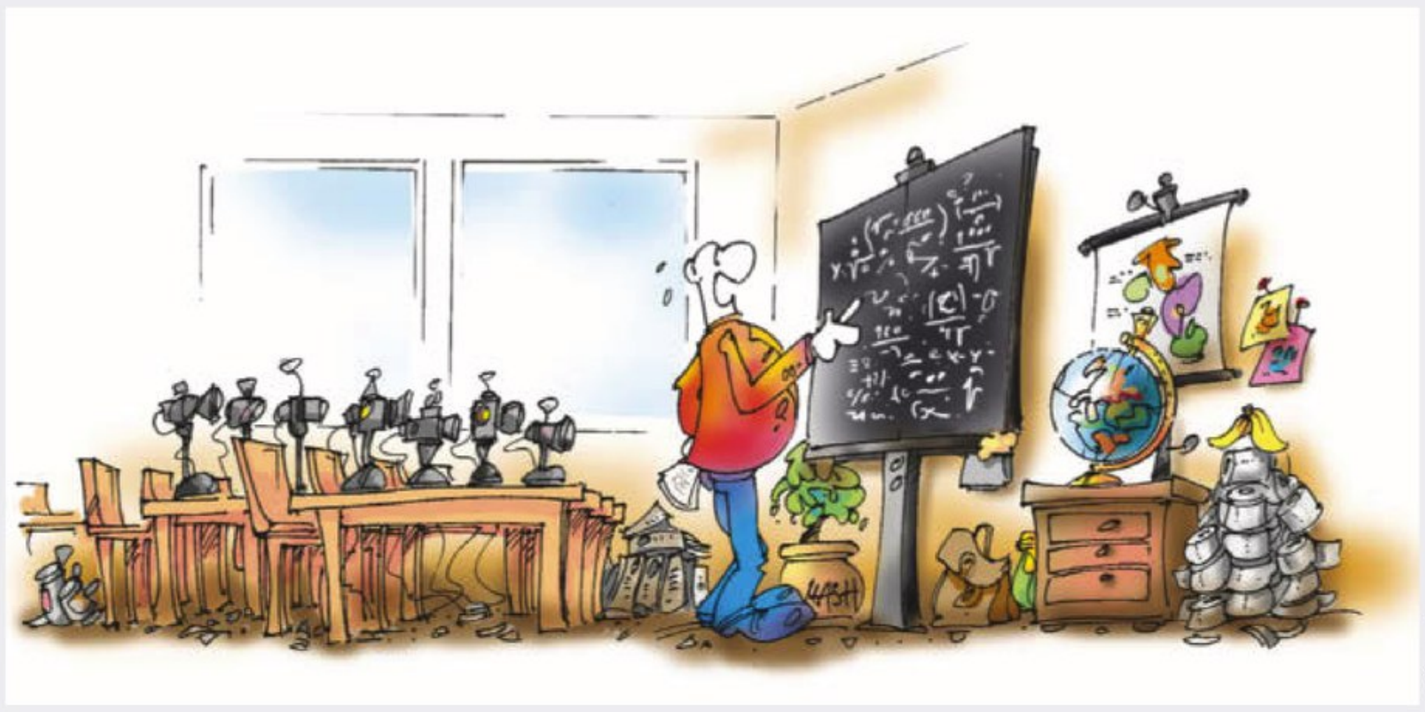


Bild: Mash

Viele Leser haben uns zum Standpunkt in c't 9/2020 über die Digitalisierung in Schulen zu Corona-Zeiten geschrieben.

Schulen allein gelassen

Standpunkt: Einsame Krieger, c't 9/2020, S. 3

Meine Frau ist Fachlehrerin an zwei Grundschulen im bayerischen Oberland. Diese wurden vor einiger Zeit mit Dokumentenkamera, Beamer und interaktivem Whiteboard sowie Klassensätzen von Tablets ausgestattet. Nur leider hat sich die Einführung in die Benutzung der neuen Technik auf einen Nachmittag beschränkt. Das ist sicher nicht ausreichend, wenn man bedenkt, dass hier nicht nur junge Kolleg*innen frisch von der Uni, sondern auch ältere Damen und (sehr wenige) Herren kurz vor der Pensionierung arbeiten.

Dann die Technik an sich: Jeder weiß, dass es nicht reicht, einfach nur etwas Elektronik zu installieren. Es ist auch eine gewisse Betreuung durch einen Administrator nötig, an den man sich wenden kann, wenn etwas nicht funktioniert, was auch in Schulen vorkommt. Hier werden die Schulen komplett alleine gelassen. An weiterführenden Schulen mag das noch eher angehen, wo es meistens auch Informatiklehrer*innen gibt, die sich um die Systeme kümmern können, wenn auch oft in ihrer Freizeit.

Hubert Gilch ✉

Umständlich

Als Vater dreier Kinder bekomme ich von Grund- und weiterführender Schule Mails und einen Dropbox-Link mit zu bearbeitenden Aufgaben. Diese kann ich dann aber nur ausdrucken und den Kindern zur Bearbeitung geben.

Zum Thema digitale Bürger-Services: Als Arzt, der neben seiner Festanstellung regelmäßig auch Vertretungen auf Honorarbasis macht, ist es ja schon bürokratisch aberwitzig, dass ich für jeden einzelnen Dienstvertrag (jeweils ein einzelner Dienst) einen eigenen Antrag auf Befreiung von der Rentenversicherungspflicht stellen muss (zugunsten der berufsständischen Versorgung) – eigentlich jedes Mal auf dem Postweg.

Mit elektronischem Heilberufsausweis und qualifizierter elektronischer Signatur gemäß eIDAS-Richtlinie signiere ich Verträge und Anträge. Zwischen mir und dem Vermittler geht das alles als PDF, papierlos und digital. An die Ärzteversorgung schicke ich die signierten Anträge per Mail. Dort werden diese ausgedruckt, ausgefüllt und per Post weiter an die Deutsche Rentenversicherung geschickt. Der ganze Vorgang könnte einmalig, automatisch und volldigital sein, aber so sitze ich Monat für Monat wieder an etwas, was 2020 eigentlich den Status eines Schildbürgerstreichs haben sollte …

Dr. Sebastian Goß ✉

AGB De-Mail

Vor einigen Jahren hatte ich mich mal für die De-Mail interessiert. Nach dem Lesen der AGB war es für mich gestorben. Sie müssen, zumindest damals, mindestens einmal die Woche das Postfach prüfen. Tun Sie das nicht, könnte Ihnen theoretisch alles Mögliche untergeschoben werden, da rechtsverbindlich. Auf so manches muss zeitnah reagiert werden. Selbst wenn das wieder rückgängig gemacht werden kann, so muss man doch Zeit investieren. Da ich und vermutlich viele andere das so nicht wollen, wird sich die De-Mail so schnell nicht durchsetzen.

Anton Seiffert ✉

Nur, wenn Sie Ihren De-Mail-Account extra dafür freischalten. Für Post im Briefkasten gilt das übrigens immer.

Ergonomie

So gelingt die Teamarbeit aus der Distanz, c't 9/2020, S. 16

Auch auf den wichtigen Punkt der Arbeitsplatzergonomie sollte c't hinweisen. Was Jahre oder Jahrzehnte dauerte, im Büro einzuführen (Tische, Stühle, Monitor/Maus/Tastatur statt Laptop), wird aktuell im Homeoffice vergessen. Mit gekrümmtem Rücken vorm Laptop am Couchtisch 8 Stunden jeden Tag zu sitzen ist mindestens genauso schädlich wie Stress durch Kinder, Haustiere und Partner.

Wir freuen uns über Post

✉ **redaktion@ct.de**

c't Forum

c't Magazin

@ctmagazin

Ausgewählte Zuschriften drucken wir ab. Bei Bedarf kürzen wir sinnwahrend.
Antworten sind kursiv gesetzt.

Anonyme Hinweise
https://heise.de/investigativ

MACH, WAS WIRKLICH ZÄHLT.

#CODING

FOLGE DEINER BERUFUNG.

bundeswehr
karriere.de

BUNDESWEHR

Ich empfehle jedem, sich eine Stunde Zeit zu Hause zu nehmen und zu fragen: Wie kann ich meine nächsten 100 Arbeitsstunden verbringen? Gibt es eine Ecke, wo ich einen kleinen Schreibtisch aus dem Keller holen kann? Habe ich meinen Vorgesetzten gefragt, ob ich auch Monitor, Laptop, Tastatur, Dockingstation und Stuhl für die nächsten Wochen mit nach Hause nehmen kann?

Viele Nomaden und Vertriebler, die vor Corona täglich mit ihrem Laptop in einem anderen Café, Workspace, Hotel oder ICE saßen, hatte das durch die abwechselnde Haltung weniger gestört. Jetzt wundern sie sich, warum auf einmal die Augen tränen, der Mausarm schmerzt und der Nacken steif wird. Rechtlich ist die Sache klar geregelt: Der Arbeitgeber ist für das Homeoffice genauso in der Arbeitsschutzpflicht wie am normalen Arbeitsplatz.

Torsten Dörschel

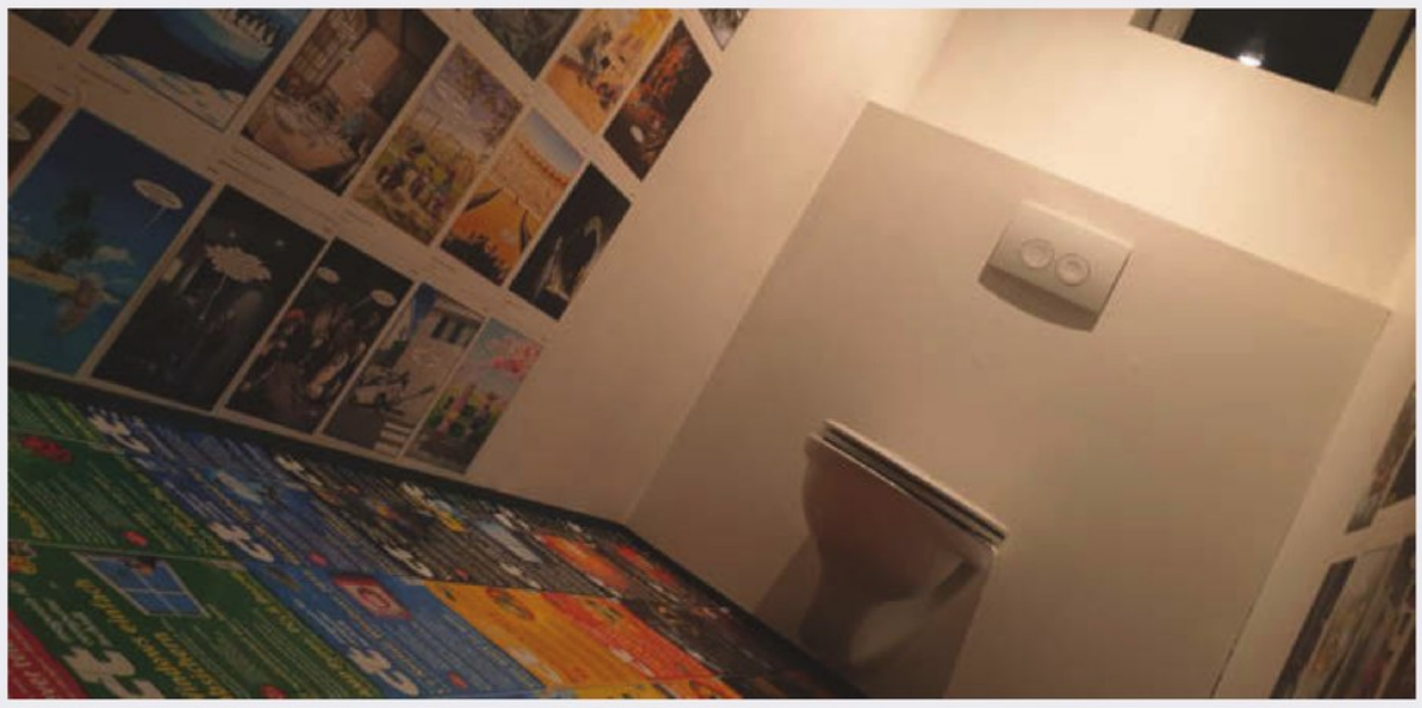


Bild: Christian Wagner

c't-Leser Christian Wagner hat für sein c't-Archiv eine neue Bestimmung gefunden und uns ein Foto davon geschickt.

Europäische Lösungen

Zusammenarbeit mit Microsoft Teams organisieren, c't 9/2020, S. 18

Was mir fehlte, war die Vorstellung europäischer Lösungen, die es sehr wohl gibt und damit auch DSGVO-konform sind, wie z. B. Tixeo (www.tixeo.com) und Stackfield (www.stackfield.com). Erstere ist eine Video-Konferenzplattform aus Frankreich, die ebenso wie das deutsche Slack-Pendant Stackfield auf europäischen Servern läuft und eine On-Premise-Installation erlaubt. Daneben gäbe es für Videoanrufe noch Wire und Threema (zumindest in der Beta-Version), die genauso wenig im Verdacht stehen zu lauschen.

Dr. Carsten Kettner

Eingebaute Navis

Ein rechtlicher Blick auf Blitzerwarnsysteme im Auto, c't 9/2020, S. 174

Es gibt Autos mit fest verbautem Computersystem, die auch ein Navigationssystem enthalten. Die sind teilweise mit der Option ausgestattet, Blitzerwarnungen zu erhalten. Müsste man diese Computersysteme komplett entfernen? Sie sind ja dafür geeignet und auch fähig, vor Geschwindigkeitskontrollen zu warnen.

Martin Senftleben

Die Rechtslage bei integrierten Navigationssystemen ist noch nicht gerichtlich verhandelt worden. Wir gehen aber davon aus, dass sie ebenso behandelt werden wie mobile Navigationssysteme mit abschaltbaren Warnfunktionen sowie Smartphones mit installierter Warnersoftware. Es wird also nur darum gehen, ob die betreffenden Funktionen bei der Fahrt aktiviert und für den Fahrer während der Fahrt direkt nutzbar sind. Einen Deinstallationszwang oder gar noch härtere Maßnahmen halten wir nicht für realistisch.

Verantwortung

In der aktuellen Covid-19-Situation wird viel über Gemeinschaft und Verantwortung gesprochen. Erfreulicherweise handeln sehr viele Menschen entsprechend.

Im Straßenverkehr dagegen wird unverantwortlicher Egoismus gern zur Freiheitsliebe überzeichnet. Was spricht denn dagegen, früh genug aufzustehen und sich an die Verkehrsregeln zu halten? Wer Autofahren für Sport hält, möge doch an Sportveranstaltungen auf Rennstrecken teilnehmen. Aber auch hier gilt: Jede Sportart kennt auch Regeln.

Andreas Schöwe

Internet-Umwege

Das Internet unter der Last der Covid-19-Pandemie, c't 9/2020, S. 32

Aufgrund der wirtschaftlichen Aspekte beim Peering gehen die Daten auch geografisch interessante Wege. Wenn die verschiedenen Geolocation-Datenbanken nicht völlig falsch liegen, laufen meine Daten aus dem Unitymedia-Netz zu meinem 20 Kilometer entfernten Arbeitgeber im Raum Frankfurt erst über Wien und Amsterdam, bevor sie am DE-CIX ankommen.

Ich kann mich nicht beschweren, die Datenraten und Verzögerungen sind okay (was für ein Glück, dass die Lichtgeschwindigkeit so hoch ist), solange die Hops in Europa stehen, aber lustig ist diese Datenreise schon. Ökologisch betrachtet könnte man allerdings wahrscheinlich durch „ein zusätzliches Kabel" die Hälfte der Hops überspringen und damit ein wenig CO_2 einsparen.

Michael Lipp

Geiz nicht geil

Weniger Geld ausgeben mit Billig-Smartphones – bringt das was?, c't 9/2020, S. 56

In der aktuellen Ausgabe gibt es gleich zwei Artikel auf die ich mich beziehe, „Die besten Handys um 150 Euro" und „Günstige Monitore". Gerade in der heutigen Zeit erscheint es mir mehr als unangebracht, den „Geiz ist geil"-Gedanken noch weiter zu propagieren.

Aus der Perspektive der Rohstoffe ist unsere Erde ein geschlossenes System. Noch mehr Produkte noch billiger herzustellen sorgt bei der oft resultierenden geringeren Haltbarkeit und technischen Verwendbarkeit für noch mehr Abfall. Das ist ein Verschwendung von Ressourcen und kaum verantwortbar.

Außerdem entsteht durch den Kostendruck, der dabei auf Hersteller ausgeübt wird, die ganz reale Tendenz im Herstellungsland, geringste bis gar keine Um-

Drei sind nicht genug!

1blu-Homepage 10

10 .de-Inklusiv-Domains!

1blu Homepage „10“

Aktion bis Ende Mai 2020!
Bestellungen werden noch bis einschließlich 31.05.2020 berücksichtigt.

10 .de-Domains inklusive

Kostenlose SSL-Zertifikate

- > SSL-Zertifikate von Let´s Encrypt für alle Domains per Mausklick
- > 80 GB Webspace
- > 4 externe Domains
- > 500 E-Mail-Adressen
- > 80 GB E-Mail-Speicher
- > 100 aktuelle 1-Klick-Applikationen
- > 80 SSD MySQL-5-Datenbanken

2,29 €/Monat*

Preis gilt dauerhaft!

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Es fällt keine Einrichtungsgebühr an. Vertragslaufzeit jeweils 6 Monate, jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Vertragsende.

030 - 20 18 10 00 | nur unter www.1blu.de/10

weltstandards einzuhalten. Wenn dann wieder Kinderhände bei der Rohstoffgewinnung oder -produktion ins Spiel kommen, will das auch niemand gewusst haben. Wenn ein Bildschirm kaum mehr als 100 Euro kosten darf, muss man sich doch fragen, ob er überhaupt benötigt wird oder nur das zweite, dritte oder vierte Gerät darstellt.

Von der c't wünsche ich mir Weitblick und die Einbeziehung zukunftsorientierter Gedanken und Kriterien bei der Beurteilung von Geräten und Themenwahl sowie eine Hinführung ihrer Leserschaft zu eben weniger (Billig-)Konsum und mehr langfristig ausgelegten Qualitätsprodukten. Auch wenn der Reiz, für wenig Geld relativ viel Technik zu bekommen, verständlich ist, so erfordert es doch unsere Zeit, sich längerfristig und nachhaltig (und auch manchmal zurückhaltender) zu orientieren.

Dr. med. Marc M. Batschkus

Hyper, Hypo

Aceton-Sensor: Blutzuckertest ohne Pieks, c't 9/2020, S. 43

Bei diesem Artikel ist leider eine Verwechslung geschehen. Hier wurde Hyper- mit Hypoglykämie vertauscht, siehe auch Wikipedia zu Diabetes mellitus. Das Hauptsymptom einer Hyperglykämie – sehr hoher Blutzucker – ist traditionell das Aceton, denn bei Typ-1-Diabetes kommt es bei Blutzuckerwerten von über 400 mg/dl über mehrere Stunden zu einer schweren Übersäuerung des Blutes (metabolische Azidose), die im Urin durch Teststreifen aufgespürt werden kann. Das Gegenteil davon ist die Hypoglykämie – eine Unterversorgung mit Glukose sowie die hormonellen und nervalen Reaktionen darauf.

Aceton im Atem messen können wäre also nur ein guter Ersatz für die alten Urinteststreifen – die mit moderner Zuckerspiegel-Sensortechnologie eigentlich bereits obsolet sind. Unterzuckerungen kann man damit aber prinzipell nicht feststellen.

Günther Albrecht

Voucher

Zentrale WLAN-Steuerung für günstige Access-Points, c't 7/2020, S. 100

In Ihren Tests schreiben Sie, dass es für das Ubiquity-System keine App für die Voucher-Erstellung unter Android gibt. Dies stimmt so nicht ganz, da sich diese Funktion in der UniFi Network-App unter „More Hotspot Manager Vouchers" findet.

Jürgen Edner

Stimmt, danke für den Hinweis!

Konfigurationsdatei

Ich würde das gern auf meinen Mikrotik-Boxen nachbauen. Könnt Ihr mir deshalb die Konfigs zuschicken ?

Jan-Rüdiger Dinger

Gerne (siehe hap-ac2.txt unter ct.de/ytf8). Die Konfiguration am besten blockweise (also immer für einen /Befehl) ins Terminal kopieren. Der Block für USB-Seriell ist ein Trick, falls man sich aussperrt. Es sind mehrere SSIDs parallel konfiguriert: ph_150 für feste Zuordnung in VLAN 150, ph_500 für feste Zuordnung in VLAN 500, ph_no_vlan für keine Zuordnung zu VLAN und ph_radius für dynamische Zuordnung per Radius. Am hAP ac² hängt ein cAP ac, der vom CAPsMAN auf dem hAP ac² gemanagt wird. Zeichnung siehe ct.de/ytf8 (Sebastian Piecha.)

Konfiguration Mehrzonen-Netzwerke:
ct.de/ytf8

Im dritten Lehrjahr

Neuordnung für IT-Berufe beschlossen, c't 8/2020, S. 114

Auf der Seite 115 ist Ihnen anscheinend ein Druckfehler unterlaufen. Statt „So fängt ein Anwendungsentwickler in der Berufsschule womöglich erst im dritten Lehrjahr mit einer FOR-Schleife an" muss es heißen „... erst in der dritten Blockwoche ...". Die Angabe „im dritten Lehrjahr" kann jedenfalls nicht zutreffend sein, da im dritten Lehrjahr das übergeordnete Jahrgangsthema Datenbanken ist und im zweiten Lehrjahr OOP unterrichtet wird. Für beide Bereiche sind Kontrollstrukturen Voraussetzung.

Jost Holtmann

Nicht zu früh spezialisieren

Nach 20 Jahren als Lehrer und IHK-Prüfer für Fachinformatiker und IT-Systemelektroniker halte ich eine zu frühe Spezialisierung für falsch. Gerade im IT-Bereich ändern sich Anforderungen immer wieder. So benötigen z. B. Netzwerker (Systemintegratoren) zunehmend Kenntnisse in Bereichen der Webanwendung. Umgekehrt benötigen Anwendungsentwickler Verständnis für die Netzwerktechnik. Um auf künftige Entwicklungen reagieren zu können, halte ich eine breite Grundausbildung für angeraten.

Eine starke und frühe Spezialisierung kann für einzelne, spezialisierte Firmen wünschenswert sein, allerdings sollte die Ausbildung eines Menschen nicht für einen Betrieb erfolgen, sondern für einen Beruf. Ich kenne keine einzige Berufsschule, nicht nur bei den Anwendungsentwicklern, sondern auch den Systemintegratoren und den IT-Systemelektronikern, die eine FOR-Schleife später als im ersten Lehrjahr unterrichtet, geschweige denn wie kolportiert erst im dritten.

Michael Rößle

Ergänzungen & Berichtigungen

3 GByte Cloudspeicher

Dateiaustausch von Homeoffice zu Homeoffice, c't 9/2020 S. 22

Die Telekom hat den kostenlosen Speicherplatz ihres Magentacloud-Angebots inzwischen geschrumpft auf 3 GByte – nur Kunden mit einem Telekomanschluss erhalten 15 GByte kostenlos. Und Tresorit bietet anders als im Artikel beschrieben ebenfalls kostenlosen Speicher im Tarif „Basic" – wie bei der Telekom sind es 3 GByte.

Desktop-Telegram telefoniert

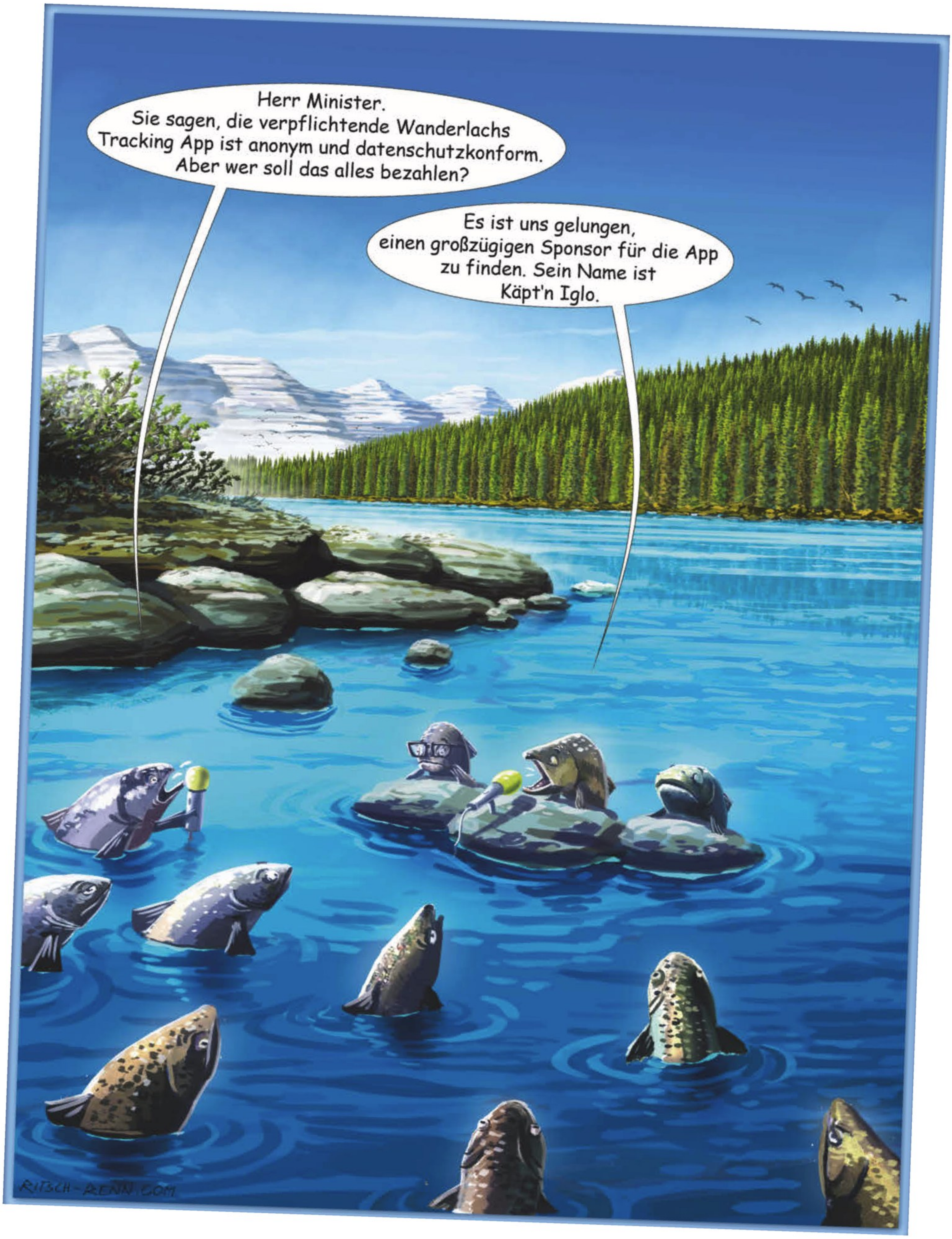
FAQ: Telegram, c't 7/2020, S. 176

Anders als in der FAQ angegeben steht die Anruffunktion auch in der Desktop-App von Telegram zur Verfügung.

Fragen zu Artikeln

Mail-Adresse des Redakteurs am Ende des Artikels

Artikel-Hotline
jeden Montag 16–17 Uhr
05 11/53 52-333



Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Schneller als Corona

Wie Tracing-Apps Covid-19 bremsen sollen

Bei der Lockerung von Kontaktsperren zur Reanimation der Wirtschaft hoffen viele auf die smarte Hilfe von Tracing-Apps. Mithilfe von Bluetooth will man dem Virus zuvorkommen und Infizierte isolieren, bevor sie erkranken. Doch die technische Umsetzung ist fehleranfällig und birgt Missbrauchsgefahren.

Von Hartmut Gieselmann

SARS-CoV-2 konnte deshalb zu einer weltweiten Pandemie werden, weil das Virus schneller ist als die Gesundheitssysteme. Wenn ein Patient erste Symptome spürt und sich zum Test anmeldet, sind laut Robert-Koch-Institut seit der Infektion durchschnittlich fünf bis sechs Tage vergangen. Doch bereits drei Tage vor Ausbruch der Krankheit kann ein Infizierter das Virus auf andere Menschen übertragen. Erst wenn das Testergebnis nach zwei Tagen vorliegt, klären Mitarbeiter in aufwendigen Interviews, wen der Patient eventuell angesteckt haben könnte. Bis diese Kontakte ermittelt und gewarnt sind, hat ein frisch Infizierter das Virus oft schon unwissentlich weiter verteilt.

Das bestätigt auch eine Oxford-Studie, die Luca Ferretti mit Kollegen Ende März veröffentlichte. Demnach geht die größte Infektionsgefahr von Infizierten aus, die noch keine Symptome von Covid-19 zeigen (in der Grafik hellblau dargestellt). Sie machen bis zur Hälfte aller Übertragungen aus. Am zweithäufigsten läuft die Ansteckung über Patienten mit Symptomen (grüne Kurve). Demgegenüber spielen indirekte Infektionen aus der Umgebung (rote Kurve) sowie über Infizierte ohne Symptome (orange Kurve) nur eine geringe Rolle.

Ferretti zufolge ließe sich die exponentielle Ausbreitung allein dadurch stoppen, dass man die Infektionen der hellblauen Gruppe eindämmt. Genau hier setzen Tracing-Apps an, die die Zeit zur Benachrichtigung drastisch verkürzen sollen, sodass neu Infizierte sich isolieren könnten, bevor sie Symptome zeigen. Der hellblaue Anteil der Infektionskurve würde abflachen. Um die Epidemie unter Kontrolle zu bringen, müssten insgesamt etwa zwei von drei Infektionen verhindert werden.

Weil für die Ausbreitung von SARS-CoV-2 hauptsächlich direkte Kontakte zu Infizierten verantwortlich sind, indirekte Schmierinfektionen über Oberflächen aber kaum eine Rolle spielen, sind die besuchten Aufenthaltsorte der Betroffenen irrelevant. Eine App muss lediglich die Annäherung an andere Personen registrieren. Ein Tracking per GPS, wie es einige Länder in Asien und auch Israel praktizieren, ist weder notwendig noch in Städten mit Hochhäusern praktikabel.

Deshalb setzen rund ein Dutzend weltweite Ansätze auf Bluetooth. Smartphone-Apps sollen erkennen, welchen Personen sich ein Infizierter wie lange genähert hat, wobei das Virus womöglich übertragen werden konnte. Dazu müssen beide ihr Smartphone oder eine Smartwatch am Körper tragen. Die darauf installierten Apps übertragen gegenseitig eine temporär gültige ID und den Gerätetyp des Smartphones, die zusammen mit dem gemessenen Pegel des Bluetooth-Signals, Zeit und Dauer der Begegnung verschlüsselt auf dem Smartphone gespeichert werden. Wird ein Nutzer positiv auf Covid-19 getestet, bekommt er eine TAN, mit der die App ihre IDs an einen Server übermittelt, der die Kontakte informiert. Andernfalls löscht die App nach einem festgelegten Zeitraum von zwei bis drei Wochen die veralteten Kontaktdaten. Den Austausch unterstützen alle Smartphones ab Bluetooth 4.0, das beispielsweise Apple erstmals vor neun Jahren im iPhone 4S einsetzte.

Bei der Umsetzung der Apps müssen Hersteller also zwei technische Probleme lösen: Erstens müssen sie die Entfernung der Geräte möglichst genau per Bluetooth messen, damit nur die Kontakte gespeichert werden, die sich tatsächlich lange genug im infektiösen Radius von circa zwei Metern aufhielten. Zweitens müssen sie die Speicherung und den Austausch der IDs so gut absichern, dass diese nur im Ernstfall zur Warnung vor einer Infektion genutzt, aber nicht von Dritten zur Überwachung oder zur Auslösung von Fehlalarmen missbraucht werden.

Schwierige Messungen

Als eines der ersten Länder setzt Singapur eine solche Bluetooth-App zur Kontaktüberwachung ein. Die App TraceTogether erschien am 20. März für Android und iOS. Mitte April gab Singapur den Code des zugrunde liegenden Systems BlueTrace auf GitHub frei, inklusive Informationen zur Kalibrierung der Bluetooth-Sender und -Empfänger in Smartphones.

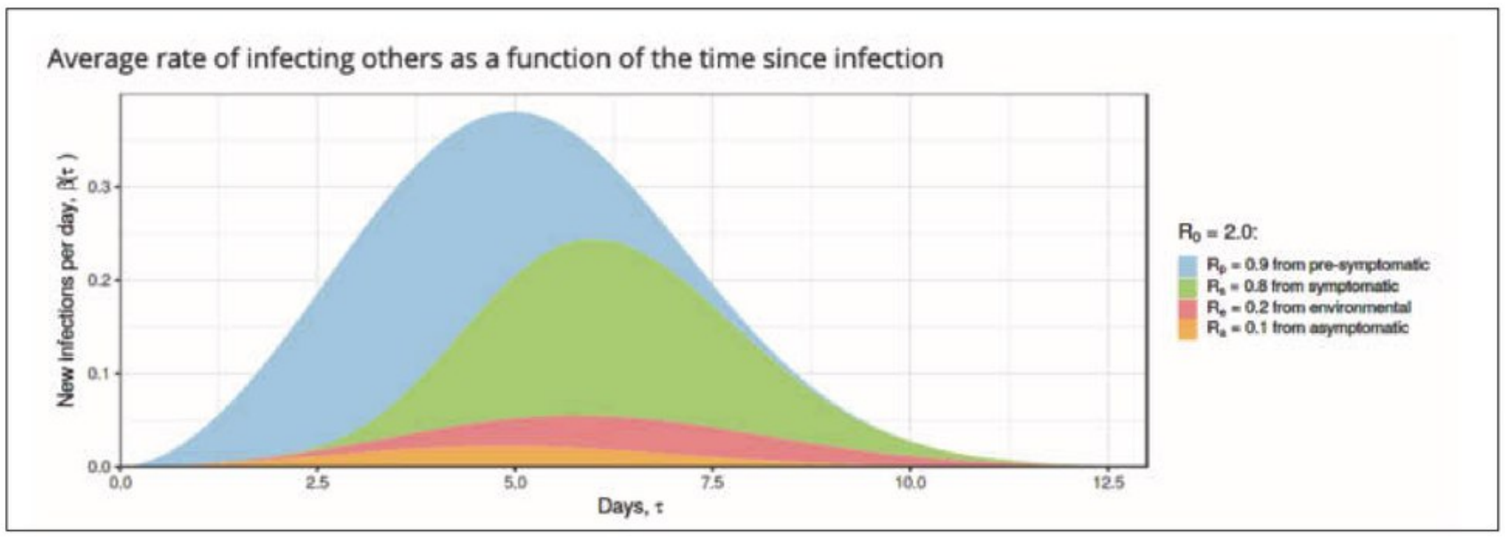


Bild: Michelle Kendall

Tracing-Apps sollen frisch Infizierte warnen, bevor sie Symptome verspüren und somit den blauen Anteil der Infektionskurve abschwächen (hier beispielhaft bei einer Verdopplungszeit von 5 Tagen).

Um die Distanz per Bluetooth zu bestimmen, muss der Empfänger den Signalpegel des Senders messen. Im Unterschied zu fest installierten Beacons in Museen und Einkaufszentren senden Smartphones jedoch nicht mit einer kalibrierten Leistung. Entwickler aus Singapur ermittelten bei verschiedenen Modellen Unterschiede von 30 Dezibel (Faktor 1000). Selbst bei ein und demselben Smartphone schwankte der Pegel so erheblich, dass eine Abschätzung der Entfernung nur über eine Gewichtung vieler Messungen über einen längeren Zeitraum möglich war. TraceTogether speichert denn auch nur Kontakte, die mindestens eine halbe Stunde dauern. Andere Konzepte setzen eine Kontaktdauer von 15 Minuten voraus.

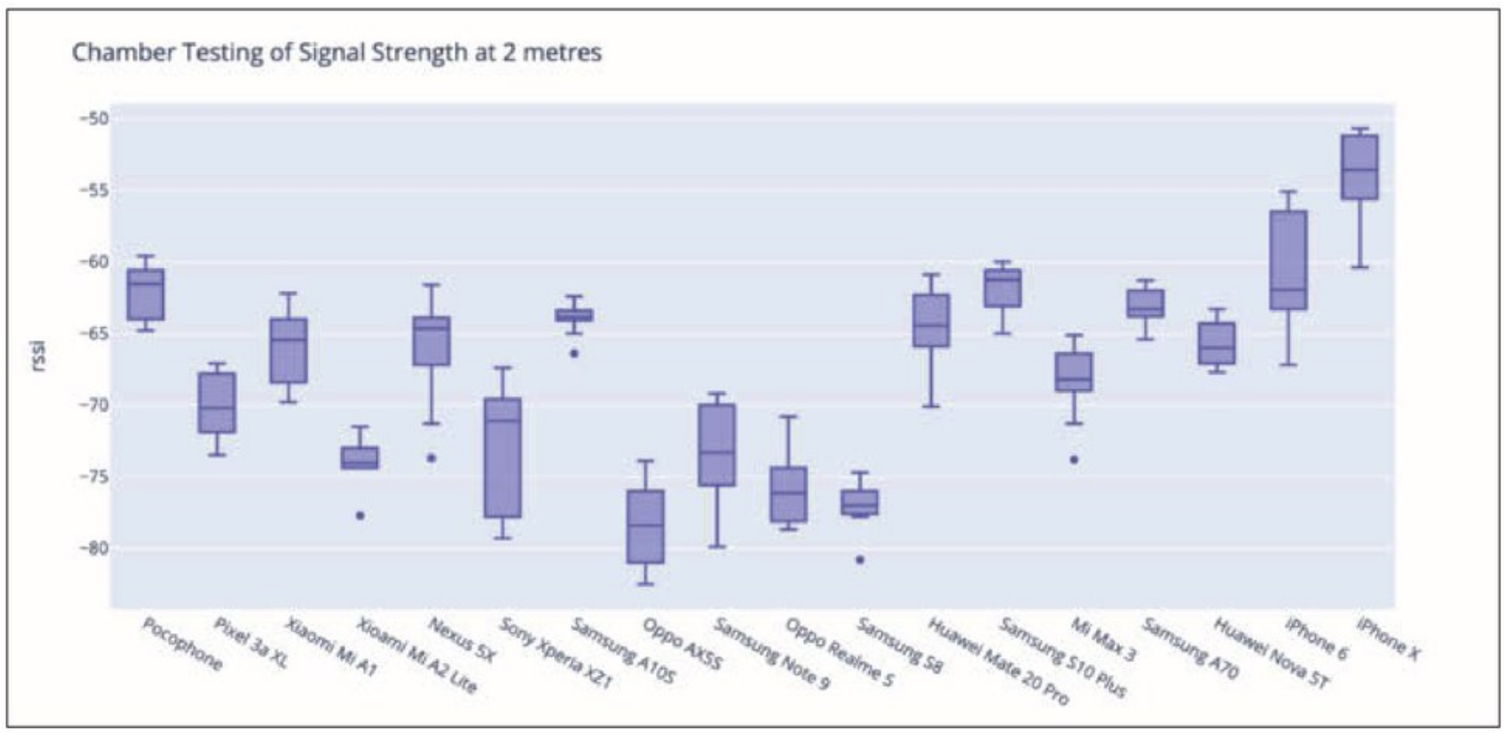


Bild: BlueTrace

Pegel von Bluetooth-Signalen schwanken selbst bei konstantem Abstand zwischen verschiedenen Smartphones erheblich und erschweren eine Distanzmessung.

Darüber hinaus machten den Entwicklern die Stromsparmodi von iOS zu schaffen. Sie verhindern, dass Apps auch im Hintergrund regelmäßig nach Bluetooth-Geräten scannen und ihre eigene Kennung senden. Auf einem iPhone muss die Tracing-App deshalb ständig im Vordergrund laufen – nicht sehr praktikabel, wenn man in einer vollbesetzten Bahn oder im Wartezimmer ein wenig surfen will. Android lässt das Tracing hingegen auch im Hintergrund zu.

Um die grundsätzlichen Probleme mit der schwankenden Sendeleistung und den Stromsparmodi zu lösen, sind Apple und Google gefragt. Zu Ostern kündigten beide Konzerne an, gemeinsame Lösungen zum Kontakt-Tracing per Bluetooth anzubieten. Apple will dazu Mitte Mai ein Update für iOS veröffentlichen. Da es bei Android deutlich schwieriger ist, entsprechende System-Updates für sämtliche Smartphone-Hersteller auszuspielen, setzt Google auf eine eigene Tracing-App im Play Store.

Zentrale und dezentrale IDs

Bei ihrem bislang nur rudimentär skizzierten Konzept folgen Apple und Google weitgehend dem europäischen Ansatz von PEPP-PT. Zu der in der Schweiz ansässigen Non-Profit-Organisation Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing gehören inzwischen 130 Mitglieder aus ganz Europa, darunter mehrere Universitäten und Fraunhofer-Institute. Am weitesten vorangeschritten ist dabei das offene Protokoll DP-3T. Deren Entwickler haben auf GitHub eine ausführliche Analyse veröffentlicht, die mögliche Angriffsszenarien auf eine Tracing-App untersucht.

Zentraler Punkt ist dabei die Ausgabe der Erkennungs-IDs, unter denen die Kontakte gespeichert und im Fall einer Infektion benachrichtigt werden. Die IDs wechseln alle paar Minuten, um ein Tracking der Personen zu erschweren. Zusätzliche Zeitstempel erschweren Replay-Attacken, bei denen ein Angreifer ein Bluetooth-Signal aufzeichnet und später an anderer Stelle wieder ausspielt. Damit könnte er Kontakte vortäuschen, die gar nicht stattgefunden haben und gezielt Leute in Quarantäne schicken, obwohl sie nicht gefährdet sind.

In Singapur erzeugt das Gesundheitsministerium die temporären IDs auf einem zentralen Server, verteilt sie von dort an die Apps und speichert die zugehörigen Telefonnummern. Wird ein Infizierter positiv getestet, schickt seine App die auf seinem Smartphone verschlüsselt gespeicherten Kontakt-IDs an den Zentralserver. Dieser prüft die Integrität der IDs, ermittelt die Dauer und Nähe der Kontakte und verschickt Warnungen an die Betroffenen.

Bei diesem zentralen Ansatz erfährt also das Gesundheitsministerium in Singapur, mit wem ein positiv Getesteter in den vergangenen drei Wochen Kontakt hatte und könnte mit diesen Informationen detaillierte Profile erstellen.

Der Ansatz von PEPP-PT, den auch Google und Apple verfolgen, favorisiert hingegen eine dezentrale Lösung. Dabei erzeugen die Smartphones die temporären IDs selbst und tauschen sie untereinander aus. Wird ein Infizierter positiv getestet, muss er seine Kontakte selbst an einen Server schicken. Der Server versendet vereinfacht gesagt täglich alle eingegangenen IDs möglicher Infizierter an alle Smartphones. Diese vergleichen sie mit den eigenen IDs aus der Historie und warnen den Nutzer bei einer Übereinstimmung. So lassen sich Kontaktpersonen benachrichtigen, ohne dass der Server oder der Infizierte ihre Identität kennt.

Doch auch dieses dezentrale System ist laut der DP-3T-Macher angreifbar, wenn auch mit größerem Aufwand. Würde jemand mehrere Bluetooth-Empfänger in einer Stadt verteilen, könnte er womöglich Bewegungsprofile von Infizierten erstellen. Um dies zu erschweren, schlagen die DP-3T-Entwickler mehrere Maßnahmen vor, bei denen die IDs in Schnipsel unterteilt und kodiert werden, sodass jeweils nur die Smartphones der Besitzer berechnen können, ob sie betroffen sind. Dadurch würde sich allerdings das Volumen der täglichen Datenübertragungen erhöhen.

Unabhängige Prüfungen

Ob solche Tracing-Apps, wenn sie auf den Markt kommen, denn auch sicher sind, müsste extern und unabhängig geprüft werden. Derartige Prüfungen für Corona-Apps biete etwa die TÜV Informationstechnik GmbH kostenlos an, sagte Geschäftsführer Dirk Kretschmar gegenüber c't. Geprüft würden die Absicherung gegenüber Hacker-Angriffen, die Einhaltung der DSGVO sowie anderer Datenschutzbestimmungen. Eine erste Beurteilung auf Level 1 würde mindestens fünf Werktage dauern, eine komplette Überprüfung auf Level 3 bis zu zwei Monate. Um eine solche App möglichst früh nutzen zu können, wird man in der ersten Zeit vermutlich Kompromisse eingehen und den Nutzen bei der Eindämmung der Pandemie gegenüber Datenschutzproblemen möglicherweise höher gewichten. *(hag@ct.de)* c't

Studien und White-Paper: ***ct.de/y6gc***

Emotet: Hält Ihr Backup?

So sichern Sie Ihre Daten wirklich zuverlässig

Voraussetzungen für ein zuverlässiges Backup .... **Seite 16**
Tipps für Admins ..... **Seite 22**
Zentrales Familien-Backup ..... **Seite 26**

Bild: Andreas Martini

Zwar ist jedes Backup besser als kein Backup, doch nicht jedes schützt auch vor High-Tech-Trojanern wie Emotet. Wir zeigen, welche Voraussetzungen ein zuverlässiges Backup erfüllen muss und wie Administratoren und Privatnutzer es einrichten.

Von Axel Vahldiek

Die gute Nachricht zuerst: Ein Emotet-sicheres Backup können selbst Laien erzeugen, indem sie beispielsweise unter Windows mit dem Explorer ihre Dateien auf ein externes Laufwerk wie einen USB-Stick kopieren und diesen anschließend sicher in einem feuerfesten Tresor verwahren. Der Nachteil daran ist, dass man es wirklich machen muss, damit es hilft, und zwar nicht nur einmal, sondern immer wieder, um neue und geänderte Dateien ebenfalls zu sichern. Das aber setzt ständige Selbstdisziplin voraus – und wer hat die schon? Der Ausweg lautet, die Datensicherung zu automatisieren, also einer Software zu überlassen. Die schlechte Nachricht: Genau das kann in Zeiten von Emotet eine Gefahr darstellen.

Solche Hightech-Trojaner vereinen diverse Bösartigkeiten. Sie suchen unter anderem gezielt nach Admin-Passwörtern, um sich überall Zugriff zu verschaffen, sowie nach Backups, um sie zu zerstören – wenn ein Opfer keine Backups mehr besitzt, so das Kalkül, wird es bei Erpressungsversuchen zahlungswilliger sein. Wie Sie möglichst verhindern, dass der Schädling Admin-Rechte erlangt, haben wir in [1] ausführlich beschrieben. In [2] lesen Sie, was Sie machen können, wenn der Trojaner bereits zugeschlagen hat. In dieser Ausgabe widmen wir uns der Frage, wie Sie Backups erzeugen können, die im Ernstfall noch da sind.

Im Beitrag, den Sie gerade lesen, geht es darum, welche Voraussetzungen ein Backup erfüllen muss, damit es als wirklich zuverlässig gelten darf. Suchen Sie sich die für Ihre eigene Situation relevanten Punkte heraus, und wägen Sie ab, an welchen Stellen Sie bei Ihrem Backup aus pragmatischen Gründen zu Kompromissen bereit sind. Die nachfolgenden Artikel helfen Ihnen dabei. Der Beitrag auf Seite 22 richtet sich an Admins, die ihre Firmennetze so auf den Ernstfall vorbereiten wollen, dass das Unternehmen einen Emotet-Befall mit möglichst geringen Schäden übersteht. Es folgt ein Praxis-Artikel, wie Sie Ihre persönlichen Dateien und die Ihrer Familie und Freunde vollautomatisch sichern können.

»Die 3-2-1-Regel: 3 Kopien auf 2 Datenträgern, davon 1 außer Haus«

online, offline, offsite …

Die wichtigste Anforderung an ein Emotet-sicheres Backup ist, dass es so abgelegt sein muss, dass es durch Schädlinge nicht erreichbar ist. Daher hilft es zwar gegen so manche Fehlbedienung oder einen Defekt des internen Datenträgers, das Backup auf einem zweiten internen Datenträger auf demselben PC abzulegen, aber nicht gegen Emotet, Kryptotrojaner und so weiter. So ein Backup nennt man **online**, weil es stets erreichbar ist. Wenn es hingegen nicht erreichbar ist, nennt man es **offline**.

Manche Backups sind allerdings bloß **pseudo-offline**. Dazu zählt etwa der Versuch, die Backups mit speziell gesetzten Zugriffsrechten zu schützen: Sobald der Schädling die Zugangsdaten eines Admin-Kontos erlangt hat, kann er sich fehlende Rechte einfach selbst einräumen. Aus einem ähnlichen Grund helfen auch spezielle oder gar proprietäre Dateisysteme nichts: Ein Schädling braucht nur einen passenden Dateisystemtreiber mitbringen. Bedenken Sie auch, dass Sicherheitslücken ein Tor zu Ihrem Backup aufreißen können.

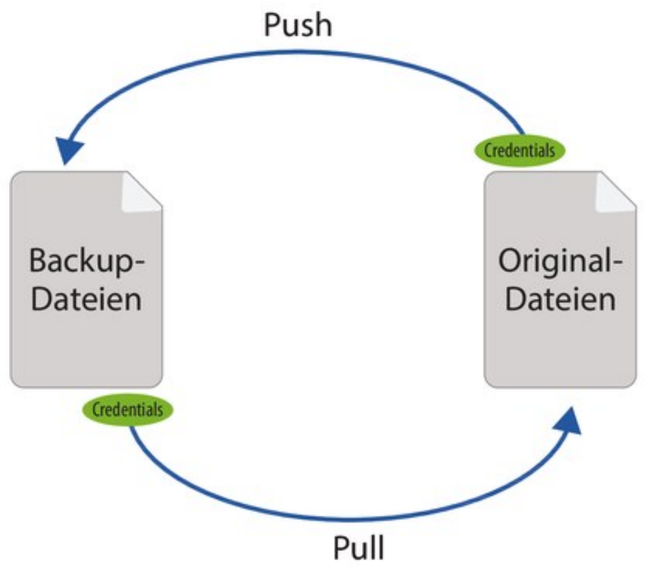
Backups auf einem anderen PC können sich ebenfalls als pseudo-offline erweisen. Wenn der Backup-PC beispielsweise vom Arbeits-PC aus per Netzwerkfreigabe oder Remote-Desktop-Verbindung erreichbar ist, kann ein Schädling die dazu nötige Anmeldung mitschneiden und so die gleichen Rechte wie der Nutzer erlangen – blöd, falls der auf dem Backup-PC Adminrechte besitzt.

Deutlich sicherer ist es wie oben angesprochen, die Daten beispielsweise auf ein externes Laufwerk zu packen und dieses danach in einem Tresor zu lagern: Das ist ein echtes Offline-Backup. Sobald Sie das Laufwerk allerdings wieder an den Arbeits-PC stöpseln, um eine weitere Datensicherung anzufertigen, ist Ihr bisheriges Offline-Backup wieder online. Dasselbe gilt auch, während Sie eine Datei aus einem Backup wiederherstellen. Daher stammt auch die Empfehlung, mehrere externe Laufwerke im Wechsel zu nutzen. Der Haken: Wenn sich ein Schädling nicht sofort zu erkennen gibt, könnte er ein externes Laufwerk nach dem nächsten zu fassen kriegen – und womöglich alle Backups zerstören. Der Versuch, die Gefahr durch eine möglichst große Anzahl an im Wechsel verwendeten Speichermedien zu gewinnen, steigert zwar die Wahrscheinlichkeit, dass es klappt, echte Sicherheit bietet er aber nicht.

Wer auf Nummer sicher gehen will, sichert daher auf externe Medien, die nie

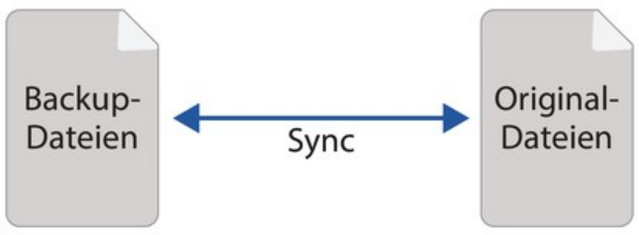
Push vs. Pull

Wenn ein Backup die Daten auf dem zu sichernden System abholt (Pull), müssen dort keine Zugangsdaten (Credentials) liegen. Ein Trojaner kann sie so auch nicht abgreifen, um mutwillig Backupdaten zu löschen.



Sync vs. Backup

Wenn eine Sync-Software die Daten auf ein anderes System kopiert, würde sie vom Trojaner manipulierte Daten kopieren.



wieder mit dem Arbeits-PC verbunden werden. Da es jedoch auf Dauer recht teuer werden kann, ständig neue externe Laufwerke in den Tresor zu legen, muss man sich überlegen, welche Daten diesen Aufwand wert sind (dazu später mehr). Sofern die Menge der täglich hinzukommenden neuen und geänderten Dateien nicht zu groß ist, kann man beispielsweise ein Vollbackup auf einer externen Platte und die Änderungen anschließend auf einmalig beschreibbaren Medien wie DVD-ROM sichern. Hier sind 100er-Spindeln schon für unter 20 Euro zu haben. Ganz von allein erhalten Sie so auch eine **Versionierung** Ihrer Daten, denn Sie behalten nicht nur das aktuelle Backup, sondern auch die vorangegangenen. Das kann im Ernstfall entscheidend sein, wenn Sie feststellen, dass bei einer der vorangegangenen Sicherungen etwas nicht geklappt hat.

Eine selbst für Laien handhabbare Alternative sind übrigens **Paper-Backups**: Dokumente und Bilder einfach ausdrucken. Druckertinte lässt sich nicht verschlüsseln. Es mag mühsam sein, im Ernstfall Texte durch Abtippen wieder in digitale Form zu bringen. Doch ihn komplett neu zu schreiben, ist noch erheblich mühsamer – da sprechen wir auch aus eigener leidvoller Erfahrung.

Ein weiterer Vorteil von Ausdrucken, DVD-Rohlingen und externen Laufwerken: Sie lassen sich leicht woanders hintragen. Wer ein kleines Unternehmen führt, jeden Abend ein Backup anfertigt und das Speichermedium mit nach Hause nimmt, hat seine Daten nicht nur an einem, sondern gleich an zwei Orten – das Backup daheim ist dann nicht nur offline, sondern sogar **offsite**. Im Falle von Emotet ist das egal, weil Emotet weder Offline- noch Offsite-Backups erreicht, doch wenn Diebe eine der beiden Stätten leerräumen, bleibt das Backup an der anderen erhalten. Das Gleiche gilt für Feuer: Wenn alles abbrennt, hilft abgesehen von einem feuerfesten Tresor ebenfalls nur ein extern gelagertes Backup. Obacht: Datenverluste können bei einem Brand nicht nur durch das Feuer, sondern durch das Löschwasser eintreten. Daher ist es auch nicht ausreichend, Backups im Keller oder unterm Dach zu lagern. Das Wasser läuft nach unten durch, das Feuer kommt überall hin. Daher auch die 3-2-1-Regel: 3 Kopien auf 2 Datenträgern, davon 1 außer Haus.

Pull statt Push

Wenn Sie trotzdem lieber einen separaten Rechner für Backups verwenden wollen, seien Sie sich über eines im Klaren: Wenn dieser PC automatisch Backups von anderen Rechnern erstellen soll, dann braucht er dazu irgendeine Netzwerkverbindung, ist also allenfalls pseudo-offline. Es reduziert das Risiko aber schon mal erheblich, wenn der Backup-Rechner die zu sichernden Daten von den Arbeitsrechnern zieht, statt dass die Arbeitsrechner Daten auf den Backup-PC kopieren. Denn zum Ziehen sind bloß Freigaben auf den ohnehin gefährdeten Arbeitsrechnern erforderlich statt auf dem Backup-PC. Das bedeutet aber auch, dass zum Restaurieren von Dateien sich jemand mit Maus, Tastatur und Monitor an den Backup-Rechner setzen muss. Eine andere Variante mit dem gleichen Nachteil bei der Wiederherstellung: Synchronisieren Sie die Arbeitsdaten auf den Backup-PC und erstellen Sie auf diesem PC ein weiteres lokales Backup – der Artikel auf Seite 26 stellt das Konzept detaillierter vor.

Egal wie sehr Sie sich bemühen, jeglichen Remote-Zugriff auf den Backup-PC zu verhindern, müssen Sie doch damit rechnen, dass irgendwann mal eine Sicherheitslücke entdeckt und ausgenutzt wird, die Arbeits- und Backup-PCs gleichermaßen betrifft. Bislang ist zwar kein Fall bekannt, in dem Kriminelle ihre Machwerke beispielsweise via Windows Update verteilt haben, aber eine Garantie, dass es so bleibt, gibt es nun mal nicht. Eine gute Idee ist daher, die Backup-PCs mit einem anderen Betriebssystem zu betreiben als die Arbeits-PCs (was aber zugegebenermaßen ebenfalls kein perfekter Schutz ist).

»Ein Backup darf erst dann als zuverlässig gelten, wenn es testweise wiederhergestellt wurde.«

Bevor Sie nun denken, wir wollten Ihnen die Idee eines separaten Backup-PCs madig machen: ganz im Gegenteil. Denn er kann automatisiert die Daten diverser Arbeits-PCs sichern, und der Admin braucht nur noch an einem Rechner ein echtes Offline-Backup der eingesammelten Daten zu erstellen.

Betreibt man zwei Backup-PCs an zwei Orten, die von separaten Personen betreut werden, wird so gleich noch ein anderes Problem vermieden: Wie sich im Ernstfall Daten restaurieren lassen, sollte nicht nur eine einzige Person wissen. Gerade im Unternehmen kann es fatal sein, wenn derjenige Admin, der das Backup eingerichtet und betrieben hat, irgendwann nicht mehr da ist. Der Nachfolger hat dann im Ernstfall zwar ein Backup, aber keine Ahnung, wie er es wiederherstellt. Das Vermeiden so eines **Single Point of Failure** ist auch für Familien praktikabel, wenn nicht nur Sie selbst, sondern beispielsweise auch einige Ihrer Verwandten Backups aller Familienmitglieder anfertigen – bei Bedarf geht das dank Verschlüsselung sogar so, dass nur der jeweilige Eigentümer die vom Verwalter des Backup-PCs restaurierten Daten entschlüsseln kann (siehe Artikel auf Seite 26).

Prüfen!

Ob ein Backup geklappt hat, ist bei Ausdrucken sehr einfach zu prüfen, doch bei digitalen Sicherungen ist das deutlich schwieriger. Es gibt drei Ansätze dazu.

Der erste ist der, den Backup-Programme oft als **Integritätsprüfung** bezeichnen: Sie kontrollieren, ob die Konsistenz der Daten so ist, dass sie sie für wiederherstellbar halten. Dazu gehört beispielsweise ein Blick in die Metadaten der einzelnen Dateien. Diese Prüfung klappt auch im Nachhinein noch, etwa vor einer Wiederherstellung, sagt aber nichts darüber aus, ob der Backup-Datensatz wirklich Eins-zu-Eins-Kopien der Originaldateien enthält oder ob vielleicht an einzelnen Stellen etwas schiefgegangen ist.

Etwas weiter geht **Verify**, also ein Bit-für-Bit-Vergleich von Original und Kopie. Lief der erfolgreich durch, ist sichergestellt,

Home-Office? Aber sicher!

Desktop-Virtualisierung mit VDI

Effizientes Arbeiten durch Desktop-Virtualisierung

Mit unseren VDI-Lösungen profitieren Sie mehrfach von der Virtualisierung Ihrer Desktop-Arbeitsplätze und Workstations: Sie sparen mit Thin Clients Hardware- sowie Energiekosten und reduzieren den Verwaltungsaufwand für Ihre IT. Damit schaffen Sie eine hoch performante Infrastruktur für CAD-Anwendungen oder ortsunabhängige Arbeit via Home-Office.

Jetzt informieren:

thomas-krenn.com/home

+49 (0) 8551.9150-300

THOMAS KRENN®

Bedenken Sie beim Backup auch die Haltbarkeit der Speichermedien. Digital ist nicht immer besser: Omas Bilder mögen vergilbt sein, aber sie sind nach Jahrzehnten noch erkennbar.

dass man echte Eins-zu-Eins-Kopien erzeugt hat. Ein Verify kann naturgemäß nur klappen, solange die Originale noch verfügbar sind. Eine Frage lässt sich so jedoch nicht beantworten: Lassen sich die Dateien im Ernstfall wirklich wiederherstellen?

Erst wenn eine testweise **Wiederherstellung** Ihres Backups erfolgreich geklappt hat, wissen Sie, dass das Backup zuverlässig ist. Wichtig ist dabei, die Daten nicht auf dem Quell-, sondern auf einem anderen Rechner zu restaurieren. Wenn der alte PC geklaut wurde oder verbrannt ist, stehen Sie nämlich vor genau dieser Aufgabe. Sie müssen also gegebenenfalls die zum Wiederherstellen nötige Software mitsichern, und zwar lauffähig! Noch besser ist es freilich, Ihre Backups so zu speichern, dass Sie zum Wiederherstellen keine spezielle Software brauchen, sondern nur einen beliebigen PC mit einem beliebigen Betriebssystem. Daher auch die Empfehlung, Backups nicht in proprietären Archivformaten zu sichern, sondern entweder im Originalzustand oder allenfalls in Archiven mit Standardformaten wie ZIP. Eine ähnliche Falle droht übrigens, wenn Sie Ihre Backups verschlüsselt speichern wollen: Prüfen Sie unbedingt, dass Sie sie im Ernstfall wieder entschlüsseln können, und zwar ohne den Ursprungsrechner! Denn sonst besitzen Sie kein Backup, sondern nur nutzlosen Datenmüll, aus dem nicht mal ein professioneller Datenretter noch etwas herausholen kann.

Achten Sie beim Wiederherstellen auch darauf, dass später noch wirklich sichergestellt ist, dass die nötige Hardware zur Verfügung steht. Es gab durchaus schon Fälle, in denen Festplatten an einem proprietären RAID zur Aufnahme dienten, und als der Ernstfall eintrat, waren die Platten mitsamt Datensicherung zwar noch intakt, mangels RAID-Adapter aber nicht mehr lesbar.

Das probeweise Wiederherstellen ist für Admins noch aus einem anderen Grund wichtig. Während das alltägliche Restaurieren einer versehentlich gelöschten Datei schnell erledigt ist, kann es nach einem Emotet-Befall anders aussehen. Dann ist oft das Restaurieren aller Dateien erforderlich, und das dauert. Bedenken Sie dabei auch, dass Sie womöglich Ihr komplettes Netzwerk inklusive aller Server neu aufbauen müssen. Von der Dauer hängt ab, ob Ihr Unternehmen den Zeitraum der erzwungenen Untätigkeit der Mitarbeiter zwischen Schädlingsbefall und Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit finanziell übersteht. Sonst müssen Sie Ihr Verfahren zur Datensicherung noch mal nachjustieren. Bei der Gelegenheit kann man auch Notfallpläne entwerfen, was in welcher Reihenfolge wiederhergestellt werden muss, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten. Mehr dazu und zu Rechnern wie Domaincontrollern, die man nicht mal eben so sichern und wiederherstellen kann, lesen Sie im nachfolgenden Artikel.

Wenn das Wiederherstellen klappt, weiß man, dass das gewählte Backupverfahren funktioniert, doch ist der Prozess so aufwendig, dass man ihn kaum täglich wiederholen mag. Stattdessen wird man sich im Alltag zunehmend auf ein automatisiertes Verify oder gar nur auf eine Integritätsprüfung verlassen. Wichtig ist dann, dass man mitbekommt, wenn doch etwas schiefgeht, also das **Monitoring**. Schauen Sie regelmäßig in die Protokolle (Logs). Um das nicht zu vergessen, kann es sinnvoll sein, die Logs automatisch auf dem Schirm erscheinen zu lassen, etwa beim morgendlichen Start des Arbeitsplatz-PCs oder per regelmäßig versandter Mail. Sensibilisieren Sie sich aber dann dafür, auch das Ausbleiben der Logs/Mails zu bemerken!

Prioritäten setzen

Beim Backup ist nicht nur wichtig, wie man sichert, sondern auch was. Viele der täglich entstehenden Daten sind es nicht wert, sie zu sichern, etwa der Browsercache oder temporäre Ordner. Sie können zwar trotzdem versuchen, täglich alles zu sichern, aber die schiere Datenmenge wird viel Zeit und Speicherplatz verschlingen. Sinnvoller ist, die Daten nach Wichtigkeit zu priorisieren. Am wichtigsten sind Ihre persönlichen Unikate (alles selbst Erarbeitete, Abschlussarbeiten, Steuerunterlagen ...). Die Fotos vom Nachwuchs mögen für Ihre Zukunftsaussichten nicht so dringend sein, lassen sich aber für kein Geld der Welt zurückerlangen, wenn sie verloren sind. Wenn Sie sich fragen, wie Sie beurteilen sollen, was denn für Sie privat oder für Ihr Unternehmen wirklich das Wichtigste ist, hilft es oft, sich die Frage zu stellen, was Sie im Fall eines Brandes noch schnell greifen, bevor Sie aus dem Haus flüchten.

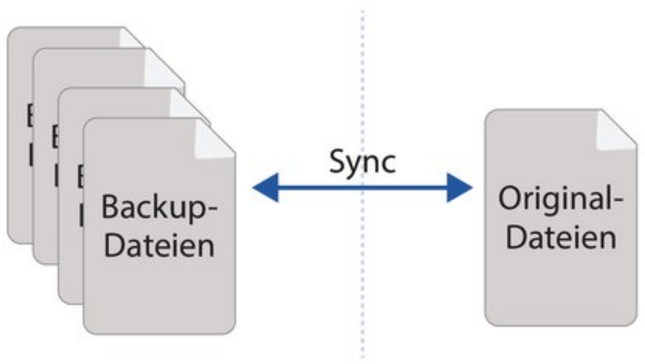
Deutlich unwichtiger ist alles, was Sie bei Bedarf auch ohne Backup wiederbeschaffen können. Betriebssystemeinstellungen lassen sich erneut setzen und Freeware und Open-Source-Programme einfach neu herunterladen. Ärgerlicher wird es, wenn das Wiederbeschaffen nur mit Bezahlung möglich ist, etwa bei Software-Lizenzen. Wägen Sie ab, was regelmäßiges Backup im Vergleich zum Neukauf kostet – eine tausende Euro teure Spezialanwendung ist anders zu bewerten als ein 5-Euro-Spiel. In der Tabelle „Wie wichtig Daten sind“ finden Sie weitere Anhaltspunkte für die Priorisierung Ihrer Daten.

Wie wichtig Daten sind

	leicht ersetzbar	schwer ersetzbar	Unikat
weniger wichtig	Betriebssystem; freie Tools: Browser, Mailer, Packer, Bildbetrachter		Betriebssystemeinstellungen, Anwendungseinstellungen
wichtig, aber nicht dringend	gekaufte Musik, Filme, E-Books; Dokumentation als PDF; installierte Software; Fotos von Freunden und Verwandten	gerippte/bearbeitete Musik und Videos; bearbeitete Kopien eigener Fotos; Software-Lizenzen	selbst gemachte Fotos, Musik, Videos, Hochzeitsplanung, Einladung
unverzichtbar	beruflich genutzte Software und deren Lizenzen	beruflich genutzte, proprietäre Rohdaten und Arbeitsmittel: Firmendatenbank, Schriften, Vorschriften, interne Kommunikation	Diplomarbeit, Steuerunterlagen, eigene Arbeitsergebnisse

Sync plus Backup

Wirklich sicher wird es erst, wenn auf dem Backup-Ziel die synchronisierten Daten per Backup-Technik in mehreren Versionen vorgehalten werden.



Was das Betriebssystem betrifft: In vielen Unternehmen ist es bereits selbstverständlich, auf Wegwerf-Clients zu setzen. Dort gibt es fertige Installationsimages, in denen alles steckt, was die Nutzer an Software und Einstellungen brauchen. Tritt an einem PC ein Problem auf, wird der interne Datenträger gelöscht, das Image neu aufgespielt und fertig. Für den heimischen Windows-Rechner bietet sich dazu c't-WIMage an: Das erzeugt keine Backups einzelner Dateien, sondern ein komplettes Abbild Ihrer Windows-Partition, welches sich bei Bedarf auf quasi beliebiger Hardware wiederherstellen lässt. Ein Image brauchen Sie nicht täglich anzufertigen, sondern nur dann, wenn sich etwas Gravierendes am System geändert hat.

Vor allem für Privatanwender können sich hier portable Anwendungen als nützlich erweisen: Sie kommen ohne Installation aus und speichern ihre Einstellungen stattdessen im Programmverzeichnis [3]. Daher kann man sie zusammen mit den anderen Dateien des täglichen Backups sichern und bei Bedarf wiederherstellen, ohne das ganze Image zurückspielen zu müssen.

Haltbarkeit bedenken

Ein nachgeprüft wiederherstellbares Backup ist eine feine Sache, doch wie sieht es aus, wenn der Ernstfall nicht nächste Woche, sondern erst in ein paar Jahren eintritt? Dann stellt man womöglich fest, dass sich das Speichermedium gar nicht mehr lesen lässt – sie altern schließlich. Was dagegen unabhängig von der verwendeten Speichermedien hilft: Planen Sie ein, beispielsweise alle ein oder zwei Jahre alle Backups auf andere Medien umzukopieren und die Kopie erneut auf Wiederherstellbarkeit zu prüfen. Bei der Gelegenheit können Sie auch Backups aussortieren, die Sie nicht mehr brauchen.

Übrigens: die oben erwähnten Paper-Backups entpuppen sich oft als deutlich haltbarer als jede digitale Speicherform, wie schon ein Blick in Omas Fotoalbum zeigt: Die Negative sind längst weg und die Bilder im Album mögen vergilbt sein, doch man kann trotzdem nach Jahrzehnten noch erkennen, was darauf zu sehen ist.

Nicht nur aufs Backup verlassen!

Egal wie gut ein Backup auch ist: Es reicht allein keineswegs als Schutz gegen alles Mögliche aus, sondern ausdrücklich nur gegen Datenverlust. Mit anderen Worten: Ein Backup stellt zwar sicher, dass Sie im Ernstfall keine Daten verlieren, verhindert aber keineswegs, dass der Trojaner die Daten bekommt. Es sind bereits Fälle bekannt, in denen der Erpressungsversuch nicht nur daraus bestand, alle Daten so zu verschlüsseln, dass das Opfer nicht mehr drankommt, sondern daraus, sensible Informationen zu veröffentlichen. Und hier ist nicht mal allzu viel Fantasie nötig, um sich vorzustellen, dass diese Gefahr jeden treffen kann: Von freizügigen Aufnahmen über vertrauliche Korrespondenz bis hin zu Firmengeheimnissen ist so ziemlich alles bedroht. Selbst der Ruf von Unternehmen ist mittlerweile im Visier: Die Macher des Verschlüsselungstrojaners Sodinokibi beispielsweise haben Anfang März unter der zynischen Überschrift „Happy Blog“ unter anderem damit gedroht, geleakte Sozialversicherungsnummern, Geburtsdaten und andere Informationen im Darknet zu verkaufen. Zudem würden sie die betroffenen Personen anschließend darüber informieren, welchem Unternehmen sie den Leak zu verdanken hätten.

Kurzum: Vernachlässigen Sie auch Ihre anderen Schutzmaßnahmen nicht. Trotzdem bleibt Backup wichtig und unerlässlich. Denn sonst haben womöglich nur noch die Kriminellen Ihre Daten, Sie selbst aber nicht mehr. Praktische Tipps zur Umsetzung finden Sie in den nachfolgenden Artikeln. *(axv@ct.de)* c't

Literatur

[1] Ronald Eikenberg, Peter Siering, Axel Vahldiek, Emotet abwehren, Pragmatischer Schutz vor Emotet & Co., c't 6/2020, S. 22

[2] Martin Wundram, Emotet austreiben, Incident Response: Was tun, wenn man betroffen ist?, c't 6/2020, S. 28

[3] Axel Vahldiek, Cloudable statt Portable, Windows-Anwendungen synchronisieren statt herumtragen, c't 21/2017, S. 112

Bild: Andreas Martini

Kronjuwelen-sicherung

Das Active Directory sichern und wiederherstellen

Neben den Anwendungsdaten ist es vor allem das Active Directory, um das sich ein Windows-Admin bei einem Trojaner-Angriff Sorgen machen muss. Vor dem Einrichten eines Backups sollte er sich eine Strategie zur Sicherung und Wiederherstellung überlegen, die auch die Clients einbezieht.

Von Jan Mahn

Anders als viele Privatpersonen machen sich Unternehmen meist recht viele Gedanken über ihre Strategie zur Datensicherung. Im Mittelpunkt stehen dabei die Daten, die in den verschiedenen Anwendungen so anfallen – ein Totalverlust bedeutet meist das Ende der gesamten unternehmerischen Existenz. Zusätzlich zu diesen Daten müssen Windows-Admins, die ein Active Directory betreiben, auch dieses regelmäßig sichern, um nach einem Trojanerbefall in endlicher Zeit wieder arbeitsfähig zu sein. Mit einer einfachen Sicherung von wichtigen Dateien ist es dabei nicht getan.

An den Grundregeln für sichere Backups, die Sie auf Seite 16 für Privatpersonen finden, ändert sich auch nichts, wenn Sie Daten für ein Unternehmen sichern müssen: 3 Kopien auf 2 Datenträgern, davon 1 außer Haus, bleibt eine gute Empfehlung. Zu den allgemeingültigen Hinweisen gehört es auch, dass immer mindestens ein Backup wahrhaftig offline zu sein hat: Nur eine kalte Festplatte ist wirklich sicher vor einem Trojaner, der es gezielt auf Backups abgesehen hat. Wie Sie die Daten dort regelmäßig sichern, hängt unter anderem von der Backup-Software und den Bedingungen in Ihrer Infrastruktur ab, die Sie bereits im Einsatz haben.

Die anderen Artikel aus dieser Reihe können Sie als Ausgangspunkt Ihrer Überlegungen nutzen. Spielen Sie das Szenario einfach im Kopf oder besser mit Zettel und Stift durch: Versetzen Sie sich in die Rolle eines Administrator-Accounts mit allen Rechten – solange dieser die Chance hat, ein vermeintlich entkoppeltes Backup zu löschen, wird Emotet es im schlimmsten Fall auch tun. Am sichersten ist es, wenn ein externer Server das Backup regelmäßig als verschlüsseltes Archiv irgendwo abholt. Die Server innerhalb der Umgebung packen es also nur ein und

laden es nirgends hoch (dafür bräuchten sie ja Zugangsdaten auf dem externen Backup-Server).

Wenn es zum Emotet-Befall in einer Windows-Domänen-Umgebung gekommen ist, müssen Sie einen radikalen Neustart unternehmen – es ist nicht sinnvoll, bestehende Clients und Server, die man vielleicht noch rechtzeitig vor der kompletten Verschlüsselung vom Netz getrennt hat, wieder in Betrieb zu nehmen. Stattdessen sollten Sie Clients und Server neu installieren und die gesicherten Daten erst in einem frischen Umfeld aus dem Backup wiederherstellen. Ansonsten kann die Infektion schnell wieder ausbrechen.

Wegwerf-Clients

Zum Active Directory gehört nicht nur die zentrale Datenbank, sondern auch die Clients. Sie sind Sie gut beraten, diese so ersetzbar wie irgend möglich zu halten – auch unabhängig von der Bedrohung durch Emotet macht man sich das Leben damit leichter. In einer perfekten Welt darf sich Ihr Puls nicht nennenswert verändern, wenn ein Benutzer anruft und berichtet, sein Rechner könne kein Boot-Medium finden. Damit Sie in diesem Fall entspannt bleiben können, müssen Sie vorher etwas Arbeit in die Konfiguration investieren und die Funktionen auch ausnutzen, die Windows in Domänen-Umgebungen mitbringt.

Alle Benutzer melden sich in einer perfekten Welt ohne Ausnahmen am Active Directory an und bekommen die persönlichen Dateien über Ordnerumleitungen – die Daten liegen also alle zentral auf einem Fileserver. Bei Computern, die auch ohne Verbindung zum Netzwerk arbeiten sollen, haben Sie zusätzlich Offlinedateien aktiviert – Windows legt dann Kopien auf der Festplatte an, synchronisiert sie aber bei der nächsten Gelegenheit mit dem Netzwerk. Abgesehen von Programmen liegt nichts weiter auf der Festplatte. Von dezentralen Backups, die die Mitarbeiter im schlimmsten Fall noch per Hand vorm Wochenende aktivieren müssen, sollten Sie sich fernhalten.

Damit Clients wirklich ersetzbar sind, darf es auch keinerlei per Hand installierte Programme geben. Verbieten Sie es sich selbst und Ihren Admin-Kollegen, per Hand oder Teamviewer mal schnell kurz vor Feierabend ein neues Programm zu installieren, weil ein Kollege nett gefragt hat. Sämtliche Software sollte von zentraler Stelle verwaltet und so eingerichtet werden, dass die Nutzdaten auch auf dem Fileserver landen. Das ist gerade bei Programmen, die eigentlich eher für Endkunden gedacht sind, nicht immer ganz einfach. Die Zeit, die Sie vor der Installation in das Umbiegen von Datenpfaden investieren, sparen Sie im Katastrophenfall.

Am besten nutzen Sie eine Software für die Softwareverteilung, die anhand der Mitgliedschaft in einer Organisationseinheit im Active Directory entscheidet, welche Programme der Computer benötigt und diese in der aktuellen Version installiert. Wie Sie das mit der Microsoft-Lösung Windows Server Update Services (WSUS) und dem Open-Source-Werkzeug Wsus Package Publisher bewerkstelligen, haben wir bereits vorgestellt [1]. Durch die Integration in die Windows-Update-Funktion muss der Nutzer nichts unternehmen, um Software einzurichten.

Auch für die Installation von Windows sollten Sie eine zentrale Alternative zu DVDs und USB-Sticks vorbereiten. Windows Server bringt mit der Rolle „Windows Deployment Services (WDS)“ eine eigene Lösung mit. Die Serverrolle verwaltet Windows-Abbilder und stellt sie über das Netzwerk zur Verfügung, sodass man sie per PXE-Boot installieren kann.

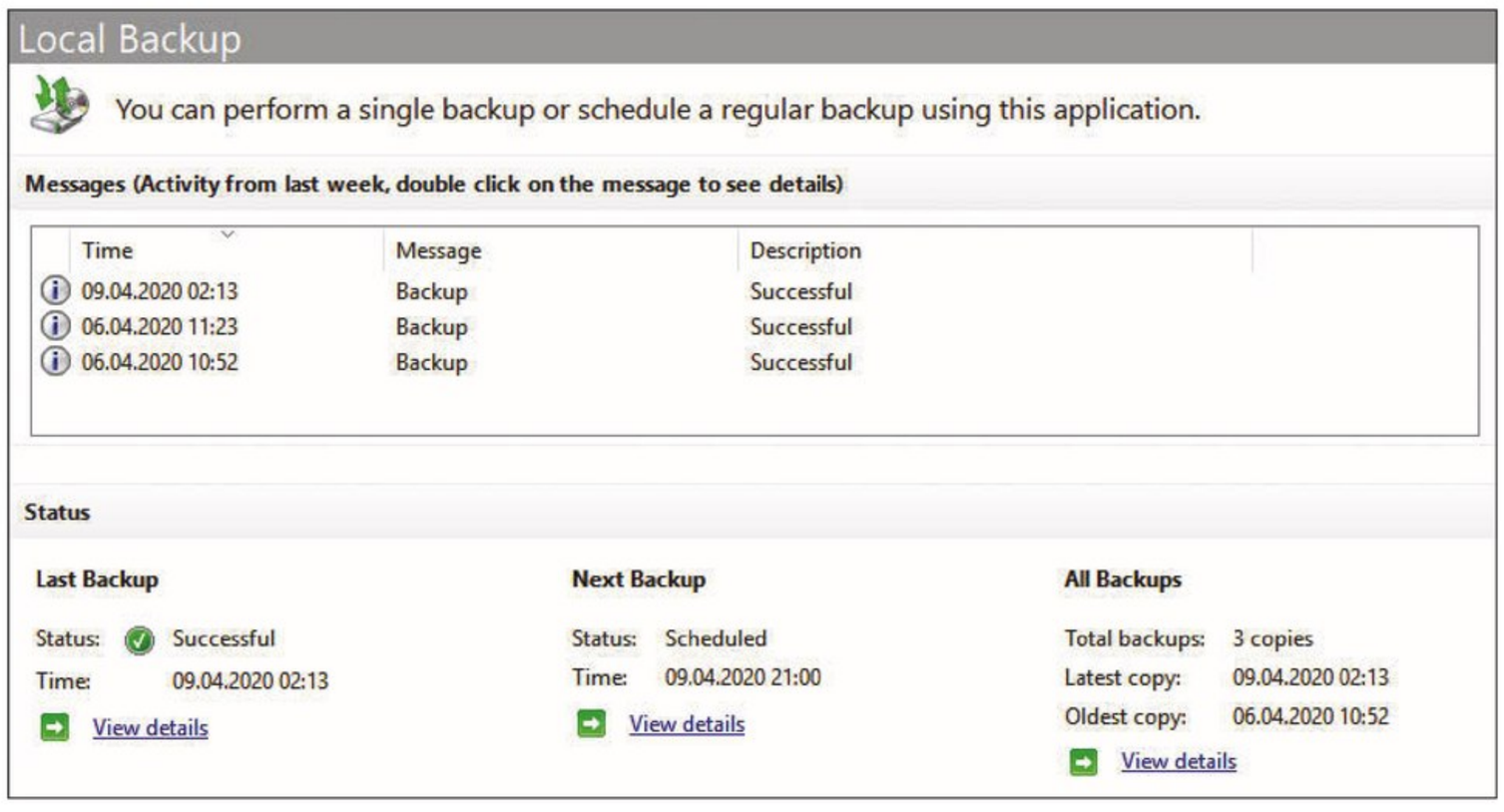
Bei den Abbildern muss es sich nicht um die frischen Windows-Abbilder handeln, die Sie bei Microsoft herunterladen. Stattdessen können Sie eigene Abbilder zusammenstellen. Eine Sammlung von Anwendungen, die alle Nutzer brauchen, sollten Sie in das eigene Image stecken. Ist das Unternehmen größer, kann man auch abteilungsweise Windows-Abbilder vorbereiten und so die Anzahl der Programme reduzieren, die nach der Installation per Softwareverteilung noch hinzukommen. Eine Einführung in die Arbeit mit Microsofts WDS lesen Sie in einer der nächsten Ausgaben von c’t.

In einer Umgebung mit WDS und einer Verteilung eigener Softwarepakete über WSUS sollten Sie diese beiden Systeme unbedingt regelmäßig in ein Offline-Backup sichern – zum Beispiel auf einer wirklich separat offline aufbewahrten Festplatte. Schließlich sind diese Maschinen das Fundament, um nach einem Totalschaden in endlicher Zeit wieder lauffähige Clients zu haben.

AD-Sicherung

Je mehr Zeit Sie in die Konfiguration von Gruppenrichtlinien und zentraler Computerverwaltung investieren, desto wichtiger werden zwei Komponenten: die Gruppenrichtlinien selbst und die Datenbank, die Benutzer und Computer des Active Directorys verwaltet. Keinen Schutz gegen Emotet bieten mehrere Domaincontroller (DCs), die sich replizieren – was nicht heißt, dass mehrere DCs überflüssig sind. Im Alltag ist die Redundanz entscheidend und keine Domäne sollte auf nur einer Maschine basieren. Ein Emotet-Befall ist aber gerade kein Alltag.

Ein Backup des Active Directory können Sie mit Bordmitteln von Windows Server einrichten. Das Werkzeug „Windows Server Backup“ sichert den Server im laufenden Betrieb. Am besten experi-



Ein Active Directory lässt sich mit Windows-Bordmitteln wiederherstellen. In der grafischen Oberfläche bekommen Sie einen Überblick über den Zustand der regelmäßigen Sicherungen.

mentieren Sie zunächst in einer getrennten Testumgebung. Voraussetzung ist, dass der Domaincontroller eine zusätzliche leere (virtuelle) Festplatte hat, auf der das Backup landet. Starten Sie auf einem Domaincontroller den Server-Manager und öffnen Sie oben rechts den Dialog „Rollen und Features hinzufügen“. Wählen Sie im Assistenten „Rollenbasierte Installation“ und klicken Sie sich bis zur Seite „Features“ durch. Aktivieren Sie dort das Feature „Windows Server Backup“. Nach der Installation und einem Neustart der Maschine können Sie die zugehörige grafische Oberfläche im Server-Manager über „Tools/Windows Server Backup“ öffnen.

Um ein neues Backup anzulegen, klicken Sie links in der Baumstruktur auf „Lokales Backup“. Rechts können Sie ein neues Backup planen. Wählen Sie im ersten Schritt „Benutzerdefiniert“ und dann unten „Hinzufügen“. Markieren Sie hier alle Elemente außer der leeren Zielfestplatte. Im nächsten Dialog können Sie eine Uhrzeit festlegen – am besten natürlich weit außerhalb der typischen Nutzungszeit, zum Beispiel nachts um 3:00. Klicken Sie im nächsten Schritt auf die zweite Option, die das Backup auf ein Laufwerk schreibt. Bei der ersten Option würde das Backup ebenfalls auf der Platte landen, diese wäre aber nicht gemountet und es ist schwieriger, die Sicherung von dort an einen sicheren Ort zu überführen. Das Backup auf ein Netzlaufwerk wird von Microsoft explizit nicht empfohlen. Dabei wird nämlich jede Nacht ein vollständiges Backup erstellt und das alte gelöscht. Auf der internen Platte geschieht das inkrementell.

Wählen Sie im nächsten Schritt die leere Platte aus – abgesehen vom Backup sollten Sie diese für nichts anderes nutzen. Nachdem Sie den Assistenten abgeschlossen haben, passiert zunächst nicht viel. Er hat im Hintergrund eine geplante Aufgabe angelegt – diese können Sie etwas optimieren. Öffnen Sie über die Windows-Suche „Geplante Aufgaben“ und hangeln Sie sich in der Baumstruktur zu „Microsoft/Windows/Backup“ durch. Dort liegt die Backup-Aufgabe. Mit einem Doppelklick erreichen Sie einen Dialog mit weiteren Einstellungen. Im Reiter „Einstellungen“ sollten Sie die Zeit heruntersetzen, nach der die Aufgabe abgebrochen wird. Standardmäßig wurden drei Tage gesetzt – wenn das Backup nach 6 Stunden nicht erfolgreich war, darf man es aber ziemlich sicher als gescheitert betrachten. Setzen Sie außerdem den ersten Haken, der erlaubt, die Aufgabe bei Bedarf auszuführen. Nachdem Sie den Dialog geschlossen haben, können Sie das erste Backup mit einem Rechtsklick sofort starten und müssen nicht bis zur nächsten Nacht warten.

Ist die Aufgabe fertig, finden Sie im zuvor leeren Laufwerk den Ordner „Windows Image Backup“ und darin eine Sicherung. Wie bereits beschrieben, ist es damit noch nicht getan: Dieses Backup müssen Sie regelmäßig an einen sicheren Ort bringen, am besten außerhalb des Unternehmens.

Wiederherstellen & prüfen

Die Wiederherstellungsprozedur eines Active Directorys ist alles andere als trivial und es empfiehlt sich, sie vorab in einer Testumgebung auszuprobieren. Installieren Sie nach einem Emotet-Totalschaden in einem neuen Netzwerk, das nicht mit dem alten verseuchten verbunden ist, einen neuen Windows Server in der Version Ihres alten DCs. Dieser bekommt eine zusätzliche Festplatte mit dem Backup-Ordner.

Benennen Sie Ihn wie den alten Server (eine Dokumentation ist jetzt hilfreich). Installieren Sie keine Rollen. Um das Active Directory wiederherzustellen, müssen Sie den Server jetzt im Wiederherstellungsmodus für Verzeichnisdienste starten. Das geschieht mit zwei Befehlen in einer Kommandozeile mit Adminrechten:

```
bcdedit /set safeboot dsrepair
shutdown -r -t 0 -d p:1:1
```

Nach dem Neustart installieren Sie, wie oben bereits ausführlich beschrieben, das Feature „Windows Server Backup“ und öffnen Sie die grafische Oberfläche. Rechts finden Sie den Menüpunkt „Wiederherstellen“. Navigieren Sie im Assistenten in den Ordner mit dem Backup und wählen Sie eine Version aus – im besten Fall die letzte. Wenn der Assistent fragt, was Sie wiederherstellen möchten, wählen Sie „System State“. Im nächsten Schritt setzen Sie den Haken, dass das Active Directory autoritativ wiederhergestellt wird – andere Domaincontroller, die etwas replizieren, gibt es in der neuen Umgebung ohnehin nicht.

Der Assistent wird sich noch einmal beklagen, dass dieser Weg nicht der vorhergesehene ist. Das dürfen Sie ignorieren – ein Emotet-Befall ist auch nicht der vorgesehene Weg, eine Domäne zu betreiben. Am Ende des Prozesses startet der Server neu, allerdings wieder im Wiederherstellungsmodus. Öffnen Sie nach dem Neustart wieder eine Kommandozeile mit erhöhten Rechten und deaktivieren Sie ihn:

```
bcdedit /deletevalue safeboot
shutdown -r -t 0 -d p:1:1
```

Einen Neustart später dürfen Sie sich wieder mit dem Domänen-Adminaccount anmelden. Das AD lebt wieder – zumindest etwas. Um auch die Freigaben SYSVOL und NETLOGON wiederzubeleben, öffnen Sie den Registry-Editor und navigieren Sie zu: „HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Netlogon\Parameters“. Setzen Sie dort den Wert für „SysvolReady“ auf 1. Nach einem Neustart des Dienstes ist auch das Problem behoben:

```
net stop netlogon
net start netlogon
```

Ein paar Einschränkungen gibt es allerdings: Hat ein Nutzer im Zeitraum zwischen Backup und Emotet-Totalschaden sein Kennwort geändert, muss er sich in der neuen Umgebung wieder mit dem alten Kennwort anmelden – im Vergleich zur Schwere der Katastrophe sollte es aber zu verschmerzen sein, wenn Sie täglich ein Backup erstellen und es wöchentlich offline sichern.

Gute Vorbereitung

Zu einer Emotet-sicheren Strategie für das Active Directory gehört gründliche Vorbereitung und am besten auch Notfall-Übungen in der Testumgebung. Wenn Sie das Backup im Produktivsystem angelegt haben, können Sie es ja direkt in einer getrennten Umgebung einspielen und die Details im Notfallhandbuch dokumentieren.

In die Überlegungen sollten Sie in jedem Fall auch die Windows-Clients einbeziehen. Je ersetzbarer die sind, desto schneller ist die Umgebung wieder einsatzbereit. *(jam@ct.de)* c't

Literatur

[1] Jan Mahn, Verteilzentrum, Eigene Update-Pakete mit WSUS verteilen, c't 17/2017, S. 162

Handlungsfähig in der Corona-Krise!

Business Continuity beschreibt alle Maßnahmen die notwendig sind, um einen unterbrechungsfreien Geschäftsbetrieb umgehend nach einem Krisenfall sicherzustellen. Die Kommunikation während und nach einem Notfall ist hierbei ein elementarer Bestandteil und bringt auch eine sehr große Herausforderung mit sich!

Wie werden wichtige und brisante Informationen schnellstmöglich an die richtigen Empfänger übermittelt?

Die enorme Problematik bei der Übermittlung von Informationen stellen hierbei klassische Benachrichtigungssysteme dar, wie z. B. E-Mail und Portal. Diese Art der Kommunikation setzt voraus, dass der Anwender selbstständig auf die Nachricht zugreifen muss.

Krisenkommunikation und Business Continuity mit Cordaware bestinformed

Die richtige Information, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort: Das sind die Anforderungen, wenn es darum geht, eine Vielzahl von Anwendern innerhalb kürzester Zeit mit wichtigen Informationen zu versorgen. Wo herkömmliche Kommunikationsmittel maßlos überfordert sind, setzt Cordaware GmbH mit ihrem Produkt bestinformed einen innovativen Hebel an!

Die Lösung ermöglicht im Einzelnen exemplarisch:

- Unternehmen unterschiedlicher Größen können schnell und flexibel agieren
- Variable Darstellungsformen (Ticker, Pop Up, Statusmeldungen)
- Schnellstmögliches Senden von Sofortnachrichten an beliebig viele Clients
- Entlastungen von Hotlines
- Echtzeitkommunikation / PC- Alarmierung im Krisenfall
- Schneller Austausch von bestimmten Daten aus verschiedenen Abteilungen

Wir unterstützen Sie!

Cordaware bestinformed bietet die schnellstmögliche Art und Weise in Krisenzeiten großflächig und zielgenau zu kommunizieren. Um eine schnelle Implementierung zu ermöglichen bieten wir Ihnen aktuell folgenden Service:

Cordaware bestinformed bis zum 30.06.2020 kostenlos nutzen!

Die Nutzungsdauer endet am 30.06.2020 ohne automatische Verlängerung! Bei Weiternutzung erhalten Sie unser spezielles Aktionsangebot: 20% auf alle Lizenzen.*

* gültig bis 01.09.2020

CORDAWARE INFORMATIONSLOGISTIK

Cordaware GmbH Informationslogistik
Derbystraße 5 | D-85276 Pfaffenhofen
Mail: info@cordaware.com
www.cordaware.com
Tel.: + 49 (0) 8441 – 85 93 200

Bild: Andreas Martini

Alle in einem

Emotet-sicheres Familien-Backup

Sie würden gern Ihre Dateien und die Ihrer Familie so sichern, dass sie auch nach einem Emotet-Befall noch da sind? Wir haben da einen Vorschlag für Sie.

Von Axel Vahldiek

Sagen wir doch, wie es ist: Ein Backup anzufertigen ist ebenso notwendig wie nervig. Das gilt erst recht, wenn es nicht nur vor Datenverlust durch Fehlbedienung, Hardwaredefekte, Feuer und Diebstahl schützen soll, sondern auch durch Hightech-Trojaner wie Emotet. Denn dann muss das Backup höchste Anforderungen erfüllen (siehe S. 16), und das ist vor allem im privatem Umfeld letztlich nur durch Handarbeit zu schaffen: Erzeugen Sie Kopien auf externen Datenträgern und lagern Sie diese im feuerfesten Tresor. Der Haken daran ist, dass das regelmäßige Anfertigen solcher Backups nur sehr disziplinierte Menschen durchhalten, zumal es sehr häufig nötig ist, wenn das Backup vor allen Arten von Katastrophen gleichermaßen schützen soll. Es gibt aber einen Ausweg aus dem Dilemma: Betreiben Sie einen separaten PC als Backup-Zentrale, ein alter, eigentlich längst ausgedienter Rechner reicht dafür. Denn dieser Backup-PC hat nichts anderes zu tun, als die zu sichernden Daten von Ihrem produktiv genutzten Rechner einzusammeln und zu sichern. So bekommen Sie vollautomatisch ständig frische Backups für die alltäglichen Notsituationen. Das Sichern auf externe Medien ist so nur noch für den Fall nötig, dass wirklich mal eine Katastrophe wie ein Emotet-Befall eintritt, und kann daher seltener passieren.

Das Betreiben eines Backup-PC hat weitere Vorteile: Sie können damit nicht nur die Daten von einem, sondern von mehreren PCs sichern. Dabei kann es sich auch um die von Verwandten und Freunden handeln. Auf diese Weise profitieren alle gemeinsam von täglich frischen und vollautomatischen Backups, und eine einzige Person kann das gelegentliche Sichern auf externe Medien für alle anderen übernehmen.

Noch ein angenehmer Nebeneffekt: Wenn Sie die Ihre Daten durch den Backup-PC wie nachfolgend empfohlen per Synchronisierungssoftware erledigen lassen, sind diese auf Ihrem Desktop-PC und Notebook stets auf dem gleichen Stand. Diesen Service können auch andere Familienmitglieder nutzen. Wenn die Ihnen ihre Daten verschlüsselt übermitteln, dann können Sie als Betreiber des Backup-PCs die Dateien der anderen zwar sichern und wiederherstellen, aber nicht lesen.

Zum Perfektionieren des Backups reicht es aus, wenn einer der beteiligten PCs an einem anderen Ort als der Backup-PC steht, etwa im Büro oder bei einem Verwandten. Darauf erstellen Sie ebenfalls automatische Backups. Die sind dort zwar nicht vor Angriffen durch Emotet geschützt (dafür haben Sie ja das gelegentliche Backup auf externen Medien), aber vor Datenverlust, falls der Backup-PC (mitsamt der externen Medien) abbrennt oder geklaut wird. Wenn ein Verwandter

ebenfalls bereit ist, regelmäßig Vollbackups auf externe Medien zu sichern, können Sie sich den Aufwand sogar teilen.

Und noch etwas ist möglich: Wenn Sie den Backup-PC ohnehin für nichts anderes verwenden als zum Sammeln und Sichern von Dateien, darauf also weder im Internet surfen, noch Mails lesen oder spielen und auch keinerlei Dokumente öffnen, dann können Sie ihn dermaßen verrammeln, dass Emotet quasi chancenlos ist. Es bleibt zwar zugegebenermaßen ein minimales Restrisiko, doch wer bereit ist, das einzugehen, kann auf Handarbeit komplett verzichten. Die Verantwortung dafür tragen Sie dann aber selbst – für ein garantiert zuverlässiges Backup bleibt Handarbeit unerlässlich.

Wie genau Sie das Konzept in die Tat umsetzen, spielt kaum eine Rolle: Sie brauchen halt einen PC inklusive Betriebssystem, eine Synchronisierungs- und eine Backup-Software. Doch schon die Frage, welches Betriebssystem zum Einsatz kommt, ist letztlich unerheblich, und wenn Sie bereits mit einer passenden Software gute Erfahrungen gemacht haben, nehmen Sie die. Das Nachfolgende ist daher ausdrücklich nur als Vorschlag zu verstehen – picken Sie sich von den Tipps heraus, was Ihnen gefällt. Da die Wahrscheinlichkeit am höchsten sein dürfte, dass in einer Familie irgendwo ein alter Windows-PC über ist, der als Backup-PC taugt, beschreibt die folgende Anleitung, wie Sie diesen einrichten. Es geht aber selbstverständlich auch mit Linux, und dann sogar mit einem Raspberry Pi – Tipps dazu finden Sie im Kasten „Backup-PC unter Linux“.

Bevor Sie nun zu viel erwarten: Ein wie nachfolgend beschriebener Backup-PC sammelt keineswegs alle Daten von den Familienrechnern ein. Stattdessen wird es auf jedem beteiligten PC einen oder mehrere Ordner geben, deren Inhalt gesichert wird. Alle wichtigen Dateien gehören also jeweils in diese Ordner. Das Betriebssystem, die Anwendungen und die Einstellungen sichert der Backup-PC nicht – das wäre allein schon aus Platzgründen ohnehin kaum zu leisten. Wenn Sie trotzdem darauf Wert legen, empfehlen wir, einen Imager zu verwenden. Windows 10 beispielsweise können Sie mit c’t-WIMage sichern (siehe ct.de/wimage).

Der Backup-PC

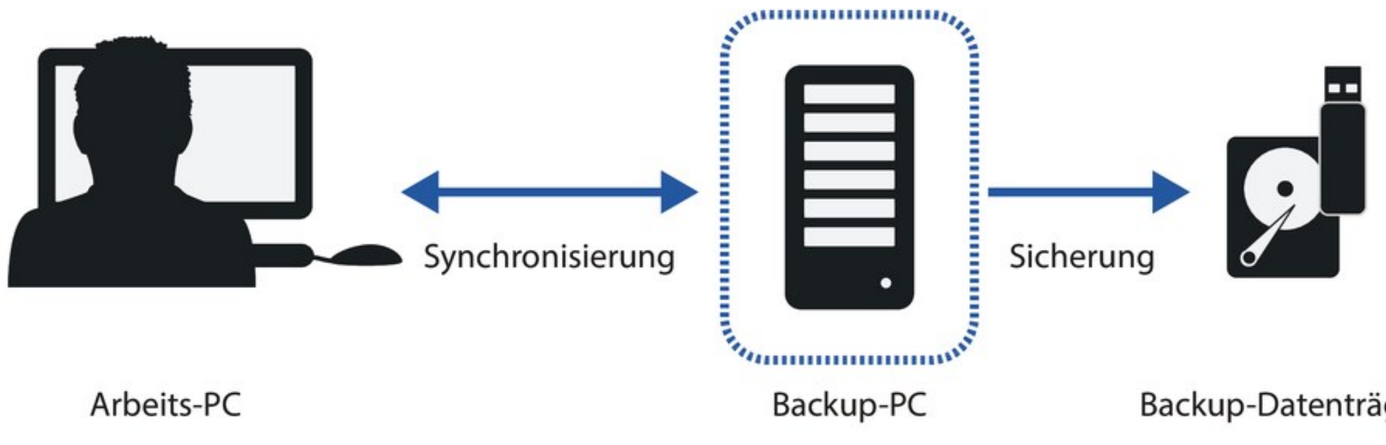
Zuerst zur Hardware des Backup-PCs: Wie schon erwähnt reicht ein eigentlich schon ausrangierter PC (kann auch ein Notebook sein), denn er hat außer Sammeln und Sichern ja nichts zu tun. Wirklich erforderlich sind nur ausreichend Platz auf dem internen Datenträger zum Sichern der Dateien, sowie eine Netzwerkverbindung (LAN oder WLAN). Der Rest spielt kaum eine Rolle. Ein bis zwei GByte RAM reichen ebenso aus wie irgendein Prozessor aus den letzten zehn Jahren. Ob bislang Windows 7, 8, 8.1 oder 10 auf dem PC läuft, ist egal: Sie können all diese Versionen kostenlos auf Windows 10 aktualisieren, das klappt bis Redaktionsschluss unverändert. Tipps zum Gratis-Upgrade finden Sie in [1]. Als Windows-Edition genügt Home.

Je nach Standort des Backup-PCs mag die Geräuschkulisse eine Rolle spielen: Der Backup-PC muss, um seine Aufgaben erfüllen zu können, häufig oder – bequemer – sogar rund um die Uhr laufen, und im Wohn- oder Schlafzimmer können laute Lüfter schnell nerven. Stellen Sie den Backup-PC also entweder an einem Ort auf, an dem der Lärm egal ist, oder spendieren Sie ihm bei Bedarf und sofern möglich leisere Lüfter. Falls Sie darüber nachdenken, wegen des Energiebedarfs der alten Möhre in einen neuen PC zu investieren: Bis der sich amortisiert hat, kann es Jahre dauern. Und ob das wirklich umweltfreundlicher ist, sollten Sie auch hinterfragen. Der alte PC ist bereits produziert, der neue muss erst noch.

Wie schnell die Netzwerkverbindung sein sollte, hängt vor allem von der Menge der zu sammelnden Daten ab. Sind das bloß wenige GByte täglich, klappt es auch mit einer 100 MBit/s- Verbindung. Bei großen Datenmengen kann schnelleres Netz lohnen. Probieren Sie erst mal das, was eh vorhanden ist, bevor Sie womöglich überflüssigerweise in schnellere Hardware investieren. Bedenken Sie dabei aber auch: Wenn die Familienmitglieder an verschiedenen

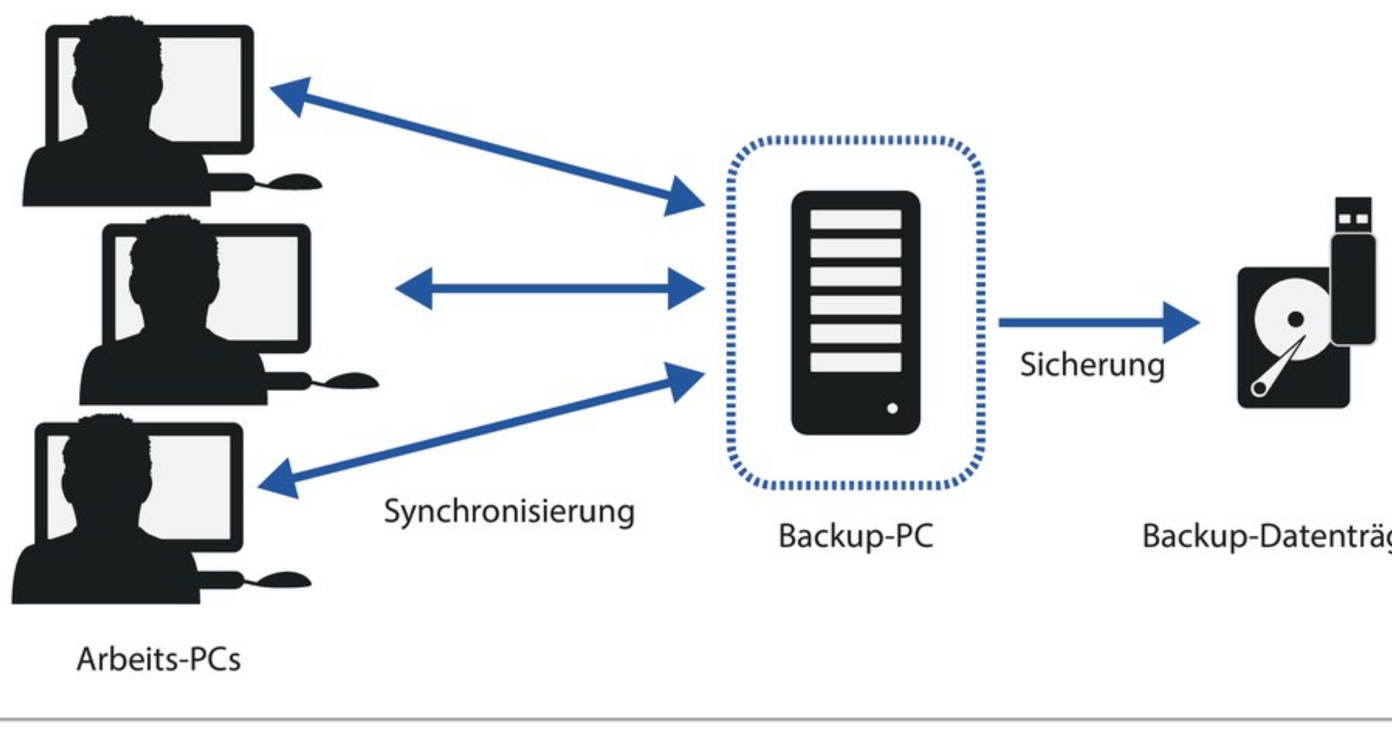
Basis-Konzept

Die Basisversion des Konzepts: Ein speziell gesicherter Backup-PC sammelt die Daten von einem Arbeits-PC und sichert sie.



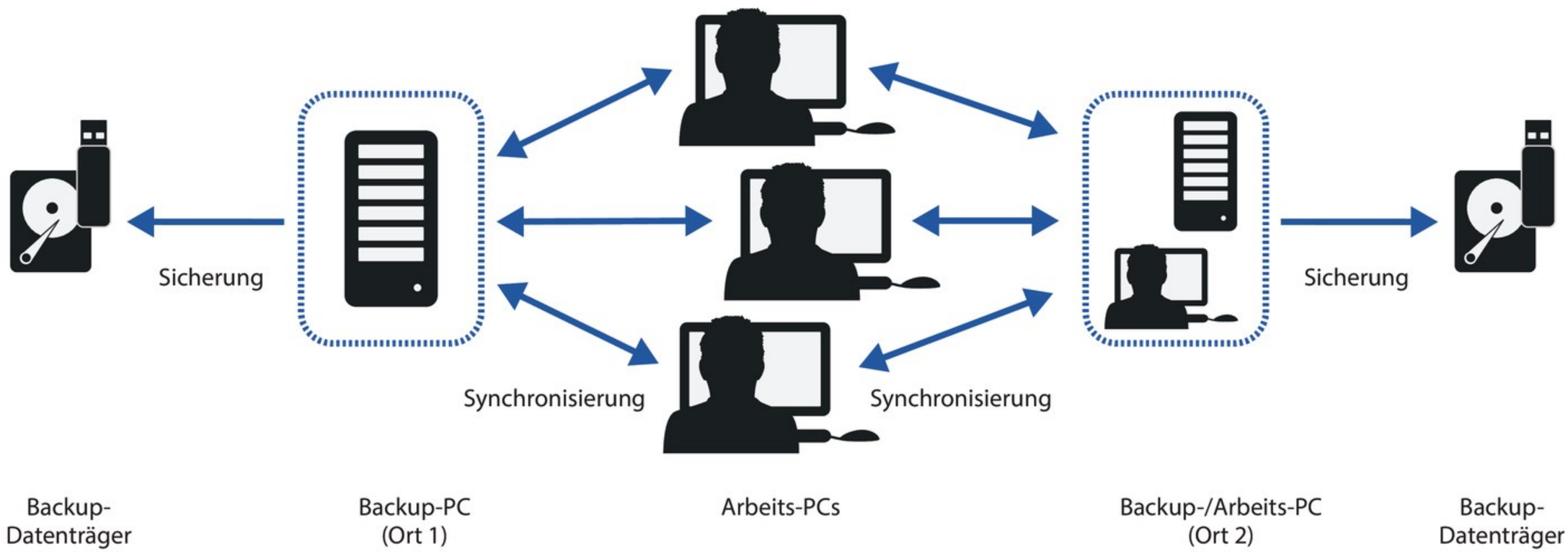
Mehrere Arbeits-PCs

Der Backup-PC kann nicht nur die Daten eines einzelnen PCs einsammeln, sondern von mehreren.



Mehrere Arbeits-PCs, zwei Sammel-PCs

Wenn es außer dem Backup-PC noch einen weiteren Backup- oder Arbeits-PC etwa bei einem Verwandten gibt, der ebenfalls Backups zieht, übersteht Ihr Backup nicht nur Emotet, sondern auch Feuer und Diebstahl. Auf Wunsch kann dank Verschlüsselung jeder nur seine eigenen Dateien lesen.



Adressen wohnen, sammelt der Backup-PC die Daten teilweise via Internet ein. Und dann ist der Upstream der anderen PCs der Flaschenhals – wenn der PC Ihrer Großeltern deren Daten nur mit maximal 2 MBit/s liefern kann, kann daran eine schnelle Anbindung des Backup-PC nichts ändern. Das ist noch ein Grund mehr, den Backup-PC durchlaufen zu lassen, denn dann kann er einsammeln, sobald eine der Gegenstellen online ist. Falls Sie Bedenken haben, ob ein solcher Upstream nicht zu langsam für ein Backup ist: Bringen Sie Ihre Verwandten dazu, den PC immer dann eine Weile anzulassen, wenn sie gerade wichtige Daten erzeugt haben. Selbst bei einem Upstream von nur 2 MBit/s kommen in 24 Stunden immerhin brutto rund 20 GByte durch.

Installieren Sie Windows auf dem Backup-PC sauber neu, um sicherzugehen, dass nicht noch aus Vorzeiten irgendwelche Schadsoftware darauf ist. Da dieser PC ja ohnehin für nichts anderes mehr verwendet wird als Sammeln und Sichern, ist alles, was bislang noch darauf war, ohnehin überflüssig. Ein Installationsmedium für Windows können Sie mit Microsofts „Media Creation Tool“ selbst erstellen, es akzeptiert dank Gratis-Upgrade auch die Installationsschlüssel der Vorgängerversionen 7, 8 und 8.1. Richten Sie während der Neuinstallation kein Microsoft-Konto ein, sondern ein herkömmliches lokales Konto, beispielsweise indem Sie während der Installation die Netzwerkverbindung trennen (weitere Tipps zum Umgehen des Kontozwangs finden Sie in [2]). Vergeben Sie für das neue Konto kein Kennwort! Denn wenn jemand mit einem Konto ohne Kennwort angemeldet ist, verweigert Windows jegliche Remotezugriffe, und das ist hier aus Sicherheitsgründen ausdrücklich gewollt.

Widerstehen Sie nach der Windows-Neuinstallation dem Drang, weitere Software nachzuinstallieren, nur weil Sie es sonst so gewohnt sind – Sie brauchen nichts davon, und was nicht da ist, kann weder bremsen noch eine Angriffsfläche darstellen.

Backup-Ordner

An sich ist es egal, auf welche Art der Backup-PC Dateien einsammelt. Er kann sie beispielsweise per Skript von Netzwerkfreigaben holen (Pull). Nach unserer Erfahrung ist es aber bequemer, eine Synchronisierungssoftware zu verwenden. Im c’t-Einsatz bewährt hat sich dafür „Resilio Sync“ (siehe ct.de/yyew). Die für den Privatgebrauch kostenlose Software, die anfangs unter dem Namen „Bittorrent Sync“ angeboten wurde, synchronisiert Dateien ähnlich wie Dropbox, OneDrive & Co, aber nur zwischen den beteiligten Geräten – Ihre Daten landen also nicht auf fremden Servern. Kontakt miteinander nehmen die mitwirkenden Geräte über vom Nutzer angebe IP-Adressen auf. Alternativ vermitteln Relay- und Tracking-Server den Kontakt (Hersteller-PDF zu den Details siehe ct.de/yyew). Die Daten überträgt das Programm anschließend mit Bittorrent-Technik verschlüsselt und vor allem direkt von Gerät zu Gerät. Was wie wohin synchronisiert wird, regeln Schlüssel, die nur Lesen oder Lesen und Schreiben erlauben. Mit einem dritten Schlüssel bleiben übertragene Daten auf dem Zielgerät verschlüsselt, weshalb der Backup-PC auch Daten sichern kann, ohne dass sein Betreiber sie im Klartext lesen könnte.

Sie können mit Resilio Sync für jeden Nutzer und/oder jeden Rechner einen eigenen Ordner anlegen, dessen Inhalt synchronisiert wird. So können beispielsweise Sie Ihre Daten zwischen Desktop-PC, Notebook und Backup-PC übertragen, während die Großeltern nur zwischen deren Rechnern und dem Backup-PC synchronisieren. Das einzige Gerät, auf dem die Daten aller beteiligten Rechner landen, ist also der Backup-PC – es sei denn, Sie konfigurieren einen weiteren Rechner entsprechend, etwa einen an einem anderen Ort, der dann weitere Backups anfertigt.

Das Einrichten des Backup-PC ist recht simpel. Es beginnt damit, eine übersichtliche Ordnerstruktur zu erzeugen, durch die Sie auch später noch durchsteigen. Der Plan: Erzeugen Sie einen Ordner

DAS GROSSE 1&1 DSL FRÜHLINGS-SPECIAL!

1&1 DSL
INTERNET & TELEFON

ab **4,99** €/Monat*

Sparpreis für 10 Monate, danach 34,99 €/Monat.

GÜNSTIG WIE NIE!

JETZT BIS ZU 300,– €

PREISVORTEIL SICHERN!*

Bei 1&1 DSL profitieren Sie im Frühling von sensationell günstigen Preisen, vielfach ausgezeichneter Netz-Qualität und kostenloser Experten-Beratung. Jetzt Preisvorteil sichern! Und übrigens: Mit der 1&1 Sofort-Start-Option können Sie schon vor der DSL-Schaltung surfen und telefonieren.

- ✓ Endlos telefonieren und surfen
- ✓ Kostenlose WLAN-Beratung
- ✓ Ausgezeichnete Netz-Qualität

MEMBER OF united internet

In Ruhe ausprobieren: 1 MONAT TESTEN

Expertenrat? Jederzeit: 1 ANRUF GENÜGT

Defekt? Morgen neu! 1 TAG AUSTAUSCH VOR ORT

02602 / 96 90

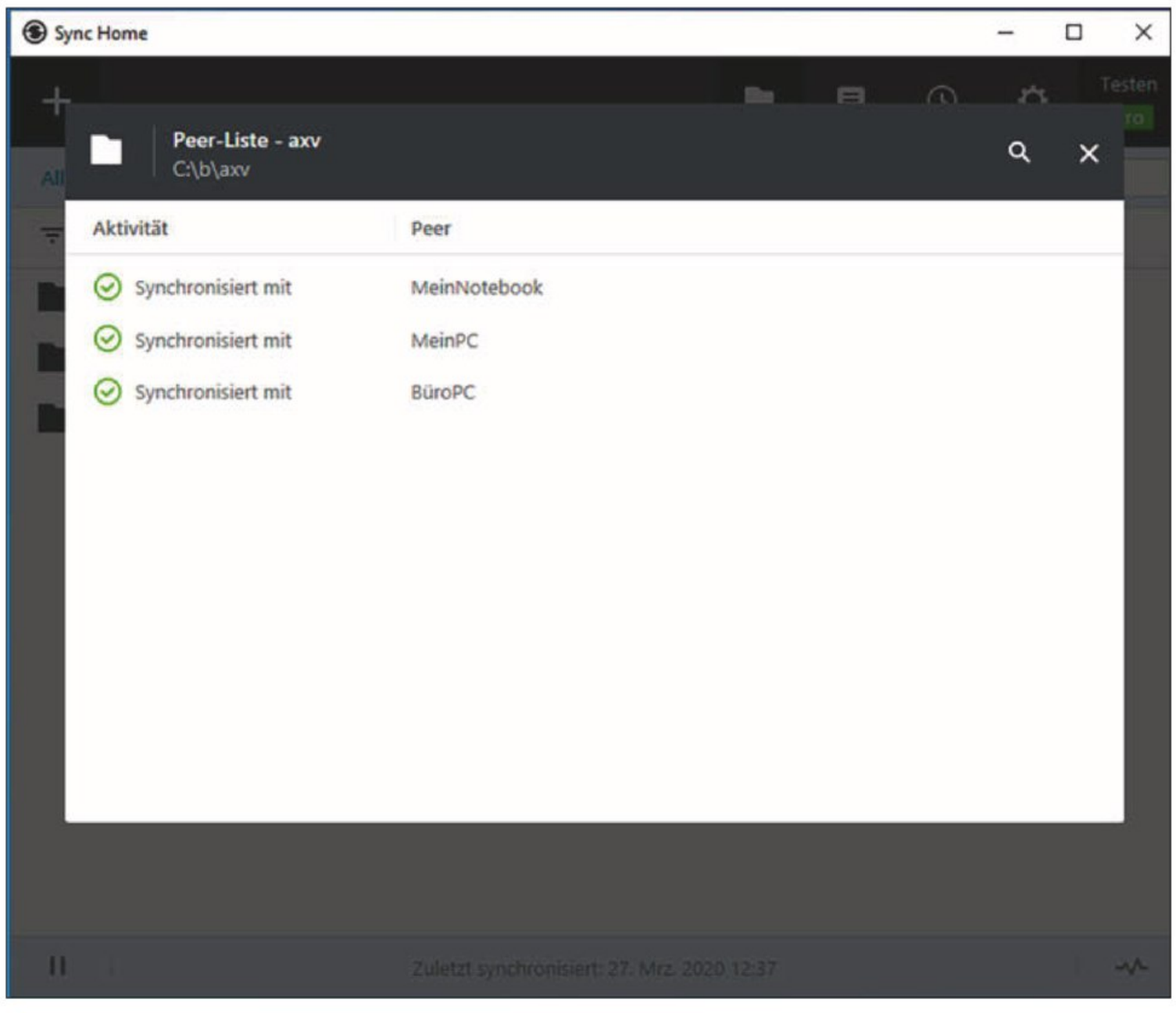
1und1.de

*Frühlingsangebot: 1&1 DSL 50 für 4,99 €/Monat für 10 Monate (d. h. 300,– € Preisvorteil), danach 34,99 €/Monat. Internet-Flat: Unbegrenzt surfen mit bis zu 50 MBit/s. Telefon-Flat: Rund um die Uhr kostenlos ins dt. Festnetz telefonieren. Anrufe in alle dt. Mobilfunknetze 19,9 ct/Min. Mögliche Hardware: 1&1 DSL-Modem für 0,– €/Monat oder auf Wunsch z. B. 1&1 HomeServer für 2,99 €/Monat, 1&1 HomeServer+ für 4,99 €/Monat oder 1&1 HomeServer Speed+ für 6,99 €/Monat mehr. Router-Versand: Einmalig 9,90 €. Bereitstellungspreis: Einmalig 69,95 €. Mindestlaufzeit: 24 Monate. Preise inkl. MwSt. 1&1 Telecom GmbH, 56403 Montabaur

und darin für jeden beteiligten Nutzer einen Unterordner. Die Inhalte der Unterordner werden später mit Resilio Sync synchronisiert. Der Ordner, in dem sie alle stecken, wird vom Backup-Programm gesichert (daher wird er nachfolgend Backup-Ordner genannt). Auf diese Weise können Sie jederzeit weitere Unterordner synchronisieren oder wieder davon ausnehmen, ohne an den Backup-Einstellungen herumfummeln zu müssen.

Es empfiehlt sich, möglichst kurze Ordnernamen zu verwenden und den Backup-Ordner direkt im Wurzelverzeichnis eines Laufwerks anzulegen. Hintergrund ist das 256-Zeichen-Limit für die Gesamtlänge von Dateipfaden, an das manche Backup-Software stößt, wobei zum kompletten Pfad hier auch der Dateiname und die Dateiendung gehören. Ein Beispiel für möglichst kurze und trotzdem sprechende Namen sind c:\b\axv und c:\b\ma: Hier ist „b“ (wie Backup) der Name des Backup-Ordners auf c:, in c:\b\axv liegen meine Daten und in c:\b\ma die Daten meiner Mutter. Das Vergeben eindeutiger Kürzel für alle Nutzer kann später den Überblick erleichtern.

Sie können im Backup-Ordner auch Ordner für bestimmte Verwendungszwecke statt für Nutzer anlegen, etwas c:\b\jpg, in dem Sie die Fotos des Nachwuchses ablegen, um sie später mit Ihrem eigenen PC, mit dem des Ehepartners und dem der Großeltern zu synchronisieren. Es lassen sich auch nachträglich noch beliebige Ordner anlegen und wieder löschen, und für jeden Ordner können Sie individuell festlegen, auf welche Rechner er jeweils synchronisiert wird.



Per Synchronisierungssoftware werden alle Daten unter anderem auf den Backup-PC kopiert, wo sie dann ein Backup-Programm sichert.

Sync-Software

Die Installation von Resilio Sync ist simpel. Folgen Sie den Dialogen bis zu „Willkommen bei Sync“. Hier vergeben Sie einen beliebigen, aber eindeutigen Namen: Wenn später andere Rechner mit Ihrer Resilio-Instanz Kontakt aufnehmen, können Sie sich untereinander an diesen Namen erkennen. Setzen Sie außerdem Häkchen zum Bestätigen der AGB und dass Sie Resilio nicht kommerziell verwenden, dann landen Sie im Hauptfenster. Hier klicken Sie oben links auf das große Plus-Zeichen und wählen „Standardordner“ aus. Im „Durchsuchen“-Dialog wählen Sie einen der Unterordner in Ihrem Backup-Ordner aus. Im nächsten Dialog ändern Sie die Vorauswahl unter „Berechtigung“ auf „Lesen/Schreiben“ – zum Sichern würde zwar „Nur lesen“ reichen, doch wenn Sie später mal Dateien wiederherstellen wollen, müssen Sie auch auf dem Backup-PC Daten in den Sync-Ordner kopieren können, die dann zurück synchronisiert werden. Danach können Sie den Dialog schließen.

Was Sie nun brauchen, ist der „Lese- & Schreib-Schlüssel“. Sie finden im Kontextmenü des gerade verbundenen Ordners in Resilio Sync einen passenden Menüeintrag, mit dem Sie den Schlüssel in die Zwischenablage kopieren können. Öffnen Sie Notepad.exe, fügen Sie den Schlüssel dort ein und speichern Sie die Textdatei auf einem USB-Stick. Den stöpseln Sie an jenen PC an, dessen Daten synchronisiert werden sollen. Installieren Sie Resilio Sync auch dort, wählen im Dialog mit dem großen Pluszeichen aber ganz unten „Geben Sie einen Schlüssel oder Link ein“. Kopieren Sie den Schlüssel aus der Textdatei ins Eingabefeld und wählen Sie einen Ordner, dessen Inhalt synchronisiert werden soll. Er kann an beliebiger Stelle liegen.

Verbinden Sie nun die weiteren Rechner per Resilio Sync mit dem Backup-PC. Falls das PCs an anderen Orten sind, etwa die von Verwandten, übermitteln Sie den Schlüssel mit Bedacht: Wer ihn hat, kann den Ordner synchronisieren. Vorlesen und Eintippen lassen ist keine schlechte Wahl, es passiert ja nur einmalig. Wer es per lieber per Mail hat: Schicken Sie nicht den Schlüssel durch die Gegend, sondern einen Link, den Resilio Sync erzeugen kann. Klicken Sie im Kontextmenü des Ordners im Programm auf „Verteilen“, dann finden Sie unter „Verknüpfen“ eine Schaltfläche zum Kopieren des Links. Setzen Sie vorsichtshalber ein Häkchen vor „Link kann verwendet werden: 1 Mal“, dann ist er bloß einmalig nutzbar. Kopieren Sie den Link in eine Textdatei und kopieren Sie diese etwa via USB-Stick auf einen Arbeits-PC, auf dem ein Mail-Programm eingerichtet ist, und verschicken Sie die Datei von dort. Wird der Link auf dem anderen Rechner eingegeben, müssen Sie am Backup-PC in Resilio Sync bestätigen, dass der andere Nutzer die Daten synchronisieren darf.

Resilio Sync zeigt die Namen der mit einem Ordner verbundenen Rechner an, wenn Sie daneben in der Spalte „Peers online“ auf den blauen Link klicken. Gefällt Ihnen einer der angezeigten Namen nicht, können Sie den auf dem jeweiligen Rechner in Resilio Sync anpassen: Klicken Sie oben auf das Zahnrad, um zu den Einstellungen zu gelangen. Den Namen können Sie dann unter „Allgemein“ ändern.

Sichern

Nun zur Backup-Software, die die synchronisierten Dateien auf dem Back-

up-PC sichert: Welche Sie verwenden, ist letztlich Geschmackssache. Wichtig ist nur, dass sie versioniert sichern kann, alte Backups beim Erzeugen neuer also erhalten bleiben. Das ist wichtig für den Fall, dass ein Kryptotrojaner auf einem Arbeits-PC alles verschlüsselt. Wird das nicht gleich bemerkt, werden die verschlüsselten Daten erst auf den Backup-PC synchronisiert und dann dort auch noch gesichert. Dank Versionierung bleiben dann aber die vorherigen Sicherungen erhalten.

Falls Sie bislang noch keine Backup-Software verwenden, empfehlen wir wahlweise Duplicati oder Rsync-Backup. Ersteres bietet eine grafische Bedienoberfläche und ist schnell eingerichtet. Es gibt zwei Versionen, von denen die neuere zwar noch den Zusatz „Beta“ trägt, sich im Redaktionsalltag aber bereits genauso bewährt hat wie der Vorgänger. Praxis-Anleitungen zu beiden haben wir in [3] und [4] veröffentlicht. Deutlich älter als Duplicati ist ein Rsync-Skript, welches c’t bereits im Jahr 2006 vorstellte und das bis heute tadellos seinen Dienst verrichtet. Der Kommandozeilencharme mag in die Jahre gekommen sein, doch das Sichern per Hard-Links ist unverändert praktisch: rsync kopiert bei jedem Lauf inkrementell nur die geänderten Dateien, doch dank der Hard-Links erscheint auf dem Ziellaufwerk trotzdem jede Sicherung als Vollbackup. Die unverändert gültige Anleitung haben wir in [5] veröffentlicht.

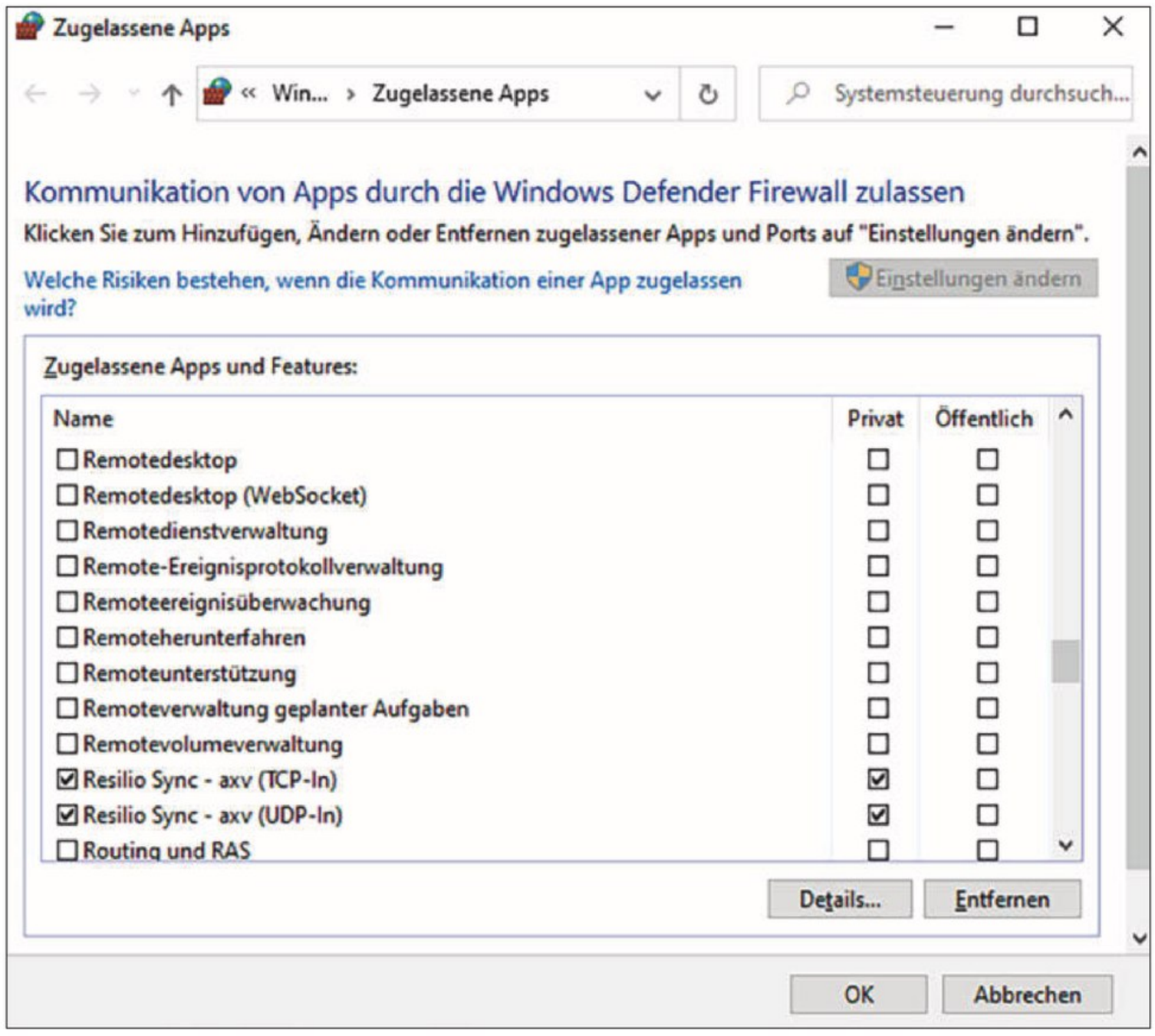
Egal, welches Sicherungsprogramm Sie verwenden: Lassen Sie es den Backup-Ordner komplett sichern, also inklusive der enthaltenen synchronisierten Ordner. So müssen Sie nur ein Backup verwalten. Wohin Sie die Sicherung schreiben, ist egal: Wenn das Sichern vollautomatisch passieren soll, reicht auch der interne Datenträger, sofern er genug Platz bietet. Richten Sie die Sicherungssoftware so ein, dass sie täglich ein Backup zieht, am besten nachts – der Backup-PC sollte ja ohnehin durchlaufen.

Überprüfen Sie das Backup, welches die Sicherungssoftware anfertigt, indem Sie Dateien daraus wiederherstellen.

Damit Sie sich später nicht täglich an den Backup-PC setzen müssen, um die Logs der Sicherungssoftware zu prüfen, empfiehlt es sich, diese in Ihrem eigenen Synchronisierungsordner abzulegen – dann landen sie automatisch auf Ihrem Arbeits-PC. Falls Sie mehrere Backup-PCs betreiben, ist es ratsam, die Log-Dateien eindeutig zu benennen. Wenn Sie möchten, dass Windows eine Log-Datei direkt nach dem Hochfahren anzeigt, hilft es aber nicht, einfach eine Verknüpfung dazu im Autostartorder abzulegen, denn die wird von Windows oft schon abgearbeitet, bevor die Log-Datei überhaupt synchronisiert wurde. Öffnen Sie also den Autostartordner (Windows+R drücken, `shell:startup` eintippen), erzeugen darin aber mit Notepad eine Textdatei mit beliebigem Namen, der Endung .bat und folgendem Inhalt:

```
timeout /t 300
c:\windows\notepad.exe c:\axv\bak.logs
```

Diese Batch-Datei wartet zuerst 300 Sekunden (was sich per Tastendruck abbrechen lässt) und öffnet erst dann die synchronisierte Log-Datei. Die Anzahl der Sekunden können Sie anpassen. Für mehrere Log-Dateien kopieren Sie die zweite Zeile und passen den Dateinamen an.



Der Backup-PC wird verrammelt: Die Firewall lässt nur durch, was unbedingt durch muss, und Programme dürfen nur noch dann laufen, wenn sie ausdrücklich zugelassen wurden.

Verrammeln

Ist alles eingerichtet und ausprobiert, können Sie den Backup-PC absichern. Sofern Sie nicht bereits wie oben beschrieben ein kennwortloses Konto eingerichtet haben, holen Sie das nun nach. Falls Sie Windows entgegen unserem Rat nicht neuinstalliert haben, stellen Sie wenigstens sicher, dass es keine Netzwerkfreigaben gibt und kein Fernzugriff per Remote-Desktop-Steuerung erlaubt ist (also zurück auf Standard-Einstellungen). Deinstallieren Sie sämtliche Anwendungen mit Ausnahme von Synchronisierungs- und Sicherungssoftware.

Ziehen Sie die Firewall hoch: Tippen Sie `Apps über die Windows-Firewall` buchstabenweise ins Suchfeld von Startmenü/Taskleiste, bis der gleichnamige Suchtreffer erscheint. Klicken Sie oben auf „Einstellungen ändern“ und entfernen Sie dann alle Häkchen mit Ausnahme der für die Synchronisierungssoftware und gegebenenfalls für das Backup-Programm. Da das leider sehr viele Klicks erfordert, kann es Nerven sparen, die Tastatur zu verwenden: Mit den Cursortasten wandern Sie von oben nach unten durch die Einträge, die Leertaste entfernt das Häkchen – beziehungsweise setzt es, ums Aufpassen kommen Sie also nicht herum.

Stellen Sie als nächstes sicher, dass Windows außer Sammel- und Sicherungs-

software nichts mehr ausführt. Dazu nutzen Sie unser Programm Restric'tor: Es setzt sogenannte „Software Restriction Policies“, die dafür sorgen, dass nur noch ausdrücklich zugelassene Programme laufen, und Schädlinge gehören natürlich nicht dazu. Die Anleitungen zu Restric'tor finden Sie kostenlos online via ct.de/yyew. Lesen Sie sie bitte komplett, bevor Sie das Programm zum ersten Mal scharfschalten, damit Sie wissen, was auf Sie zukommt und wie Sie gegebenenfalls die Folgen von Bedienfehlern beheben. Anders als bei einem produktiv genutzten PC bedeutet der Einsatz von Restric'tor auf dem Backup-PC übrigens keine nennenswerte Änderung am Alltag: Da der Backup-PC ohnehin für nichts außer Sammeln und Sichern genutzt wird, merken Sie nichts davon, dass alles andere nicht mehr geht.

Wenn Sie dieses Verrammeln hinter sich gebracht haben, ist es Zeit für Ihre Entscheidung: Reicht Ihnen angesichts der getroffenen Maßnahmen das automatische Backup, obwohl es gemäß der reinen Lehre nicht offline ist? Falls nicht, sollten Sie zusätzlich gelegentlich auf externe Medien sichern. Wie oft, ist Ihre Entscheidung. Ich selbst sichere monatlich, und zwar kurzerhand als Vollbackup auf eine externe Festplatte, von denen ich wiederum drei im Wechsel betreibe – das hat den Vorteil, dass das Anstoßen des Backups fix erledigt ist: Platte anstöpseln, im Explorer den Backup-Ordner suchen und in dessen Kontextmenü per „Senden an“ auf die externe Platte kopieren. Am nächsten Morgen nachschauen, ob das Kopieren erledigt ist, Platte abstöpseln, fertig.

Zum Schluss

Damit der Backup-PC wie empfohlen durchlaufen kann, setzen Sie in dessen „Energieoptionen“ (zu finden im Windows+X-Menü) die Einstellung unter „Energiesparmodus“ auf „Nie“ (ist nur vorhanden, wenn der PC das unterstützt). Den Monitor können Sie später einfach von Hand ausschalten. Prüfen Sie zudem, ob Windows nach einem Neustart automatisch wieder so hochfährt, dass auch Resilio gestartet wird – der Neustart wird im Rahmen des monatlichen Patchdays fällig. Das klappt, wenn es außer dem kennwortlosen Nutzerkonto kein weiteres gibt.

Falls Sie mit dem Gedanken liebäugeln, den PC ohne Monitor, Tastatur und Maus zu betreiben: Das geht, aber manches BIOS stoppt beim Neustart mit Fehlermeldungen wie „Keyboard not found, Press F1 to continue“, wenn keine Tastatur angeschlossen ist. Spielen Sie den Neustart also ohne Tastatur einmal durch. Meist kann man die Fehlermeldung im BIOS-Setup deaktivieren. *(axv@ct.de)* c't

Backup-PC unter Linux

Die Installation von Resilio Sync unter Linux ist nicht weiter schwierig. Im einfachsten Fall genügt ein Raspberry Pi, der Softwarehersteller betreibt für Raspbian und andere Linux-Distributionen mit DEB- oder RPM-Paketformat sogar eigene Repositorys. Die Hauptarbeit ist, den Signaturschlüssel zu importieren, dann das Resilio-Repository hinzuzufügen und schließlich Resilio Sync über die Paketverwaltung zu installieren. Alternativ können Sie die DEB- sowie RPM-Pakete auch direkt herunterladen.

Unter Raspbian Buster genügen vier Befehle, um Resilio Sync zu installieren und den Raspi so in einen Backup-PC zu verwandeln:

```
curl -LO http://linux-packages.↵
↳resilio.com/resilio-sync/key.asc ↵
↳&& sudo apt-key add ./key.asc
echo "deb http://linux-packages.↵
↳resilio.com/resilio-sync/deb ↵
↳resilio-sync non-free" | sudo tee ↵
↳/etc/apt/sources.list.d/↳
↵resilio-sync.list
sudo apt-get update
sudo apt-get install resilio-sync
```

Damit das Web-Frontend von Sync nur lokal auf dem Raspberry Pi aufgerufen werden kann, müssen Sie die IP-Adresse `0.0.0.0` in der Datei /etc/resilio-sync/config.json gegen `127.0.0.1` austauschen. In der gleichen Datei können Sie auch den Pfad zur Datenhalde von Sync anpassen, denn auf der MicroSD-Karte des Raspi wird kaum genügend Platz dafür sein. Stattdessen tragen Sie dort ein, wo Ihre USB-Festplatte beim Anschließen eingebunden wurde, Anschließend starten Sie Resilio Sync mit folgendem Befehl neu:

```
sudo systemctl restart resilio-sync
```

Die Ersteinrichtung von Resilio Sync erfolgt dann im Browser auf dem Desktop des Raspberry Pi, indem Sie die Adresse 127.0.0.1:8888 ansurfen. Ach ja: Sollten Sie für die Einrichtung den SSH-Zugang des Raspi aktiviert haben, müssen Sie ihn noch mit per `raspi-config` wieder deaktivieren, sodass kein Remote-Login möglich ist.

Damit Resilio Sync Zugriff auf die Dateien der Anwender auf Linux-Clients hat, sollten Sie noch die Guppeneinstellungen und -rechte anpassen: Bei der Installation werden für Resilio Sync automatisch der Benutzer rslsync und eine gleichnamige Gruppe angelegt. Damit der Sync-Benutzer Zugriff auf die Daten der Anwender bekommt, die Sync benutzen, müssen Sie jeden dieser Anwender der Sync-Gruppe hinzufügen und außerdem den Sync-Benutzer zur Gruppe des Benutzers. Anschließend erteilen Sie den Gruppen Lese- und Schreibrechte. Im nachfolgenden Beispiel wird das Verzeichnis `sync` im Home des Benutzers `daniel` für Sync freigegeben:

```
sudo usermod -aG daniel rslsync
sudo usermod -aG rslsync daniel
sudo chmod g+rw /home/daniel/sync
```

So kommt Resilio Sync auf den Linux-Clients ohne Root-Rechte aus.

Um die von den Linux-Clients synchronisierten Dateien dauerhaft etwa auf einer externen Festplatte zu sichern, eignen sich die grafischen Tools Déjà Dup und Duplicati sehr gut [6]. Auf der Kommandozeile empfehlen wir `duplicity`, das auf `rsync` basiert und auch von Déjà Dup benutzt wird. *(mid@ct.de)*

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Bombenräumung, Tipps zum immer noch kostenlosen Umstieg von Windows 7 auf 10, c't 26/2019, S. 20

[2] Axel Vahldiek, Nein, danke!, So umgehen Sie die Nötigung zum Microsoft-Konto bei Windows 10, c't 7/2020, S. 154

[3] Ronald Eikenberg, Backups vom Fließband, Mit Duplicati in fünf Minuten zum Trojaner-sicheren Backup, c't 11/2016, S. 108, auch kostenlos online unter ct.de/-3199302

[4] Ronald Eikenberg, Backups überall, Daten schnell und einfach mit Duplicati 2.0 sichern, c't 24/2019, S. 160

[5] Karsten Violka, Fix verknüpft, Hard-Link-Backups für Windows, c't 9/2006, S. 126

[6] Tim Schürmann, Bunte Schließfächer, Grafische Backup-Programme für den Linux-Desktop, c't 7/2016, S. 128

Downloads und Artikel: ***ct.de/yyew***

homematic IP

Smartes Wohnen, das begeistert.

Ihr individuelles Smart Home

- ✓ Über 100 Produkte
- ✓ Offene Plattform
- ✓ Software der Zentrale CCU3 kostenlos verfügbar
- ✓ Frei konfigurierbare Partner-Apps

mediola®

AIO CREATOR neo

ONLINE FACH-WEBINARE

Sie haben Interesse an Homematic IP und möchten mehr erfahren?

Dann besuchen Sie doch eins unserer kostenlosen Fach-Webinare, zum Beispiel zum Thema CCU3 und Wired.

Mehr Informationen finden Sie unter:
homematic-ip.com/smart-home/fach-webinare.html

Code per Mail

Cross-Site-Scripting-Lücken bei All-Inkl.com

Die Webmail-Oberflächen des deutschen Hosting-Anbieters All-Inkl.com verhinderten die Ausführung von eingeschleustem JavaScript nicht zuverlässig. Angreifer hätten darüber zum Beispiel ganze Postfächer unbemerkt kopieren können. Vergleichbare Lücken sind keine Seltenheit.

Von Jan Mahn

Der Web- und Mailhosting-Anbieter All-Inkl.com musste einige Sicherheitslücken in seinen Webmailern schließen. In der Desktop-Version des Webmailers war es möglich, JavaScript-Code über eine HTML-Mail einzuschleusen – ein Angreifer hätte darüber zum Beispiel im Hintergrund das Postfach ausspähen können, sobald ein Webmail-Nutzer einen manipulierten Link angeklickt hätte. Dass Kriminelle die Lücken nutzten, ist nicht bekannt.

Aufmerksam auf die Lücken wurde der Softwareentwickler Leo Dessani, selbst Kunde bei All-Inkl.com. Zunächst hatte er sich wegen einer anderen, kleineren Lücke an den Support des Hosters gewandt. Nachdem diese gestopft war, wies er den Support auf grundsätzliche Probleme mit dem eingebauten Token hin. Nachdem er keine Antwort auf Rückfragen mehr erhielt, schaute er sich den Code und die Sicherungsmaßnahmen in den Webmailern genauer an. Dann wandte er sich mit einer detaillierten Beschreibung weiterer Lücken an c’t. Mit einem Testaccount konnten wir die Lücken nachvollziehen und informierten den Anbieter.

Die Lücken erlauben Angriffe aus der Gruppe der Cross-Site-Scripting-Angriffe (abgekürzt meist XSS). Darunter versteht man Angriffe, die einen angemeldeten Nutzer dazu bringen sollen, eine Aktion in seinem Namen auszuführen. Cross-Site-Scripting existiert, seitdem das Web interaktiv geworden ist und es Bereiche gibt, die man nur mit einem Kennwort erreicht.

Altbekannter Seitenübergriff

Der einfachste Angriff aus der Cross-Site-Werkzeugkiste ist als Cross-Site-Request-Forgery (CSRF) bekannt. Wenn der Seitenbetreiber keine Maßnahmen dagegen unternimmt, funktioniert der Angriff mit jeder Webanwendung, an der sich ein Nutzer anmeldet und die zum Beispiel Nutzer über Cookies wiedererkennt.

Bei der erfolgreichen Anmeldung bekommt der Browser ein Cookie. Das ist eine (meist zufällige) Zeichenkette. Der Browser speichert es ab und verschickt es immer dann im Header mit, wenn ein HTTP-Request an die Domain des Ausstellers gesendet wird. Über das Cookie erkennt der Server, dass es sich bei dem Request um den zuvor angemeldeten Nutzer handelt.

Angenommen, eine fiktive Webmail-Oberfläche hat einen Knopf, um eine Mail zu löschen. Beim Klick wird die folgende Adresse aufgerufen:

```
https://example.org/webmail/↵
↳delete?mailid=1234
```

Über den Parameter `mailid` wird darin die ID der zu löschenden Mail übergeben. Der Browser prüft, ob er für die Domain ein Cookie gespeichert hat, und sendet es pflichtbewusst mit. Genau das kann man böswillig ausnutzen: Ein Angreifer, der zum Beispiel Mails in fremden Postfächern löschen will, muss nur einen angemeldeten Nutzer dazu bringen, diese Adresse zu besuchen. Das Cookie muss der Angreifer nicht kennen – der Browser übermittelt es ja immer automatisch bei Anfragen an die Domain.

Solche CSRF-Angriffe sind nichts Neues und es gibt Abwehrmechanismen. Recht verbreitet sind CSRF-Token. Ein solches Token erzeugt der Server bei der Anmeldung des Nutzers – es handelt sich um eine zufällig generierte Zeichenkette. Eine Kopie legt der Server zum Beispiel in einer Datenbank zusammen mit Infos zum Nutzer ab. Zusätzlich wird das Token direkt nach der Anmeldung irgendwo im ausgelieferten HTML eingebaut, zum Beispiel als Attribut des Main-Tags:

```
<main csrf-token="123456789098765">
```

Da dieses Token im Document Object Model (DOM), also im HTML-Baum liegt, kann auf der Seite ausgeführter JavaScript-Code es auslesen. In die Funktion, die beim Klicken auf den Lösch-Knopf ausgeführt wird, baut der Entwickler etwas Code ein, der das Token liest und an die Anfrage anhängt, etwa als zusätzlichen HTTP-Header.

Kommt nun eine Anfrage unter der Adresse „webmail/delete“ beim Server an, prüft dieser erst das Cookie und erfährt darüber, zu welchem Benutzer die Abfrage

Mit einem Hinweis in der Webmail-Oberfläche informiert All-Inkl.com über die geschlossenen Lücken.

gehört. Dann wertet er das Token aus und stellt sicher, dass es zum Cookie passt.

Versucht ein Angreifer jetzt den oben vorgestellten Trick, wird er scheitern. Der Benutzer befindet sich ja in einem leeren Browserfenster, in dem das Token nicht im HTML liegen kann, und der Browser sendet kein Token mit. Durch das CSRF-Token hat der Entwickler erreicht, dass nur JavaScript-Code innerhalb der legitimen Anwendung Befehle ausführen kann.

Am Token vorbei

Auch All-Inkl.com hat in seinem Desktop-Mailclient ein solches Token eingebaut. Um hier anzugreifen, musste man es also schaffen, JavaScript-Code im Kontext der Seite auszuführen.

Der Angriff basiert darauf, einem Webmail-Nutzer eine HTML-Mail zuzustellen – eine Erfindung, die in vielen Anwendungen immer mal wieder für Sicherheitsprobleme verantwortlich war. Denn eine HTML-Mail kann auch JavaScript-Code enthalten. Alle Mailclients, darunter auch der von All-Inkl.com, bemühen sich, solche Code-Fragmente zu filtern – ein Hase-und Igel-Spiel zwischen Angreifer und Entwickler. Versuchte man bei All-Inkl, in einer Mail Code im <script>-Tag unterzubringen, wurde dieser vom Webmailer unschädlich gemacht.

Einen Weg, Code einzuschleusen, übersah man jedoch bei der Entwicklung: In HTML ist es möglich, Code, der auf Ereignisse reagiert, direkt im HTML-Tag eines Elements als Parameter zu definieren. Von diesen Events gibt es viele, eine vollständige Liste finden Sie über ct.de/ywur. Die Parameter dafür beginnen alle mit `on`, also zum Beispiel `onclick`, `onmouseover` oder `onpointerup`.

Beim All-Inkl-Mailer kam man mit dem Handler für `onpointerup` zum Ziel. Dieses Ereignis wird ausgelöst, wenn der Nutzer klickt und die Maus wieder loslässt. Für den Angriff musste man also eine Mail vorbereiten, die einen harmlosen Link enthält. Das einfachste Beispiel könnte folgendermaßen aussehen:

```
<span onpointerup="alert('XSS!')">
<a href='https://example.org'>
klicken Sie hier für das Tracking
</a></span>
```

Klickt der Nutzer, führt der JavaScript-Interpreter im Browser den Befehl aus – im Beispiel nur ein harmloses Hinweisfenster mit dem Inhalt „XSS!“. Der Code läuft allerdings im Kontext der Seite. Er kann jetzt problemlos das CSRF-Token auslesen und einen validen HTTP-Request starten. Dem Nutzer kann das komplett verborgen bleiben – ihm könnte man zum Beispiel eine gefälschte Versandbestätigung schicken mit einem Link zu einer Statusseite. Während er noch grübelt, warum genau er jetzt diese Versandbestätigung bekommen hat, ruft das Skript nacheinander die Adressen zum Auflisten der Postfächer auf und kopiert alle Inhalte auf einen Server des Angreifers. Besonders perfide: Am Ende könnte das Skript auch die eigene Mail löschen und den Papierkorb hinter sich aufräumen.

Mobile Probleme

Auch der mobile Webmail-Client war angreifbar. Das Problem: Jede E-Mail wurde von einem HTML-Formular umgeben, das auf eine interne Adresse zeigt. Als Angreifer musste man dem Opfer eine HTML-Mail mit einem `<submit>`-Tag schicken, das das Absenden eines Formulars auslöst. Dieser Tag kann das Attribut `formaction` enthalten, der die eigentliche Adresse überschreibt, an die das Formular geschickt werden soll – etwa durch eine externe Adresse, die dem Angreifer gehört. Teil des Formulars war auch das CSRF-Token, das man somit leicht in Besitz bringen konnte. Da es nicht bei jeder Anmeldung ausgetauscht wird, könnte der Angreifer es später für simple CSRF-Attacken missbrauchen.

Fremdcode verhindern

Das Beispiel zeigt: Das Ausführen von fremdem Code muss man als Seitenbetreiber unbedingt verhindern – sonst nützen auch CSRF-Token nicht. Mit Abstand am sichersten ist es, fremden HTML-Code, etwa in einem solchen Mailclient, komplett zu verbieten und nur Textmails darzustellen.

Kommt man absolut nicht umhin, sollte man sich einer Open-Source-Bibliothek für die verwendete Sprache bedienen, die HTML-Code von sämtlichen Skript-Elementen befreit. Von selbstgebauten Lösungen auf Grundlage von regulären Ausdrücken sollte man absehen, weil die Gefahr groß ist, irgendeine Randbedingung doch zu übersehen. Über ct.de/ywur finden Sie einige solcher Bibliotheken.

Die Reaktion

Zusammen mit einer Dokumentation der Lücken schickten wir All-Inkl.com Fragen, wie sie mit dem Vorfall umgehen wollen. Die Antwort kam vom Inhaber des Unternehmens René Münnich nach verhältnismäßig kurzer Zeit Anfang April. An den Mailoberflächen hatten die Entwickler da schon gearbeitet: Alle HTML-Attribute, die mit `on` beginnen, werden jetzt unschädlich gemacht. Auch in der mobilen Version wurde die Lücke beseitigt.

Nach Angaben des Unternehmens nutzen nur etwa drei Prozent der Postfachnutzer einen der Webmailer. Ein nicht näher genannter Anteil dieser Nutzer hatte HTML-Mails außerdem deaktiviert. Kurz nach der E-Mail des Inhabers erhielten Nutzer nach Anmeldung im Webmailer ein Hinweisfenster, das über den Vorfall informiert. Nach Unternehmensangaben wurde der zuständige Landesdatenschutzbeauftrage des Landes Sachsen informiert, da Angreifer über die Lücken personenbezogene Daten hätten herauskopieren können. Es gibt allerdings keinen Anhaltspunkt, dass die Lücke missbräuchlich verwendet wurde.

Was tun

Als Admin und Entwickler kann man den Fall zum Anlass nehmen, die eigenen Systeme, die mit fremden Inhalten arbeiten müssen, auf Cross-Site-Scripting zu prüfen. Als Nutzer sollte man HTML-Mails wo immer es geht abstellen. Denn selbst über Jahre entwickelte Desktop-Mailclients wie Thunderbird haben immer mal wieder Anfälligkeiten für raffiniertes Cross-Site-Scripting. Wenn Sie Ihr Mailprogramm auf „Reiner Text“ umgestellt haben, entgeht ihnen nicht viel. JavaScript-Code kann man Ihnen so sicher nicht unterschieben.

(jam@ct.de) c't

Schutzmaßnahmen gegen XSS:
ct.de/ywur

Viele c't-Investigativ-Recherchen sind nur möglich dank anonymer Informationen von Hinweisgebern.

Wenn Sie Kenntnis von einem Missstand haben, von dem die Öffentlichkeit erfahren sollte, können Sie uns Hinweise und Material zukommen lassen. Nutzen Sie dafür bitte unseren anonymen und sicheren Briefkasten.

https://heise.de/investigativ

Weniger und länger

Microsoft ändert Update-Richtlinien für Windows

Microsoft setzt ab Mai 2020 alle optionalen Updates für Windows 10 für unbestimmte Zeit aus. Zudem wird der Support für Version 1709 Enterprise und Education sowie für Version 1809 Home und Pro verlängert.

Von Günter Born und Axel Vahldiek

Um in der Coronakrise Administratoren etwas zu entlasten, hat Microsoft zwei Änderungen bezüglich der Bereitstellung von Updates für Windows 10 verkündet: Ab Mai wird es keine optionalen Updates mehr geben und einige Editionen der Versionen 1709 und 1809 erhalten länger Sicherheits-Updates als geplant.

Aussetzung der optionalen Updates

Ab Mai 2020 veröffentlicht Microsoft zunächst für eine unbestimmte Zeit keine optionalen Updates für Windows 10 mehr. Zur Einschätzung dieser Maßnahme muss man die Update-Zyklen bei Microsoft kennen, die sich jeden Monat in A-, B-, C- und D-Wochen aufteilen.

Am ersten Dienstag im Monat (A-Woche) gibt es nicht sicherheitsrelevante Updates für Microsoft Office, woran sich nichts ändert. Auch die am zweiten Dienstag im Monat (B-Woche), dem sogenannten Patchday, für diverse Microsoft-Produkte freigegebenen Sicherheits-Updates werden weiter wie gewohnt veröffentlicht. Bei gravierenden Sicherheitslücken dürften auch außerplanmäßige Updates weiterhin erscheinen.

Optionale Updates gibt Microsoft bislang in der dritten (C-) und vierten (D-) Woche frei. Dazu gehören die Vorschau-Updates für Windows 8.1 und Windows Server 2012 R2. Auch die oft für Windows 10 zu diesem Zeitpunkt zur Korrektur von nicht sicherheitskritischen Fehlern veröffentlichten kumulativen Updates sind quasi Preview-Updates. Microsoft hofft, dass Nutzer und Administratoren diese optionalen Updates trotzdem installieren. So will der Konzern anhand der Telemetriedaten erkennen, ob sie Probleme verursachen, denn die enthaltenen Fehlerkorrekturen landen am nächsten Patchday auch in den kumulativen Sicherheitsupdates. Optionale Updates installiert Windows 10 erst nach Anweisung durch den Benutzer.

Die optionalen Updates der C- und D-Woche werden ab Mai 2020 ausgesetzt. Das gilt für Windows 7 SP1 im kostenpflichtigen Extended-Security-Update-Programm, Windows 8.1, Windows 10 sowie die Server-Pendants. Durch das Aussetzen entfällt zwar die Möglichkeit zum Vorab-Testen, doch für alle, die bislang ohnehin schon auf darauf verzichtet haben, ändert sich nichts. Fraglich ist, ob sich die Behebung größerer Bugs durch die fehlenden optionalen Updates verzögert. Wir halten das für unwahrscheinlich, denn es dauerte auch in der Vergangenheit oft schon Monate, bis für Bugs funktionierende Patches bereitstanden. Denkbar es ist aber, dass die fehlenden Vorab-Tests zu einer Verschlechterung der Qualität der Patchday-Updates führen.

Längerer Support

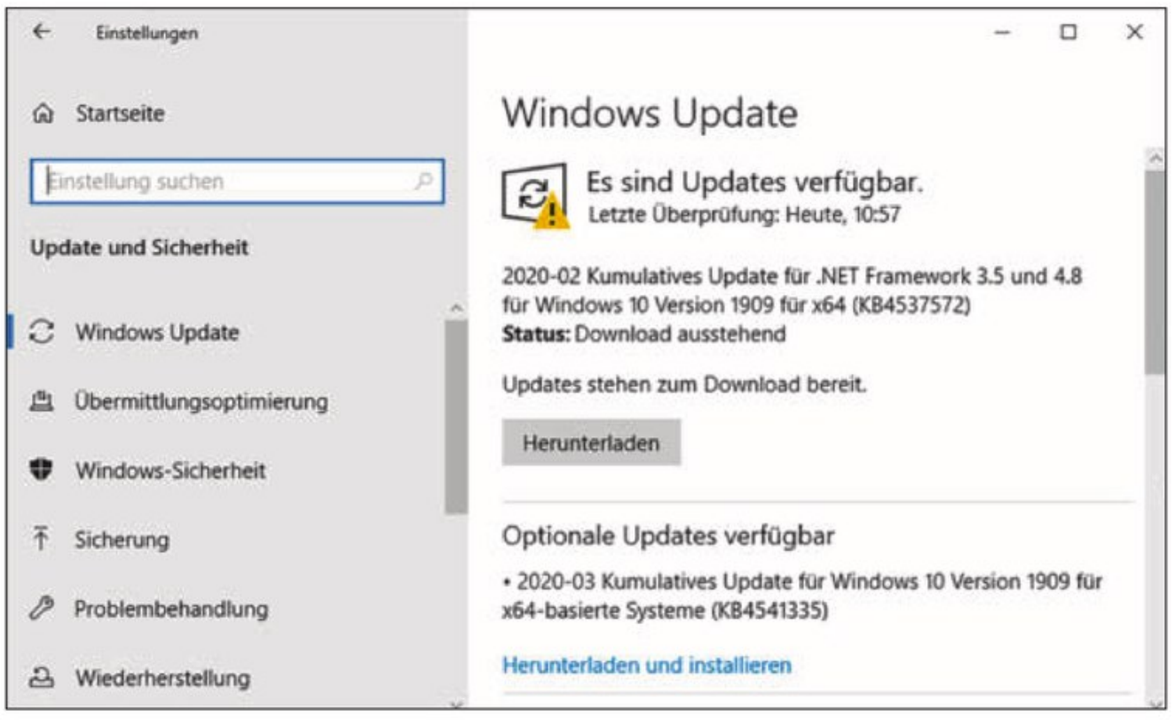
Microsofts zweite Maßnahme betrifft verschiedene Kreise von Anwendern. Der Support für die Enterprise- und Education-Editionen von Windows 10 Version 1709 wird einmalig um ein halbes Jahr verlängert. Damit Sie es einordnen können: Alle Windows-10-Versionen bekommen standardmäßig 18 Monate Support, mit anderen Worten: So lange gibt es Updates dafür, wozu auch die wichtigen Sicherheits-Updates zählen. Neue Windows-10-Versionen erscheinen üblicherweise im Frühjahr und im Herbst. Eine Ausnahme für die Support-Dauer macht Microsoft für die jeweils im Herbst veröffentlichten Windows-10-Editionen Enterprise und Education. Diese erhalten 30 Monate Support (für Home und Pro gilt das nicht).

Gemäß dieses Plans wäre im April 2020 der Support für die Enterprise- und Education-Editionen von Windows 10 Version 1709 ausgelaufen, doch der Termin wurde verschoben: Diese erhalten nun noch bis zum 13. Oktober 2020 Sicherheitsupdates auf den üblichen Wegen.

Obwohl es erst anders angekündigt war, hat sich Microsoft kurz vor Redaktionsschluss zudem dazu entschlossen, auch den Support für Windows 10 Version 1809 zu verlängern, was hier aber nicht für Enterprise und Education gilt, sondern für Home und Pro: Statt am 12. Mai endet er nun am 10. November 2020.

Die Maßnahmen sind letztlich begrüßenswert, verschaffen sie doch vielen Windows-Nutzern und -Admins etwas mehr Luft in hektischen Zeiten.

(axv@ct.de) c't



Sicherheits-Updates wird es für Windows 10 unverändert weiter geben, die zusätzlichen optionalen Updates werden Corona-bedingt aber ab Mai ausbleiben.

Support-Ende für Windows-10-Versionen

Version	Home/Pro	Enterprise/Education
1909	11. Mai 2021	10. Mai 2022
1903	8. Dezember 2020	8. Dezember 2020
1809	10. November 2020	11. Mai 2021
1803	beendet	10. November 2020
1709	beendet	13. Oktober 2020

Fieberhafter Aktionismus

Corona: Datenspende-App des RKI

Noch während viele auf die vom Robert-Koch-Institut angekündigte Kontakt-Tracing-App nach dem PEPP-PT-Modell warteten, verwirrte das RKI mit einer Datenspende-App für iOS- und Android-Smartphones. An ihrem Konzept reiben sich viele.

Von Michael Link

Der Ansatz klingt plausibel: Mit der Datenspende-App sollten Nutzer von Smartwatches und Fitness-Armbändern freiwillig bestimmte Vitaldaten „spenden“, damit sie das RKI zur Forschung nutzen kann. Zur Eigendiagnose eignet sich die App dagegen nicht, worauf die Website des Institutes ausdrücklich hinweist.

So funktioniert sie: Bei Apple Health erteilt man der RKI-App den Zugriff auf die ausschließlich im iPhone gespeicherten Health-Daten. Die ermittelt man etwa mit einer Apple Watch. Andere Fitnessbänder speichern Daten nicht im Smartphone, sondern auf den Servern ihrer Anbieter. Die RKI-App sammelt sie von dort ein, liest also nicht die Daten der Wearables selbst. Derzeit kann die RKI-App nur Konten von Fitbit, Garmin, Polar, Withings und Google Fit abfragen. Wer ein Wearable eines anderen Herstellers hat, kann aber womöglich diese Daten an Google Fit weiterreichen und sie somit „über Bande“ dem RKI zuleiten.

Die App fragt zusätzliche Daten von Nutzern ab: die Postleitzahl des Lebensmittelpunktes, das Geschlecht, das Alter auf fünf Jahre genau, das Gewicht in 5-Kilogramm- und die Körpergröße in 5-Zentimeter-Schritten. Diese grobe Clusterung soll die individuelle Zuordnung der Daten zu Personen erschweren, dennoch aber einige (!) Covid-19-Systematiken erkennen lassen. Ein wichtiges Symptom, nämlich die Körpertemperatur, fehlt allerdings, denn sie wird nur von wenigen Trackern erfasst.

Die Datenschutzerklärung des RKI macht auf dem Papier vieles besser, was Wearable-Hersteller vernachlässigen. Beim RKI sollen die abgefragten Nutzerdaten auf ISO-zertifizierten deutschen Servern verbleiben – was natürlich nicht für die weiterhin bei den Wearable-Herstellern gespeicherten Daten gilt. Das RKI speichert die Vitaldaten allerdings für den ungewöhnlich langen Zeitraum von zehn Jahren, es sei denn, der nur pseudonymisierte, aber nicht vollständig anonymisierte Nutzer löscht sie vorher – dann sollen sie binnen eines Monats aus der Datenbank und den Backups verschwinden.

In der Tat konnten wir nur verschlüsselte Datenübertragungen zum Server datenspende.und-gesund.de feststellen, der von der KDDI Deutschland GmbH in Düsseldorf gehostet wird. Was fehlt, ist eine Logdatei für die Nutzer, welche die tatsächlich abgerufenen Daten dokumentiert. Nutzer sehen stattdessen nur einen Zähler für die gespendeten Datentage. Wenig vertrauenerweckend ist auch, dass der Programmcode der App nicht frei zugänglich ist und es somit nur schwer möglich ist, die App beziehungsweise den Server auf Schwachstellen oder Übergriffigkeiten zu prüfen.

Besonders anfänglich irritierten anfängerhafte Patzer bei der Benutzerführung. Zahlreiche Nutzer beschwerten sich, dass ein Verbinden der App mit bestimmten Diensten nicht möglich ist. Auch in der Redaktion ließen sich Anmeldeprobleme mit Android-Geräten nachvollziehen, besonders solchen, die die verbreitete Microsoft-Tastatur „SwiftKey“ verwendeten. Auch Fehlermeldungen, dass das Anmeldelimit für Google-Fit-Nutzer überschritten war, verschwanden erst nach Tagen.

Patient unter Langzeitbeobachtung

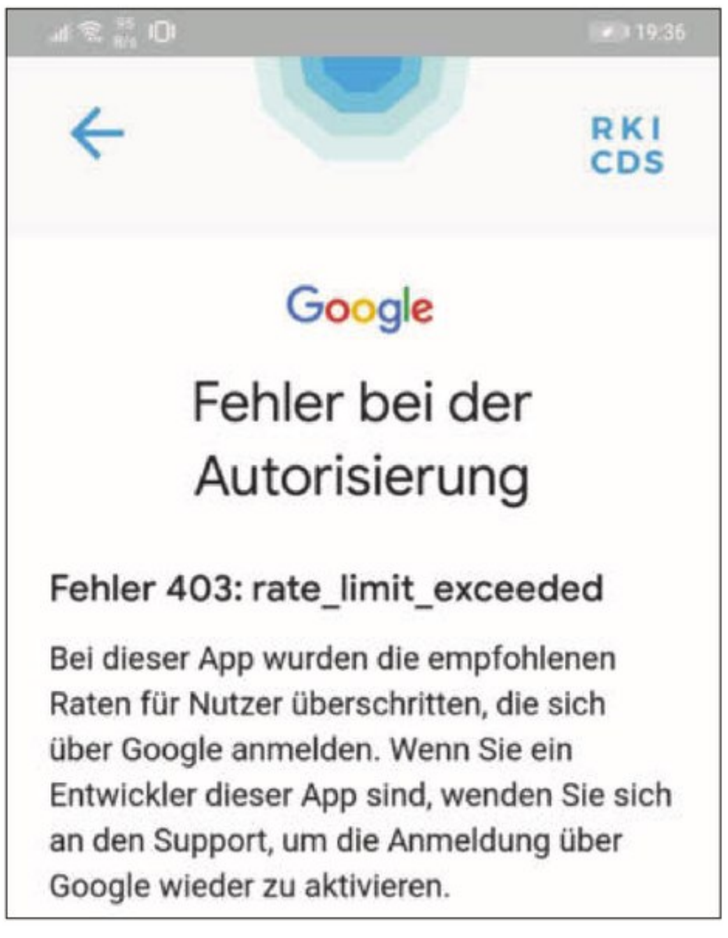
Die App wurde vom RKI und der Firma Thryve (mHealth Pioneers GmbH) entwickelt, die 2016 aus dem Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung ausgegründet wurde und an der unter anderem die Beteiligungsgesellschaft „Seed + Speed“ des Kapitalanlegers Carsten Maschmeyer beteiligt ist. Sie beschäftigte sich schon länger mit der Aggregierung von Daten aus Fitnessbändern mithilfe von APIs.

Ziel des RKI ist es, anhand der Daten Berechnungsmodelle zu verbessern, die die Ausbreitung von Covid-19 und anderen grippeähnlichen Krankheiten schneller simulieren ließen als bislang. Als Fürsprecher für die Idee verweist das RKI auf eine Anfang Januar veröffentlichte Studie, in der man durch Auswertung von Fitbit-Daten zum Ruhepuls und zur Schlafdauer die Ausbreitung von Grippe-Infektionen teils schon in derselben Woche nachvollziehen konnte – allerdings nur durch einen Vergleich mit Daten, die rund 200.000 Probanden in den USA schon zwei Jahre lang gesammelt hatten. Aus dem Datenpool wurden Messungen von Kindern sowie von Personen ausgeschlossen, die ihr Armband kürzer als 16 Stunden pro Tag und weniger als zwei Monate trugen – rund 30 Prozent von insgesamt 65 Millionen übertragenen Messungen blieben somit außen vor.

Bis die Datenspende-App dem RKI helfen kann, müssen die Nutzer ihre Daten also über Monate täglich mitteilen. Das könnte erklären, weshalb man auch zum Redaktionsschluss noch nicht die auf der RKI-Website angekündigte Karte der Entwicklung der Covid-19-Verbreitung sieht.

In Summe

Das RKI verspricht, dass diese App helfen kann, das Infektionsgeschehen umfassender darzustellen. Für Bürger, die so großzügig Datenspenden leisten und sich dabei auf die beschriebenen Unwägbarkeiten einlassen, lässt sich zurzeit aber nicht erkennen, dass ihnen das nützt. Hier hätte das RKI besser kommunizieren können, in welcher Weise sich mit diesem Instrument Lockdowns und Kontaktsperren gezielter einsetzen lassen. *(mil@ct.de)* c't



Die Datenspende-App offenbarte anfänglich haarsträubende Probleme.

Kundendaten bei Nordbrief einsehbar

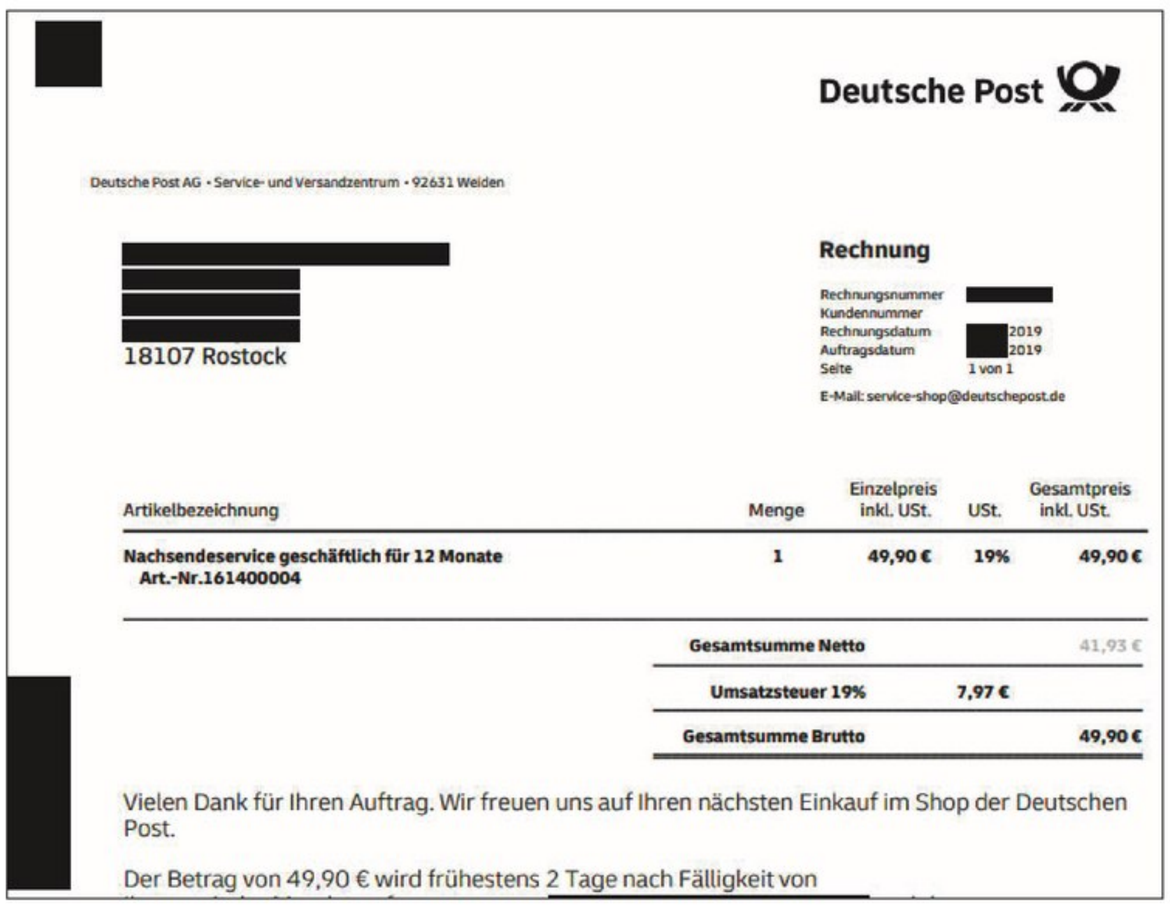
Über eine mangelhaft konfigurierte Webseite waren beim Unternehmen Nordbrief-Ostsee Nachsendeaufträge von Privat- und Geschäftskunden öffentlich abrufbar.

Nordbrief ist ein Verbund von Postdienstleistern, der zur Madsack-Mediengruppe gehört. Die einzelnen Webseiten des Verbunds teilen sich zwar das gleiche Design, sind aber nicht identisch. Kunden in Rendsburg und Schwerin können Nachsendeaufträge einfach per Online-Formular mitteilen, Kunden in Kiel, Rostock und Lübeck – die alle zu „Nordbrief Ostsee“ gehören – müssen dazu zusätzlich ihren bereits erteilten Nachsendeauftrag von der Deutschen Post AG hochladen.

Das wäre nicht weiter schlimm, wenn diese Dokumente dadurch nur Nordbrief zugänglich gemacht würden. Tatsächlich schrieb die Webseite sie aber in ihr öffentlich abrufbares Standardverzeichnis für Datei-Uploads. Die Nachsendeaufträge der Deutschen Post, die immerhin Adressdaten, Mandatsreferenznummern und Gläubigeridentifikationsnummern der Kunden enthalten, waren dadurch für jedermann per Browser einsehbar.

So fehlkonfigurierte Server kommen auch bei größeren Unternehmen immer wieder mal vor. Ungewöhnlicher ist Nordbriefs Reaktion auf unseren Hinweis: Die Übermittlung der Nachsendeaufträge sei „möglicherweise nicht datenschutzkonform“. Man überprüfe derzeit den eigenen Workflow und werde „bei Feststellung einer unsicheren Verarbeitung personenbezogener Daten umgehend Maßnahmen ergreifen“. Als Nordbrief uns dies mitteilte, waren die Nachsendeaufträge immer noch im Internet abrufbar.

Zuletzt hakten wir am 2. April nach. Auf unseren Hinweis, dass die Verarbeitung kaum datenschutzkonform und sicher sein könne, wenn die Dokumente öffentlich einzusehen sind, erhielten wir bis Redaktionsschluss (17.4.2020) dieser Ausgabe keine Antwort. Auch unserer wiederholten Bitte um die Beantwortung weiterer Fragen kam das Unternehmen nicht nach. Immerhin wird der Abruf der Dokumente mittlerweile verhindert. Ob das ein Ergebnis der Workflow-Überprüfung ist, weiß nur Nordbrief. *(syt@ct.de)*



Deutsche Post

Deutsche Post AG • Service- und Versandzentrum • 92631 Weiden

[redacted]
18107 Rostock

Rechnung

Rechnungsnummer [redacted]
Kundennummer
Rechnungsdatum [redacted]2019
Auftragsdatum [redacted]2019
Seite 1 von 1

E-Mail: service-shop@deutschepost.de

Artikelbezeichnung	Menge	Einzelpreis inkl. USt.	USt.	Gesamtpreis inkl. USt.
Nachsendeservice geschäftlich für 12 Monate Art.-Nr.161400004	**1**	**49,90 €**	**19%**	**49,90 €**

Gesamtsumme Netto	41,93 €
Umsatzsteuer 19%	**7,97 €**
Gesamtsumme Brutto	**49,90 €**

Vielen Dank für Ihren Auftrag. Wir freuen uns auf Ihren nächsten Einkauf im Shop der Deutschen Post.

Der Betrag von 49,90 € wird frühestens 2 Tage nach Fälligkeit von

Bei Nordbrief waren Nachsendeanträge ohne Zugangsbeschränkung abrufbar.

Stackfield mit Projektunterstützung

Der Ende-zu-Ende-verschlüsselnde Kommunikationsdienst Stackfield aus Deutschland bietet seit Anfang des Jahres Räume zum **Verfolgen von Projekten**. Ein jetzt erschienenes Update erweitert die Projektansicht um Informationen, mit denen Anwender die Fortschritte ihrer Projekte dokumentieren und überwachen können. So umfasst jeder Projektraum nun zwingend ein Beschreibungsfeld für Zweck und Kerninhalte des Vorhabens; den bisherigen Fortgang fasst eine Aktivitäten-Historie zusammen.

Gleichzeitig mit den neuen Funktionen hat Stackfield eine zusätzliche Abo-Variante namens Premium eingeführt, die erweiterte Sicherheitsmerkmale wie die Filterung nach IP-Whitelists umfasst. Gegenüber 29 Euro für die günstigste Ausgabe Business kostet ein Premium-Abonnement 39 Euro pro Monat und 5 Nutzern. Betriebe mit mehr als 100 Nutzern können Stackfield auch auf einem eigenen Server betreiben. *(hps@ct.de)*

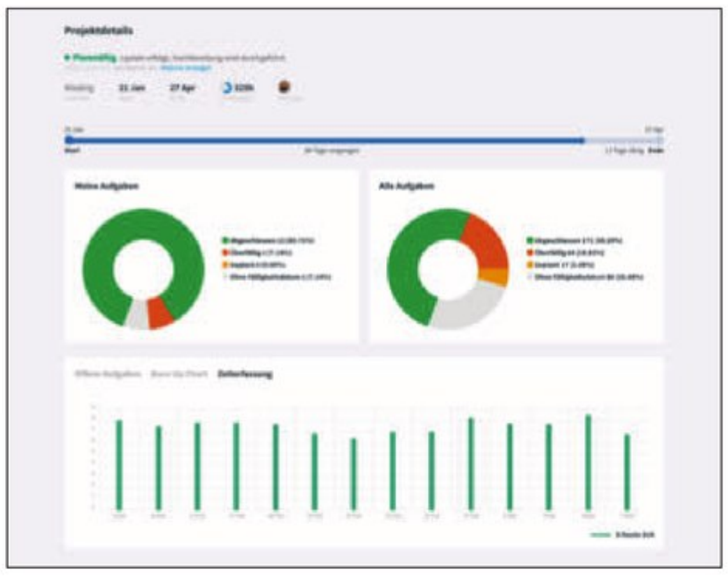


Bild: Stackfield

Mit dem jüngsten Update visualisiert Stackfield Projekt-Arbeitszeiten hinsichtlich Zeitbudget und chronologischem Verlauf.

Zoom unter Druck

Nach massiver Kritik hat der Videokonferenzdienst Zoom neue Versionen seiner Client-Software bereitgestellt, die die **Sicherheit der Online-Meetings verbessern** soll. Zu den Detailverbesserungen gehört, dass die Meeting-ID nun nicht mehr wie bisher gut sichtbar in der Titelleiste steht. Ebenfalls soll ein neuer „Security“-Button relevante Einstellungsoptionen bündeln.

Unterdessen haben Mitarbeiter der IT-Sicherheitsfirma Cyble im Darknet mehrere hunderttausend Zoom-Zugangsdatensätze entdeckt. Die jeweils aus E-Mail-Adresse, Passwort im Klartext sowie (mindestens teilweise) aus Meeting-URL und sechsstelligem Zoom-Host-Key bestehenden Datensätze wurden für weniger als einen US-Cent pro Stück im Paket zum Kauf angeboten. *(hob@ct.de)*

Urheberrechtsreform unter Beobachtung

Unter dem Namen „**Control ©**“ hat die Gesellschaft für Freiheitsrechte (GFF) ein neues Projekt gestartet (freiheitsrechte.org/urheberrecht). Ziel ist, „grundrechtliche Fragen im Spannungsfeld zwischen Kommunikationsfreiheit und Urheberrecht gerichtlich zu klären“. Im Visier steht insbesondere die neue EU-Urheberrechtsrichtlinie, die vor einem Jahr verabschiedet wurde. Bis zum Juni 2021 hat der deutsche Gesetzgeber noch Zeit, sie in nationales Recht umzusetzen.

Julia Reda leitet das GFF-Projekt. Als Schattenberichterstatterin für die Grünen-Fraktion im EU-Parlament warnte sie damals prominent vor den Folgen der umstrittenen Urheberrechtsreform. Insbesondere Artikel 17 der neuen Richtlinie, der de facto Upload-Filter zur Vorabkontrolle von Inhalten vorsieht, stand in der Kritik. Ein Gesetzesentwurf der Bundesregierung für die Implementierung des Artikels 17 liegt noch nicht vor.

Reda betont, dass „in letzter Minute Schutzvorschriften in den Text von Artikel 17 aufgenommen wurden, die die negativen Folgen für die Grundrechte abfedern sollen“. Diese neuen Rechte seien gegebenenfalls ein Ansatzpunkt für die GFF, verpflichtende Upload-Filter vor Gericht anzugreifen. Wenn die Technik nicht in der Lage sei, diese Nutzungsrechte zu wahren, erfülle sie auch nicht die Anforderungen von Artikel 17. Die GFF führt sogenannte „strategische Klagen“, um über den Weg der Rechtsprechung über den Einzelfall hinaus freiheitseinschränkende Gesetze zu kippen.

Welche Auswirkungen Upload-Filter haben können, musste jüngst Frankreichs Präsident Emmanuel Macron mitten in der Corona-Krise erfahren: YouTube sperrte seine Rede an die Nation vom 13. April in seinem eigenen Channel, weil der TV-Sender Canal+ die Rede kurze Zeit später ebenfalls veröffentlichte und über das Urheberrechts-Schutzsystem Content-ID automatisch die Rechte daran reklamierte. Im Normalfall kann es Wochen dauern, bis YouTube auf solche Fehler mit Entsperrung reagiert. Wohl aufgrund seiner Prominenz ging es bei Macron binnen eines Tages.

Unterdessen setzt Frankreich Artikel 17 nahezu eins zu eins in nationales Recht um. Dass es der Staat ernst meint, zeigt der Umgang mit dem Leistungsschutzrecht, das dort seit Juli 2019 in Kraft ist. Die französische Wettbewerbsbehörde hat Google Mitte April angewiesen, binnen drei Monaten eine Vergütung von Presseverlagen für die Anzeige ihrer Inhalte auszuhandeln. Der Internet-Konzern habe aus ihrer Sicht mit dem bisherigen Vorgehen möglicherweise eine beherrschende Marktposition ausgenutzt,

Der TV-Sender Canal+ ließ Emmanuel Macrons Rede irrtümlich in dessen eigenem YouTube-Kanal sperren.

teilte die Behörde mit. Google zeigt in Frankreich kleine Inhalte-Auszüge nur noch an, wenn die Rechteinhaber dem unentgeltlich zustimmen. Einen ähnlichen Weg hatte der Internet-Konzern auch bei dem mittlerweile gescheiterten deutschen Leistungsschutzrecht gewählt. *(hob@ct.de)*

Viren-Schnellanalyse im Mini-Format

Ein von Bosch entwickeltes Mini-Labor testet Mund-, Nasen- oder Rachenabstriche auf zehn Viren gleichzeitig und liefert das Resultat in nur 2,5 Stunden.

Mit einem von der irischen Firma Randox entwickelten Verfahren lässt sich nicht nur das aktuell grassierende SARS-CoV-2 nachweisen, sondern noch neun weitere Viren, die Atemwegserkrankungen verursachen. Dazu zählen Grippeviren (Influenza A und B), das Sarbecovirus, MERS sowie alle übrigen bisher bekannten Corona-Viren. Die Methode hat Bosch Healthcare in sein Vivalytic Viral Respiratory Tract Infection Array (VRI) integriert. Das VRI liefert die Testergebnisse für alle zehn Viren auf einmal anhand einer einzigen Probe in nur 2,5 Stunden.

Anders als der Schnelltest des deutschen Start-ups Digital Diagnostics, der Komplexe aus SARS-CoV-2-Viren und Antikörpern mittels einer MEMS-basierten Miniaturwaage identifiziert (Microelectromechanical Systems, siehe c't 9/2020, S. 43), nutzt Randox die etablierte RT-PCR-Technik (Real-time Reverse Transkriptase Polymerase Chain Reaction).

Beispielsweise erkennt Randox das SARS-CoV-2 mittels einer Sonde für das Virusgen „ORF1ab". Die Sonde ist eine kurze Nukleotidsequenz, die zu einem ebenso langen Stück des gesuchten Erbguts komplementär ist und deshalb selektiv daran bindet. Um Sarbecoviren nachzuweisen, nutzt die Firma eine Sonde, die an deren E-Gen andockt. Damit folgt Randox dem von der Berliner Charité Anfang Januar publizierten Verfahren (siehe ct.de/yasv), das weltweit für den Corona-Nachweis eingesetzt wird.

Das VRI enthält alle für die Analyse erforderlichen Reagenzien, schließt also die Probe auf, trennt das Erbgut vom übrigen biologischen Material und kann es vervielfältigen. Die Vervielfältigung erfolgt nur, wenn in der Probe das gesuchte Erbgut steckt, sodass die Sonde daran bindet. Diese ist mit einem Fluoreszenzmarker versehen, den zunächst ein Schirm verdeckt. Wenn die Probe an der gesuchten Erbgutsequenz andockt und die Vervielfältigung startet, wird der Schirm entfernt, sodass **ein Sensor die Fluoreszenz ab einem gewissen Schwellwert detektieren** und auf dem Display des Geräts signalisieren kann. Um nun mehrere Nachweise simultan ausführen zu können, greift Randox in die kleine Trickkiste und heftet an die unterschiedlichen Sonden Marker mit verschiedenen Wellenlängen an. Grundsätzlich nutzt Randox Sonden für solche Genomabschnitte, die kaum Änderungen unterliegen (conserved regions). So erreiche das VRI hohe Sensitivität und Spezifität. Genaue Zahlen nannten die Unternehmen aber nicht. *(dz@ct.de)*

Bild: Bosch Healthcare

Das Bosch VRI ist ein tragbares Labor, das simultan zehn Viren identifiziert, darunter auch das grassierende SARS-CoV-2.

RT-PCR-Methode der Charité: ***ct.de/yasv***

Radar-Development-Kit

Das Sense2GoL Impuls-Development Kit von Infineon ist eine Demoplattform zum Experimentieren mit Radarfunktionen. Es gründet auf dem Radar-Chip BGT24LTR11, einem Monolithic Microwave Integrated Circuit (MMIC), den der 32-bittige ARM-Cortex-Mikrocontroller XMC4700 steuert. Der BGT24LTR11 funkt im ISM-Band zwischen 24 GHz und 24,25 GHz und ist laut Hersteller für Doppler-Radar-Applikationen optimiert.

Mit dem Kit lassen sich Sensorapplikationen wie Bewegungserkennung oder Geschwindigkeitsmessung für **Entfernungen bis 18 Meter** implementieren. Es besteht aus einem Radar-Frontend-Board (SHIELD_BGT24LTR11) und dem Mikrocontroller-Basisboard (RADAR BB XMC4700). Das Basisboard enthält einen SD-Kartenleser für die Speicherung und Arduino-kompatible Steckverbinder. Das gesamte Kit lässt sich über USB, ein externes Netzteil oder Batterien speisen und nimmt weniger als 5 mW auf. Das Board lässt sich über eine Windows-Anwendung konfigurieren und ist beispielsweise bei Mouser erhältlich. *(dz@ct.de)*

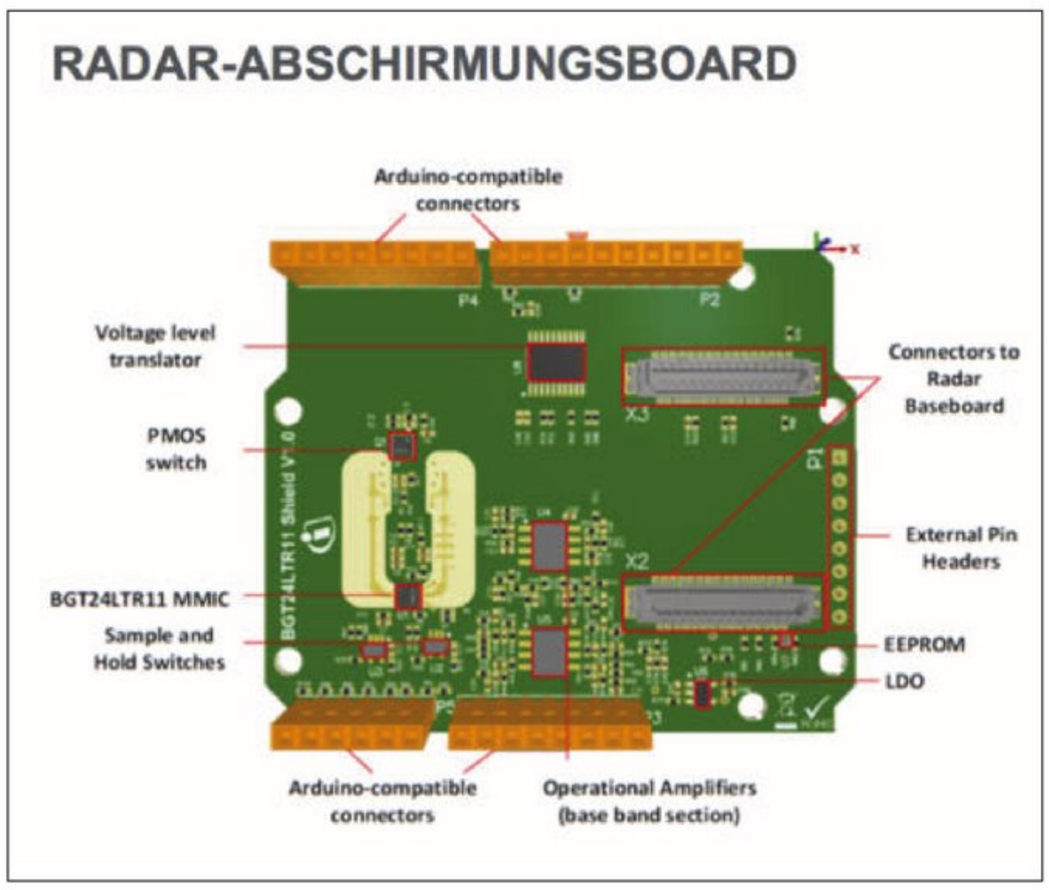


Bild: Infineon

Infineon hat ein Radar-Development-Kit entwickelt, das sich für die Bewegungserkennung und Geschwindigkeitsmessung eignet.

AVM gegen Woog: Fritzbox-Urteil im Mai

Dürfen Händler Router aus Providerbeständen mit der Firmware von Geräten aus freiem Handel ausstatten und verkaufen? Ein erstes Gerichtsurteil zu dieser Frage wird voraussichtlich bald fallen.

Im Rechtsstreit zwischen dem Routerhersteller AVM und dem Online-Händler Woog um gebrauchte Fritzboxen läuft die zweite Runde. Woog wehrt sich zurzeit vor dem Landgericht München I gegen eine einstweilige Verfügung, die AVM im Februar erwirkt hatte. Über dieses Verkaufsverbot hatte c't in Ausgabe 8/2020 berichtet.

Die mündliche Verhandlung über den Einspruch fand bereits Anfang April vor dem Landgericht München I statt. Die Kammer habe den Streit ausführlich erörtert, aber keine Entscheidungstendenz erkennen lassen, sagte eine Sprecherin des Gerichts. Das Urteil werde am 14. Mai verkündet.

Laut der Gerichtssprecherin ging es in der mündlichen Verhandlung im Wesentlichen darum, ob Woog lediglich ein zulässiges Update aufgespielt hat oder ob die Boxen durch das Update und weitere Handlungen manipuliert wurden. Auch sei länger diskutiert worden, ob das Argument des Umweltschutzes eine Rolle spielt oder nicht.

Die ausführliche Verhandlung kann man als Hinweis werten, dass die Richter den Fall anders sehen als diejenige Kammer, die zuvor die von AVM beantragte einstweilige Verfügung ohne mündliche Verhandlung abgenickt hatte. Letzteres passiert üblicherweise dann, wenn die Richter den Fall für klar und eindeutig halten.

In dem Streit geht es um rund 20.000 gebrauchte Fritzboxen vom Typ 6490 Cable, die ursprünglich vom Netzbetreiber Unitymedia an Kunden vermietet worden waren. Woog hat die Unitymedia-spezifische und veraltete Firmware dieser Boxen durch die aktuelle Software ersetzt, die AVM für die im freien Handel erhältliche Version des Geräts anbietet.

Aus Sicht von AVM verstößt Woog mit dem Verkauf der modifizierten Geräte gegen das Markenrecht. Der Berliner Hersteller begründet sein Vorgehen mit möglichen Nachteilen für die Nutzer durch den Einsatz einer Firmware, die nicht für die Unitymedia-Box gedacht sei.

Woog argumentiert, man habe mit dem Update die Software lediglich aktualisiert, Sicherheitslücken geschlossen und den vollen Funktionsumfang hergestellt. Außerdem gebiete der Umweltschutz, die Geräte weiter zu nutzen. *(cwo@ct.de)*

Der Online-Händler Woog hatte die Firmware der roten Fritzbox auf die weiße Unitymedia-Variante gespielt.

Anzeige

Angesichts wachsender Datenberge, immer anspruchsvollerer Workloads und einer zunehmend mobilen Arbeitswelt ist eine höhere PC-Leistung kein Luxus, sondern ein Muss. Ihre Mitarbeiter sind Ihr wertvollstes Gut – klar. Aber wussten Sie auch, dass – selbst bei PCs, die gerade mal drei Jahre alt sind – durch das Warten beim Hochfahren oder beim Öffnen großer Dateien ein Produktivitätsverlust in Höhe von fast 8.000 USD pro Benutzer und Jahr entsteht?[1] Wer das fürs eigene Unternehmen kurz überschlägt, kommt schnell zu dem Schluss: Schneller ist besser. An genau dieser Stelle kommt die Intel vPro® Plattform ins Spiel.

Mehr Produktivität – von jetzt auf gleich

Die Intel vPro® Plattform sorgt ab dem ersten Tag für mehr Produktivität. Dank der erstklassigen Leistung wird die Datenverarbeitung beschleunigt, die Konnektivität wird vereinfacht und die Akkulaufzeit verlängert. Eine höhere Produktivität bedeutet wiederum niedrigere Kosten. Die Intel vPro® Plattform ist in verschiedenen Formfaktoren verfügbar, sodass für jeden Benutzer das passende Gerät dabei ist.

Genau die Flexibilität und die Funktionen, die Sie brauchen

Die Intel vPro® Plattform wurde speziell für Unternehmensprozesse entwickelt. Sie unterstützt Wi-Fi 6 und sorgt so für schnelle Verbindungen und mühelose Konnektivität. Die Intel vPro® Plattform hilft Ihnen außerdem, das Potenzial von Windows 10 voll auszuschöpfen. Alle gängigen Microsoft-Office-Anwendungen funktionieren reibungslos, Benutzer können mit jedem beliebigen Endgerät arbeiten und eine nahtlose Umgebung für Audio- und Videokonferenzen nutzen.

Sie wollen Ihr Unternehmen mit der richtigen Plattform optimal schützen?

Nutzen Sie die sichere PC-Plattform – Built for Business: die **Intel vPro® Plattform**.

intel vPro PLATFORM

1. „Employees are 12 percent less productive on PCs that are three+ years old, resulting in an estimated cost of USD 7,794 per year, per user": Der Artikel beruht auf einer web-basierten Umfrage, die 2018 von J. Gold Associates LLC im Auftrag von Intel durchgeführt wurde. An der Umfrage nahmen 3.297 Personen aus kleinen Unternehmen in 16 Ländern teil (Australien, Kanada, China, Frankreich, Deutschland, Indien, Italien, Japan, Mexiko, Saudi-Arabien, Südafrika, Spanien, Türkei, Vereinigte Arabische Emirate, Vereinigtes Königreich, USA). Ziel war es zu ermitteln, welche Herausforderungen und Kosten mit dem Einsatz älterer PCs verbunden sind. Laut Einschätzung der Befragten ist die Produktivität von Mitarbeitern, deren PCs älter als drei Jahre sind, um 12,99 Prozent geringer. Bei einem geschätzten Durchschnittseinkommen von 60.000 US-Dollar pro Mitarbeiter betragen die dadurch anfallenden Zusatzkosten 7.794 US-Dollar. Diese Statistik sowie den vollständigen Bericht finden Sie unter intel.com/SMEStudy.

© Intel Corporation. Intel, das Intel Logo und andere Intel Markenbezeichnungen sind Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften. Andere Marken oder Produktnamen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

intel

Privatsphärenschutz

Wie die IETF die Namensauflösung im Internet vorantreibt

Browser wie Firefox können DNS-Anfragen an neugierigen Providern verschlüsselt vorbeiführen. Doch nun wollen viele Provider der Welt unter dem Dach der IETF die Anfragen auf eigene verschlüsselnde Server zurückholen. Davon würden nicht nur die Provider profitieren, sondern überraschend auch Nutzer.

Von Monika Ermert

Mozilla hat kürzlich einen Sturm der Entrüstung geerntet, als das Unternehmen in seinem Firefox-Browser die Verschlüsselungstechnik DNS-over-HTTPS (DoH) ab Werk aktivierte (siehe ct.de/-4679132). Es handelt sich zwar wie bei DNS-over-TLS um eine Methode, die die Privatsphäre schützen soll. Doch die beiden von der Internet Engineering Task Force (IETF) spezifizierten Techniken DoH und DoT rütteln an etablierten Strukturen. Erste Router bringen die DoT-Technik demnächst ab Werk mit, darunter die verbreiteten Fritzboxen.

Jedoch steht besonders DoH in der Kritik, weil es in Browsern leicht zu aktivieren ist. Strafverfolger und manche Sicherheitsexperten lehnen DoH ab, weil die Technik Domainfilter aushebelt. Administratoren sind gegen DoH, weil Browser damit firmeninterne Server nicht finden. Und klassische DNS-Betreiber, etwa große ISPs, wollen verhindern, dass ihnen Werbeeinnahmen entgehen, wenn sie nicht mehr wissen, welche Seiten ihre Kunden ansteuern.

Zuvor waren unverschlüsselte DNS-Anfragen üblich. Diese erleichtern Dritten das Protokollieren besuchter Webseiten, auch wenn es um HTTPS-Webseiten geht. Die Anfragen lassen sich etwa an Internet-Knotenpunkten wie dem DE-CIX massenhaft auslesen. DoT und DoH verhindern das, indem sie verschlüsselt mit Resolvern kommunizieren und damit den vom Provider oder Firmen-Administrator konfigurierten Resolver ignorieren.

Somit greifen auf den Provider-Resolvern eingerichtete Domain-Filter nicht und Clients von Mitarbeitern finden firmeninterne Server nicht, weil externe Resolver keine Kenntnis davon haben. In Firefox kann man mit wenigen Mausklicks DoH-Server von Cloudflare oder NextDNS auswählen und sich so vom Resolver seines Providers abwenden.

Mozilla sichert zwar zu, DoH zu deaktivieren, wenn Firefox im LAN einen Kinderschutzfilter findet. Auch soll Firefox DoH in Firmen automatisch deaktivieren. Und Google hat Chrome beigebracht, den DoH-Server des jeweiligen DNS-Anbieters zu verwenden, wenn einer vorhanden ist. Doch die Grundprobleme sind damit für DoH- und DoT-Clients nicht ausgeräumt.

Das will nun die neu gegründete Arbeitsgruppe „Adaptive DNS Discovery“ (ADD) unter dem Dach der IETF in die Hand nehmen. Konkret will die ADD-Gruppe Spezifikationen entwickeln, die je nach vorliegender Situation einen passenden verschlüsselnden DNS-Resolver konfigurieren. Vorausgegangen war ein monatelanger Streit über das exakte ADD-Mandat, das dort weitermachen soll, wo die Arbeitsgruppe „DNS over HTTPS“ aufgehört hat.

Unterdessen, so berichtet Vittorio Bertola, Entwickler bei OpenXchange, haben viele große ISPs reagiert: British Telecom, Deutsche Telekom, Comcast und AT&T experimentieren mit eigenen DoH-Servern und planen den Einsatz in ihren Netzen. Große Domain-Registrare wie die kanadische CIRA haben die Pläne bereits umgesetzt (siehe ct.de/ydjm).

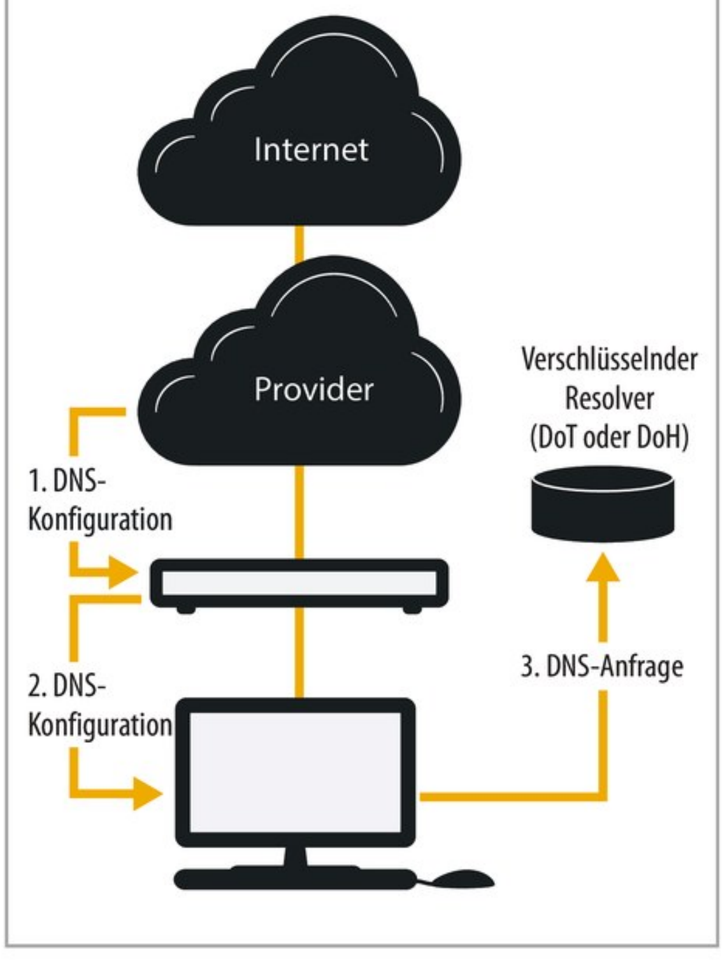
Wer soll auflösen?

Die Mitglieder der ADD-Arbeitsgruppe ringen nun an mehreren Fronten um Lösungen. Zunächst geht es um technische Fragen, wie Clients einen geeigneten Resolver finden sollen. Daran entzündet sich aber auch ein Streit, ob nun die Browserhersteller oder die Netzbetreiber die DNS-Anfragen auflösen sollen. So sind auch Wahlmöglichkeiten der Nutzer zum Thema geworden, denn bisher beschäftigen sich diese seltenst mit der Frage, wer ihre DNS-Anfragen auflöst und möglicherweise mitliest.

Bertola und Mitstreiter fordern, die Verlagerung der DNS-Anfragen vom Provider zu einem anderen Resolverbetreiber dem Nutzer mitzuteilen, zumal wenn der neue im Browser eingestellte Betreiber einem fremden Rechtssystem untersteht (z. B. Cloudflare). Dagegen stemmen sich vor allem Vertreter der Browserfraktion: „Das ist zu kompliziert.“ Allerdings lassen sie unter den Tisch fallen, dass in Ländern mit Zensursystemen viele Nutzer gezielt vom voreingestellten Resolver auf große öffentliche Resolver wie 8.8.8.8 (Google) oder 9.9.9.9 (Non-Profit-Organisation Quad9) umschalten.

Adaptive DNS Discovery

Wunschszenario: Die Provider würden es gerne sehen, wenn sie so wie bisher den Resolver im Router des Anwenders einfach selbst konfigurieren könnten.



Dazu passt auch der Streit um einen Vorschlag des Ex-IETF-Chefs Jari Arkko von Ericsson und des scheidenden IAB-Chefs Ted Hardie von Google. Beide regen an, den Datenschutzgrad verschiedener Resolving-Pfade zu kategorisieren und schlagen der ADD-Arbeitsgruppe vor, eine Optimierung in Richtung Vertraulichkeit auf die Agenda zu setzen. Sie ernteten umgehend Widerspruch: ADD solle nach technischen Lösungen suchen und Policy-Überlegungen den Nutzern oder dem Markt überlassen. Entwickler von Mozilla und Google rieten, diese „politische Arbeit“ in die Internet Research Task Force oder in die Arbeitsgruppe „DNS Privacy“ zu tragen.

Drei Kandidaten

Bisher liegen der ADD-Arbeitsgruppe drei Entwürfe für eine Spezifikation vor. Alle sollen eine Zentralisierung des DNS-Verkehrs verhindern, also das massenhafte Umlenken von DNS-Anfragen zu einem oder wenigen Resolverbetreibern auf der Welt.

Der Vorschlag mehrerer Entwickler um Apples Tommy Pauly und Fastlys Patrick McManus setzt auf eine Resolver-Discovery via DoH und heißt „adaptive DNS“ (siehe ct.de/ydjm). Als Einstieg für den Client dient ein Boot-Strap-Server, der auf Anfrage den für die Zieldomain zuständigen autoritativen Server nennt. Im zweiten Schritt spricht der Client selbst mit dem autoritativen DNS-Server. Bisher war das den DNS-Resolvern vorbehalten. Sobald der autoritative Server die IP-Adresse der Ziel-Domain ausliefert (z. B. 193.99.144.80 für ct.de), kann der Browser die Webseite ansteuern.

Außerdem kann ein Webseiten-Anbieter dem Browser des Nutzers Alternativvorschläge zur Auflösung künftiger DNS-Anfragen schicken. Diese kann ein Webserver mit üblichen Webseiten in einem speziellen Header an den Browser senden (HTTP Alternative Services, ALT-SVC Header, RFC 7838).

So kann etwa c’t eigene DoH-Server für Web-Inhalte von ct.de vorschlagen. Das kann aus Geschwindigkeitsgründen nützlich sein, aber auch als Basis für den Datenschutz. Wenn der Browser weitere Webseiten, Bilder oder JavaScript-Code von ct.de laden möchte, nutzt er den vorgeschlagenen DoH-Server. Im Header steht, wie lange ein Browser die Empfehlung speichern soll, auch über Neustarts hinweg (Time-to-Live).

Außerdem sollen DoH-Server als Oblivious Proxys arbeiten. Dabei leiten sie DNS-Anfragen verschlüsselt weiter. Erst der nächste oder auf Wunsch übernächste DoH-Server entschlüsselt sie (Oblivious Target), löst sie auf und antwortet wiederum verschlüsselt. Dessen Antwort kann nur der Client entschlüsseln. So sieht keiner der Server-Betreiber, welche IP-Adresse welche Ziele im Internet ansteuert.

McManus erklärte im Gespräch mit c’t: „Das wichtigste Feature dieser Methode ist, dass sie die Abhängigkeit von rekursiven Resolvern Dritter deutlich verringert. Zudem werden Daten nur noch mit denen geteilt, die sowieso in die eigentliche HTTPS-Transaktion involviert sind“. Im Grunde sei diese Methode einem rekursiven Resolver auf dem eigenen Gerät ähnlich, nur dass der Datenstrom zwischen dem anfragenden Client und der aufgesuchten Domain durch TLS verschlüsselt ist. Peter Koch von der DeNIC gibt jedoch zu bedenken, dass mit diesem Konzept das DNS im Web neu gebaut wird.

Neue Baumstrukturen

Auch Daniel Migault von Ericsson schlägt in seinem Entwurf für das Suchen nach DoH- und DoT-Servern eine neue Baumstruktur vor. Sein DNS Resolving Service Protocol (DRDP) soll einen Resolver automatisch auswählen können, der Automatisierungsgrad sei wählbar. Geeignete Resolver sollen in einer Liste eingetragen sein. Die IANA könne unter rdns.arpa eine Liste pflegen, die man im Stil einer Rootzone beziehen kann. Das funktioniere, solange die Liste der öffentlichen HTTPS-Resolver in eine 4096 Byte große UDP-DNS-Antwort passe.

Allerdings funktioniert die UDP-basierte DNS-Übertragung aufgrund von Problemen bei der IP-Fragmentierung nur bis zu einer Nutzdatengröße von 1232 Byte zuverlässig (Daten einer noch unveröffentlichten Studie, siehe ct.de/ydjm). Größere Pakete können verloren gehen. Daher sollte eine solche Liste besser über TCP abgerufen werden. Auch gibt es Bedenken, ob die IANA als Hüterin der aktuellen DNS-Root das neue Hostfile goutiert. Migault kontert das mit dem Vorschlag, die neue Rootzone einer neuen Organisation anzuvertrauen.

Ein dritter, von Ingenieuren von Orange, Citrix und OpenXChange vorgelegter Vorschlag sieht die Abfrage der lokal zur Verfügung stehenden DoH- und DoT-Server vor. Das soll den Netzbetreibern erlauben, lokale Filterrichtlinien durchzusetzen. Auf beides legen viele Provider großen Wert. Aber die Argumente, mit denen sie den verschlüsselten DNS-Verkehr plötzlich gutheißen, klingen etwas lahm: Arme Nutzer sollen nicht von ihren Staaten gegängelt werden. Die großen Betreiber öffentlicher DoH-Server sind da inzwischen sehr viel zurückhaltender.

Energievergeudung oder nicht?

Gleichwohl stellt sich die Frage, wie ökologisch eine DNS-Verschlüsselung sein kann, wenn eine Discovery-Methode sinngemäß den alten Zustand vor DoH wiederherstellt, indem sie DNS-Anfragen von Millionen von Usern doch wieder zu den Providern führt. Das geht doch auch jetzt schon, bloß ohne jeglichen Energieaufwand für die Verschlüsselung.

Man übersieht dabei leicht, dass Resolver mit einer ADD-Technik Informationen über den Datenschutz und die Filtering Policy mitliefern können. Nutzer bekommen so mehr Informationen, um eine fundierte Auswahl in den Anwendungen treffen zu können.

Auch kann ein Nutzer mit den in ADD diskutierten Techniken den DoH- oder DoT-Resolver seines Providers verwenden, selbst wenn er sich außerhalb des Provider-Netzwerks aufhält (im Cafe, Hotel, Ausland etc). Das setzt natürlich voraus, dass er den Resolver für vertrauenswürdig hält.

ADD macht zudem transparenter, welcher DNS-Resolver wann benutzt wird, welche Daten dieser sammelt oder welche Filter er anwendet. Bei der traditionellen Resolver-Konfiguration per DHCP bekommt man diese Daten nicht. Außerdem lässt sich dieser Resolver außerhalb seines Netzwerks nicht nutzen.

Ob sich eine der ADD-Techniken so in Anwendungen wie Browsern oder Routern umsetzen lässt, muss man abwarten. Im besten Fall kann der Benutzer eine Filter- und Datenschutz-Richtlinie im OS oder in der Anwendung auswählen, und die Anwendung wählt dann einen DNS-Resolver, der passt. Eine Richtlinie könnte so aussehen: Wenn der Resolver des lokalen Netzwerkes nicht filtert, dann diesen benutzen. Wenn er filtert, dann einen externen nehmen (Google, Cloudflare, Quad9 etc.). *(dz@ct.de)* c't

ADD-Entwürfe: ***ct.de/ydjm***

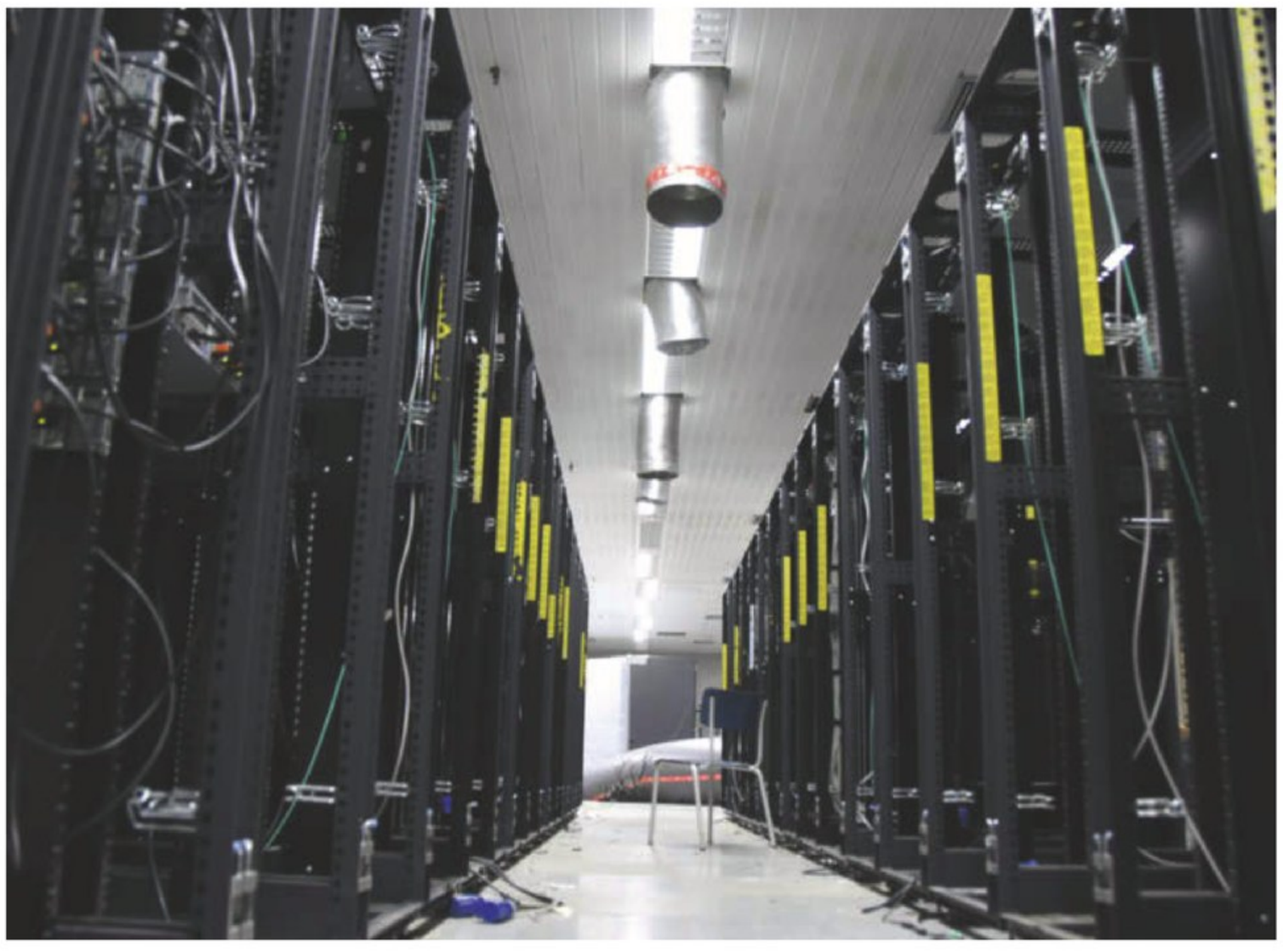


Bild: LKA RLP

Aus dem Bunker in den Knast?

Der Fall Cyberbunker: Anklage gegen „Rechenzentrum für illegale Zwecke“

Es ist ein spektakulärer Cybercrime-Fall: Staatsanwälte werfen acht Verdächtigen vor, ein Rechenzentrum speziell für kriminelle Geschäfte betrieben zu haben. Der Nachweis wird allerdings schwierig, denn laut Gesetz haften Hoster normalerweise nicht für die Taten ihrer Kunden.

Von Fabian Scherschel und Christian Wölbert

Ein Bunker voller Server für krumme Onlinegeschäfte, ein Hauptverdächtiger mit Verbindungen zur irischen Mafia, ein verdeckter Ermittler und eine Razzia mit 650 Polizisten inklusive GSG9-Spezialkräften: Die Geschichte des „Cyberbunkers“ würde genug Stoff für mehrere Krimi-Serien liefern. Doch es handelt sich um ein reales Ermittlungsverfahren der Staatsanwaltschaft Koblenz.

Anfang April erhob die Behörde Anklage gegen acht Tatverdächtige, die unter dem Namen Cyberbunker ein „Rechenzentrum für illegale Zwecke“ betrieben haben sollen, einen sogenannten Bulletproof-Hoster. Die Server standen in einem ehemaligen Forschungsbunker der Bundeswehr im Mosel-Örtchen Traben-Trarbach.

Laut Anklage liefen auf den Rechnern Marktplätze wie „Fraudsters“ und „Cannabis Road“, auf denen etwa Drogen, Falschgeld und Schadsoftware gehandelt wurden. Allein über den „Wall Street Market“ sollen binnen zweieinhalb Jahren mindestens 2,6 Tonnen Marihuana, 160 Kilogramm Kokain und 690.000 Ecstasy-Pillen verkauft worden sein. Einige Shops waren nur im Tor-Netzwerk erreichbar, andere auch im „normalen“ Internet. Auf einem Server fanden die Ermittler auch Links zu Kinderpornografie, was ebenfalls strafbar sein kann.

Außerdem wurde laut den Strafverfolgern ein spektaktulärer Cyberangriff aus dem Bunker heraus gesteuert: Dort habe der Kontrollserver gestanden, der 2016 ein Botnetz auf rund 1,2 Millionen Telekom-Router ansetzte und sie zum Absturz brachte. Deswegen geht es im Cyberbunker-Fall auch um Computersabotage in mehr als einer Million Fällen.

Gewusst und gefördert?

Allerdings ist der Betrieb eines Rechenzentrums, das illegale Seiten beherbergt oder Botnetze steuert, grundsätzlich keineswegs strafbar. Das Telemediengesetz nimmt Hoster sogar explizit in Schutz, solange sie nicht wissen, was ihre Kunden mit den gemieteten Servern anstellen.

Die Staatsanwälte sind sich jedoch sicher, dass die Bunkerbetreiber wussten, was „Wall Street Market“ & Co. trieben. Sie hätten die Taten sogar „maßgeblich unterstützt und gefördert“. Angeklagt sind die Verdächtigen deshalb wegen Beihilfe zu den Straftaten ihrer Kunden und wegen der Gründung einer kriminellen Vereinigung.

Präzedenzfälle gibt es dafür in Deutschland laut Staatsanwaltschaft nicht. Es sei das erste Mal, dass nicht nur gegen die Betreiber illegaler Shops oder Marktplätze ermittelt wird, sondern auch gegen die Infrastrukturbetreiber. Das macht den Fall Cyberbunker auch aus juristischer Sicht spannend.

Doch wie kamen die Ermittler an ihre Belege für strafbare Beihilfe? Erste Hinweise erhielt das rheinland-pfälzische Landeskriminalamt 2013 von der Gemeinde Traben-Trarbach. Dort wunderte man sich, warum die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben den hochsicheren Ex-Bundeswehr-Bunker ausgerechnet an den dubiosen Niederländer Herman X. verkauft hatte.

Drogenlabor neben Servern

Der heute 60-jährige X. war bereits damals im Umfeld eines „Cyberbunkers“ in den Niederlanden aktiv. Und dieser Bunker hatte schon mehrfach Schlagzeilen produziert: 2002 berichteten niederländische Medien, die Feuerwehr habe dort nach einem Brand außer Servern auch ein

Drogenlabor entdeckt. 2010 hostete der Bunker kurzzeitig die schwedische Filesharing-Seite „The Pirate Bay“. Ein Jahr später setzte die Anti-Spam-Initiative Spamhaus den Hoster auf eine schwarze Liste – kurz darauf griffen Unbekannte Spamhaus per DDoS an. Laut New York Times war es der bis dahin größte Angriff dieser Art.

Bald habe sich herauskristallisiert, dass X. seinen Bulletproof-Hoster samt Angestellten und Servern aus den Niederlanden nach Deutschland verlegt hatte, berichtet Oberstaatsanwalt Jörg Angerer im Gespräch mit c’t. Zu dieser Erkenntnis habe auch ein Informant beigetragen, der selbst im Bunker gewesen sei. Daraufhin habe man ein Ermittlungsverfahren eingeleitet.

Später spazierte X. regelmäßig mit einem bekannten irischen Drogenhändler durch den Moselort, worüber die britische Boulevardpresse ausführlich berichtete. Die Ermittler hatten nun genügend Fingerzeige auf Verbindungen zum Drogenhandel, um eine richterliche Anordnung zur Kommunikationsüberwachung zu erwirken.

Tarnkappe gegen Aufpreis

An einem Netzknoten bei Trier leiteten LKA-Spezialisten sämtlichen Traffic des Cyberbunkers aus. Rund 0,5 Prozent des Datenverkehrs sei unverschlüsselt gewesen, darunter auch Mails der Cyberbunker-Betreiber, berichtet Angerer. „Wir konnten oft mitlesen, wenn es Probleme mit den Webseiten der Kunden gab.“

So habe man zum Beispiel verfolgen können, wie Cyberbunker auf Hinweise auf illegale Aktivitäten reagierte, die von Organisationen wie Spamhaus kamen. Der Hoster habe die entsprechenden Server seiner Kunden keineswegs abgeschaltet, sondern diesen einen „Stealth Service“ angeboten, natürlich gegen Aufpreis. Die Betreiber hätten also von illegalen Machenschaften gewusst und diese nicht unterbunden. „Sie haben ihren Kunden sogar explizit geschrieben, dass sie deren Server nicht abschalten.“

Angerer listet noch weitere Punkte auf. So habe der Cyberbunker im Netz damit geworben, Kunden vor Strafverfolgung zu schützen und alles zu akzeptieren außer Kinderpornografie und Terrorismus. Die Preise seien etwa viermal so hoch gewesen wie bei einem normalen Hoster.

Weitere Belege habe ein verdeckter Ermittler geliefert, den die Polizei erfolgreich eingeschleust habe. „Er hat im Bunker gearbeitet, allerdings nicht im IT-Bereich, sonst hätte er sich strafbar machen können“, erklärt Angerer.

Zugriff mit Störsender

Am 26. September 2019 erfolgte schließlich der Zugriff. Dabei musste die Polizei sicherstellen, dass der Bunker seine Server nicht im letzten Moment herunterfährt. Ansonsten wären die Chancen gering gewesen, unverschlüsselte Daten zu finden. Ein Zugriff im Bunker war keine Option – das weitläufige Gelände wurde von Hunden und Videokameras überwacht.

„Wir haben also dafür gesorgt, dass das Bunkerpersonal sich in einem Restaurant im Dorf trifft“, sagt Angerer. Mit welchem Trick das gelang, will er nicht verraten. Während der Festnahme habe die Polizei mit einem Störsender eine Fernabschaltung der Server verhindert, während 650 Einsatzkräfte das Bunkergelände gesichert und das Rechenzentrum vom Netz getrennt hätten. Sieben der acht Verdächtigen sitzen seitdem in U-Haft.

Auf den unterirdischen Etagen stellte die Polizei 403 physische Server, 61 Computer, 57 Handys und über 400 Festplatten sicher. Man habe fast alle verschlüsselten Server auswerten können, sagt Angerer. Man habe Passwörter gefunden, aber auch Verschlüsselungen „geknackt“ – Details dazu verrät er nicht.

Doch warum ließen die Betreiber Passwörter herumliegen, warum ließen sie sich vor dem Zugriff aus dem Bunker locken? Angerer vermutet, dass sie sich einfach sicher gefühlt hätten, auch aufgrund ihres jahrelang ungestört laufenden Geschäftsmodells. Man habe Einnahmen in Höhe von etwa 1,2 Millionen Euro nachgewiesen. „Ich bin mir sicher, dass das nicht alles ist“, betont er.

Die sichergestellte Gesamtdatenmenge beziffert die Staatsanwaltschaft mit 2 Petabyte (2 Millionen Gigabyte). Die Auswertung wird noch viele Monate dauern und dürfte zu einer Reihe weiterer Anklagen gegen Cyberbunker-Kunden führen.

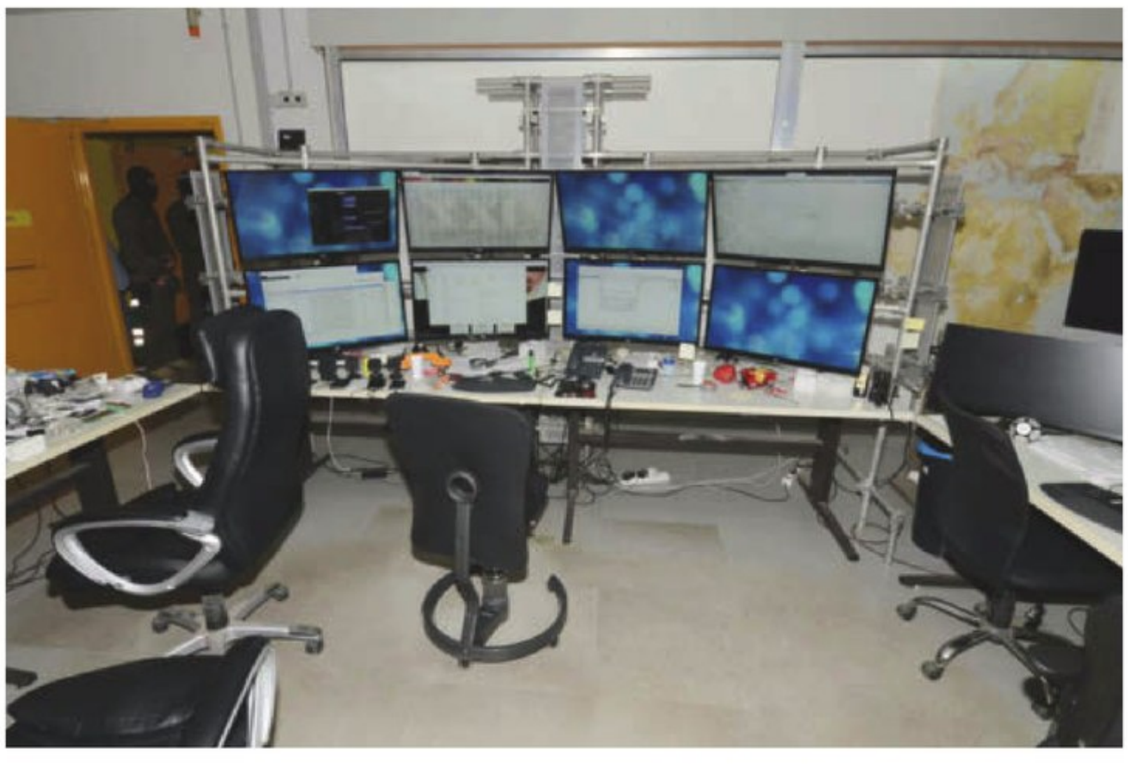
Ein internes Chatsystem lieferte laut Angerer weitere Hinweise auf Beihilfe. „Es hat sich auch keiner der Kunden darüber beschwert, dass seine Seite abgeschaltet wurde“, sagt er. Das sieht er als weiteres Anzeichen dafür, dass der Bunker ausschließlich Kriminelle bediente.

Juristisches Neuland

Doch wird das vor Gericht reichen? Die Anwältin des Hauptverdächtigen wollte sich gegenüber c’t nicht zur Anklage äußern. Aus Sicht des Strafrechtsexperten und Anwalts Udo Vetter stellt das Providerprivileg jedenfalls eine „hohe Hürde“ für die Strafverfolger dar. Provider und Hoster hätten im Regelfall keinerlei Kenntnis von Straftaten ihrer Kunden, „gerade auch weil der Betreiber ja das Telekommunikationsgeheimnis wahren muss“.

Die von der Staatsanwaltschaft angeführten Belege könnten im Einzelfall zwar durchaus für eine Beihilfe reichen, sagt Vetter gegenüber c’t. „Aber bedeutet dies dann auch, dass die Anbieter für alle anderen dunklen Geschäfte haften, die ihre Kunden über ihre Infrastruktur abwickeln?“

Erstens würden über Darknet-Marktplätze meist auch legale Waren gehandelt, Drogen und Waffen seien oft nur Nischen. Und selbst wenn die Kunden ausnahmslos kriminell gewesen sein sollten, stelle sich die Frage, ob die Bunkerbetreiber das wussten. „Hier wird juristisches Neuland betreten“, betont Vetter. Beginnen könnte die Verhandlung vor dem Landgericht Trier im Herbst, einen Termin gibt es allerdings noch nicht. *(cwo@ct.de)* c't



Im Cyberbunker fanden die Ermittler auch Passwörter für verschlüsselte Server.

Bild: LKA RLP

Bit-Rauschen

Hoch taktende Serverprozessoren, PowerVR-Probleme und Google-CPU

Mehr Takt, aber weniger Kerne haben neue „F“-Epycs von AMD. Die US-slowakische Firma Tachyum plant einen 4-GHz-Chip für Server, Google angeblich einen Smartphone-Chip und Imagination Technologies verliert seinen Chef.

Von Christof Windeck

Coronavirus, Covid-19, SARS-CoV-2: Man mag es schon nicht mehr lesen. Vielleicht hilft die Rechenleistung des Folding@Home-Teams Heise-Falter ein bisschen mit, dass ein Impfstoff dem Coronaspuk ein früheres Ende bereitet (siehe S. 132). Die Langeweile während der Kontaktsperre frisst aber wohl weitaus mehr Rechenleistung für PC-Gaming, Spielkonsolen und Video-Streaming als der digitale Kampf gegen das Virus. Computergehirne sind dabei ohnehin nicht alles, es braucht auch menschliche Geistesblitze und Mut zu schwierigen Entscheidungen. KI kann uns wohl frühestens bei der nächsten Pandemie helfen, wenn die Maschinen genügend Datenfutter fürs Machine Learning gefressen haben.

Hochfrequenz-Epycs

AMD füllt mit den für hohe Frequenzen optimierten Epyc-Varianten 7F32, 7F52 und 7F72 eine lukrative Marktnische: Server für Anwendungen, die von hohen Taktraten oder riesigen L3-Caches stärker profitieren als von mehr CPU-Kernen. Auch Intel hat Xeons für solche Einsatzzwecke, etwa für den Hochfrequenz-Börsenhandel, wo es auf das letzte Quäntchen Latenz ankommt. Genau wie Intel langt AMD bei den Preisen ordentlich zu, der Achtkerner 7F32 kostet fast das Vierfache des langsameren 7262.

Bei Supercomputing- und KI-Rechenbeschleunigern geht ein weiterer Mitstreiter ins Rennen, der Prodigy von Tachyum. Chef der Firma mit Sitzen in den USA und der slowakischen Hauptstadt Bratislava ist Dr. Radoslav Danilak, der 2007 das seinerzeit viel beachtete SSD-Controller-Start-up SandForce gegründet hatte. Nach einigen Jahren im Storage-Markt verspricht er nun einen grundlegend neuen Prozessor – so wie allerdings auch viele der über 100 anderen Start-ups, die KI-Chips entwickeln. Für die Prodigy-Chips, deren bis zu 64 und später 128 Kerne eine eigenständige Befehlssatzarchitektur namens Tachyum Processing Unit (TPU) nutzen, braucht man Spezial-Compiler; Tachyum verspricht aber auch Tools, um einerseits nicht modifizierte Software zu verarbeiten und andererseits, um KI-Frameworks wie TensorFlow rasch ans Laufen zu bekommen.

Der 64-Kerner Prodigy T864 aus der 7-Nanometer-Fertigung von TSMC soll 2021 in einem konkreten KI-Supercomputer zum Einsatz kommen; der Käufer wird aber noch nicht verraten. Die für 4 GHz Takt versprochene Performance von bis zu 131 Teraflops bei KI-Algorithmen mit INT8-Daten und 8 Teraflops mit 64-Bit-Gleitkommawerten (FP64) entspricht ziemlich genau der schnellsten Nvidia Tesla V100, die TDP soll mit 180 Watt aber um 28 Prozent niedriger liegen.

Google-Mobilprozessor

Nach dem Vorbild von Apple, Samsung und Huawei entwickelt nun angeblich auch Google einen eigenen Smartphone-Prozessor: „Whitechapel“ könnte 2021 im Pixel 6 debütieren. Die Website axios.com hat Gerüchte ausgegraben, laut denen Google den Chip mit acht ARM-Kernen von Samsung mit 5-Nanometer-Strukturen fertigen lassen will und auch die hauseigene KI-Erweiterung Edge TPU alias Coral alias Pixel Neural Engine einbaut. Dann könnte Google auch gleich den eigenen Titan-M-Sicherheitsprozessor integrieren, vielleicht sogar schon die OpenTitan-Version mit RISC-V-Kern.

Stärkere Whitechapel-Versionen treiben später vielleicht auch Chromebooks an, sparsamere Varianten wiederum etwa Smartwatches. Hier sieht die Website Ars Technica eine Marktlücke, weil Qualcomm bisher nicht über den Snapdragon Wear 3100 mit uralter ARM-Cortex-A7-Technik hinauskam – und selbst der hat schon zwei Jahre auf dem Buckel.

PowerVR-Geschlinger

In schwierigem Fahrwasser schlingert derzeit die britische Firma Imagination Technologies, deren indirekte chinesische Besitzer, die staatliche China Reform Holdings, kürzlich den Firmenchef Ron Black vor die Tür setzen ließ. Dabei hatte Black einen wichtigen Erfolg eingefahren, nämlich wieder einen Vertrag mit Apple geschlossen. Details dazu wurden zwar nicht verraten, aber vermutlich geht es um die Nutzungsrechte an Imagination-Patenten für Smartphone-Grafikprozessoren. Apple hatte in die ARM-SoCs für iPhones und iPads lange die PowerVR-GPUs von Imagination eingebaut und hielt auch einen Minderheitsanteil an dem Zulieferer.

Doch seit 2017 setzt Apple auf eigene GPU-Technik und stürzte Imagination damit in die seither anhaltenden Schwierigkeiten. Apple hatte allerdings auch zahlreiche Imagination-Mitarbeiter übernommen – vermutlich konnten die auch nicht weit genug um die alten Patente „herumarbeiten“. Der ehemalige Imagination-CEO Hossein Yassaie drängt nun via LinkedIn die britische Regierung, den Ausverkauf nach China zu stoppen – auch mit dem Argument, dass man damit wichtiges Know-how für die Rüstungsindustrie aus der Hand gebe. *(ciw@ct.de)* c't

Bild: Tachyum

Der Tachyum Prodigy soll nicht nur KI-Beschleuniger sein, sondern ein schneller Allzweckprozessor auch für Supercomputer.

Convertible-Notebooks mit AMD Ryzen 4000U

Für Kreativanwender bietet HP die 2-in-1-Geräte Envy x360 13 und Envy x360 15 an, bei denen sich das Display um 360 Grad nach hinten klappen lässt. Dank Multitouch-Display kann man die Notebooks somit auch als Tablets verwenden. Sowohl die 13- als auch die 15-Zoll-Variante ist mit IPS-Panels mit Full-HD-Auflösung ausgestattet.

Das Envy x360 13 ist unter anderem **mit dem Achtkerner AMD Ryzen 7 4700U** (2,0 GHz, Turbo: 4,1 GHz) erhältlich. Zur weiteren Ausstattung gehören 8 GByte DDR4-3200-RAM, eine M.2-NVMe-SSD mit 512 GByte Kapazität sowie ein Fingerabdrucksensor. Das größere Envy x360 15 bietet HP außer mit dem Ryzen 7 4700U auch mit dem Hexa-Core Ryzen 5 4500U (2,3 GHz, Turbo: 4,0 GHz) an. Bei letzterem steckt eine SSD mit 256 GByte Kapazität im Notebook. Im Unterschied zum Envy x360 13 rüstet HP das Envy x360 15 mit einem Wi-Fi-6-Modul aus. Die 2-in-1-Geräte mit Akkulaufzeiten von bis zu 18,5 Stunden sollen im Mai in den Handel kommen.

Bild: HP

Das HP Envy x360 13 wiegt 1,3 Kilogramm und funktioniert auch als Tablet-PC.

Für professionelle Nutzer hat HP die **mobile Workstation** ZBook Studio vorgestellt, die mit einem 4K-OLED-Display ausgestattet ist. Angesteuert wird das 15,6-Zoll-Panel von Profi-Grafikkarten bis zur Nvidia Quadro RTX 5000. Das 1,9 Kilogramm leichte Notebook verteilt das zur Verfügung stehende thermische Budget dynamisch zwischen Xeon-Prozessor und Grafikchip. Das ZBook Studio ist unter anderem mit zweimal Thunderbolt 3 ausgestattet und soll ab August erhältlich sein. *(chh@ct.de)*

Modulares PC-Netzteil mit Anschlussbox

Seasonic will mit dem ATX-Netzteil Seasonic Connect 750FA dem Kabelwirrwarr im PC-Gehäuse Einhalt gebieten. Aus dem eigentlichen Netzteil führt nur noch ein Kabelstrang zu einer langen, flachen Anschlussbox. Diese lässt sich beliebig positionieren, zum Beispiel platzsparend hinter dem Mainboard-Träger. Die Anschlussbox ist mit Magneten versehen und hält bei Stahlgehäusen ohne Schrauben ihre Position. Von der Box aus sind die verbleibenden Wege zu den Stromanschlüssen auf dem Mainboard, der Grafikkarte und den Laufwerken kürzer als zum Netzteil. Das reduziert das Kabelgedränge.

Das Seasonic Connect 750FA liefert eine **kombinierte Maximalleistung von 750 Watt** und erfüllt mit einem Wirkungsgrad von mindestens 87 Prozent oberhalb von 20 Prozent Last die Vorgaben von 80Plus Gold. Es eignet sich mit zwei achtpoligen ATX12V-Steckern und vier achtpoligen PEG-Anschlüssen für leistungsstarke Rechner mit High-End-CPUs sowie zwei oder mehr Grafikkarten. Seasonic gewährt auf das 160 Euro teure Connect 750FA zehn Jahre Garantie. *(chh@ct.de)*

Bild: Seasonic

Durch die Kabelbox des Seasonic Connect 750FA verteilen sich die internen Stromkabel besser im PC-Gehäuse.

KENTIX
Innovative Security
Kentix DoorLock®
SmartAccess
IT Rack Zugriff
IP-vernetzt
IT- und Verteilerschränke
Office + Lager + Industrie
FUNK
VIDEO
SNMP
E-MAIL
NFC
APP
Komplette Software integriert!
kentix.com

Teamarbeit mit Adobe Premiere Pro

Adobes Videoschnittprogramm Premiere Pro konnte bisher nur eine Projektdatei öffnen und verwalten. Die Kommandozentrale Adobe Productions soll das ändern. Mit ihr können Teams über die Creative Cloud zusammenarbeiten.

Das Verwaltungstool Productions ist ab sofort Bestandteil des Videobearbeitungsprogramms Premiere Pro. Mit ihm können mehrere Nutzer zusammenarbeiten, indem Unterprojekte miteinander verknüpft werden. In einer neuen Palette namens „Production Briefing“ listet das Tool eine hierarchische Ordnerstruktur mit virtuellen Ordnern auf. Einzelnen Nutzern lassen sich hier Lese- und Schreibrechte zuweisen. Ein grüner Bleistift zeigt an, dass ein Mitarbeiter an einem Unterprojekt arbeitet, ein rotes Vorhängeschloss, dass keine Schreibrechte vorliegen.

Video-Clips aus Unterprojekten bleiben als Master-Clip an Ort und Stelle und werden nicht kopiert, sondern referenziert, wenn Nutzer sie in ein anderes Unterprojekt importieren. Einzelprojekte lassen sich aber auch kopieren und lokal speichern. So können Mitarbeiter sie mit ins Homeoffice nehmen und später wieder ins Hauptprojekt integrieren. Wenn die Teamphase vorbei ist, lässt sich das Projekt bei Bedarf wieder in ein lokales Projekt wandeln.

Die Projektdaten speichert Premiere Pro in der Creative Cloud. Die Videodaten stellt man beispielsweise über Dropbox und Google Drive oder externe Festplatten bereit.

Das Update von Premiere Pro ist ab sofort für Windows und macOS im Rahmen des Creative-Cloud-Abos verfügbar. Bis zum 17. August 2020 stellt Adobe die Funktion „Team Projects“ für alle Creative-Cloud-Nutzer ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung. *(akr@ct.de)*

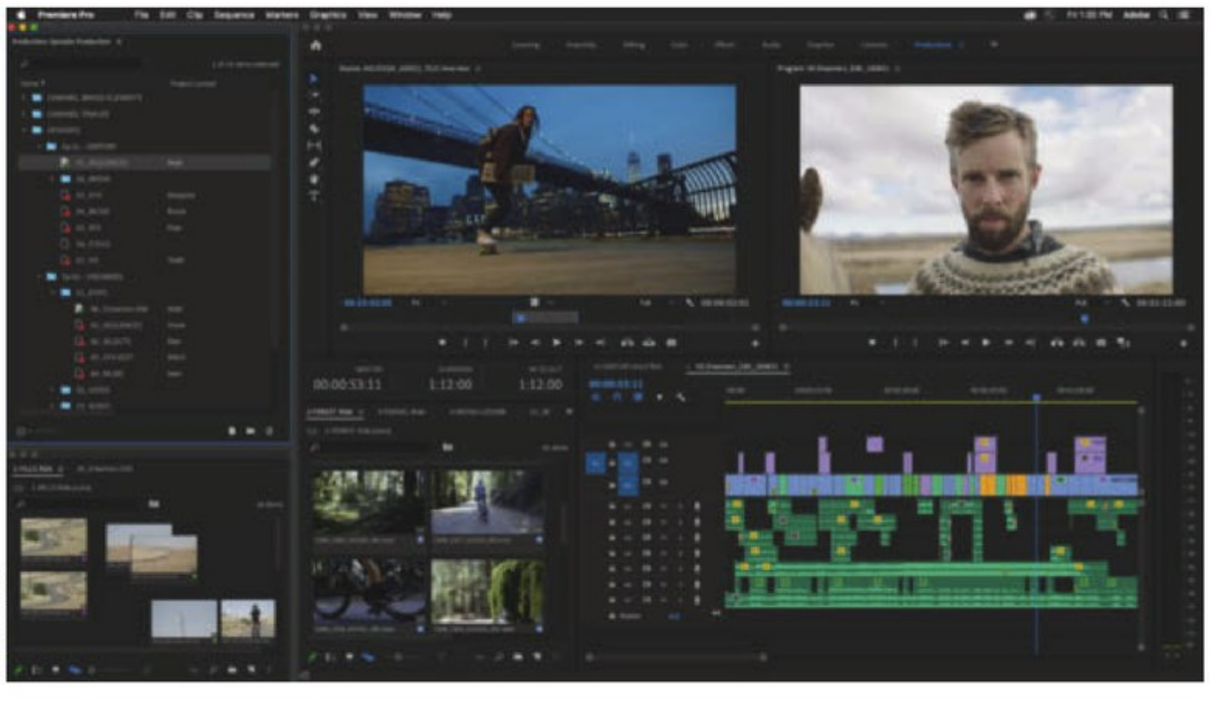


Bild: Adobe

Mit dem Verwaltungstool Productions können mehrere Nutzer übers Netz in Premiere Pro zusammenarbeiten.

Mehr Formen und Fonts im Photo & Graphic Designer

Magix hat bei seinem Programm für **Bildbearbeitung, Illustration und Layout** Photo & Graphic Designer 17 den Workflow vereinfacht. Der Absatz-Designer hilft beim Gestalten von Titelseiten und Überschriften. Bilder und Grafiken lassen sich nun per Drag & Drop platzieren. Den Textumfluss passt die Software automatisch an, auch wenn Nutzer die Position eines Objekts nachträglich ändern.

Layout-Informationen von Dokumenten der Typen PPT, PPTX, DOC und PDF soll das Programm nun exakter wiedergeben können als zuvor. Häufig genutzte Texte wie Adressdaten lassen sich im Programm hinterlegen. Füllzeichen führen in Inhaltsverzeichnissen, Tabellen und Menüs durch die Spalten. Fertige Designs beschneidet das Programm automatisch und exportiert sie als PDF/X-Dokument für den Copyshop.

Dank Einbindung des Google-Font-Dienstes lassen sich 640 Google-Schriftarten kostenlos nutzen. Der Online-Content-Catalog bietet über 80 Vorlagen für Facebook-Posts. Ab Kauf können Kunden ein Jahr lang ohne Zusatzkosten darauf zugreifen. Außerdem stehen 400 anpassbare Formen wie Pfeile, Linien, Tabellen oder Fototextfelder zur Verfügung.

Der Photo & Graphic Designer kostet 59,99 Euro und ist nur für Windows erhältlich. Das Programm basiert auf dem Xara Designer Pro X, den Magix in der Pro-Version für 299 Euro anbietet. Er bringt mehr Vorlagen und Webdesign-Funktionen mit. *(akr@ct.de)*

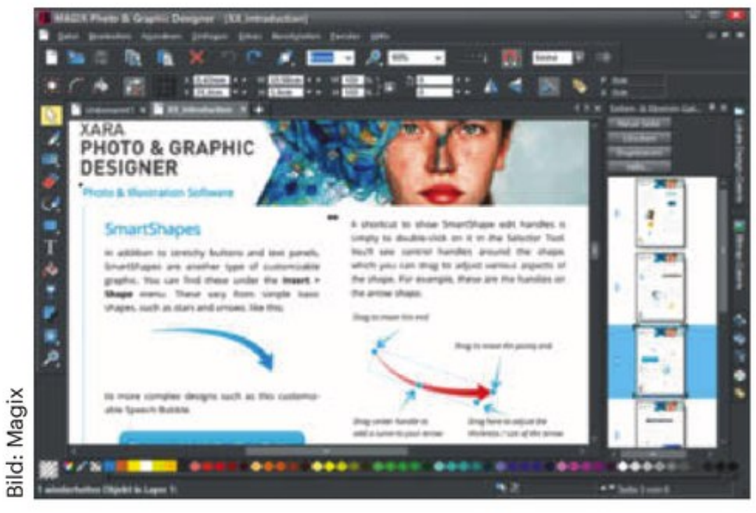


Bild: Magix

Der Magix Photo & Graphic Designer 17 bringt Formen und Schriftarten mit und passt den Textfluss automatisch an.

Kurz & knapp: Anwendungen

Skylums **Bildbearbeitung** Luminar 4.2.0 ergänzt per „Augmented Sky“ den Himmel in Fotos um Details wie einen Mond oder Wolken. Außerdem wurde die Porträtoptimierung mittels „Face Enhancer“ verbessert. Luminar läuft unter Windows und macOS und kostet 89 Euro.

Die **Cloud-gestützte Bildverwaltung** Canto unterstützt Microsoft Office. Nutzer können Bilder und Videos aus Alben in Word-Dokumente und Power Point-Präsentationen einfügen.

Loupedeck Profile Creator 3.2, das Konfigurationsprogram für die **Bedienkonsole** Loupedeck Creative Tool (siehe c’t 8/2020, S. 84), erstellt nun Profile, um beliebige Anwendungen fernzusteuern. Loupedeck Creative Tool kostet 499 Euro. Das Konfigurationstool ist kostenlos.

Sichere SMS-Codes für Browser

Apple will SMS-Codes, die zur Zwei-Faktor-Authentifizierung verwendet werden, besser absichern. Dazu hat der Konzern in Zusammenarbeit mit Google einen Entwurf unter der Bezeichnung „Origin-bound one-time codes delivered via SMS“ veröffentlicht. Damit wollen die Partner ein einheitliches Format für das Login etablieren, bei dem Browser per SMS empfangene Codes automatisch als zweiten Authentifizierungsfaktor auf einer Webseite oder in eine App eintragen.

Ohne ein standardisiertes Format sei das Extrahieren der Codes durch den Browser oder das Betriebssystem „unzuverlässig und fehleranfällig“, schreiben die Entwickler in dem Entwurf (siehe ct.de/ygv5). Zudem müsse sich der Absender des Codes eindeutig feststellen lassen, damit der Code nicht auf einer falschen oder manipulierten Webseite eingegeben werden kann.

Obwohl der Entwurf außerhalb der üblichen Browser-Normierung des W3C steht, dürfte er **in der Branche schon einiges Gewicht** haben, denn mit Apple und Google treiben ihn ja nicht nur zwei große Browser-Hersteller an, sondern auch die zwei größten Anbieter von Mobilbetriebssystemen.

Apple hat eine solche Funktion in iOS und macOS bereits implementiert. Beide Betriebssysteme erkennen beim Zwei-Faktor-abgesicherten Login, wenn eine zugehörige SMS eingeht, und bieten an, den automatisch ausgelesenen Code zum Beispiel per Fingertipp in den gerade geöffneten Anmeldedialog einer Webseite oder einer App einzufügen. Man muss also nicht den Kontext verlassen, sondern kann den eingeblendeten Code übernehmen, wenn er plausibel erscheint.

Bild: Apple

Apples Betriebssysteme erkennen beim Zwei-Faktor-abgesicherten Login, wenn eine zugehörige SMS eingeht, und bieten an, den Code per Fingertipp einzufügen. Google möchte auch, dass diese Funktion Standard wird.

Die Autoren der Spezifikation betonen, dass ihre Methode nicht alle Risiken der Zwei-Faktor-Authentifizierung per SMS beseitigen kann. Als Beispiele führen sie SIM-Swapping und gefälschte SMS-Nachrichten auf. Daher sollten Entwickler von Apps und Webseiten besser auf Nicht-SMS-Techniken wie Web-Authentication setzen. *(dz@ct.de)*

Ausnahmen für Videodienste

Apple lockert seine App-Store-Bestimmungen und erlaubt einigen Video-Apps, das vom Kunden beim jeweiligen Anbieter hinterlegte Bezahlmittel für den Kauf zu verwenden. **Allerdings handelt es sich dabei um Ausnahmen** für die großen Anbieter Amazon, Altice One und Canal+. Alle übrigen müssen weiterhin Apples Bezahlschnittstelle verwenden und somit Provisionen abführen.

Neben den Inhalten, die man im Rahmen des Prime-Abonnements beziehen kann, tauchen in den Amazon-Apps nun auch Spielfilme und Serien auf, die man direkt mit einem iPhone, iPad und Apple-TV kaufen oder leihen kann. *(dz@ct.de)*

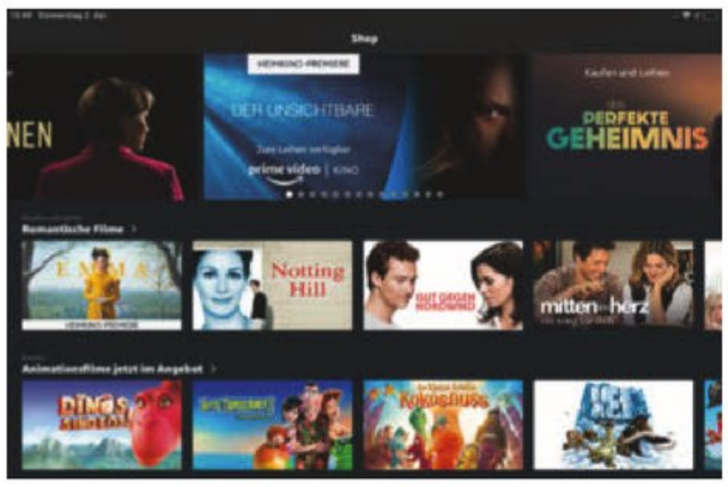


Bild: Apple

Einige sind gleicher: Apple gestattet es manchen großen Videoplattformen, Filme über ihren eigenen Abrechnungsdienst zu verkaufen.

WIBU SYSTEMS
Das Zeitalter der Cloud-Lizenzen beginnt jetzt
Ihre Lizenzen in der Cloud für Homeoffice-Arbeitsplätze sind bis zum 30. Juni kostenlos.
- Keine Dongles zu versenden
- Keine VPN-Einrichtung erforderlich
- Sicherheit auf höchstem Niveau
- Maximale Skalierbarkeit

CM Cloud
Fordern Sie Ihren CmCloudContainer an
s.wibu.com/cloud
+49 721 931720
sales@wibu.com
www.wibu.com
SECURITY
LICENSING
PERFECTION IN PROTECTION

Quibi: Videostreamingdienst speziell fürs Handy

Der Anfang April gestartete US-Dienst „Quibi“ ragt aus der Masse der Flatrate-Videostreamingdienste heraus: Das Angebot wurde speziell für den schnellen Videogenuss auf dem Smartphone konzipiert – beispielsweise auf der Fahrt mit der S-Bahn ins Büro oder im Wartezimmer eines Arztes.

Videostreaming mit Quibi bedeutet zum Beispiel, dass komplette Spielfilme als „Movies in Chapters in Häppchen von 7 bis 10 Minuten Länge serviert werden.“ Als „schnelle Bissen“ (Quibi steht für „Quick Bites“) gibt es zudem Kurznachrichten, Lifestyle-Tipps, Dokus und Spielshow-Folgen sowie Best-of-Clips aus der Geschichte des Fernsehens.

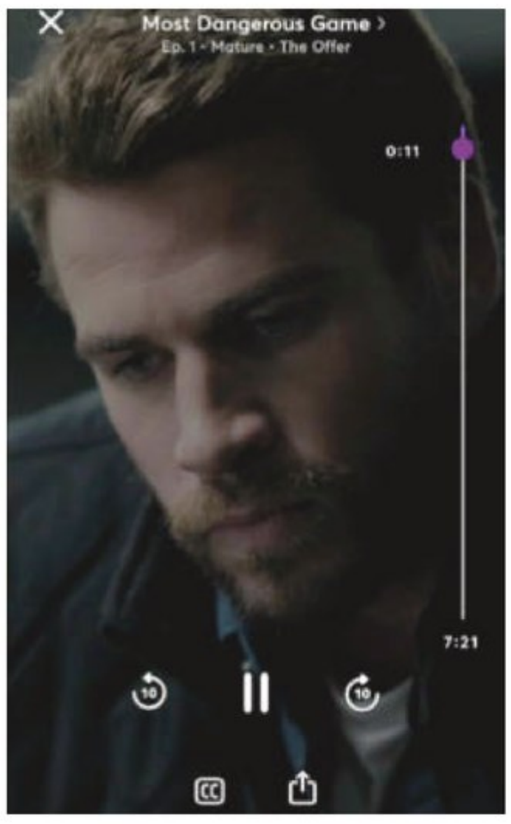
Quibi passt seine Inhalte und die Bedienoberfläche auf die jeweilige Ausrichtung des Smartphones an. Der Wechsel funktioniert recht nahtlos, doch die Wiedergabe sieht im Querformat wesentlich besser aus als im Hochformat. Auch eine Download-Funktion für die spätere Offline-Wiedergabe von Videos ist vorhanden. Es fehlt aber eine Funktion, um Videos auf einen Fernseher zu streamen.

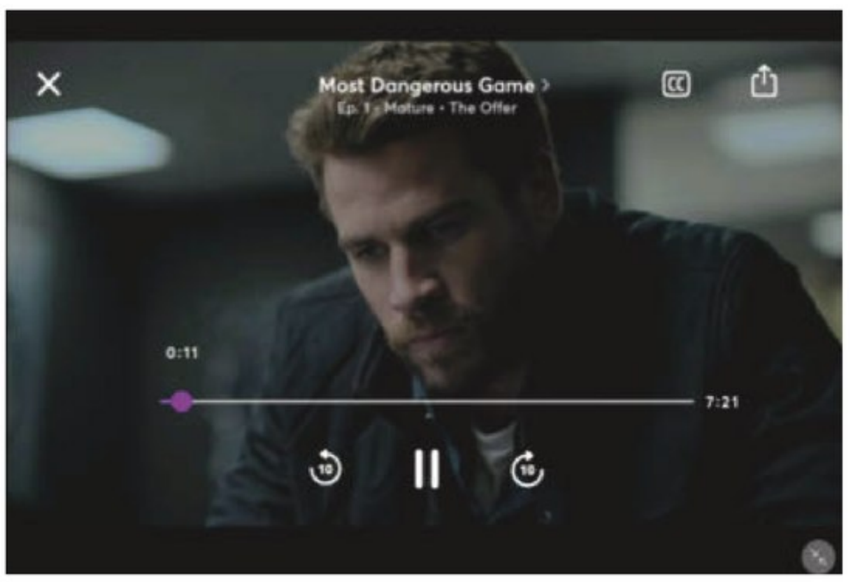
Obwohl Quibi ein US-Dienst ist, können auch Europäer Abonnenten werden. Die zugehörige App für Android und iOS lässt sich hierzulande problemlos aus den jeweiligen App Stores herunterladen und installieren. Über die Stores läuft auch die Abrechnung der Monatsgebühren.

Apropos Gebühren: Da die in den USA verfügbare verbilligte Fassung mit Werbung für 4,99 US-Dollar in Deutschland nicht angeboten wird, bezahlt man nach einer dreimonatigen kostenlosen Probephase 8,99 Euro pro Monat. Das entspricht der werbefreien Version, die in den USA für monatlich 7,99 Dollar angeboten wird.

Die Internationalisierung schlägt sich bislang nicht in den Inhalten oder deren Aufbereitung nieder: Abrufbar sind bei Quibi amerikanische Produktionen in englischer Sprache, optional mit englischen, erweiterten englischen und spanischen Untertiteln.

Hinter Quibi stehen der Ex-Filmstudio-Chef Jeffrey Katzenberg, die ehemalige eBay- und HP-Chefin Meg Whitman und ein Investment in Höhe von angeblich 2 Milliarden US-Dollar. Für den Dienst wurden einige Originals mit bekannten Namen produziert, etwa der Actionfilm „Most Dangerous Game“ mit Liam Hemsworth und Christopher Waltz und der Thriller „Survive“ mit Sophie Turner. Auch „Evil Dead“-Macher Sam Raimi und Comedian Will Forte sind mit von der Partie. Quibi veröffentlicht nach eigenen Angaben an jedem Tag neue Inhalte. *(nij@ct.de)*





Mittels der sogenannten „Turnstyle“-Technologie passt Quibi auf die jeweilige Ausrichtung des Smartphones an. Dennoch geht im Hochformat viel vom Bildinhalt verloren.

TV Now: neue Variante „Premium+“

Neben dem werbefinanzierten Flatrate-Videostreamingdienst „TV Now“ und der „Premium“-Version für 4,99 Euro bietet die RTL-Mediengruppe künftig auch eine **„Premium+“-Variante** für 7,99 Euro an. Sie lässt sich auf zwei Streaming-Clients parallel nutzen, bietet bei exklusiven fremdsprachigen Serien wie „Schitt's Creek“ Originalton und spielt weniger Werbung aus.

RTL geht damit einige der Punkte an, die wir im Test (siehe c't 8/2020, S. 92) bemängelt hatten. Auch die dort vermisste Download-Funktion soll bis Ende des Jahres in „Premium+“ zur Verfügung stehen. Von einer Bild- und Tonqualität jenseits von HD und Stereo ist bislang allerdings nicht die Rede. Kunden, die bereits ein Premium-Abo haben, können auf Premium+ wechseln. *(nij@ct.de)*

Quelle: RTL-Mediengruppe

Parallel zur Erweiterung gab es für TV Now ein Redesign samt neuem Logo.

Netflix: Bessere Kindersicherung

Netflix hat seine Kindersicherungsfunktionen deutlich erweitert. Das beginnt damit, dass sich einzelne Profile nun per vierstelliger PIN vor einer unerlaubten Nutzung sichern lassen.

Vor allem aber lassen sich nun **Kinderprofile** feiner justieren. So kann man eine Altersklasse festlegen, wobei fünf Stufen (ab 0, 6, 12, 16 und 18 Jahre) zur Verfügung stehen. Filme und Serien, die nicht zur gewählten Altersklasse passen, tauchen unter dem Profil nicht auf. Daneben können Eltern bestimmte Inhalte sperren.

Auch das automatische Abspielen weiterer Serienfolgen sowie Vorschauen beim Durchsuchen der Inhalte lassen sich deaktivieren. Schließlich zeigt Netflix an, was der Nachwuchs angeschaut hat. *(nij@ct.de)*

PS5: Futuristischer Controller mit dynamischem Widerstand

Sony hat erste Fotos des **neuen Controllers für die Playstation 5** gezeigt. Der „Dualsense“ löst den Dualshock 4 ab. Er ist in Schwarz und Weiß gehalten und hat nun zwei Lichtleisten, die das zentrale Touchpad flankieren. Im Vergleich zum traditionellen Dualshock-Design wirkt der Dualsense deutlich experimentierfreudiger. Überarbeitete Vibrationsmotoren sollen für besseres taktiles Feedback sorgen. Die unteren Schultertasten können ihren Widerstand außerdem dynamisch anpassen. So werden sie zum Beispiel umso widerspenstiger, je stärker man einen virtuellen Bogen spannt.

Der Dualsense wird wie der Vorgänger mit einem fest eingebauten Akku betrieben, der sich per USB-C aufladen lässt. Außerdem neu: Ein in den Controller eingebautes Mikrofon, das man per Knopfdruck an- und abschalten kann.

(dahe@ct.de)

Bild: Sony

Der neue PS5-Controller kann den Widerstand der unteren Schultertasten dynamisch anpassen.

Steam: Mehr VR- als Linux-Nutzer

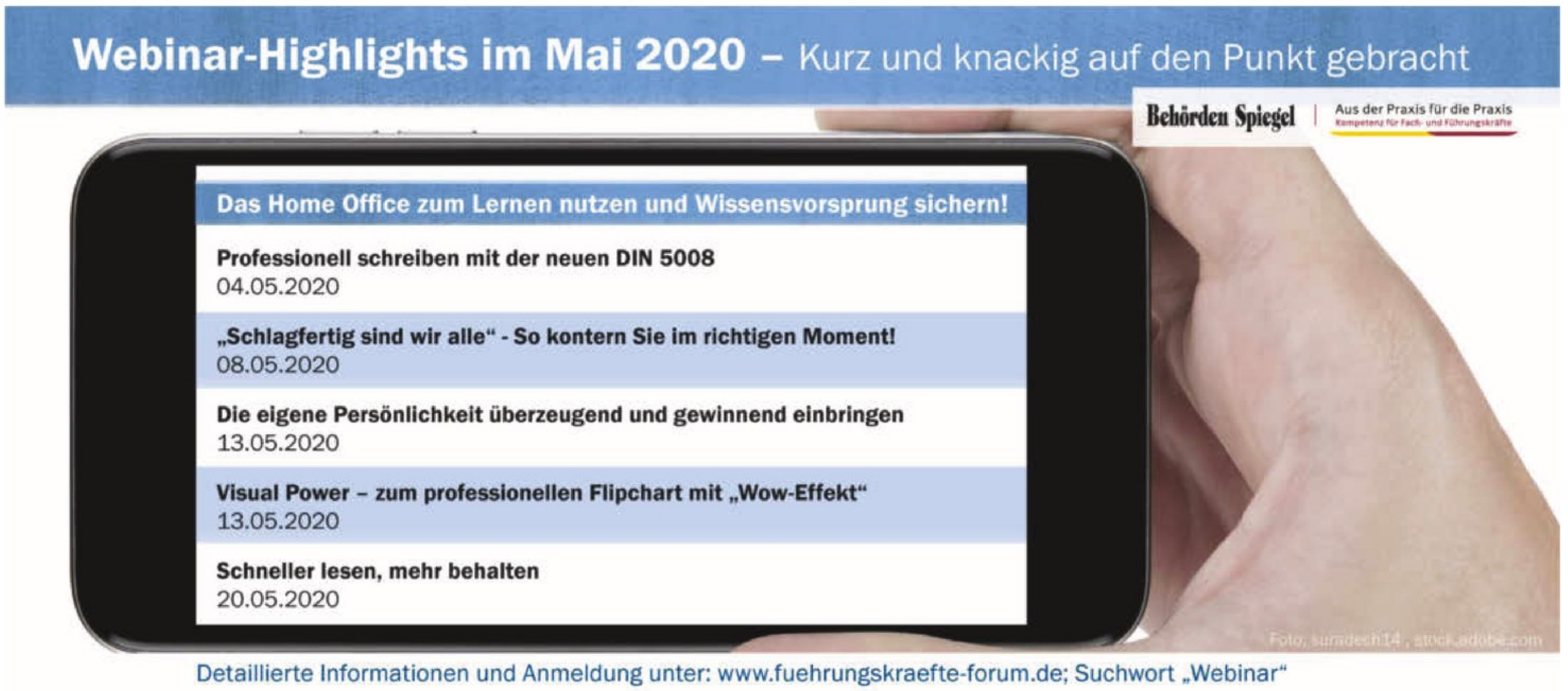
Laut einer Erhebung der Spieleplattform Steam **verwendeten im vergangenen Halbjahr 1,3 Prozent aller Steam-Nutzer ein VR-Headset.** Linux hatten dagegen nur 0,7 Prozent installiert, macOS 3,1 Prozent. Ebenfalls interessant: Lediglich 1,6 Prozent der Nutzer hatten einen 4K-Monitor als primäres Display angeschlossen. Die populärsten VR-Headsets auf Steam sind Oculus Rift S (27 Prozent) und HTC Vive (26,7 Prozent), das hauseigene Index-Headset des Steam-Betreibers Valve kommt lediglich auf 10,9 Prozent. Gesamtzahlen veröffentlichte Valve nicht. Geschätzt sind rund 100 Millionen Accounts auf Steam aktiv. *(jkj@ct.de)*

Kurz & knapp

Google bietet den Cloud-Gaming-Dienst **Stadia nun kostenlos** an. Zwei Monate lang bekommen sowohl neue als auch bestehende Nutzer außerdem die Features der Pro-Version gratis, die normalerweise 10 Euro im Monat kostet. Allerdings drosselt Google die Datenrate wegen der Pandemie, statt 4K-Auflösung sind zurzeit nur 1080p möglich.

Microsoft wird seinen Cloud-Gaming-Dienst **xCloud bald auch in Deutschland** anbieten. Die Preview-Version, praktisch eine kostenlose Beta, soll in elf europäischen Ländern verfügbar sein, schreibt Microsoft in einem Blog-Eintrag. Darunter sind außer Deutschland auch Frankreich, die Niederlande und Italien. Österreich und die Schweiz fehlen auf der Liste aber noch. xCloud-Interessierte können sich auf xbox.com für die Preview anmelden. Einen genauen Starttermin nennt Microsoft noch nicht.

Das PS4-Exklusivspiel **The Last of Us 2** ist wegen der Covid-19-Pandemie auf unbestimmte Zeit verschoben worden. Der Titel sollte ursprünglich Ende Mai erscheinen.



Austausch im Netz

Die Messe- und Konferenzbranche reagiert auf Covid-19

Mobile World Congress, Hannover Messe, Microsoft Build – so gut wie jede Tech-Messe und -Konferenz im ersten Halbjahr dieses Jahres fällt aus oder findet an einem Ersatztermin statt. Etliche Veranstalter haben ihre Angebote virtualisiert – oder kreieren sogar neue.

Von Jo Bager

Obwohl der Mobile World Congress in Barcelona offiziell abgesagt war, zog Huawei seine Pressekonferenz Ende Februar auf dem Messegelände nichtsdestotrotz noch durch. Der Spiegel-Online-Redakteur Matthias Kremp berichtet von einer gespenstischen Atmosphäre: „200, vielleicht 300 Menschen“ nahmen an der Veranstaltung im italienischen Pavillon teil, der sonst mit 2400 Menschen rammelvoll ist.

Spätestens nach solchen Berichten muss jedem Veranstalter von Groß-Events klar geworden sein, dass 2020 kein gutes Jahr für seine Branche wird. Die Deutsche Messe AG hatte zunächst für die Hannover Messe ebenso einen Ersatztermin anberaumt wie für den „CeBIT-Nachfolger“ TWENTY2X – um beide dann für dieses Jahr komplett abzusagen.

Unternehmen, denen jetzt der große Rahmen für ihre Produktvorstellungen fehlt, verlegen diese notgedrungen ins Netz. Der chinesische Hersteller Oneplus etwa hat seine neuen Spitzen-Smartphones Mitte April kurzerhand auf der Website vorgestellt. Und die Telekom hat sich entschlossen, am 20. April, dem Eröffnungstag der Hannover Messe, ihre Themen in einem neuen digitalen Format zu präsentieren: Accelerate Digital Now. Dazu hat sie sich auch diverse Partner eingeladen.

Die meisten IT-Riesen haben für ihre traditionell im Mai und Juni geplanten Entwicklerkonferenzen neue, virtuelle Pendants angekündigt. Apple spricht von einem „völlig neuen Online-Format“ für seine WWDC. Microsoft will seine Konferenz Build am ursprünglichen Termin ebenfalls digital durchführen. Das Software-Haus plant nach eigenen Angaben bis Juli 2021 ausschließlich digitale Events.

IBM nennt seine Konferenz Think jetzt Think Digital und hält sie ebenso online am ursprünglichen Termin ab. Facebook hat eine Kombination aus einer „Reihe lokal veranstalteter Events, Videos und live gestreamten Content“ versprochen. Nur Google hat bis Redaktionsschluss keinen Ersatz für seine zentrale Entwicklerkonferenz I/O angekündigt.

Wie eine Online-Konferenz aussehen kann, können sich die Unternehmen bei Adobe abschauen. Das Software-Unternehmen hat seinen Summit bereits im März innerhalb von wenigen Wochen aus einer Präsenz- zu einer Online-Veranstaltung umgebaut. Auch der CCC hat Mitte April mit seinem „Hidden Service“ bereits vorgemacht, dass man ein „Digital verteiltes Online-Chaos“ in die Wohnzimmer bringen kann (siehe ct.de/yp3h).

Herausforderung und Chance

Auch Konferenzveranstalter machen die Not zur Tugend und passen ihre Veranstaltungsformate an die neuen Gegebenheiten an. Die heise-Security-Tour zum Beispiel sollte ursprünglich an fünf Terminen ebenso viele Orte besuchen. Stattdessen findet sie jetzt als virtuelle Konferenz an zwei Tagen statt (die Veranstaltung gehört wie c’t zu Heise Medien).

Andere Veranstalter wiederum verfolgen eine Doppelstrategie: Komme, was wolle. So haben die Koelnmesse und der Verband der deutschen Games-Branche angekündigt, dass die Gamescom in jedem Fall vom 25. bis 29. August stattfinden soll. Kann sie nicht in physischer Form ablaufen, wollen die Veranstalter sie virtuell durchführen.

Online-Konferenzen haben sowohl für Veranstalter als auch für Besucher eine Reihe von Vorteilen (auch über die Covid-19-Sicherheit hinaus). So können Veranstalter potenziell mehr Teilnehmer ansprechen, weil die aufwendige Anreise entfällt.

Die Videos der Veranstaltungen lassen sich zudem auch im Nachhinein abrufen – und je nach Geschäftsmodell vermarkten. Eine große Herausforderung wird sein, so etwas wie das „Messe-Gefühl“ herzustellen – die Möglichkeit für Teilnehmer, „wie im echten Leben“ mit anderen Teilnehmern und mit Referenten persönliche Gespräche zu führen.

Der Computerbuchverlag O’Reilly, einer der Vorreiter in Sachen physischer Präsenzkonferenzen in der Tech-Szene, zieht andere Konsequenzen aus der Corona-Pandemie als der Rest der Branche: Der Anbieter verabschiedet sich fast vollständig aus diesem Geschäftsfeld. Man wolle sich stattdessen auf digitale Inhalte konzentrieren.

Covid-19 hat sehr viel verändert im Feld der Tech-Konferenzen. Unsere letzte Übersicht aus c’t 2/2020 ist also in großen Teilen überholt. Wir haben daher auf den Seiten 54 und 55 eine aktualisierte Übersicht zusammengestellt, die Termine vom Mai 2020 bis zum Juni 2021 umfasst. Insbesondere im Sommer und Herbst wollen sich einige Veranstalter noch nicht festlegen und behalten sich vor, ihre Veranstaltungen noch abzusagen. *(jo@ct.de)* c't

Weitere Infos: ***ct.de/yp3h***

Viele Veranstalter wie Microsoft mit seiner Entwicklerkonferenz „build“ setzen auf digitale Formate für ihre Konferenzen.

Die neue Konferenz von

heise Developer dpunkt.verlag

betterCode()

Wir machen Developer besser!

28.9. – 2.10.2020, Darmstadt

Programm demnächst online

Mira Mezini | Rainer Grimm | Oliver Zeigermann | Eberhard Wolff | Schlomo Schapiro | Carola Lilienthal | Lars Röwekamp | Golo Roden | Christian Wenz | Sandra Parsick | Stefan Tilkov | Dominik Ehrenberg| Gernot Starke | Christian Weyer | Jutta Eckstein | Holger Schwichtenberg | Nicolai Josuttis | Mahbouba Gharbi | Michael Stal | Felix von Leitner | Johannes Mainusch u.v.a.m.

www.bettercode.eu

Goldsponsoren

B1 SYSTEMS MicroStream

Termine 2020/2021

Bisher ohne Termin/Ersatz

Facebook-Entwicklerveranstaltungen [on- und offline]
www.f8.com

Googles Entwicklerveranstaltungen
events.google.com/io
cloud.withgoogle.com/next/sf/

„Juni“: Worldwide Developer Conference [online]
Apples Entwicklerkonferenz
developer.apple.com/wwdc20/

„September“: Microsoft Ignite [online]
Microsofts Tech-Hausmesse
www.microsoft.com/ignite/

„Herbst“: Tech Open Air Tech Festival
toa.berlin, Berlin

Ohne festen Termin

GPU Technology Conference [online, App]
US-Konferenz für Grafik-Hardware
www.nvidia.com/en-us/gtc

Mai ’20

5. und 6. 5.: Think Digital [online]
IBMs Hauskonferenz
www.ibm.com/events/think/

13. bis 14. 5.: Chatbot Summit [online]
Kongress rund um Bots
chatbotsummit.com, „Virtual Vegas“

13. 4. bis 14. 5.: NAB Show Express [online]
Messe für Film- und Rundfunkproduktion
www.nabshow.com

19. bis 21. 5.: Microsoft Build [online]
Entwicklerkonferenz von Microsoft
build.microsoft.com

26. bis 28. 5.: sambaXP [online]
Konferenz für Samba-Entwickler
sambaxp.org

Juni ’20

2. bis 5. 6.: PowerShell Conf [unter Vorbehalt]
Konferenz für PowerShell
psconf.eu, Hannover

9. und 18. 6.: heise Security Tour [online]
Sicherheitskonferenz
www.heise-events.de

22. bis 24. 6.: ISC High Performance [online]
Konferenz für Supercomputer
isc-hpc.com, Frankfurt am Main

Juli ’20

10. bis 12. 7.: FedCon
Science-Fiction-Convention
www.fedcon.de/de, Bonn

12. bis 18. 7. ICML [online]
Konferenz zu maschinellem Lernen
icml.cc

19. bis 23. 7.: Siggraph [unter Vorbehalt]
Konferenz zu Computergrafik
s2020.siggraph.org, Washington DC, USA

22. bis 25. 7.: A Maze
Festival für Indie-Spiele
amaze-berlin.de, Berlin

August ’20

1. bis 6. 8.: Blackhat USA [unter Vorbehalt]
IT-Security-Event
blackhat.com, Las Vegas, USA

4. bis 6. 8.: Flash Memory Summit [unter Vorbehalt]
Konferenz für Speicher-Entwickler
flashmemorysummit.com, Santa Clara, USA

4. bis 6. 8.: GDC Summer [neuer Termin]
Konferenz für Spieleentwickler
www.gdconf.com,
San Francisco, USA

9. bis 12. 8.: AUVSI XPONENTIAL
Konferenz und Messe für Drohnen
www.xponential.org, Denver, USA

10. bis 12. 8.: re:publica [neuer Termin]
Konferenz für Netzpolitik und -kultur
re-publica.com/de, Berlin

22. bis 24. 8.: devcom [physisch oder online]
Konferenz für Spiele-Entwickler
devcom.global, Köln

25. bis 29. 8.: Gamescom [physisch oder online]
Messe für Videospiele
gamescom.de, Köln

September ’20

4. bis 9. 9.: IFA Berlin [unter Vorbehalt]
Messe für Consumer Electronics
ifa-berlin.com, Berlin

12. bis 13. 9.: Maker Faire
DIY-Festival, Kreativ mit Technik
maker-faire.de, HCC Hannover

23. und 24. 9.: dmexco [unter Vorbehalt]
Leitmesse der Online-Werbung
dmexco.com, Messe Köln

27. 9. bis 2. 10.: Light + Building [neuer Termin]
Messe für Licht und Gebäudetechnik
light-building.messefrankfurt.com,
Frankfurt/Main

28. bis 30. 9.: Deutscher IT-Leiter-Kongress [unter Vorbehalt]
Konferenz für IT-Leiter
deutscher-it-leiterkongress.de,
Düsseldorf

Messen und Konferenzen mit IT-Bezug

Oktober '20

1. und 2. 10.: The Next Web [neuer Termin]
Tech Festival
thenextweb.com/conference, Amsterdam

6. bis 8. 10.: it-sa
IT-Security-Messe & Kongress
it-sa.de, Nürnberg Messe

10. und 11. 10.: Vintage Computing Festival
Konferenz für historische Computer
www.vcfb.de, Berlin

13. bis 15. 10.: BBWF [unter Vorbehalt]
Konferenz für Netzwerktechnik
broadbandworldforum.com, Amsterdam

19. bis 21. 10.: Adobe Max
Adobe-Hausmesse
max.adobe.com, Los Angeles, USA

22. bis 25. 10.: Spiel
Messe für Gesellschaftsspiele
spiel-messe.com, Messe Essen

26. bis 28. 10.: Open Source Summit Europe [physisch oder online]
Konferenz für Open-Source
events.linuxfoundation.org, Dublin, Schottland

28. 9. bis 2. 10.: betterCode()
Konferenz für Software-Entwickler
www.bettercode.eu, Darmstadt

29. und 30. 10.: Quo Vadis [neuer Termin]
Konferenz für Spieleentwickler
qvconf.com, Berlin

November '20

2. bis 5. 11.: Web Summit
Startup- und Tech-Konferenz
websummit.com, Lissabon, Portugal

4. bis 6. 11.: VR Days Europe [unter Vorbehalt]
Konferenz für Virtual Reality
vrdays.co, Amsterdam, Niederlande

11. bis 15. 11.: China Hi-Tech Fair
IT-Messe
www.chtf.com/english Shenzhen, China

Dezember '20

27. 12. bis 30. 12: Chaos Communication Congress
Hacker-Treffen des Chaos Computer Clubs
events.ccc.de/congress, Leipzig

Januar '21

6. 1. bis 9. 1.: CES (Consumer Electronics Show)
Messe für Unterhaltungselektronik
www.ces.tech, Las Vegas, USA

21. 1. bis 24. 1.: The NAMM Show
Messe für Musiktechnik
www.namm.org, Anaheim, USA

Februar '21

8. bis 10. 2.: c't <webdev>
Konferenz für Frontend-Entwickler
ctwebdev.de, Köln

23. bis 27 .2.: didacta
Bildungsmesse
www.didacta-hannover.de, Hannover

März '21

1. bis 4. 3.: Mobile World Congress (MWC)
Fachmesse rund um Mobilfunk
www.mwcbarcelona.com, Barcelona, Spanien

2. bis 4. 3.: embedded world
Messe für Embedded-Systeme
www.embedded-world.de, Nürnberg

9. bis 11. 3: Twenty2X
IT-Fachmesse für den Mittelstand
www.twenty2x.de, Hannover

12. bis 20. 3.: SXSW
Festival für Medien & Technik
www.sxsw.com, Austin, USA

20. bis 25. 3.: CloudFest
Hoster-Konferenz
www.cloudfest.com, Rust

23. bis 25. 3.: secIT
Treffpunkt für Security
sec-it.heise.de, Hannover

April '21

13. bis 16. 4.: Prolight + Sound
Messe für Medientechnik
pls.messefrankfurt.com, Frankfurt/Main

15. und 16. 4.: WeAreDevelopers World Congress
Entwicklerkonferenz
www.wearedevelopers.com, Berlin

12. bis 16. 4.: Hannover Messe
Messe rund um Industrie 4.0
www.hannovermesse.de, Hannover

28. und 29. 4.: hub.berlin
Festival der digitalen Wirtschaft
www.hub.berlin, Berlin

Mai '21

4. und 5. 5.: Online Marketing Rockstars
Online-Marketing-Festival
omr.com, Hamburg

4. bis 6. 5.: Fabcon 3.D
Messe für 3D-Drucker
rapidtech-fabcon.com, Erfurt

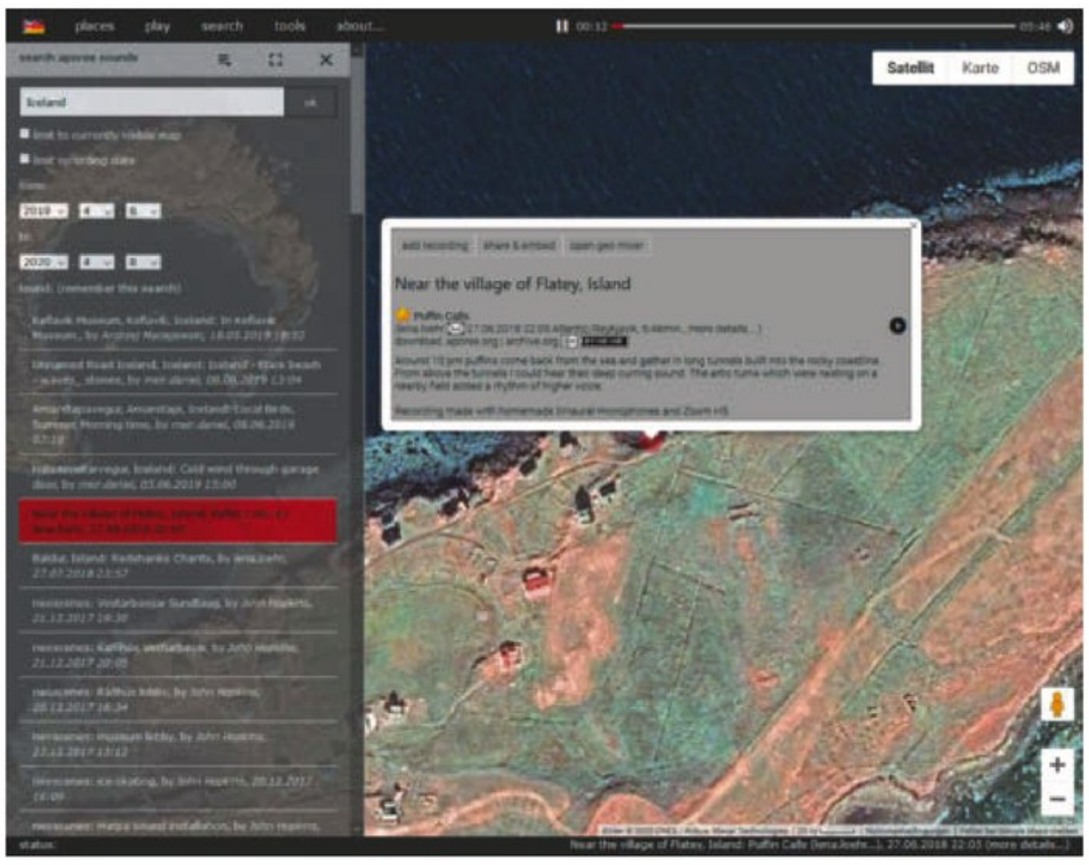
4. bis 7. 5.: FMX
Konferenz für Animation, Effekte, Games und VR
www.fmx.de, Stuttgart

Juni '21

8. bis 10. 6.: Anga Com
Messe für Telekommunikation und Medien
angacom.de, Köln

15. bis 17. 6.: E3 (Electronic Entertainment Expo)
Gaming-Messe
www.e3expo.com, Los Angeles, USA

Alle Links: ***ct.de/yjzp***



Soundtrack der Welt

https://aporee.org/maps

Flugzeuge bleiben am Boden und Fernreisen werden storniert, aber fürs Internet gelten glücklicherweise keine Reisebeschränkungen. Virtuell kann man weiterhin so ziemlich jeden Ort der Welt besuchen. Während öffentliche Webcams, 360-Grad-Panoramen und Multimediaberichte vor allem spannende Bilder liefern, sammelt **radio aporee maps** Geräusche aus aller Welt. Fast 50.000 Audiodateien von mehr als 44.000 Orten hat der Netzkünstler Udo Noll bisher für sein Projekt zusammengetragen. Insgesamt hat das Material eine Länge von rund 137 Tagen, denn die einzelnen Aufnahmen sind im Schnitt knapp 4 Minuten lang. Besucher erhalten so nicht bloß einen flüchtigen akustischen Eindruck, sondern können sich in aller Ruhe in die Geräuschkulisse hineinhören.

Noll bittet Interessierte darum, eigene Aufnahmen beizusteuern; rund 1900 Menschen sind der Bitte bisher nachgekommen. Vor dem Hochladen einer Audiodatei wählt man die gewünschte Creative Commons License dafür aus – Tondokumente, die einem Copyright unterliegen, werden vom Betreiber der Seite gelöscht. Die beeindruckende Sammlung kann nach Orten oder nach Art der Geräusche durchsucht werden – dazu gibt man einfach Stichwörter wie „Chor“ oder „Wasserfall“ ein. Rechts neben dem Suchbereich blendet die Webseite den Aufnahmeort in einer interaktiven Karte ein – wahlweise in OpenStreetMap oder in die Satelliten- oder die Kartendarstellung von Google Maps. *(dwi@ct.de)*

Moleküle zum Anfassen

https://3dproteinimaging.com/protein-imager

rcsb.org

Fast alle Meldungen zur Corona-Krise werden von bunten Virusbildern begleitet. Wer selbst mal eine solche Darstellung rendern möchte, sollte sich **The Protein Imager** anschauen. Das Programm, das druckfähige Abbildungen für wissenschaftliche Arbeiten erzeugen kann, lässt sich auch von interessierten Laien nutzen. Es läuft im Browser, Plug-ins oder Ähnliches müssen dafür nicht installiert werden.

Der Molekülvisualisierer lässt sich mit Strukturdaten von Proteinen füttern. Alternativ kann man Daten aus der **Protein Data Bank** verwenden. Hier sucht man zum Beispiel nach dem Stichwort „Corona“ und erhält dann eine Liste mit Proteinen zum Thema. Alle Einträge der Trefferliste haben eine vierstellige Kennung, beispielsweise „6LU7“. Wenn man diese oben rechts auf der Seite des Visualisierers eintippt, zeigt er die räumliche Struktur des gewählten Proteins an. Die zoombare 3D-Darstellung ist frei beweglich. Wer tiefer in die Bedienung einsteigen möchte, findet auf der Website eine gut nachvollziehbare Anleitung. *(chh@ct.de)*

Lebendige Kunst

twitter.com/gettymuseum

instagram.com/Tussenkunstenquarantaine

pinterest.at/oonapeyrer/kunstgeschichte-nachstellen

facebook.com/groups/izoizolyacia

Als „Tableaux vivants“ oder „Lebende Bilder“ bezeichnet man es, wenn Werke der bildenden Kunst nachgestellt werden – von meist kostümierten Menschen oder durch Arangieren von Gegenständen. Eine Erzieherin im Haushalt des Herzogs von Orleans soll den bildungsbürgerlichen Zeitvertreib Ende des 18. Jahrhunderts erfunden haben. Aktuell wird die Idee im Internet von vielen Menschen aufgegriffen.

Auf Twitter rief das **J. Paul Getty Museum** in Los Angeles dazu auf, Variationen berühmter Gemälde zu fotografieren. Der Instagram-Account **Tussen Kunst en Quarantaine** („Zwischen Kunst und Quarantäne“) hatte schon nach drei Wochen mehr

als 157.000 Abonnenten. Das Ganze ist ein Projekt von zwei Amsterdamerinnen, die Besucher zum Mitmachen ermuntern. Bei den Einsendern besonders beliebte Requisiten: Einmalhandschuhe, Mundschutz und … Toilettenpapier. Auf Pinterest zeigt Oona Peyrer unter der Überschrift **Kunstgeschichte nachstellen** ihre Tableaux-vivants-Fundstücke. Originelle Gemälde-Foto-Paare finden sich auch bei der russischen Facebook-Gruppe **Изоизоляция** („Isolierung“). *(dwi@ct.de)*

Diese Seite mit klickbaren Links: ***ct.de/ybjv***

Jetzt gleich bestellen:
ct.de/angebot
+49 541/80 009 120
leserservice@heise.de

ICH KAUF MIR DIE c't NICHT. ICH ABONNIER SIE.

Ich möchte c't 3 Monate lang mit 35 % Neukunden-Rabatt testen.
Ich lese 6 Ausgaben als Heft oder digital in der App, als PDF oder direkt im Browser.

Als Willkommensgeschenk erhalte ich eine Prämie nach Wahl, z. B. einen RC-Quadrocopter.

Ausgesetzt

Eingeschränkter Kundenservice bei Lenovo

Wer auf funktionierende Computer angewiesen ist, bezahlt vorsorglich einen Aufpreis für Vor-Ort-Service bei Ausfällen. Doch Lenovo lässt seine Kunden trotz erweitertem Service im Regen stehen.

Von Tim Gerber

Harald S. betreibt ein kleines Ingenieurbüro in Bremen und berät andere bei der Beschaffung von IT-Geräten. Ende Februar besorgte er im Auftrag einer Rechtsanwältin für diese ein Notebook V340-17IWL von Lenovo für etwa 650 Euro inklusive Garantieerweiterung auf drei Jahre und Vor-Ort-Service. Die dafür notwendige Registrierung bestätigte Lenovo ihm am 4. März.

Bereits Ende März rief die Anwältin Harald S. zu Hilfe, weil ihr Notebook ausgefallen war. Der Ingenieur besah sich das Gerät und stellte fest, dass es verschmort roch und keinerlei Funktion zeigte. Die Anwältin berichtete ihm noch, dass es ein puffendes Geräusch gegeben habe, bevor ihr Laptop im Akkubetrieb schlagartig den Geist aufgab. Das war zwar ärgerlich, sollte aber kein Problem sein, da man ja eigens eine Garantieerweiterung für solche Fälle abgeschlossen hatte. Die wollte Harald S. nun in Anspruch nehmen.

Am Nachmittag des 23. März informierte er deshalb den Lenovo-Support über den Ausfall und bat um einen Vor-Ort-Termin eines Technikers, um das Mainboard zu tauschen. Bereits eine halbe Stunde später erhielt er eine E-Mail mit dem Angebot, das Gerät stattdessen in eine Fachwerkstatt zu senden. Die übliche Bearbeitungszeit betrage dort fünf Werktage ab Eingang des Geräts, sofern das benötigte Ersatzteil auf Lager sei. Wegen aktueller Logistikprobleme könne es aber auch länger dauern, man werde ihn auf dem Laufenden halten, versicherte Lenovo.

Am Morgen des folgenden Tages wies Harald S. den Lenovo-Support darauf hin, dass für das Gerät eine Garantieerweiterung inklusive Vor-Ort-Service bestehe. Da das Notebook die Daten der Rechts-

anwältin enthalte, komme ein Einsenden in die Werkstatt nicht infrage. Er habe im Haus eine leerstehende Ferienwohnung, die der Techniker für die Arbeiten nutzen könne. So sei der zur Vorbeugung vor Corona-Übertragung notwendige Abstand bestens gewährleistet. Falls der Techniker das Gerät mitnehmen wolle, weil eine Reparatur vor Ort nicht möglich ist, müsse er zuvor die SSD ausbauen und da lassen.

Die Daten der Kundin durften aufgrund berufsspezifischer Vorschriften keinesfalls Dritten zugänglich gemacht werden. Schließlich ist sie als Anwältin für den Schutz der Informationen ihrer Mandanten verantwortlich. Bei Verletzung dieser Pflichten droht Anwälten der Verlust der Berufszulassung.

Doch der Lenovo-Support verstand die Nöte der Kunden offenbar nicht: „Der Vor-Ort-Techniker wird unter den jetzigen Umständen nicht kommen können“, antwortete er am Nachmittag des 24. März. „Bitte verstehen Sie, dass uns die Sicherheit unserer Mitarbeiter sowie unserer Kunden sehr wichtig ist.“

Auf die Vorschläge von Harald S., wie die bestehenden Sicherheitsregeln ohne Weiteres eingehalten werden können, ging der Lenovo-Support gar nicht erst ein. Und die geschilderten datenschutzrechtlichen Probleme seiner Kunden schienen dem Unternehmen auch herzlich gleichgültig zu sein. Wenn die SSD beim Kauf des Gerätes eingebaut gewesen sei, müsse sie samt dem Gerät eingesendet werden, teilte man Harald S. lapidar mit.

Über den ganzen folgenden 25. März hinweg vollzog sich ein reger E-Mail-Wechsel zwischen Harald S. und dem Lenovo-Support. Der Kunde bestand aus den beschriebenen Gründen auf dem vertraglich vereinbarten Vor-Ort-Service und verwies auch auf die in Bremen geltende Allgemeinverfügung zur Corona-Bekämpfung. Lenovo werde doch sicher in Bremen oder Umgebung eine Vertragswerkstatt haben; er sei sogar bereit, das Notebook der Anwältin dort hinzubringen, bot Harald S. noch an. Doch das half alles nichts. Lenovo beharrte monoton auf seiner Weigerung, den Service vor Ort durchzuführen. Man bat lediglich, „das in der aktuellen Situation zu verstehen“.

Da ein Einsenden inklusive SSD aus besagten Gründen jedoch absolut nicht infrage kam, wandte sich Harald S. nun hilfesuchend an c’t. Wir fragten am 30. März bei Lenovo-Sprecher Georg Albrecht nach und baten um Auskunft, ob der Hersteller sich tatsächlich derzeit weigere, vertraglich vereinbarten Vor-Ort-Service bei Kunden zu leisten? Dabei konfrontierten wir ihn mit der im Fall von Harald S. einschlägigen Allgemeinverfügung des Ordnungsamtes Bremen zur Bekämpfung der Corona-Ausbreitung. Dienstleister und Handwerker können demnach ihrer Tätigkeit weiterhin nachgehen, heißt es darin ausdrücklich, wenn die Leistung beim Kunden erbracht wird. Das ist beim Vor-Ort-Service ja typischerweise der Fall.

Am 8. April teilte uns der Pressesprecher mit, man habe bei Lenovo entschieden, in Abstimmung mit dem jeweiligen Kunden Vor-Ort-Termine an Privatadressen nach Möglichkeit zu verschieben oder durch eine Reparatur in der Werkstatt zu ersetzen, um die allgemeinen Maßnahmen zur Eindämmung der Ausbreitung von Covid-19 zu unterstützen. Dies solle sowohl die Ansteckungsgefahr der Mitarbeiter als auch der Kunden minimieren und gleichzeitig den in den Garantiebedingungen beschriebenen Service sicherstellen. Gemäß dieser Bedingungen sei es Lenovo gestattet, in Ausnahmefällen das Gerät nicht vor Ort, sondern in seiner Werkstatt zu reparieren. Dies sei im Fall von Harald S. nicht ausreichend und korrekt erklärt worden, um eine für den Kunden akzeptable Lösung zu finden. Der werde nun umgehend kontaktiert, um einen Service-Termin zu vereinbaren.

Tatsächlich hatte Lenovo bereits einen Tag zuvor mit Harald S. Kontakt aufgenommen und ihm gesagt, man werde ihm die benötigten Ersatzteile schicken und dann bei ihm vor Ort durch einen Techniker einbauen lassen. Und einen Tag später, also am 9. April, erschien dann auch schon der Techniker bei Harald S., tauschte Mainboard und Akku und innerhalb einer Stunde lief das Notebook wieder.

Verseuchte Ausrede

Das Corona-Virus muss dieser Tage ja beileibe nicht nur als Ursache von Atemwegserkrankungen herhalten. So mancher begründet sein merkwürdiges Geschäftsgebaren damit, dass dies zur Bekämpfung der Seuche notwendig sei. Die zuständigen staatlichen Stellen sehen das ausdrücklich anders und so können Kundentermine nach wie vor durchgeführt werden und viele Unternehmen aus der IT- und Telekommunikationsbranche tun dies auch.

Denn mit Infektionsvermeidung hat das Vorgehen von Lenovo erkennbar wenig gemein. Zum Einsenden muss der Kunde nämlich in aller Regel das Haus verlassen und persönlich eine Paketannahmestelle aufsuchen. Und das reparierte Gerät muss er ebenfalls in Empfang nehmen. Bei einem Techniker-Termin entstehen jedenfalls nicht mehr persönliche Kontakte. Und genau die soll man aufs Nötigste reduzieren. Bei Lenovo sieht man das aber offenbar anders. Darunter leiden übrigens nicht nur die Kunden, sondern auch die kleinen Unternehmen, die den Service vor Ort übernehmen und auf die Aufträge angewiesen sind. *(tig@ct.de)* c't

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine chronologisch sortierte knappe Beschreibung Ihrer Erfahrungen an: *vorsichtkunde@ct.de*.

Smart-TVs unter Kontrolle

Fernseher durch versteckte Menüeinstellungen im Zaum halten

Smart-TVs personalisieren ..... **Seite 60**
Das Innenleben von Smart-TVs ..... **Seite 64**

Bild: Thorsten Hübner

Nur wer sämtliche Einstellmöglichkeiten seines Fernsehers kennt, erhält die volle Kontrolle über sein schlaues TV, schaltet unerwünschte Funktionen ab und gewinnt zuweilen sogar neue hinzu.

Von Ulrike Kuhlmann

Bei aktuellen Fernsehern lassen sich sehr viele Eigenschaften an die eigenen Vorlieben und Bedürfnisse anpassen. Doch etliche Einstellungen bekommt man erst auf den zweiten Blick zu sehen: Entweder sie verstecken sich in den Tiefen des Displaymenüs oder sie liegen in Bereichen, die per Code geschützt sind. Mit ein paar Tricks lassen sich Werbeeinblendungen verbannen, überladene Homescreens auf ein erträgliches Maß reduzieren und die Bedienung insgesamt stark vereinfachen. Wer möchte, kann mit den vorgestellten Maßnahmen aus dem smarten TV auch ein dummes, aber datensparsames Ding machen.

Wir haben uns dafür sechs Smart-TVs von Samsung, LG, Sony, Philips, Hisense und Medion näher angeschaut; deren Bildqualität haben wir in c't 26/2020 getestet [1]. Die TVs können stellvertretend für viele andere Smart-TVs dieser Hersteller stehen, denn die grundsätzlichen Menüs und die Codes für den Zugriff auf versteckte Gerätemodi sind oft über Jahre ähnlich oder sogar gleich geblieben.

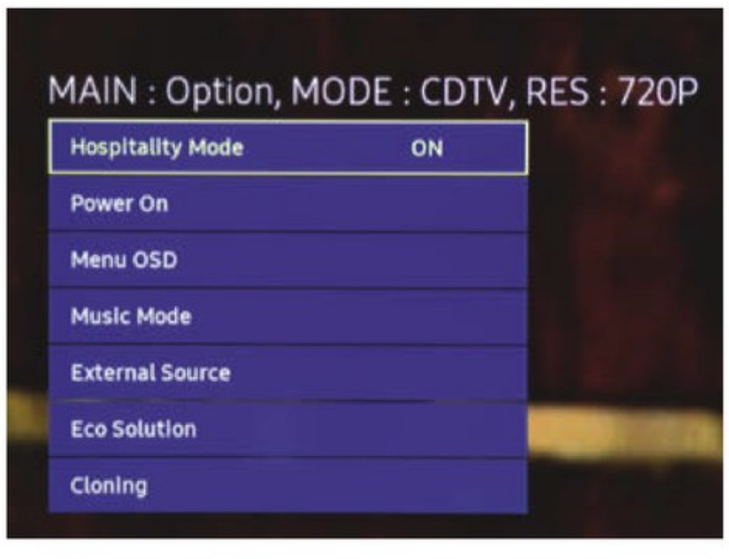
Die Optimierungsmaßnahmen dienen dem eigenen Komfort oder dem anderer Nutzer: Wer kleine Kinder im Haushalt hat, möchte am TV vielleicht tagsüber nur eine stark eingeschränkte Auswahl an Apps, Sendern und Verbindungen zulassen. Abends sollen dann aber Netflix & Co. mit wenigen Klicks wieder verfügbar sein. Auch wer häufiger zur betagten Verwandtschaft gerufen wird, weil deren Fernseher streikt, freut sich über die Möglichkeit, ausgewählte Funktionen als Default einzustellen und andere zu sperren.

Aufräumarbeiten

Bevor Sie sich an die Kinderschutzeinstellungen oder die erweiterten Modi begeben, sollten Sie zunächst die Oberfläche des Startbildschirms aufräumen. Besonders die Android-TVs von Sony und Philips neigen zu arg überladenen Ansichten. Dazu ruft man über das Zahnrad am Homescreen die Einstellungen auf und deinstalliert oder deaktiviert unter „Apps/alle Apps“ diejenigen, die man ohnehin nicht braucht. Falls Sie es sich später anders überlegen: Die Apps lassen sich im selben Menü reaktivieren. Auf dem Homescreen können Sie mit einem Klick auf den Button „Kanäle anpassen“ für die verbliebenen Apps die Vorschaubühnen ausblenden.

LG-TVs mit WebOS räumen Sie auf, indem Sie im Homescreen ganz rechts auf den Bleistift klicken. Dann können Sie die Icons durch Anklicken in der Leiste über dem „x“ oberhalb der Apps entfernen. Die systemeigenen Anwendungen lassen sich auf diese Weise ebenso wenig entfernen wie die nervige Werbeeinblendung auf der linken Seite des Schirms. Hierfür muss man im Einstellungsuntermenü „Allgemein/zusätzliche Einstellungen“ die Promotion, die Animation und Live Plus deaktivieren.

Der Homescreen des Samsung-TVs lässt sich mit wenigen Klicks auf ein Minimum reduzieren. Dazu geht man auf jedes App-Icon in der Leiste, drückt den Cursor nach unten und verschiebt oder entfernt es. Einzig Samsungs Universal Guide bleibt dort stets an erster Stelle fixiert.



Ins Hotelmenü des Samsung-TV gelangt man mit einer herkömmlichen IR-Fernbedienung oder der Samsung-App.

Das Hisense-TV mit VidaaU-Betriebssystem hat einen sehr überladenen Homescreen. Zwar lassen sich bis auf drei Icons für Apps, Eingänge und Media sämtliche Symbole ähnlich wie bei Samsung verschieben und komplett entfernen. Übersichtlicher wird der Homescreen von Hisense so aber wegen der Werbebühnen von Netflix, Amazon & Co. nicht – sie bleiben stehen.

Das Medion-TV aus dem c't-Test hat dagegen keinen besonderen Startbildschirm. Hier gelangt man stets über die Menü-Taste auf die überschaubare App-Auswahl.

Hilfreich ist die gezielte Belegung einzelner Tasten. Bei Sony kann man der Home- und der TV-Taste eine neue Funktion zuweisen. An LG-TVs lassen sich alle zehn Zifferntasten mit eigenen Funktionen belegen. Hierzu ruft man die gewünschte Einstellung auf und drückt etwas länger auf eine der Zifferntasten.

Sicherheits- und Kinderschutz

Alle von uns untersuchten Geräte besitzen einen Kinderschutz- beziehungsweise Sicherheitsmodus, in dem sich Apps, Sender und teilweise auch Eingänge begrenzen oder sperren lassen. Dann sind im besseren Fall auch der App-Store und die Sendersuche verschlossen und die Konfigurationsmöglichkeiten begrenzt. Alle Einstellungen werden über einen modifizierbaren Code abgesichert, ab Werk ist meist 0000 oder 1111 vorbelegt.

Beim Medion-TV lässt sich unter „Einstellungen/Kindersicherung“ die altersabhängige Sendersperre einschalten; welche TV-Programme das betrifft, hängt von der Altersfreigabe der Sender ab. Zusätzlich kann man das Installationsmenü oder sämtliche Menüs deaktivieren. Im Einstellungsmenü lassen sich zuvor gezielt Signaleingänge sperren, WiDi respektive Miracast als Einstiegsquelle deaktivieren, Wake on LAN und auch die komplette Netzwerkverbindung unter Netzwerk ein- und ausstellen.

Hisense erlaubt unter „System/Jugendschutzeinstellung“ eine altersabhängige Sendersperre, zudem können einzelne oder alle Apps, Sender und Eingänge blockiert werden. Man kann sogar einstellen, zu welchen Wochentagen und Uhrzeiten der eingeschränkte Modus aktiv sein soll. Außerdem kann man im Normalmodus ähnliche Anpassungen vornehmen wie bei Medion, also beispielsweise die Netzwerkverbindung kappen.

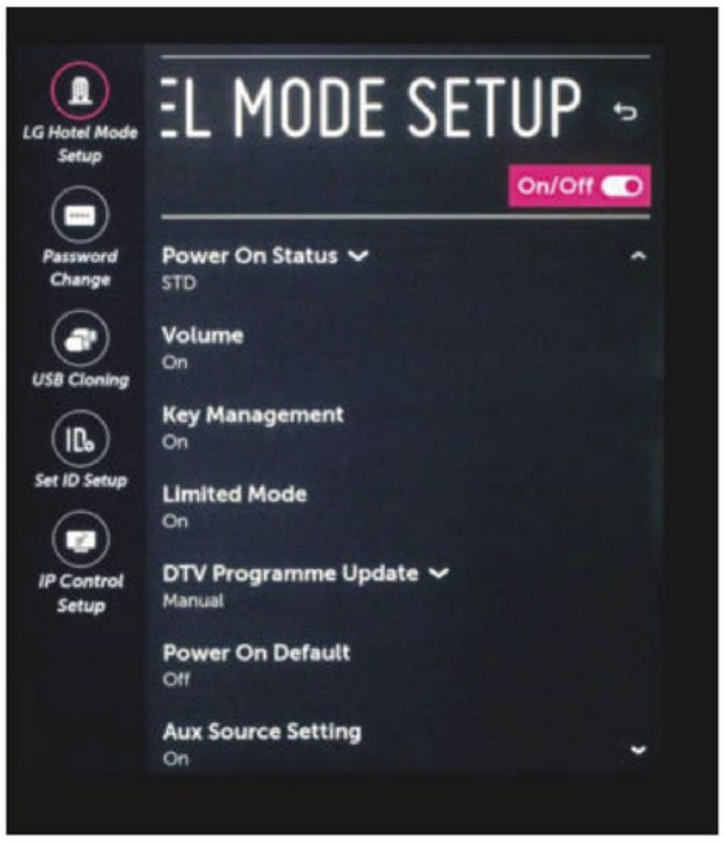
Bei Samsungs Tizen-TVs lassen sich in den Einstellungen/Senderempfang unter „Sendersperre anwenden und „Programmsperre/Alterseinstufung“ diejenigen TV-Sender ausblenden, die für Kinder ungeeignet sind. Apps lassen sich auf diesem Weg nicht sperren. Das klappt bei Samsung unabhängig von der Kindersicherung in den App-Einstellungen, zu erreichen über das Icon am Homescreen zwischen Ambient Mode und Lupe. Dort kann man unterhalb der App-Icons mit dem Cursor jede App durch Eingabe einer PIN deaktivieren. Am Homescreen erhält man danach erst mit der PIN Zugriff auf die App.

Auf diese Weise lässt sich auch die nervige Werbeeinblendung oberhalb des Homescreen blockieren: Sperrt man im App-Menü Samsungs Universal-Guide – ein blaues Icon mit eingebautem Bildschirm –, verschwindet das große Werbebanner.

Bei LG findet man den Kinderschutz im Untermenü Sicherheit. Hier kann man die altersabhängige Senderfreigabe aktivieren, es lassen sich PIN-geschützt einzelne Sender inklusive Suchlauf, Apps inklusive App-Store, Signaleingänge sowie die TV-Tuner sperren. Die Werbeeinblendungen im Homeescreen verschwinden, wenn man im Menü unter „alle Einstellungen/Allgemein/Infos zu diesem TV/Benutzervereinbarungen“ die Interessenbezogene Werbung und unter „Zusätzliche Einstellungen“ die Home Promotion deaktiviert.

Das Android-TV von Sony bietet zusätzlich zur Kindersicherung ein eingeschränktes Profil an. Man ruft es unter „Geräteeinstellungen/Sicherheit & Einschränkungen“ auf und legt dort ein PIN-geschütztes Nutzerkonto an. Im selben Menü kann man unter „zugelassene Apps“ festlegen, welche Anwendungen im eingeschränkten Modus gestartet werden dürfen. Das Untermenü „Sicherheit & Einschränkungen“ wird darin ebenso gesperrt wie der App Store. Klickt man im Untermenü auf „Eingeschränktes Profil öffnen“, erscheint am Homescreen oben neben der Signaleingangs-Auswahl ein zusätzliches Icon. Über dieses kann man das eingeschränkte Profil künftig mit Eingabe der eigenen PIN sehr einfach aktivieren und deaktivieren.

Das erweiterte Profil von Android-TVs lässt sich leider nicht bei jedem Philips-Fernseher anlegen.



Am LG-TV kann man im Hotelmodus einen festen, nicht umschaltbaren Sender einstellen.

Als wir das im Test öfters wiederholten, hängte sich der Sony-Fernseher im eingeschränkten Profil auf. Erst ein harter Werks-Reset befreite ihn schließlich daraus; später im Test tauchte der Fehler nicht mehr auf. Beim Android-TV von Philips findet man das eingeschränkte Profil unter „Einstellungen/Android-Einstellungen“. Das TV bot dort zwar ähnliche Optionen wie Sony an, doch wir konnten das Profil nicht konfigurieren. Stattdessen bootete der Fernseher mit jeder Eingabe der PIN neu. An einem anderen Philips-TV ließ sich das eingeschränkte Profil dagegen ähnlich wie beim Android-TV von Sony konfigurieren und starten.

Hotelmodus

Eine umfangreiche Personalisierung des Homescreen mit gezielten Sender- und Eingangssperren gelingt oft erst in den versteckten Modi. Auf diese stößt man oft in Hotels: Dort werden die TV-Sender über das Hotel-LAN eingespeist, Streaming-Apps gibt es keine, die WLAN-Verbindung ist gekappt und das hoteleigene LAN für eigene Streaming-Aktivitäten verschlossen. Weil auch das Einstellmenü deaktiviert ist, kann man nicht einmal die überzeichnete Bildwiedergabe verbessern, und wenn doch, verschwinden die persönlichen Einstellungen nach jedem Ausschalten wieder.

Privatnutzer können diesen abgesicherten Hotelmodus nutzen, um ihr eigenes Fernsehgerät anzupassen. Darin lässt sich beispielsweise festlegen, mit welchem Signaleingang oder Sender das TV beim Einschalten starten soll. Bei einigen Geräten kann man dort sogar ein Startbild festlegen, Wake on LAN und das Control4-SDDP-Protokoll fürs Smart Home aktivieren. In jedem Fall lassen sich im Hotelmodus die Tasten am Gerät sperren, bei einigen auch der Empfang von IR-Signalen und damit die herkömmliche Fernbedienung.

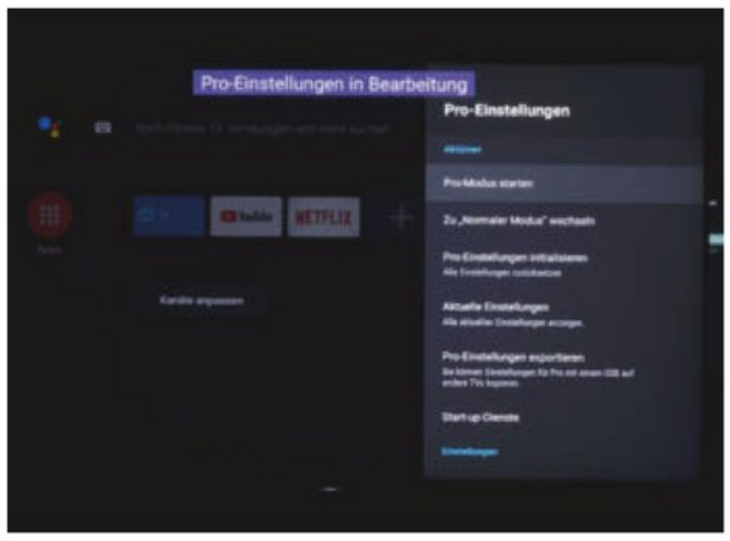
Sehr einfach gestaltet sich der Wechsel in den Hotelmodus bei Hisense und Medion. Am Medion-TV ruft man dazu das Menü auf: Wenn es auf dem Schirm erscheint, drückt man nacheinander auf die Zifferntasten 7, 9, 3 und 5 – sogleich öffnet sich die Auswahl des Hotelmodus. Beim Hisense-TV wechselt man zunächst in das Einstellungsmenü für den Ton, geht dort bei Lautsprecher auf Balance, stellt diese auf 0 und drückt dann 0-5-4-8 und OK.

Bei LG-TVs ruft man den Hotelmodus auf, indem man circa fünf Sekunden auf den Einstellungsbutton drückt. Sobald das Menü wieder verschwindet, gibt man die Ziffernfolge 1-1-0-5 ein und klickt auf OK beziehungsweise auf das Scrollrad. Daraufhin erscheint – wieder nach einigen Sekunden – das Hotelmenü. Achtung: Wer hier sämtliche Einstellungen und damit auch die Menüeinblendungen sperrt, muss das Hotelmenü beim nächsten Mal im Blindflug aufrufen. Bei LG lässt sich nicht nur der Sendersuchlauf, sondern auch die Programmumschaltung deaktivieren – dann läuft in der Firma zum Beispiel nur der Nachrichtenkanal und im Kinderzimmer nur Bernd das Brot.

Mit der schlanken Fernbedienung, die aktuellen Samsung-TVs beiliegt, kann man den Hospitality genannten Modus mangels Zifferntasten nicht aktivieren. Abhilfe schafft eine herkömmliche Riegelfernbedienung, die man für 20 Euro im Internet bestellt. Alternativ bietet sich die kosten-

lose Fernbedienungs-App Smart Things fürs Smartphone an. Dafür muss man sich zunächst bei Samsung registrieren, lädt die App aus Googles App Store aufs Mobilgerät und ruft darin den passenden Fernseher auf. Beim Klick auf „Mehr anzeigen“ erscheint ein Touchfeld, das sich mit dem Schieber unterhalb der Kanalwippe in ein Zahlenfeld verwandelt. Nun drückt man zunächst oben links auf Mute, tippt dann die Zahlenfolge 1-1-9 ins Tastenfeld, holt mit dem Schieber erneut das Touchpad nach vorn und öffnet mit einem Klick darauf den Hospitality-Modus. Hat man darin alles passend eingestellt, muss man das TV mit der Fernbedienung ausschalten, um den Hotelmodus zu aktivieren.

Sony nennt die Personalisierung bei seinen TV-Geräten „Pro-Einstellung“. Diese ruft man vom Homescreen durch Klicks auf „i+“, „Mute“, „Lautstärke hoch“ und dann „Home“ auf – danach bootet das Gerät neu und es erscheint oben am Screen blau hinterlegt: „Pro-Einstellungen in Bearbeitung“. In den Einstellungen findet



In Sonys ProModus lassen sich unter anderem Tuner und Internetverbindung kappen.

man nun einen neuen Menüpunkt namens Pro-Einstellungen. Nachdem man dort alles angepasst hat, muss man nur noch den Pro-Modus im Menü aktivieren. Dann bootet der Fernseher erneut, anschließend sind die Vorbelegungen aktiv und die Pro-Einstellungen mit einer PIN abgesichert.

Im Hotelmodus lässt sich bei allen TVs die maximale Lautstärke begrenzen und eine Startlautstärke festlegen. Die weiteren Möglichkeiten unserer Testgeräte im Hotelmodus und im Kinderschutz-/Sicherheitsmodus haben wir in der Tabelle unten zusammengestellt.

Außer dem Hotelmodus haben alle Geräte auch einen Servicemodus. Darin kann man allerhand verstellen – so viel, dass der Fernseher anschließend unter Umständen nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert und sich auch nicht mehr reaktivieren lässt. Wir raten deshalb von Modifikationen im Servicemodus ab. Das tun übrigens auch die Hersteller: Sie drohen damit, dass durch unautorisierte Zugriffe die Gerätegarantie erlischt.

(uk@ct.de) c't

Literatur

[1] Ulrike Kuhlmann, Die 55-Zoll-Mittelklasse, Sieben günstige 4K-TVs mit 55 Zoll Diagonale und HDR, c’t 26/2019, S. 60

Hotelmodus am Smart-TV: **ct.de/ychv**

Hotelmodus und Kindersicherung im Smart-TV

Hersteller	Hisense	LG	Medion	Philips	Samsung	Sony
TV-Modell	**H55U8B**	**55SM8500**	**MD 31803 (X15502)**	**55PUS7504/12**	**GQ55Q60R**	**KD-55XG8577**
Code Hotelmodus	Balance 0-5-4-8-ok	Menü 1-1-0-5-enter	Menü 7-9-3-5	–	Mute-1-1-9-enter	i+-Mute-Lautstärke hoch-Home
Sperren						
Einstellungen, Bildmenü, Audiomenü	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Signaleingang HDMI / AV / TV	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Apps / Appstore	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Teletext	✓	–	✓	–	–	✓
LAN / WLAN	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓[1]	✓ / ✓	– / –	– / ✓
Fernbedienung / Tasten am Gerät	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / ✓	✓ / ✓
Aktvieren						
Startkanal fixiert / letzter	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓[4]
Starteingang fixiert / letzter	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Sender fixieren	–	✓	–	–	–	–
Begrüßungsbildschirm	✓	–	–	–	–	–
Lautstärke: Start / minimal / maximal	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓[3]	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Wake on LAN	✓[1]	✓	✓[1]	✓	✓	✓[1]
Sperrzeiten: Start / Stopp / Wochentage	✓ / ✓ / ✓[2]	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓
Menüeinstellungen beim Neustart verwerfen	✓	✓	✓	–	✓	✓
Kindersicherung						
im Untermenü	System/Jugenschutz-einstellungen	Einstellungen/Sicherheit	Einstellungen/Kinder-sicherung	Kindersicherung	Senderempfang/Programm-sperren	Einstellungen/Fernseher/Kindersicherung
Sperr-Optionen						
TV-Sender: einzeln / per Altersfreigabe / Suchlauf / Menüs	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / – / –	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / –
Apps alle / einzelne / Appstore	✓ / ✓ / altersabhängig	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Signaleingänge / TV	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓

[1] im Normalmodus [2] im Kinderschutzmodus [3] auch am Kopfhörerausgang [4] auch Start-App ✓ vorhanden – nicht vorhanden

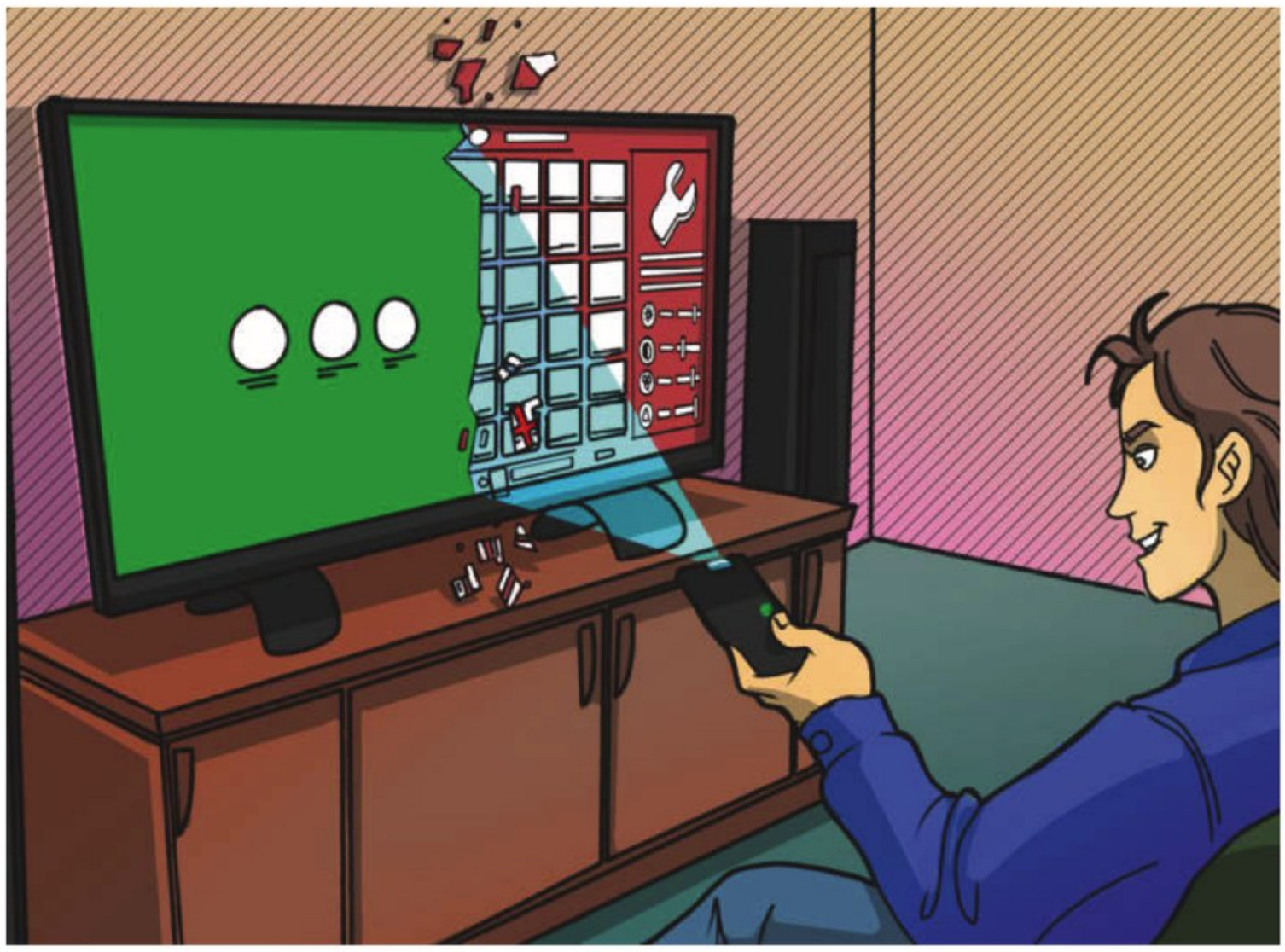


Bild: Thorsten Hübner

Ins TV geschaut

Das Innenleben aktueller Smart-TVs

Moderne Fernseher bestechen durch ihr schickes Äußeres. Doch wie sieht es eigentlich im Innern der Geräte aus? Wir haben sie aufgeschraubt und geschaut, wie man sie modden kann.

Von Ulrike Kuhlmann

Smart-TVs sind meist sehr ähnlich aufgebaut: In ihnen steckt eine Platine für die Stromversorgung, eine Hauptplatine für die Signalverarbeitung, eine Platine für die Panel-Ansteuerung, ein Funkmodul für WLAN und Bluetooth sowie natürlich das Display für die Bildanzeige. Meist sitzt an der Gehäuseunterkante ein kleines Modul mit Tastenwippe und Infrarotsensor für die Signale der IR-Fernbedienung – oft auch in Geräten, die mit einer Bluetooth-Fernbedienung ausgeliefert werden. Außerdem befinden sich im Displayrücken Lautsprechergruppen für den guten Ton.

Damit sind die Fernseher eine Art Kreuzung aus Monitor und Smartphone: Sie müssen wie Monitore die Eingangssignale an HDMI & Co. für die Ausgabe am Display aufbereiten und verstehen sich wie Smartphones auf die Wiedergabe von Online-Inhalten. Allerdings haben Smartphones keine Tuner für Antennen-, Kabel- und Satellitenempfang. Eingänge wie HDMI findet man darin ebenfalls nicht und per Adapter kann man Videosignale nur an andere Geräte weitergeben, aber nicht fürs Smartphone-Display empfangen.

Kein reines Display

Ein Monitor nimmt dagegen wie ein Fernseher Videosignale entgegen, bringt aber nur dann ein sauberes Bild auf den Schirm, wenn die Eingangssignale an HDMI & Co. in einer für den Monitor mundgerechten Form anliegen. Der Fernseher akzeptiert dagegen Videosignale in unterschiedlichen Frequenzen, Farbräumen und HDR-Formaten, er kann TV-Signale verdauen und bereitet die Bildsignale vor der Ausgabe wesentlich stärker auf, als es Monitore tun.

So sorgt die Zwischenbildberechnung im TV für die ruckelfreie Wiedergabe von Bewegtbildern mit geringen Wiederholfrequenzen (zum Beispiel Kinofilme mit 24 Hz) oder Interlaced-Formaten. Die Farb- und Kontrastoptimierung inklusive Local Dimming macht selbst aus einem verwaschenen TV-Signale ein ansehnliches Bild und bei Bedarf werden Standardvideos im Fernseher zu hochauflösenden kontraststarken HDR-Videos aufgebrezelt. Von einem dummen TV ohne derartige Signalverarbeitung und -aufbereitung darf man deshalb nur bei sauberen 60-Hz-Signalen etwa vom PC eine ordentliche Bildqualität erwarten.

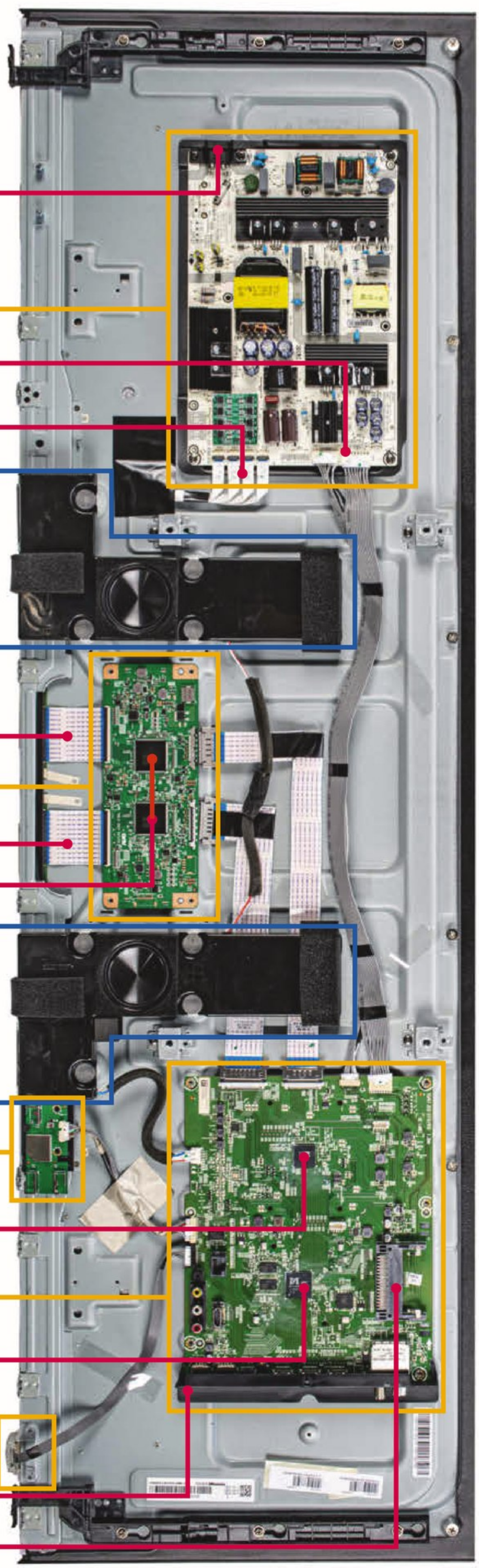
Die Ähnlichkeit zum Smartphone zeigt sich beim genaueren Blick auf die Hauptplatine des TV: Dort findet man wie im Smartphone ein System on Chip (SoC) mit ARM-Kern quasi als Hauptprozessor. Die ARM-Architektur eignet sich hier wie dort für Linux-Systeme, weshalb Google für Fernseher die TV-Plattform Android TV entwickelt hat und LG mit WebOS und Samsung mit Tizen eigene Linux-basierte Betriebssysteme in ihren Smart-TVs nutzen. Große TV-Hersteller wie Samsung und LG entwickeln eigene ARM-SoCs. Diese hochintegrierten Chips erledigen außer der Signalverarbeitung auch die Bildoptimierung und die Panelansteuerung, die andere TV-Hersteller auf mehrere Chips verteilen.

Panel-Ansteuerung

In den TVs der Hersteller, die keine eigenen SoCs herstellen, findet man auf dem Mainboard zusätzlich einen Co-Prozessor für die Signalaufbereitung. Neben dem Hauptprozessor sitzen DRAMs als Hauptspeicher und ein Flash-Speicher für das Betriebssystem. Zusätzlich steckt in solchen TVs eine Platine mit dem Timing Controller (TCON): Er übernimmt die Videosignale in einem standardisierten Format wie LVDS oder eDP. Auch Monitore benötigen solche Controllerboards. In vielen TVs steuert der TCON über Flachbandkabel zwei vor mechanischer Belastung sicher geschützte Platinenstreifen an, die die Steuersignale wiederum über dünne Flachbandkabel an die Zeilen- und Spaltentreiber des Panels weiterreichen.

Jedes Panel unterstützt nur (s)ein spezifisches Timing. Viele Controllerboards

Innenleben eines Smart-TV



Stromversorgung Primärseite

Powerboard

Stromversorgung Mainboard

Stromversorgung LED-Backlight

Lautsprecher

zum Panel

TCON-Board

Timing-Controller

Lautsprecher

Funkmodul WLAN/Bluetooth

Coprozessor Bildoptimierung

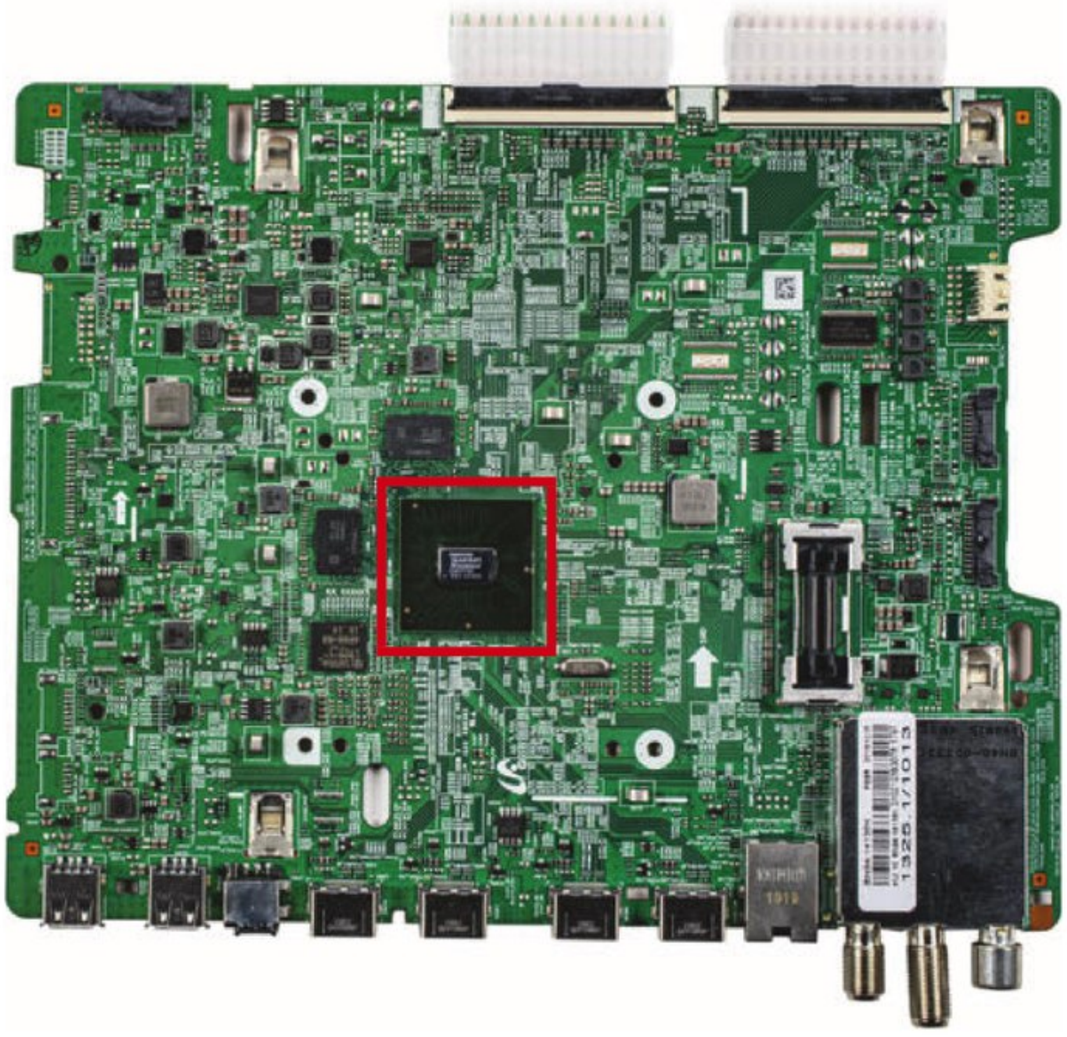
Mainboard

CPU

IR-Empfänger

Signaleingänge HDMI + USB

CI-Karten-Slot



Im Samsung-Fernseher übernimmt der hauseigene Quantum-Prozessor sämtliche Signalverarbeitung und -aufbereitung sowie die Panelansteuerung.

können aber Displays unterschiedlicher Größe, Auflösung und Frequenz ansteuern; sie fragen die jeweiligen Daten des Panels zu Beginn ab. Wer ein defektes TV reparieren möchte, sollte dennoch auf das für das jeweilige TV spezifizierte TCON-Board achten, denn als Taktgeber und Vermittler spielt der TCON eine tragende Rolle. Fallen ganze Spalten aus oder zeigen Falschfarben, ist häufig dieses Board entweder defekt oder nicht mehr ordnungsgemäß mit Mainboard oder Panel verbunden.

Mainboard

Die Gruppierungen auf dem Mainboard kann man am einfachsten anhand der externen Anschlüsse identifizieren. So dienen die Bauteile nahe der Stromversorgung zur Spannungsstabilisierung, der Bereich an den Lautsprecheranschlüssen enthält die Audio-Komponenten. Wo das WLAN-Modul angebunden ist, sitzen auch die Ethernet-Buchse und die Netzwerk-Komponenten. Der Schacht für das CI-Modul ist in der Nähe der TV-Tuner angebracht. Die Videoeingänge sitzen üblicherweise kompakt an einer Seite des Mainboards, da ihre Signale zur CPU geleitet werden müssen. Die Signalwege lassen sich auf der Platine recht gut verfolgen: Sie führen von der CPU über den Co-Prozessor zu den Anschlüssen des TCON-Boards oder bei hochintegrierten SoCs direkt per Flachbandkabel zu den schmalen Paneltreiberplatinen.

Stromversorgung

Die Platine zur Stromversorgung setzt die 230 Volt Wechselspannung am Eingang auf eine sekundäre 12- bis 16-Volt-Gleichspannung für die Hauptplatine und das LED-Backlight um. Alle anderen Platinen und Bauteile im TV werden üblicherweise von der Hauptplatine mit Spannung versorgt. Auf der Stromversorgungsplatine findet man diverse Glättungskondensatoren, unter den massiven Metallblechen sitzen die Leistungstransistoren und am Übergang von Primär- zur Sekundärseite der Trafo. Hauptverbraucher im LCD-TV ist das Backlight, es wird häufig über eine eigene Platine auf dem Powerboard mit Strom versorgt.

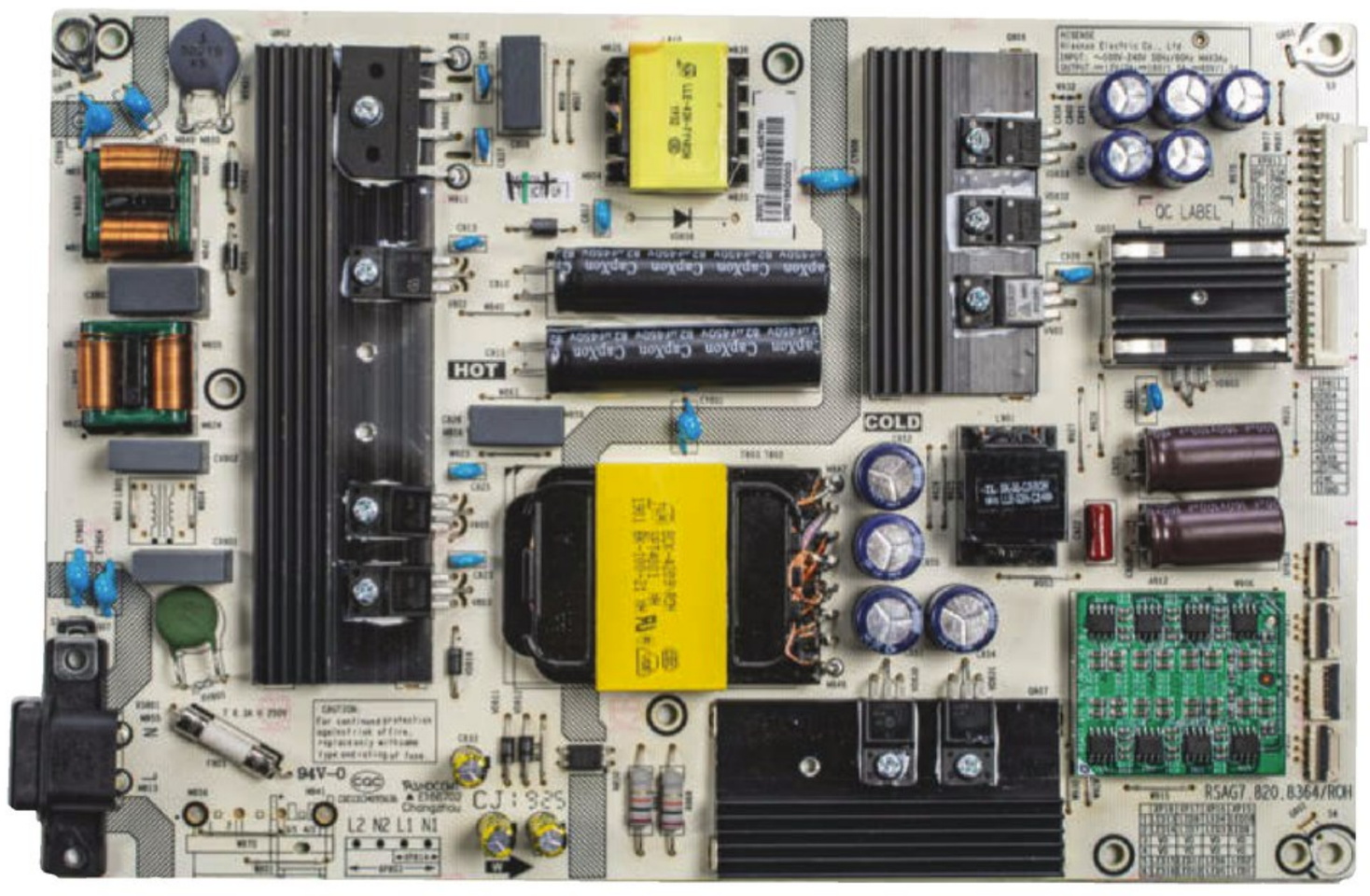
Die Power-Boards nutzen zwar Standardbauteile, sie müssen aber diverse (Sicherheits-)Standards einhalten und haben entsprechende Prüfungen durchlaufen. Bei Problemen mit der Spannungsversorgung tauscht man deshalb besser das komplette Board, statt einzelner Bauteile aus und achtet auch dann sehr genau auf die korrekte Teilenummer; diese findet man auf einem Aufkleber auf der Platine.

TV hacken

An der Stromversorgung rumzuschrauben ist in der Regel keine gute Idee. Doch an anderen Stellen ist es einfacher, sein TV-Display zu modden. Um es beispielsweise in ein neues, kompakteres Gehäuse zu verfrachten, kann man sehr einfach die Lautsprecher ausbauen. Wer keine Funkverbindung benötigt, kann das kleine Board für WLAN und Bluetooth entfernen. Da es meist über Steckverbinder mit dem Mainboard verbunden ist, muss man dafür nicht einmal den Lötkolben bemühen.

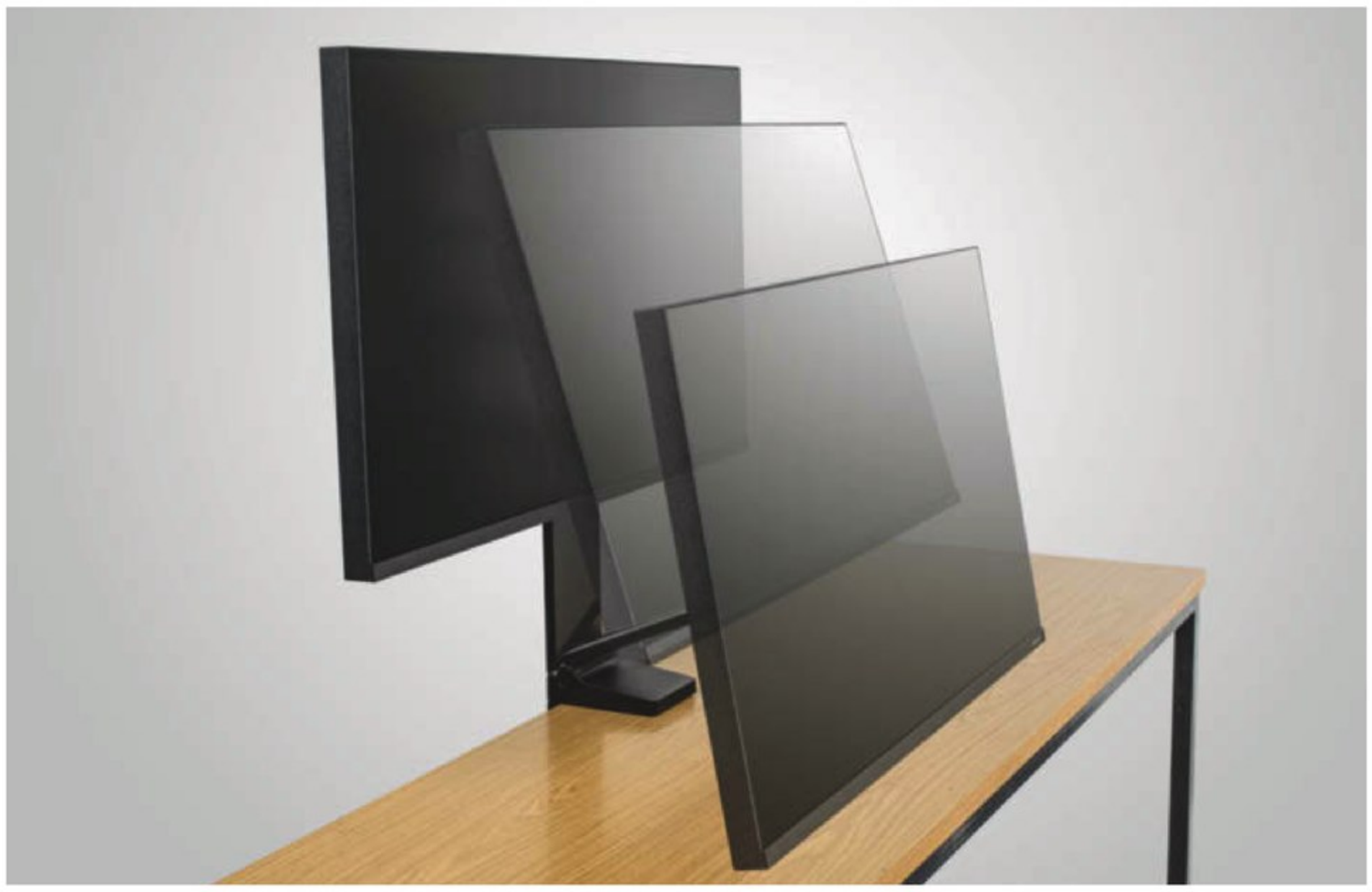
Den TV-Tuner könnte man ebenfalls mechanisch lahmlegen, doch hier empfiehlt sich der einfachere Weg über das TV-Menü. Einzelne Funktionen wie die Bildoptimierung kann man auf dem Mainboard nicht von der Bildverarbeitung separieren, ohne das TV zu zerstören. Geht man nicht ins Service-Menü, sondern bemüht das Einstellungsmenü und den Hotelmodus der Fernseher (siehe Seite 60), lassen sich die meisten Funktionen dagegen gefahrlos digital deaktivieren.

(uk@ct.de) c't



Die Platine zur Stromversorgung erzeugt die Gleichspannungen für das Backlight und das Mainboard. Alle anderen Komponenten werden vom Mainboard versorgt.

Smart-TVs aufgeschraubt: **ct.de/y8hc**



Kannste (dir) klemmen!

Samsungs 4K-Büromonitor S32R750 mit Platzsparfuß

Viel Bildschirmfläche bei wenig Platzbedarf auf dem Schreibtisch verspricht Samsungs 32-Zöller wegen seiner Klemmbefestigung.

Von Benjamin Kraft

The Space nennt Samsung seine Monitorreihe mit dem Fuß, den man per Schraubzwinge am Schreibtisch befestigt. Dadurch hat der S32R750 einen geradezu zierlichen Fußabdruck und fährt das Gegenprogramm zu beinahe allen aktuellen Samsung-Displays mit ihren ausladenden Spreizfußständern.

Der Platzsparansatz setzt sich im Detail fort: Um Kabelsalat zu vermeiden, dockt das Stromkabel des externen Netzteils am HDMI-Kabel an, das sich an der Monitorseite dann wieder verzweigt. Dieses Y-Kabel klemmt man zudem in eine der zwei Kabelführungen im Rücken des Ständers. Sehr ordentlich!

Die Mechanik besteht aus zwei Scharnieren. Eines sitzt direkt hinter dem Display und ermöglicht es, die Anzeige sehr weit nach hinten zu neigen. Mit dem zweiten lässt sich der Bildschirm stufenlos bis auf die Tischplatte absenken. Das ist besonders praktisch für kleinere Nutzer wie Kinder. Allerdings kommt einem die Anzeige bei abnehmender Höhe zwangsläufig immer näher. Steht sie ganz aufrecht, braucht der Fuß nur knapp 12 Zentimeter in der Tiefe; komplett heruntergezogen blockiert das Display die hinteren 38 Zentimeter des Arbeitsplatzes – und zwar auf einer Breite von gut 71 Zentimetern. Außerdem verringert sich so zwangsläufig der Sitzabstand, was man nur bei einem tiefen Schreibtisch kompensieren kann. Für eine kompaktere VESA-Halterung fehlen Montagepunkte am Monitorrücken.

Bildqualitäten

Das VA-Panel hat 3840 × 2160 Pixel und zeigt satte Farben, die sogar beinahe den Farbraum DCI-P3 abdecken, obwohl Samsung nur sRGB verspricht. Letzteres lässt sich allerdings nicht einmal per Preset einstellen. Mit bis zu 330cd/m² leuchtet das Display hell genug, um gegen direkte Lichtquellen in Büros anzustrahlen.

Samsung stellt den HDMI-Black-Level ab Werk auf „Low“ und kappt so die hellsten und dunkelsten Farbtöne. Die volle Farbpalette gibt es erst mit der Einstellung „Normal“. Damit erzielt das Display einen mittleren Kontrast von 1400:1 – an sich gut, für ein VA-Panel aber niedrig.

Das Panel ist ungleichmäßig ausgeleuchtet: Ein großflächig heller Bildinhalt sieht fleckig aus, die Displaymitte leuchtet heller als die Ränder. Ein tiefes Schwarz bringt das Display nicht zustande. Außerdem strahlt bei vollflächig dunklem Bildschirminhalt das Backlight keilförmig aus der unteren rechten Ecke bis in die Bildmitte ein. Die hellsten und dunkelsten Mischfarben des stufenlosen Grauverlaufs von Weiß nach Schwarz differenzierte das Panel nicht mehr.

Ein Lichtblick ist neben dem Picture-in-Picture-Modus die gut funktionierende Picture-by-Picture-Funktion, die das Bild zweier Quellen nebeneinander auf die Bildschirmhälften bringt. Die Monitorelektronik teilt dem Betriebssystem dabei die korrekte Auflösung für jede Seite mit – das klappt bei der Konkurrenz überraschend selten. Ansonsten knausert Samsung bei der Ausstattung ganz schön: Der S32R750 hat keinen USB-Hub, weder Lautsprecher noch Kopfhörerbuchse, verfügt nur über zwei Signaleingänge und bringt nur für einen davon ein Kabel mit.

Fazit

Die Idee mit dem Klemmfuß ist gut, aber nicht zu Ende gedacht. Bei einer überarbeiteten Version wünschen wir uns zusätzliche Scharniere für feinere Einstellmöglichkeiten. Auch beim Display sollten die Ingenieure noch einmal Hand anlegen, um Kontrast und Ausleuchtung zu verbessern und die widersinnige Black-Level-Voreinstellung für den HDMI-Eingang zu korrigieren. *(bkr@ct.de)* c't

Samsung „The Space“ S32R750

Büromonitor mit 31,5", 4K und Klemmfuß	
Hersteller	Samsung, www.samsung.de
Paneltyp / Seitenverhältnis / Auflösung (Pixeldichte)	VA / 16:9 / 3840 × 2160 (140 dpi)
Kontrast / Helligkeitsregelbereich	1413:1 / 64 … 330 cd/m²
Ausstattung	Mini-DisplayPort 1.2, HDMI 2.0
Lieferumfang	Kabel: HDMI[1]; etxernes Netzteil
Leistungsaufnahme Soft-off / Stand-by / 120 cd/m² / max.	0,3 W / 0,6 W / 26 W / 48 W
Abmessungen (B × H × T) / Gewicht	71,5 cm × 42 … 60,5 cm × 11,5 … 38 cm / 7 kg
Preis (Straße) / Garantie	365 € / 24 Monate (Bring-in)
[1] Spezialkabel mit Netzteildurchführung	

Mein WLAN, mein Smart Home

MyStrom: Smart Home per WLAN

Wer Smart-Home-Geräte sucht, die dem Nutzer die Wahl zwischen Cloud-Anbindung und Offline-Betrieb lassen, sollte einen Blick auf die Komponenten von MyStrom werfen. Und dank offenem API lassen dies sich einfach in eigene Projekte integrieren.

Von Nico Jurran

Anfangs brachte MyStrom nur sporadisch neue Smart-Home-Geräte auf den Markt, darunter die Schaltsteckdose „WLAN Energy Control Switch“ (Test in c’t 15/2015, S. 58) und den batteriebetriebenen Knopf „WiFi Button“ (c’t 8/2017, S. 62). Dennoch erzielte das Schweizer Unternehmen Achtungserfolge, weil es auf WLAN als Funkprotokoll setzte und sich offen bezüglich der Einbindung seiner Geräte in fremde Smart-Home-Systeme zeigte.

Diesen Ansätzen ist MyStrom treu geblieben, doch nun geben die Schweizer Gas und bieten einen netzbetriebenen Bewegungsmelder („WiFi Motion Sensor“), eine vernetzte LED-Glühbirne („WiFi Bulb“) und den „WiFi LED Strip Controller“ für Lichtstreifen an.

Inzwischen ist die Firma internationaler ausgerichtet: Man bekam die erste WLAN-Funksteckdose nur mit einem Schweizer Stecker und benötigte daher für den Betrieb an einer deutschen Steckdose einen Adapter. Jetzt bietet MyStrom gleich Ausführungen für den deutschen Markt an.

Viele Wege zum Ziel

Wie viele Hersteller von Smart-Home-Komponenten stellt MyStrom für seine Geräte eine Gratis-App für Android und iOS bereit. Passend dazu betreiben die Schweizer einen ebenfalls kostenlosen Cloud-Dienst. Über diesen ermöglichen sie auch die Steuerung mittels Amazons Sprachassistentin Alexa und den Google Assistant. Eine eigene physische Steuerzentrale bietet MyStrom hingegen nicht an.

Man kann auch die Webdienste Conrad Connect und IfThisThenThat (IFFF) nutzen, um die MyStrom-Geräte mit anderen Komponenten zu verknüpfen. Oder man greift auf Node-RED zurück, wofür MyStrom einen passenden Node und Anleitungen zur Nutzung mit Home Assistent, Homematic und Loxone bereithält (siehe c’t/ct.de/yuk9).

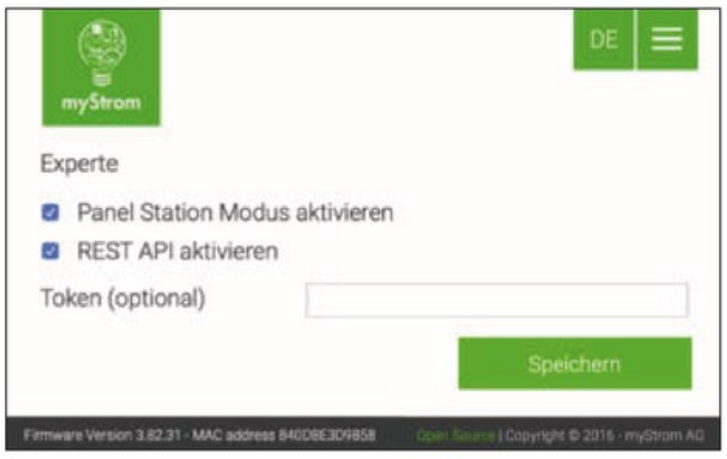
Die Beleuchtungskomponenten lassen sich in HomeKit einbinden: der LED-Strip-Controller direkt über eine HomeKit-App, die LED-Glühlampe allerdings nur über den Umweg der MyStrom-Steckdose „WiFi Switch“. Letztere fungiert dabei als Bridge zur Apple-Plattform.

Schließlich bietet MyStroms Switch einen offenen Weg abseits von Cloud-Diensten und proprietären Smart-Home-Plattformen: Dank REST-API lassen sich alle Komponenten im Heimnetz über Anforderungen wie `curl --location --request POST 'http://<IP-Adresse>/api/v1/device/<Mac-Adresse>' \ --data-urlencode 'action=on'` schalten beziehungsweise man kann so deren Status abfragen. Das Interface ist auf der MyStrom-Website ausführlich dokumentiert (siehe c’t/ct.de/yuk9).

Nicht einmal für das Einspielen der Firmware benötigt man zwingend die MyStrom-App: Bei allen MyStrom-Geräten, also auch bei der LED-Glühbirne, lässt sich dies auch per HTTP-Request bewerkstelligen, bei Bewegungssensor und LED-Strip-Controller läuft es alternativ bequem direkt über das jeweilige Web-Interface.

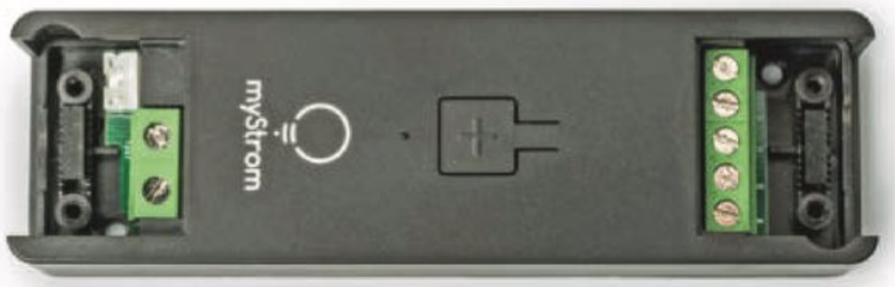
Installation

Alle drei Komponenten lassen sich wahlweise per Tastendruck über einen WPS-fähigen Router oder manuell ins Netz bringen. In letzterem Fall spannen sie für die Ersteinrichtung ein ungesichertes WLAN-Netz auf, über das man sie per MyStrom-App dann konfigurieren kann. Dabei legt man fest, mit welchem WLAN sich das Gerät künftig automatisch verbinden soll. Das ist in wenigen Minuten erledigt.



Der Bewegungssensor und der LED-Strip-Controller von MyStrom haben einen Webserver integriert und ermöglichen über ein Web-Interface, ein beliebiges Token zur Authentifizierung der HTTP-Requests festzulegen.

Als Verschlüsselungsverfahren lässt sich WPA(2) nutzen. 5-GHz-Netze bleiben außen vor, was bei WLAN-Komponenten im Smart Home Standard ist, weil die Reichweite bei 2,4 GHz höher ist. Ebenfalls bei WLAN üblich, aber dennoch erwähnenswert: Jede der Komponenten belegt eine IP-Adresse. Plant man eine Smart-Home-Installation mit vielen Geräten, sollte man dies im Auge behalten.



Am LCD-Strip-Controller lassen sich die 24-Volt-Stromzufuhr und der RGBW-Strip einfach montieren. Etwas bedauerlich ist, dass der Controller keine Buchse für Netzteile hat.

Alles in Bewegung

Der „WiFi Motion Sensor“ fällt sofort durch seine außergewöhnliche Bauform auf: Man steckt ihn direkt in die Steckdose, aus der er gerade einmal rund vier Zentimeter herausragt. Dies hat Vor- und Nachteile: Man spart sich die Batteriewechsel, muss andererseits aber auch Glück haben, dass man genau da eine freie Steckdose hat, wo man den Bewegungsmelder braucht.

Integriert sind neben einer Status-LED ein Temperatur- und ein Helligkeitssensor. Letzterer liefert nicht nur zusätzliche Informationen übers smarte Heim, sondern ist elementar, wenn man über die MyStrom-App festlegt, welche Aktion (etwa „Schalte die LED-Glühbirne ein“) zu welcher Zeit bei Erkennung einer Bewegung ausgelöst wird. So unterscheidet der WiFi Motion Sensor zwischen Tag und Nacht anhand zwei frei einstellbarer Helligkeitsschwellen. Der Tag beginnt also beispielsweise nicht um 6 Uhr morgens, sondern wenn die Helligkeit 30 Lux überschreitet.

Das hat den Vorteil, dass man beim Wechsel der Jahreszeiten und der damit verbundenen Veränderung der Lichtverhältnisse nicht immer die Uhrzeiten anpassen muss. Andererseits bietet die App aktuell keine Möglichkeit, dass beispielsweise ein Nachtlicht am Wochenende gezielt bis nach Sonnenaufgang aus bleibt.

Für die ermittelten Temperaturwerte gibt es separate „Alarme“. Über- beziehungsweise unterschreitet die Temperatur frei bestimmbare Schwellenwerte, startet der WiFi Motion Sensor eine vorher festgelegte Aktion beziehungsweise löst über die MyStrom-App eine Push-Nachricht auf dem Smartphone aus.

Auf dem Web-Interface kann man über das REST-API selbst HTTP-Requests hinterlegen, die bei Erkennung von Bewegungen ausgelöst werden. Vorbildlich ist MyStrom hier beim Thema Sicherheit: Über das Web-Interface lässt sich nicht nur die REST-API ein- und ausschalten, sondern auch ein frei wählbares Token festlegen, um das Gerät bei aktivem REST-API vor unerlaubten Zugriffen zu schützen.

Es werde Licht

Die „WiFi Bulb“ mit E27-Fassung fällt mit einer maximalen Helligkeit von 600 Lumen eher in die Kategorie Deko-Lampe. Der „WiFi LED Strip Controller“ steuert beliebige 24-Volt-RGBW-Strips. Beide lassen sich über den „WiFi Button“ oder per App steuern. Neben einfachen Schaltvorgängern lassen sich auch komplexere Licht-Szenen fahren. Sowohl bei der LED-Glühbirne als auch beim LED-Controller liefen Farbwechsel und Dimmvorgänge flüssig.

Die grundsätzliche Bedienung über die App ist bei beiden Geräten identisch und beinhaltet neben dem direkten Zugriff unter anderem die Steuerung nach Zeitplänen (auch einzeln für jeden Tag), für Sonnenauf- beziehungsweise -untergang und in einem „Stromspar“-Modus, in dem sich ein eben eingeschaltetes Leuchtmittel nach einigen Minuten automatisch wieder ausschaltet. Auch eine zufallsgesteuerte Anwesenheitssimulation fehlt nicht.

Für die Glühbirne bietet die App noch einen Timer (ein/aus nach x Minuten) und eine Auswertung der Stromkosten nach Verbrauch und aufgelaufenen Kosten. Der LED-Controller punktet mit Farbeffekten, die auf Knopfdruck nach verschiedenen, individuell programmierbaren Mustern ablaufen. Diese Loops lassen sich dank Web-Interface auch per REST-API festlegen, starten und stoppen. Wie beim Bewegungssensor kann man beim Controller ein individuelles Token festlegen. Die Glühbirne bietet eine solche Absicherung nicht: Wer im selben Netz ist und ihre IP-Adresse sowie die Befehle kennt, kann sie kontrollieren. Hier muss sich der Nutzer also um eine zusätzliche Absicherung (beispielsweise ein eigenes Netz für alle Smart-Home-Komponenten) kümmern.

Fazit

Die neuen MyStrom-Komponenten sind äußerst interessante Produkte für Smart-Home-Fans, die eigene Projekte direkt mit WLAN-Steuerung und ohne Cloud-Zwang realisieren wollen. Das REST-API ist vom Hersteller so gut dokumentiert, dass die Einbindung problemlos in jeder Steuersoftware funktionieren sollte, die das Senden und Empfangen von HTTP-Requests unterstützt.

Die Geräte sind aber auch für Anwender empfehlenswert, die einfach nur vernetzte Leuchtmittel und Bewegungssensoren mit vielen nützlichen Funktionen suchen. Bedauerlich ist, dass der Bewegungssensor keine feinere Programmierung nach Wochentagen und Uhrzeiten erlaubt. Für viele Anwendungsfälle sind die gebotenen Funktionen aber mehr als ausreichend. *(nij@ct.de)* c't

MyStroms REST-API-Dokumentation: **ct.de/yuk9**

Smart-Home-Komponenten von MyStrom

Name	WiFi Bulb	WiFi LED Strip Controller	WiFi Motion Sensor
Hersteller	MyStrom, www.mystrom.ch		
Gerätetyp	LED-Glühlampe (E27)	RGBW-LED-Controller	Bewegungssensor
Farben / Farbtemp. / dimmbar	16 Millionen / 2000 - 6500 K / ✓	16 Millionen / je nach Strip / ✓	–
Eingangsspannung	100 – 240 Volt Netzspannung	24 Volt DC	100–240 Volt Netzspannung
Leistung	–	24 Volt DC, 4 A pro Kanal	–
Funkprotokoll	Wi-Fi 4 (IEEE 802.11n, nur 2,4 GHz)		
integrierte Sensoren	–	–	Beweg. (PIR), Helligkeit, Temperatur
Leistungsaufn. Stand-by / Betrieb	<0,1 Watt / 6 Watt	je nach Netzteil / je nach Netzteil	0,6 Watt / 0,6 Watt
Lichtstrom laut Hersteller	600 Lumen	–	–
Systemvoraussetzungen	WLAN-Router, MyStrom-Konto, MyStrom-App (Android ab 4.4 oder iOS ab 8.0)		
Größe	60 mm × 60 mm × 130 mm	120 mm × 36 mm × 25 mm	75 mm × 40 mm × 22 mm
Preis	34,90 €	59 €	37,90 €

Ein Hauch Neues

Apple iPad Pro 11" & iPad Pro 12,9"

Update für die iPads: Apple spendiert den Pro-Varianten einen LiDAR-Scanner, eine zusätzliche Kamera und einen überarbeiteten Prozessor.

Von Johannes Schuster

Neues Kamera-Modul, überarbeiteter Prozessor und verbesserte Mikrofone: Apple hat den iPad Pros ein Update verpasst. Das grundsätzliche Design bleibt dabei nahezu unberührt. Erfreulich ist, dass die Varianten mit großem Speicher nicht mehr ganz so teuer sind.

Im Kamera-Modul sitzt jetzt ein LiDAR-Scanner, der mithilfe von Laserlicht Entfernungen bis fünf Meter misst. Kombiniert mit dem Bild der Kamera ergeben sich daraus verbesserte Möglichkeiten für Augmented Reality (AR). So können zum Beispiel virtuelle Möbelstücke oder medizinische Exponate in das Kamerabild einer realen Umgebung eingesetzt werden. Man kann sie dann mit dem iPad aus verschiedenen Positionen erkunden.

Im Test haben wir Verbesserungen bei einigen Apps festgestellt: In Ikea Place schwebten Objekte nicht wie sonst oft über der Fläche und die Größenverhältnisse der Möbelstücke zur Umgebung waren stimmiger. Die kleine Raupe AR, Froggipedia oder Brainapse funktionierten etwas präziser, ebenso die Maßband-App. Praxistauglich etwa für Handwerker ist die Technik aber noch nicht.

Zweite Kamera

Zu der Weitwinkelkamera (12 MP, $f/1{,}8$) gesellt sich ein Ultra-Weitwinkel-Modul (12 MP, $f/2{,}4$). Die beiden 12-Megapixel-Kameras schießen natürliche Bilder mit dank Smart HDR gut belichteten Tiefen und Lichtern und ruckelfreie 4K-Videos mit 60 Bildern pro Sekunde und Stereoton. Porträt-Aufnahmen mit unscharfem Hintergrund lassen sich mit den rückseitigen Kameras nicht anfertigen. Dafür muss man auf die 7-MP-Kamera auf der Frontseite wechseln, die den Face-ID-Sensor für Entfernungsinformationen nutzt; Freistellungsfehler, wie etwa eine aus dem Gesicht ragende Brille, blieben im Test aber nicht aus. Ein spezieller Nachtmodus fehlt den iPads.

Kaum veränderter Prozessor

Statt den A13 Bionic aus den aktuellen iPhones (c't 22/2019, S. 112) als Basis zu nehmen, hat Apple den A12X Bionic aus den 2018er-Modellen leicht überarbeitet und zum A12Z Bionic erklärt. Seine CPU arbeitet weiterhin mit je vier High-Performance- und Energiespar-Kernen. Der Geekbench-Multicore von rund 18.000 Punkten liegt gleichauf mit den 2018er-Modellen. Zum Vergleich: Samsungs Tab S6 mit Snapdragon 855 kommt auf rund 11.000 Punkte. Die Grafikeinheit des 2020er-SoC rechnet nun mit acht statt sieben Kernen. Wir haben eine um rund 10 Prozent verbesserte 3D-Rechenleistung gemessen.

Etwas überarbeitet hat Apple die weiterhin fünf Mikrofone im iPad Pro: Im Test erwiesen sich Sprachaufnahmen als sehr klar und räumlich gestaffelt, aber an die Qualität eines Studiomikrofons kommen die iPad Pro nicht heran. Stereoton können die fünf Mikrofone bei Videodrehs aufnehmen, allerdings vertauschte das iPad im Test bei Aufnahmen mit der Frontkamera die Seiten, egal wie wir es drehten. Die vier Lautsprecher verbreiten besonders im 12,9-Zoll-Modell einen angeneh-

Das neue Magic Keyboard mit TrackPad gab es zum Redaktionsschluss noch nicht. Aber auch das alte Zubehör ist mit den neuen iPads kompatibel.

men und räumlichen Klang. Eine Klinkenbuchse bringen die neuen iPads nicht mit, aber USB-C.

Äußerlichkeiten

Wie gehabt besteht die Vorderseite der iPads fast nur aus Display, entsperrt wird per Face ID. Die sehr kontrastreichen Displays zeigen den erweiterten Farbraum DCI-P3 an. Wir haben eine sehr ordentliche maximale Helligkeit von 555 cd/m² gemessen. Je nach Anforderung verändern die iPads die Bildwiederholrate zwischen 24 und 120 Hz.

Die Speicherausstattung hat Apple vereinheitlicht: Alle Modelle haben 6 GByte RAM, 2018 war das noch dem Modell mit 1 TByte Flash vorbehalten. Statt 64 besitzt die kleinste Konfiguration nun 128 GByte Flash bei gleichem Preis, während die anderen Größen etwas weniger kosten. Der Aufpreis für 1 TByte Kapazität reduzierte sich zum Beispiel von 830 auf 550 Euro.

Zum iPad Pro passt weiterhin der seitlich Pencil 2, der magnetisch haftet und per Induktion geladen wird. Auch die Tastaturen für den Smart Connector funktionieren. Apple hat aber auch ein neues „Magic Keyboard“ für das iPad Pro angekündigt, das beleuchtete Tasten und ein Trackpad mitbringt. Das iPad lässt sich darin stufenlos im Winkel bis 130 Grad verstellen. Dieses 340 respektive 400 Euro teure Zubehör lag uns bei Redaktionsschluss nicht zum Test vor.

Die Kamera-Module mit dem LiDAR-Scanner ragen deutlich aus dem flachen Gehäuse heraus, sodass sich eine Hülle gegen das Kippeln empfiehlt.

Fazit

Kaum schneller, aber in den großen Speichervarianten etwas erschwinglicher: Apple hat das iPad Pro behutsam weiterentwickelt. Dazu gibt es verbesserte Mikrofone, eine zusätzliche Kamera, Wi-Fi 6 und einen LiDAR-Scanner, für den es noch kaum praktische Anwendungen gibt. Besitzer der vorherigen Generation können sich das Geld für ein neues iPad sparen. Wer aber ohnehin über die Anschaffung eines großen und leistungsstarken Tablets nachdenkt, bekommt mit den Updates neue Argumente. *(rbr@ct.de)* c't

iPad Pro 2020

Apple Tablets		
Modell	iPad Pro 11"	iPad Pro 12,9"
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A12Z Bionic / 4+4 / 2,5 GHz	
Arbeitsspeicher / Flashspeicher (Modelle)	6 GByte / 128, 256, 512, 1024 GByte	
WLAN / 5 GHz / Streams / max. Durchsatz	Wi-Fi 6 / ✓ / 2 / 1,2 GBit/s	
Bluetooth / GPS	5.0 / A-GPS, Glonass, Galileo (nur LTE-Modell)	
Mobile Datenverbindung / SIM	Gigabit-LTE (30 Bänder) / Nano-SIM und eSIM (nur LTE-Modell)	
Akku / Kapazität	Lithium-Polymer / 28,65 Wh	Lithium-Polymer / 36,71 Wh
Abmessungen (H × B × T)	247,6 mm × 178,5 mm × 5,9 mm	280,6 mm × 214,9 mm × 5,9 mm
Gewicht	471 g / 473 g (ohne / mit LTE)	641 g / 643 g (ohne / mit LTE)
Kamera		
Kamera-Auflösung Foto / Video	Weitwinkel, Ultra-Weitwinkel: 12 MPixel / 4K bei 60 fps	
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	7 MPixel / 1080p bei 60 fps (Bokeh)	
Sensoren	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht, LiDAR	
Display		
Technik / Diagonale / max. Helligkeit	LCD (IPS) / 11 Zoll (27,9 cm) / 555 cd/m²	LCD (IPS) / 12,9 Zoll (32,8 cm) / 554 cd/m²
Auflösung / Kontrast / Farbraum	2388 × 1668 Pixel (264 dpi) / 1848:1 / DCI-P3	2732 × 2048 Pixel (264 dpi) / 1561:1 / DCI-P3
Messungen		
Laufzeit WLAN / Video / 3D-Spiel[1]	14 h / 11,4 h / 9,4 h	12,5 h / 10,4 h / 8,8 h
Geekbench Single- / Multi-Core / 3D-Mark Ice Storm Unlimited	18009 / 5007 / 110239	17901 / 5051 / 111642
Preise	879 / 1049 € (128 GByte / mit LTE), 989 / 1159 € (256 GByte / mit LTE), 1209 / 1379 € (512 GByte / mit LTE), 1429 / 1599 € (1 TByte / mit LTE)	1099 / 1269 € (128 GByte / mit LTE), 1209 / 1379 € (256 GByte / mit LTE), 1429 / 1599 € (512 GByte / mit LTE), 1649 / 1819 € (1 TByte / mit LTE)

[1] gemessen bei 200 cd / m²

Es gibt 10 Arten von Menschen.
iX-Leser
und die anderen.
3× testen
Jetzt Mini-Abo testen:
3 digitale Ausgaben + Leiterplatten-Untersetzer
nur 16,50 €
www.iX.de/digital-testen
MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK
www.iX.de/digital-testen
leserservice@heise.de
49 (0)541 800 09 120

Kleiner Stiller

Das Mini-ITX-Gehäuse MW-02 II eignet sich zum Bau lautloser Media-Center-PCs und Mini-Server.

In das kompakte Gehäuse von Inter-Tech passt ein Mainboard mit Mini-ITX-Abmessungen (17 cm × 17 cm). Darüber ist ein werkzeuglos herausnehmbarer Laufwerksträger angebracht, der eine SSD oder Festplatte im 2,5-Zoll-Format mit 1,2 Zentimeter Bauhöhe sowie ein optisches Laufwerk im Slimline-Bauweise aufnimmt. Anstelle des DVD-Laufwerks lässt sich ein weiterer 2,5-Zoll-Massenspeicher mit 1,5 Zentimetern Höhe unterbringen. Platz für Gehäuselüfter gibt es nicht. Deshalb raten wir, nur sparsame Prozessoren mit maximal 35 Watt Thermal Design Power einzubauen.

Die Stromversorgung der Hardware übernimmt eine interne Wandlerplatine mit Stromsteckern für den 20/24-poligen ATX-Anschluss, ATX12V, 1 × Molex und 2×SATA. Zusätzlich benötigt man noch ein externes 12-Volt-Steckernetzteil, beispielsweise mit 60 Watt Leistung für rund 20 Euro.

Der Kartenleser des MW-02 II ist nur per USB 2.0 angebunden und erreicht ein maximales Tempo von gerade einmal 21 MByte/s. Für Peripheriegeräte gibt es an der Front je eine Typ-A- und Typ-C-Buchse für USB 3.0, die über einen 19-poligen Pfostenstecker ans Mainboard angeschlossen wird. Das Inter-Tech MW-02 II kostet 40 Euro und lässt sich trotz kompakter Abmessungen flexibel als Desktop-PC, Mini-Server oder Medienspieler verwenden. *(chh@ct.de)*

Inter-Tech MW-02 II

Mini-ITX-Gehäuse mit Wandlerplatine	
Hersteller	Inter-Tech, www.inter-tech.de
Abmessungen	7 cm × 18,5 cm × 24,6 cm
Frontanschlüsse	1 × USB-C, 1 × USB-A, 2 × Audio, 1 × Kartenleser SD, SDHC, SDXC
Laufwerksschächte	1 × 2,5", 1 × Slim-Line oder 1 × 2,5"
Preis	40 €

3D-Modellierung leicht gemacht

Die App display.land verwandelt Alltägliches in 3D-Kulissen und Requisiten.

Mit der Mobil-App display.land lassen sich reale Objekte und Orte mit dem iPhone- oder Android-Smartphone scannen, in ein 3D-Modell umwandeln und digital bearbeiten. So können Spieleentwickler etwa das eigene Auto oder Wohnzimmer ins Spiel integrieren. Auch in der Videoproduktion lassen sich die Scans verwenden, zum Beispiel wenn Requisiten in einer Szene fehlen.

Die App arbeitet mit Photogrammetrie – einer Technik, die normalerweise einen leistungsfähigen Rechner und viele einzelne Fotos erfordert. Stattdessen nimmt display.land Videos auf und schickt diese zur Verarbeitung auf den Server des Herstellers. Sobald eine Internetverbindung besteht, wird das Video hochgeladen und dort verarbeitet. Ist man offline unterwegs, kann man das später nachholen.

Der Prozess von der Aufnahme bis zum fertigen 3D-Modell besteht aus drei Schritten: scannen, verarbeiten und veröffentlichen. Um einen Gegenstand aufzunehmen, filmt man ihn langsam von allen Seiten mit der Handykamera. display.land zeigt an, wenn es genügend Daten gesammelt hat, um den Scan zu verarbeiten. Während des Filmens erscheinen dazu kleine Kugeln im Bild, die dem Nutzer signalisieren, in welchen Bereichen die App noch mehr Daten braucht. Hierbei gilt: Je mehr Kugeln, desto mehr Informationen konnte display.land bereits erfassen.

Die Handhabung der App ist dennoch nicht immer intuitiv, da man Funktionen wie den Editiermodus und den Download erst suchen muss. Auch die Scans erfordern zu Beginn noch etwas Übung. Den Einstieg erleichtern die Tipps und Video-Tutorials auf der Website des Herstellers. Die fertigen Modelle kann man öffentlich in der Timeline von display.land anzeigen lassen oder für den privaten Gebrauch speichern.

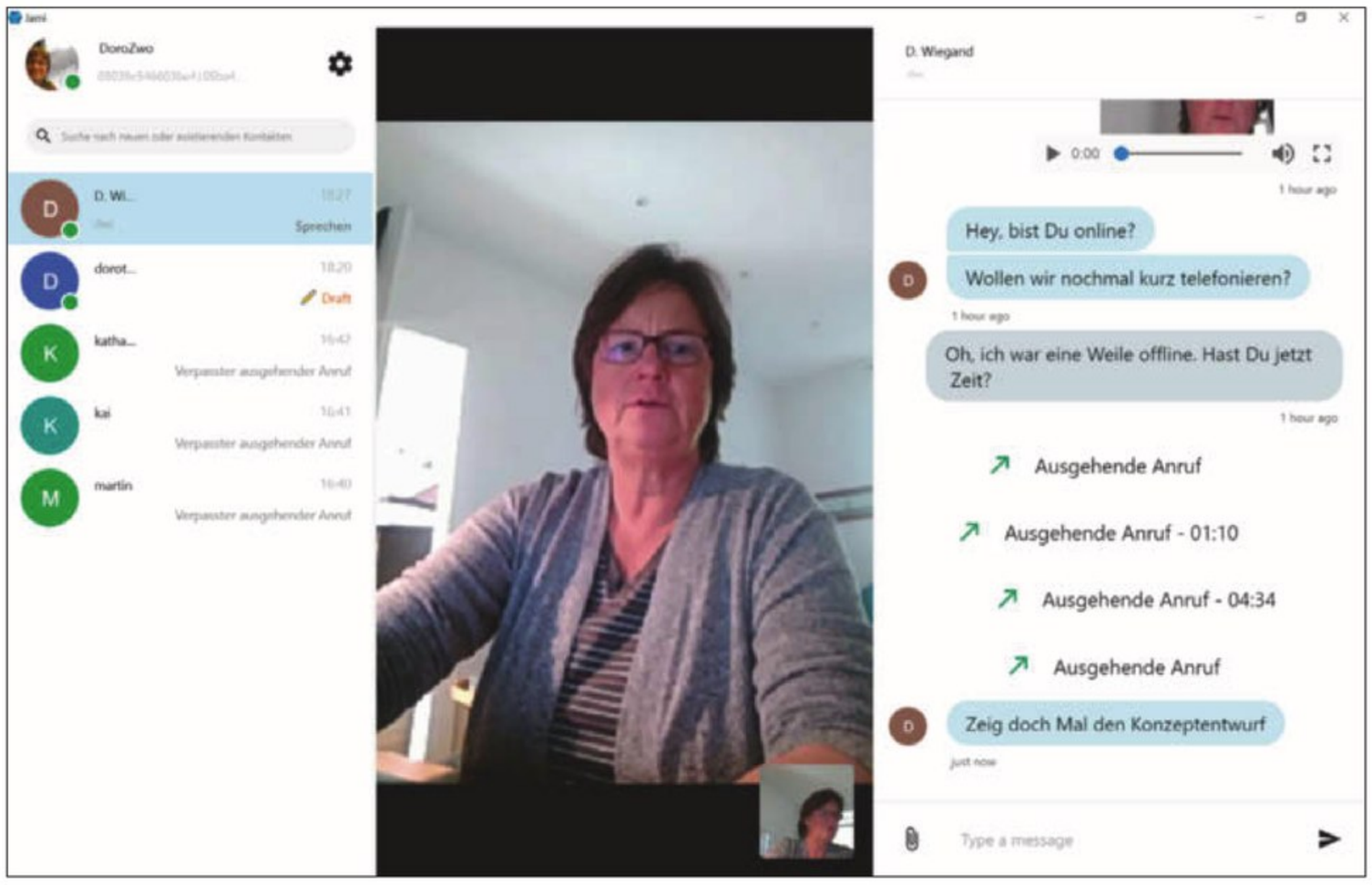
Im Editiermodus lassen sich Objekte zuschneiden und Effekte hinzufügen. Wem das nicht reicht, der lädt die fertigen Scans als Mesh oder MP4-Datei herunter und verfeinert sie in 3D-Modelern wie Unity oder Blender.

Bei reflektierenden Oberflächen, schwierigen Lichtverhältnissen und sehr filigranen Objekten stößt display.land an seine Grenzen. So ließe sich ein dünner Metallzaun im starken Sonnenschein zwar scannen, aber es würde lange dauern, bis der Nutzer alle Bereiche erfasst hätte, wodurch das Ganze höchstwahrscheinlich misslingt. Der Hersteller empfiehlt, die Aufnahmen bei gleichmäßigem Tageslicht aufzunehmen und keine bewegten Objekte zu scannen. Haustiere lassen sich auf diese Art also nicht ins selbstentwickelte Spiel einbinden.

Für eine kostenlose App liefert display.land mit wenig Aufwand solide 3D-Aufnahmen. Professionelle Desktop-Systeme wie Meshroom (siehe c't 9/2020, S. 160) sind aber qualitativ noch klar überlegen. *(kim@ct.de)*

display.land

3D-Scanner-App	
Hersteller	ubiquity6, ubiquity6.com
System	Android ab 8.0 , iOS ab 12.0
Preis	**kostenlos**



Peer to peer konferieren

Die Kommunikationssoftware Jami bietet Clients für alle gängigen Betriebssysteme. Ein Vermittlungsserver stellt lediglich eine Verbindung zum Chatten oder für Konferenzen her, die eigentlichen Kommunikationsdaten tauschen die Gesprächspartner direkt aus.

Mit Jami, das ursprünglich „SFLphone“ und von 2016 bis 2018 „Ring“ hieß, kann man per Chat, Audio- oder Videotelefonat kommunizieren sowie Audio- und Video-Aufnahmen und Dokumente austauschen. Die Software läuft unter Windows, macOS und Linux sowie unter iOS und Android; die Android-Version gibt es in Googles Play Store und F-Droid.

Bei der Einrichtung eines Jami-Kontos weist die Software diesem eine eindeutige Zeichenkette zu, die sogenannte Ring-ID. Zusätzlich generiert Jami eine Geräte-ID. Der Startbildschirm zeigt einen QR-Code der Ring-ID, der aus der Jami-App heraus gescannt werden kann. Der zum gescannten Code gehörende Nutzer landet so auf dem Mobilgerät in der Jami-Kontaktliste. Zunächst schickt man ihm eine Einladung, die er annehmen oder ablehnen kann. Lediglich für den Kontaktaufbau zwischen den Nutzern ist ein Server nötig. Sobald die Verbindung hergestellt ist, findet die weitere Kommunikation direkt zwischen den beteiligten Geräten statt.

Je nachdem, ob das Telefon- oder das Kamera-Symbol angeklickt wurde, baut Jami eine Audio- oder Videoverbindung zwischen zwei Teilnehmern auf; weitere Teilnehmer können in die bestehende Konferenz hineingeholt werden. Während einer Konferenz lassen sich parallel Chat-Nachrichten austauschen. Der Bildschirm zeigt dann Kontaktliste, Video- und Chatfenster nebeneinander.

Weil die Kommunikationsinhalte ausschließlich auf den Endgeräten der Gesprächspartner liegen, ist der Anwender selbst für Backups verantwortlich. Dazu exportiert Jami auf Wunsch Archive im GZip-Format. Um ein bestehendes Jami-Konto von einem Gerät auf ein anderes umzuziehen oder dort zusätzlich einzurichten, dient die Export-Funktion. Sie generiert auf dem Server eine PIN, die auf dem neuen beziehungsweise zusätzlichen Gerät bei der Einrichtung abgefragt wird.

Im Test mit einem Android-Smartphone und einem Microsoft Surface Laptop war Jami schnell am Start und ließ sich auf Anhieb leicht nutzen. Ein weiterer Pluspunkt ist die hohe Sicherheit aufgrund der Peer-to-peer-Technik und einer Ende-zu-Ende-Verschlüsselung (TLS 1.3). Andererseits wirkte im Test manches noch nicht ganz fertig. So erwies sich die Funktion zum Teilen des Bildschirms als unausgereift. Nachdem wir das auf dem Handy eingerichtete Konto zusätzlich auf einen Windows-PC übertragen hatten, konnten wir zwischen keinem der Testgeräte mehr eine Verbindung aufbauen. *(dwi@ct.de)*

Jami

Videokonferenz-Tool	
Anbieter	Savoir-faire Linux, jami.net
Systemanf.	Internetverbindung, Linux / Windows ab 7 / macOS ab 10.11 / Android ab 5.0 / iOS ab 9.3
Preis	**kostenlos**

Früher war alles besser!

Willkommen in der Welt der Classic Games, wo Computer- und Videospiele viel Kreativität und Spielspaß versprachen – und bis heute halten.
Wir stellen Spiele, deren Entwickler und Plattformen vor. Bei Retro Gamer finden Sie Screenshots, Fakten, Tipps und mehr zu den Hits von damals.

Testen Sie 2 × Retro Gamer mit 30 % Rabatt!
Lesen Sie 2 Ausgaben für nur 18,– Euro* statt 25,80 Euro* im Handel.

Jetzt bestellen und vom Test-Angebot profitieren:
www.emedia.de/rg-mini

Telefon: (0541) 800 09 126
(werktags von 8–20 Uhr, samstags von 10–16 Uhr),
E-Mail: rg-abo@emedia.de
eMedia Leserservice, Postfach 24 69,
49014 Osnabrück

*Preis in Deutschland.

Boxenstopp für Laserdrucker

Schwarz-Weiß-Laserdrucker mit nachfüllbarem Tonerbehälter

Der kompakte Multifunktionsdrucker HP Neverstop Laser MFP 1202nw enthält Toner für 5000 Seiten und lässt sich über einen Einfüllstutzen günstig wieder auffüllen.

Von Rudolf Opitz

Wer viel druckt, kann mit einem Tintengerät mit fest eingebauten, nachfüllbaren Tanks die Druckkosten sehr klein halten. HP hat nun das Nachfüllprinzip für kleine Schwarz-Weiß-Laserdrucker umgesetzt: Die Modelle der Kleinserie „Neverstop Laser“ haben einen großen Tonerbehälter, der sich mit Nachfüllkits in Kolbenform sehr günstig wiederbefüllen lässt. Wir haben den Multifunktionsdrucker Neverstop Laser MFP 1202nw getestet. Wie schon bei Tintentankdruckern üblich, kostet auch der Neverstop MFP 1202 mit rund 330 Euro vergleichsweise viel. Dafür enthält er ab Werk aber Toner für 5000 Normseiten und für 18,50 (Refill-Kit für 2500 Seiten) oder 32,50 Euro (Refill-Kit-Doppelpack) bekommt man eine Neubefüllung. Die Tonerkosten pro Normseite liegen damit bei nur 0,65 Cent.

Das kompakte Gerät braucht wenig Stellfläche und ist bezogen auf den hohen Gerätepreis spartanisch ausgestattet: Zum Kopieren gibt es nur einen Flachbettscanner ohne Vorlageneinzug, faxen kann der Neverstop 1202 nicht. Außerdem fehlt ein Duplexer zum automatischen beidseitigen Drucken. In das fest eingebaute Papierfach passen 150 Blatt Normalpapier. Immerhin gibt es für den Papiervorrat einen Staubschutz aus dünnem Plastik.

Rechts vorne zeigt eine Leuchtleiste aus drei Segmenten den Tonerstand an: voll, halbvoll und nachfüllbar sowie Reserve. Darüber ist der mit einer Hartgummilasche abgedeckte Einfüllstutzen untergebracht. Die feste Einheit aus Fototrommel, Tonerbehälter und Einfüllstutzen lässt sich leicht austauschen. Die Ersatzeinheit kostet 85 Euro und enthält wieder Toner für 5000 Seiten. Zum bequemen Befüllen kann man die Scannereinheit hochklappen. Die Scannerklappe selbst hat in den Scharnieren kein Spiel, was Scans von dicken Büchern erschwert. Das Bedienpanel besteht aus einigen Folientasten und einem unbeleuchtetem Monochrom-LC-Display.

Zum Einrichten des Multifunktionsgeräts gibt es nur das übersichtliche Web-Frontend. Darin aktiviert man Netzwerkfunktionen wie SSL-Verschlüsselung oder das ab Werk abgeschaltete Wi-Fi Direct. Google Cloud Print funktioniert, den HP-eigenen Cloud-Dienst unterstützt das

HP Neverstop Laser MFP 1202nw

Schwarz-Weiß-Lasermultifunktionsgerät mit Nachfülltoner	
Hersteller	HP, www.hp.com/de
Auflösung[1]	600 dpi × 600 dpi
Papier	150-Blatt-Fach, Ablage 100 Blatt
empfohlene Druckleistung[1]	250 bis 2500 Seiten/Monat
Scannerauflösung[1]	600 dpi × 600 dpi
Twain / WIA	✓ / ✓
Druck-App	HP Scan (Android, iOS)
AirPrint / Mopria / Android Print	✓ / ✓ / HP Print Service
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11n), Wi-Fi Direct
USB-Host für Speichersticks	–
Betriebsabmessungen (B × T × H)	38 cm × 37 cm × 29 cm
Gewicht[1]	8,7 kg
Treiber[1]	Windows ab 7, macOS ab 10.11, Linux (HPLip)
Toner und Verbrauchsmaterial[1]	Reload Kit HP 143A (2500 S.) 18,49 €, HP 143AD (2× 2500 S.) 32,49 €, Trommel-/Tonereinheit (20.000 S./5000 S.) 85 €
Messergebnisse und Bewertung	
Druckleistung	17,75 ISO-Seiten/Minute
Druckzeiten [Min:Sek]	Grafik: 0:12, A4-Foto: 0:21, 100-Seiten-PDF gemischt: 8:58
Kopierzeiten [Min:Sek]	20 Kopien Text: 1:36, A4-Foto: 0:12
Scanzeiten A4	Vorschau: 17 s, 300 dpi: 18 s, 600 dpi: 65 s
Leistungsaufnahme	Aus: 0,15 W, Sleep: 1,4 W, Bereit: 3,6 W, Drucken: 300 W (475 VA)
Geräuschentwicklung	Drucken: 7,7 sone, Scannen: 3,7 sone
Bedienung / Netzwerkfunktionen	○ / ⊕
Schwarz-Weiß-Druckqualität Text / Grafik / Foto	⊕⊕ / ⊕ / ○
Kopieren Text / Grafik / Foto	○ / ○ / ⊖
Scans Foto / Grafik / OCR	⊖ / ○ / ○
Herstellergarantie	1 Jahr
Gerätepreis	329 €

[1] Herstellerangabe ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Fototrommel und Tonerbehälter des HP Neverstop Laser bilden eine Einheit, die sich mit wenigen Handgriffen austauschen lässt.

Gerät nicht. Mit Smartphones arbeitet der Neverstop 1202 via AirPrint, HP Print Service, Mopria-Plug-in und der Mobil-App HP Smart gut zusammen.

Der Neverstop Laser druckt nur in einer Qualität und Geschwindigkeit, ein Tonersparmodus fehlt. Texte gelingen dem Drucker in bester Laserqualität. Auf unserer Grafikvorlage fielen nur einige Streifen im Graukeil auf. Auch Fotos zeigten feine Streifen, dunkle Bildbereiche zu wenig Details. Für komplexere Grafiken brauchte der Drucker Zeit. Briefumschläge bedruckte er korrekt, verknitterte sie aber leicht auf der Rückseite.

Als Kopierer gefiel der Neverstop Laser nicht so gut: Buchstaben gerieten zu fett und grob gerastert, feine Schriften waren deshalb schlecht lesbar; Text in Grauflächen hatten einen hellen Saum. Bei den streifigen Kopien von Fotos soffen dunkle Details völlig im Schwarz ab. Besser gelangen Kopien von geknickten Seiten (Knickstellen waren kaum sichtbar) und von Text auf Farbhintergrund: Bei verringerter Dichte entstanden gut lesbare Texte auf Grauhintergrund.

Zum Scannen liefert HP für den PC das Twain-Modul und die Anwendung „HP Scan“ sowie die Texterkennung „Readiris 16“ mit. Das Gerät selbst hat keine Scanfunktionen. Fotoscans zeigten kaum dunkle Details, aber einen Grünstich, Grafiken waren überschärft. Die Texterkennung für durchsuchbare PDFs machte bei kleinen Schriften viele Fehler, grau hinterlegte Titel erkannte sie nur unzuverlässig.

Fazit

Der Neverstop Laser MFP 1202nw punktet mit sehr geringen Tonerkosten und eignet sich gut als Drucker für Texte und Grafik. Für den hohen Anschaffungspreis bekommt man aber ein schlecht ausgestattetes Gerät mit klapprigem Plastikgehäuse. Der nachfüllbare MFP 1202 lohnt sich deshalb nur für Nutzer mit hohem Druckaufkommen. *(rop@ct.de)* c't

heise Security

3 Webinar-Pakete für Security- und Datenschutz-Profis

Die Basics

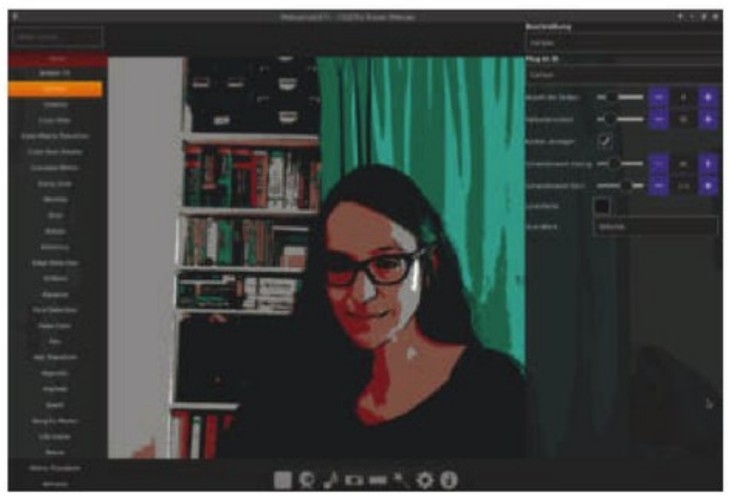
Keine Chance für Emotet

Das Komplettpaket

Jetzt als Aufzeichnungen im heise shop erhältlich: **shop.heise.de/heisec-webinare**

>>> Mit bis zu 65 % Rabatt! <<<

© Adobe Stock – peterzoydo



Virtuelle Webcam

Webcamoid zeichnet das Bild einer Webcam oder das Bildschirmgeschehen auf, bearbeitet es und gibt es als virtuelle Webcam weiter.

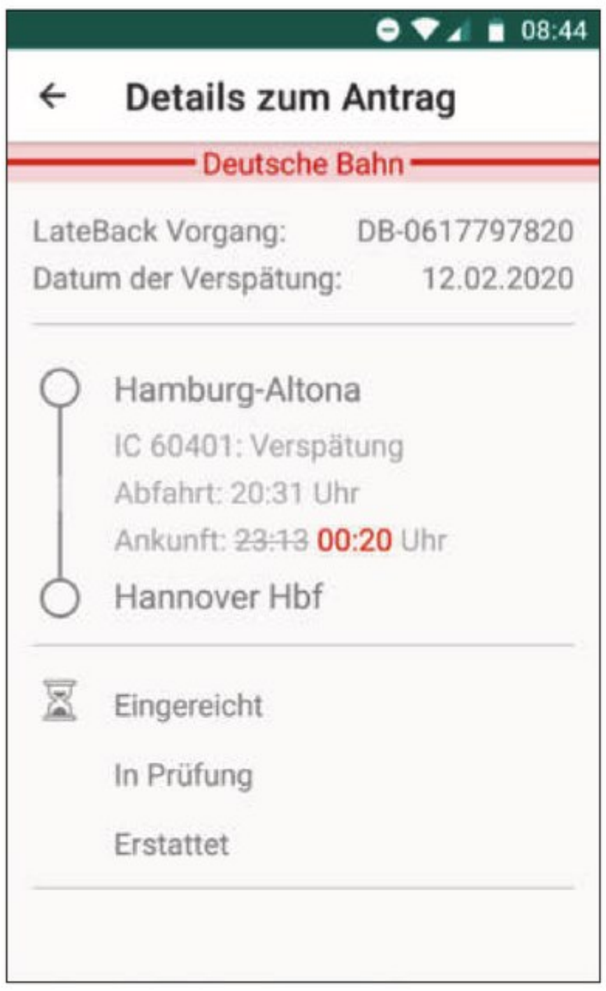
Das Open-Source-Tool ist eine Rund-um-Webcam-Suite: Es nimmt das Bild einer Webcam oder Bildschirminhalte als Video, Screencast oder animiertes GIF auf oder fertigt Screenshots an. Als Quelle können ein oder mehrere Webcams, beliebige Bildschirminhalte und Mediendateien herhalten. Vor der Aufzeichnung lässt sich die Webcam konfigurieren und einer von mehr als 60 Effekten auf das Bild anwenden. Ein Chromakey-Filter fehlt.

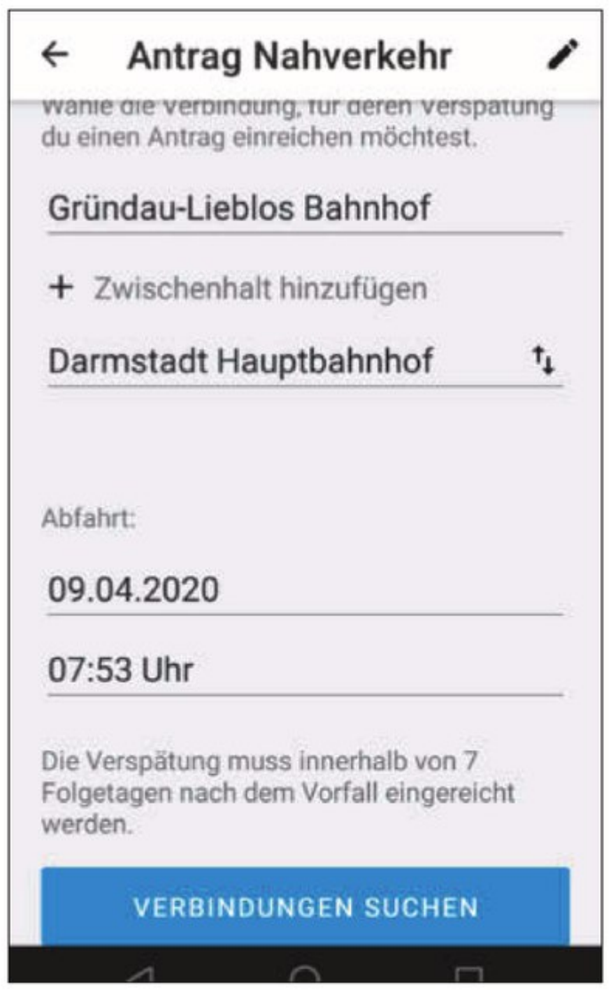
Die Effekte können das Bild verfremden, verzerren oder verpixeln, ein Comicbild, eine Gravur oder ein Warholsches Kunstwerk daraus machen. Webcamoid ersetzt das Herstellertool für die Webcam. Weißabgleich, Helligkeit, Kontrast und Sättigung lassen sich ebenso anpassen wie der Zoomfaktor oder die Auflösung. Webcamoid zeichnet das Bild in allen gängigen Videoformaten auf und kann es als virtuelle Webcam an andere Programme weiterreichen.

In der Bedienung unter Linux zeigte sich das Tool gelegentlich träge und das Einrichten der virtuellen Webcam war nicht immer erfolgreich. Das Aufzeichnen von Bildschirminhalten klappt unter Linux nur mit Xorg, nicht jedoch mit Wayland. Bei der Konfiguration lassen sich Werte leider nicht eintippen, sondern müssen per Klick einzeln hoch- und heruntergesetzt werden. *(lmd@ct.de)*

Webcamoid 8.7.1

Virtuelle Webcam und Screencast-Tool	
Anbieter	Gonzalo Exequiel Pedone, https://webcamoid.github.io
Systemanforderungen	Linux, macOS, Windows
Preis	**kostenlos**





Geld-zurück-Helfer

Die Mobil-App LateBack nimmt Bahnfahrern, deren Zug Verspätung hatte, den lästigen Papierkram für die Fahrtkostenerstattung ab. Außer DB-Kunden können auch Nutzer des Rhein-Main- und des Hamburger Verkehrsverbunds ihre Erstattungsanträge über die App abwickeln.

Beim ersten Antrag für eine Erstattung von der Deutschen Bahn muss der Anwender seine Konto-Daten hinterlegen, die sich die App für weitere Anträge merkt. Ab jetzt fragt LateBack lediglich Reisedaten ab, darunter Start- und Zielhaltestelle, die fahrplanmäßige Abfahrts- und Ankunftszeit sowie der tatsächliche Zeitpunkt bei Erreichen des Ziels. Auch Art und Nummer des verspäteten Zuges sowie etwaige Zwischenhalte, an denen ein Anschlusszug nicht erreicht wurde, gehören dazu.

Durch Tippen auf den Antragsknopf beauftragt der Nutzer den Anbieter damit, den Antrag durchzuführen. Eine nachträgliche Korrektur der Angaben ist nun nicht mehr möglich. Der LateBack-Anbieter reicht ein ausgefülltes Fahrgastrechteformular ein und übermittelt die Kontodaten des Anwenders an die Deutsche Bahn AG. Eine Garantie auf Erstattung übernimmt LateBack nicht. Falls der Verkehrsbetrieb, der via App einen Antrag erhält, Rückfragen hat, wendet er sich damit direkt an den Anwender. Auch in zwei regionalen Verkehrsverbünden lässt sich die App nutzen, nämlich im Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) und im Hamburger Verkehrsverbund (HVV). Für beide Verkehrsbetriebe sind alle Haltestellen und Verbindungen in der App hinterlegt – der Anwender klickt seine Angaben hier komfortabel aus Drop-down-Menüs zusammen. In beiden Fällen erfolgt die Entschädigungsleistung ausschließlich in bar.

LateBack ist uneingeschränkt kostenlos nutzbar, die Entwickler freuen sich aber über freiwillige Unterstützung. DB-Kunden erspart die App das Ausfüllen eines Papierformulars und den Gang zum Briefkasten beziehungsweise ins Kunden-Center. Ein DB-Antrag ist mit LateBack in wenigen Minuten auf den Weg gebracht. Das lässt sich beispielsweise gleich in der Straßenbahn vom Bahnhof nach Hause bequem erledigen.

Erstattungen für verspätete Busse und Bahnen des RMV oder des HVV kann man mit dem Mobilgerät zwar auch direkt beim Verkehrsbetrieb beantragen. Die Eingaben gelingen aber in der aufgeräumten, speziell für kleine Handy-Displays entworfenen Oberfläche von LateBack besonders komfortabel und zügig. So überzeugt die App mit einer guten Idee und durchdachter Umsetzung. *(dwi@ct.de)*

LateBack

App zur Fahrtkostenerstattung	
Anbieter	LateBack UG, https://lateback.de
Systemanf.	Internetverbindung, Android ab 5.0, iOS ab 11.0
Preis	**kostenlos**

heise Events

Best of IT-Security

Die Online-Konferenz für Security-Experten

© Adobe Stock – kras99

AUSZUG AUS DEM VORTRAGSPROGRAMM:

- **Was tun, wenn's richtig knallt?**
  Umgang mit Sicherheitsvorfällen im Datenschutz –
  Joerg Heidrich, Justiziar / Datenschutzbeauftragter Heise Medien GmbH & Co. KG

- **IT vs. OT: Wir sind uns viel ähnlicher als wir uns unterscheiden –**
  Vergleich von Leitwarte und SOC Operationen –
  Marina Krotofil, Senior Security Engineer in einem global agierenden Konzern

- **Cyberangriffe gegen Unternehmen: Erste Ergebnisse einer repräsentativen Unternehmensbefragung in Deutschland –**
  Prof. Dr. Gina Rosa Wollinger, Professorin für Kriminologie und Soziologie an der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung NRW

- **Informationssicherheit (nicht nur) in KMUs: Drei Methoden im Vergleich –**
  Tobias Glemser, Geschäftsführer der secuvera, BSI-zertifizierter Penetrationstester und Technischer Leiter für Penetrationstests

- **Incident Response in der Zukunft –**
  Bruce Schneier, Kryptografie-Experte aus den USA

Jetzt als Aufzeichnung im heise shop erhältlich: **shop.heise.de/katalog/best-of-it-security**

Gratis-Videofone

Kostenlose Videokonferenz-Programme im Funktionsüberblick

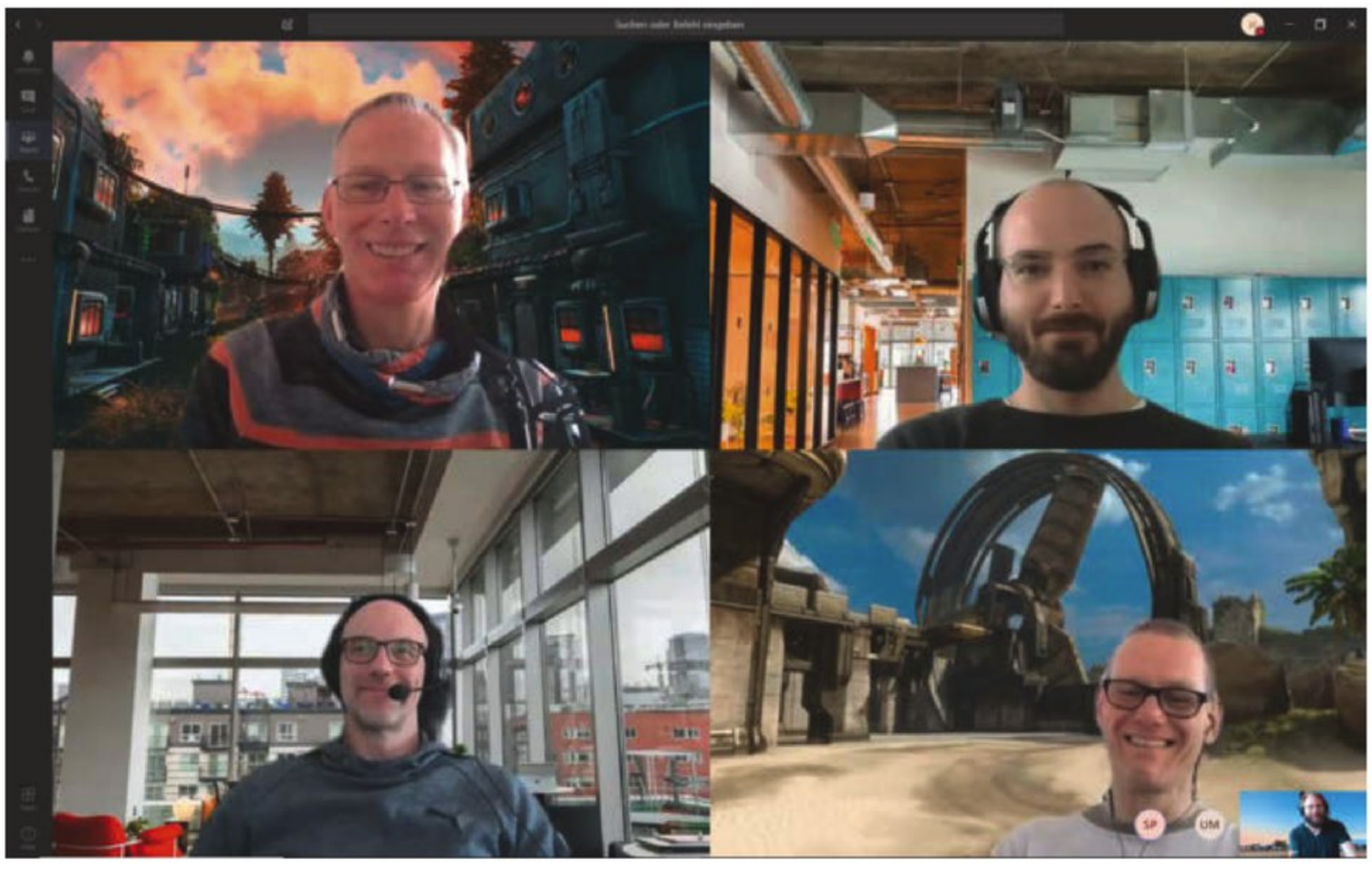
Videochat-Programme gibt es viele, aber welches kann was? Wir haben die Funktionen kostenloser Angebote verglichen.

Von Jan-Keno Janssen

Videokonferenzen gehören nicht nur für Home-Office-Arbeiter zum Alltag, immer mehr Menschen treffen sich auch nach Feierabend zum Glas Obstschorle vor der Kamera. Während im Berufsleben häufig kostenpflichtige Videochat-Tools zum Einsatz kommen, gibt es auch etliche sehr gute Programme kostenlos – die sich jedoch stark im Funktionsumfang unterscheiden.

Für diesen Überblick haben wir neun Produkte ausgewählt: Blizz von TeamViewer, Cisco Webex, Discord, Facebook Messenger, Google Hangouts, Jitsi Meet, Microsoft Teams, Skype und Zoom. Sie kommen allesamt von kommerziellen Anbietern, nur Jitsi Meet fällt etwas aus der Reihe: Die Jitsi-Software steht als Open Source zur Verfügung; wer will, baut damit einen eigenen Videokonferenz-Server auf. Für User ohne eigenen Server steht der öffentliche Server meet.jit.si zur Verfügung. Finanziert wird das Projekt von dem US-amerikanischen VoIP-Unternehmen 8&8. Apple Facetime (das laut Entwickler übrigens vorbildlich Ende-zu-Ende-verschlüsselt ist) haben wir außen vor gelassen, da die Software nur mit Apple-Geräten funktioniert.

Bei TeamViewer Blizz, Cisco Webex, Microsoft Teams und Zoom haben wir uns die abgespeckten Gratis-Varianten kostenpflichtiger Angebote angeschaut. Facebook und Skype sind grundsätzlich kostenlos, lediglich für das Anrufen von Mobil- und Festnetznummern muss man bei Skype Guthaben aufladen. Google Hangouts war und bleibt ebenfalls kostenlos, die kostenpflichtige Variante heißt seit Neuestem Google Meet und ist Teil des Geschäftskundenangebots G Suite. Discord ist der bunteste Vertreter der Auswahl: Die Software war ursprünglich ein Kommunikations- und Streaming-Tool nur für Gamer, wird inzwischen aber auch häufig außerhalb des Spielekontexts verwendet.



Optische Auflockerung: Seit Kurzem beherrscht Microsoft Teams virtuelle Hintergründe in Videochats.

Wie reinkommen?

Mit allen Anbietern kann man per Link in einen Videochat einladen – das ist oft ziemlich praktisch, gerade wenn man mit Leuten kommunizieren will, die man noch nicht in der Kontaktliste hat. Bei den meisten Anbietern muss mindestens der sogenannte „Gastgeber“ (also die einladende Person) einen Account einrichten. Bei Blizz, Webex und Zoom benötigen die Gäste keinen eigenen Account, bei Discord, Hangouts und Skype schon. Am einfachsten ist in dieser Hinsicht Jitsi Meet, denn hier benötigt niemand einen Account: einfach Meeting-Link anklicken, den gewünschten Namen eintippen, fertig. Bei Blizz, Webex, Jitsi Meet, Teams und Zoom können sich Teilnehmer auch übers normale Telefonnetz einwählen.

Wie viele dürfen?

Bei Teams, Zoom, Jitsi, Skype und Facebook dürften die meisten Privatnutzer nicht an die Teilnehmergrenze stoßen: 250, 100, 75 und jeweils 50 können hier mitmachen. Allerdings kann es bei Jitsi ab ungefähr 35 Menschen im Videochat zu Bild- und Tonaussetzern kommen – bei Massenveranstaltungen empfiehlt Jitsi deshalb, nur die Sprechenden in den Videochat zu holen und den Videostream ansonsten live auf YouTube zu streamen, die Funktion dafür ist integriert. Discord und Hangouts unterstützen zehn Teilnehmer, bei der kostenlosen Blizz-Version sind es sogar nur 5.

Bild und Ton

Klar, die Übertragung von Bild, Ton und Textnachrichten beherrscht jedes der Programme. Wie das übertragene Videobild allerdings aussieht, unterscheidet sich: So können Jitsi, Skype, Zoom und Webex (letzeres nur in der iOS-App) den Hintergrund des eigenen Bilds unscharf darstellen, sodass die anderen Gesprächsteilnehmer nicht das unaufgeräumte Arbeitszimmer oder den vollen Wäscheständer sehen – was im ersten Moment nach einer Spielerei-Funktion wirkt, ist für unordentliche Videofonierer ein Killer-Feature. Noch weiter geht Zoom: Die Software zeigt den Hintergrund auf Wunsch nicht nur unscharf an, sondern platziert das eigene Gesicht auch vor frei wählbare Hintergründe („Virtual Greenscreen“). Dabei unterstützt es nicht nur Bilder, sondern auch Videos.

In vielen Firmen führt diese Funktion zu wahren Kreativitätswettbewerben – eine nette Auflockerung für trockene Meetings. Außerdem kann Zoom das eigene Gesicht „optimieren“, also Falten durch Weichzeichnung minimieren – wer weiß, wie viel der Erfolg der Software mit dieser Funktion zu tun hat. Auch Microsoft unterstützt in der aktuellen Teams-Version virtuelle Hintergründe, bis Redaktionsschluss durfte man aber lediglich aus vorgegebenen Standbildern auswählen.

Bildschirm zeigen

Den eigenen Bildschirm freigeben kann man mit allen Programmen, aber auch hier gibt es wichtige Detailunterschiede. Die höchst sinnvolle Funktion, nur den Inhalt eines Programmfensters und nicht den ganzen Bildschirminhalt zu übertragen, beherrschen alle Kandidaten – Skype allerdings nur mit Chrome und dem macOS-Client – wer den Windows-Client nutzt, darf nur den kompletten Bildschirm teilen. Bei Facebook Messenger kann man unter macOS mit Firefox gar nicht teilen, sondern nur mit Chrome, unter Windows klappts mit beiden Browsern. Noch etwas schwieriger wird es, wenn man nicht nur ein stummes Textfenster teilen will, sondern beispielsweise ein Video mit Ton. Hangouts und Blizz beherrschen keinen Ton vom Rechner, bei Skype klappt die Audioübertragung nur mit dem Windows-Client. Allgemein sind bewegte Bilder problematisch, häufig klappt die Übertragung nur ruckelig, zudem darf das zu übertragende Fenster nicht von einem anderen Fenster verdeckt sein. Hier hat Discord die Nase vorn: Die Software überträgt Spiele und Videos zuverlässig flüssig und mit Audio in den Gruppenvideochat – und zwar auch dann, wenn das Fenster im Hintergrund liegt.

Sicherheit

Die Frage, wie sicher Videochats sind, stellt sich nicht erst seit den Diskussionen um Zoom: Das Unternehmen hatte mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung geworben, was letztendlich eine Lüge war. Wie fast alle Videochat-Tools nutzt Zoom zwar eine Transport-Verschlüsselung vom und zum Server, dort werden die Anrufe aber unverschlüsselt verarbeitet. Von den hier vorgestellten Angeboten nutzt lediglich TeamViewer Blizz eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung – zumindest nach eigenen Angaben, überprüfen konnten wir das bislang nicht. Wer sichergehen will, dass niemand mithört und -guckt, sollte sich überlegen, Jitsi auf einem eigenem Server zu installieren. Wie das geht, steht in c’t 9/2020 [1]. Ein weiterer Sicherheitstipp: Bei Anbietern, mit denen man ohne Account und nur mit einem Link an einem Videochat teilnehmen kann, sollte man ein Passwort einstellen. Sonst riskiert man, dass sich Unbefugte mit einem erratenen Link ins Gespräch einschleichen – das kommt offenbar so häufig vor, dass die englischsprachige Wikipedia bereits einen Begriff für den Vorgang listet: „Zoombombing“.

Fazit

Die kostenlosen Videochat-Tools müssen sich nicht verstecken: Für die allermeisten Anwendungen reichen sie vollkommen aus. In Sachen Einfachheit hat uns Jitsi Meet am besten gefallen: Man muss sich nirgendwo registrieren, außerdem läuft es auf dem Desktop einfach im Browser. Wer häufig bewegte Bilder teilen will, sollte sich Discord anschauen – damit klappt die Bild- und Tonübertragung von Bildschirminhalten zuverlässig geschmeidig.

(jkj@ct.de) c't

Literatur

[1] Jan Mahn, Privater Sammelplatz, Dateiablage, Videokonferenz und Chat auf dem eigenen Server betreiben, c’t 9/2020, S. 26

Kostenlose Videochat-Tools

Name	Blizz by TeamViewer	Cisco Webex	Discord	Facebook Messenger	Google Hangouts	Jitsi Meet	Microsoft Teams	Skype	Zoom
Account erforderlich	✓ (nur Gastgeber)	✓ (nur Gastgeber)	✓ (Gastgeber und Gäste)	✓ (Gastgeber und Gäste)	✓ (Gastgeber und Gäste)	–	✓ (Gastgeber und Gäste)	✓ (Gastgeber und Gäste)	✓ (nur Gastgeber)
Beschränkungen ggü. Bezahlversion	✓ (z. B. Teilnehmerzahl)	✓ (Teilnehmerzahl, weniger Admin-Funktionen)	–	–	✓ (z. B. Teilnehmerzahl)	–	✓ (keine Aufzeichnung, keine Telefoneinwahl etc.)	–	✓ (maximal 40 Minuten)
maximale Teilnehmerzahl (lt. Herst.)	5	100	10	50	10	75 (maximal 35 empfohlen)	250	50	100
Freigabe: Bildschirm / einzelne Fenster / Audio vom Rechner	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ (nur Chrome)	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ (nur Chrome und macOS-Client) / ✓ (nur Windows-Client)	✓ / ✓ / ✓
Unschärfe-Funktion	–	✓ (nur iOS)	–	–	–	✓	✓	✓	✓
Einwahl per Telefon	✓	✓	–	–	–	✓	–	–	✓
Transportverschlüsselung / Ende-zu-Ende (Herstellerangabe)	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Zusatzfunktionen	–	Aufzeichnung	–	–	–	Hand heben, Sprecherstatistiken, Aufzeichnung, Direkt-Upload zu YouTube	virtuelle Hintergründe (vorgegeben), Aufzeichnung, Untertitel (Sprecherk. nur Englisch)	Untertitel (Sprecherkennung auch auf Deutsch)	virtuelle Hintergründe, Aufzeichnung
läuft wie auf dem Desktop?	Client für Windows, macOS	Client für Windows, Linux, macOS, Browser	Client für Windows, Linux, macOS, Browser (kein Video)	Browser	Browser	Browser	Client für Windows, Linux, macOS, Browser	Client für Windows, Linux, macOS, Browser	Client für Windows, Linux, macOS, Browser
läuft wie auf dem Mobilgerät?	App (Android ab 4.4, iOS ab 10.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 10.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 10.0)	App (Android ab 4.4, iOS ab 9.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 10.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 11.0)	App (Android ab 4.4, iOS ab 10.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 10.0)	App (Android ab 5.0, iOS ab 8.0)

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Funkmikro zum Anstecken

Bluetooth-Mikrofon SabineTek Smart-Mike+ S610 für Video-Blogs und Podcasts

Ob Interview, Podcast oder Video: Erst mit gut klingendem Sound kommt so etwas richtig rüber. Ein unauffälliges, kabelloses Mikrofon wie das SabineTek SmartMike+ kann zu einer ansprechenden Tonspur verhelfen.

Von Ulrich Hilgefort

Das SmartMike+ S610 von SabineTek ist mit knapp sechs Zentimetern Länge etwas größer als ein Profi-Lavalier-Mikrofon, wie es etwa die Tagesschausprecher nutzen. Die Hardware kombiniert ein Mikrofon und einen Kopfhörerausgang mit Bluetooth-5.0-Funktechnik und einem Akku.

In der weißen Schachtel findet man ein relativ kleines Mikrofon, ein ziemlich kleines Täschchen für die Hardware, ein besonders kleines Handbuch (halb Englisch, halb Chinesisch), ein bemerkenswert kleines USB-Kabel, einen sehr kleinen Windschutz aus Fell („dead cat“) und einen außergewöhnlich kleinen Windschutz aus Schaum. Letzterer verdeckt wie die Fell-Variante die Buchse für den Monitor-Kopfhörer, über den man die laufende Aufnahme im Betrieb mit der SmartMike-App latenzfrei mithören kann; ein Ohrstöpsel liegt ebenfalls im Karton.

Das S610 wird wie ein normales Bluetooth-Headset mit dem Smartphone gekoppelt; es funktionierte im Test mit guter Sprachverständlichkeit bis etwa sieben Meter Entfernung. Bedient wird es mit einer roten Taste, eine zweifarbige LED signalisiert den aktuellen Status. Das Gerät ließ sich mit einer Recordingsoftware auf einem Android-Telefon als Mikrofon nutzen oder gab den gespeicherten Take über den am SmartMike angekoppelten Ohrhörer wieder.

App-gestützt

Der volle Funktionsumfang des SmartMike+ erschließt sich mit der kostenlosen App SMike+ (Android und iOS). Zur Inbetriebnahme ist eine Authentifizierung per Code erforderlich, der per SMS übertragen wird; dazu muss man seine Handynummer bekanntgeben. Erst dann funktioniert das SmartMike+ mit Hin- (Mikrofon) und Rückkanal (Monitor).

Mikro, zwei Windschutze, ein schickes Täschchen und ein Ohrhörer: Das SmartMike+ S610 kommt mit überraschendem Zubehör.

Die App lässt sich in den Funktionsweisen Interview, Audio und Vlog (Video-Blog) nutzen und arbeitet entweder im Auto(matik)- oder im Pro(fessional)-Modus; letzterer stellt funktions- und modusabhängig viele, aber schlecht bis gar nicht erklärte Parameter zur Veränderung durch den Anwender bereit. Im Interview-Modus zeichnet die App eine Mischung der Signale aus dem S610 und dem im Telefon eingebauten Mikro auf; dabei entstanden im Test räumlich gut differenzierbare Stereoaufnahmen. Im Vlog-Modus wird das Video der Front- oder Rückkamera (Video-Blog) in wählbarer Bildgröße aufgenommen, begleitet vom Ton beider Mikrofone. Eine Aussteuerunganzeige, die links und rechts vom Monitorbild über die ganze Displayhöhe reicht, erlaubt eine Kontrolle der Aufnahmelautstärke. Die wiederum kann man mit den App-eigenen Pegelreglern einstellen. Oben im Display zeigen kleine Symbole an, welche der bereitstehenden Mikrofone genutzt werden.

Vor der Aufnahme wird ein Drei-Sekunden-Countdown angezeigt; die Aufnahme starten und stoppen kann man per App oder mit dem roten Taster am Mikrofon. Die dreistufig schaltbare Noise-Reduction dämpft selbst kräftigen Umgebungslärm ab; allerdings klingt die Aufnahme dann etwas „digital“. Im Submenü für die Takes lassen sich Aufnahmen löschen oder per Filetransfer via WLAN auf einen PC übertragen; das erfolgt über ein Webfrontend, das mit chinesischen Schriftzeichen nicht für jedermann verständlich ist. Auch die Lokalisierung der App für Englisch oder Deutsch ist unvollständig.

Klanglich wirkt das SmartMike+ ansprechend, wenn auch unausgewogen: Die leichte Anhebung im mittleren Frequenzbereich dürften der Anwendung als auf Sprache optimiertes Podcast-Mikro am Kragen geschuldet sein. Allerdings muss man aufpassen, nicht mit Kleidung oder Fingern über das Mikro zu streifen, denn das führt zu deutlich hörbaren Geräuschen. Irreführend ist der in der Werbung verwendete Hinweis auf „Vollband-Audio mit 48 kHz“: Damit ist die Samplingfrequenz gemeint, was einer Audiobandbreite von maximal 24 kHz entspricht – gut, aber nicht sensationell.

Im Wiedergabemodus lässt sich eine Spracherkennung aktivieren, die in etlichen Sprachen arbeitet, unter anderem Deutsch und Englisch (in 14 separaten Dialekten, von Australien bis Südafrika). Die Erkennung ist für viele Zwecke praktisch, wäre

aber noch wertvoller, wenn man den erkannten Text als Datei speichern könnte.

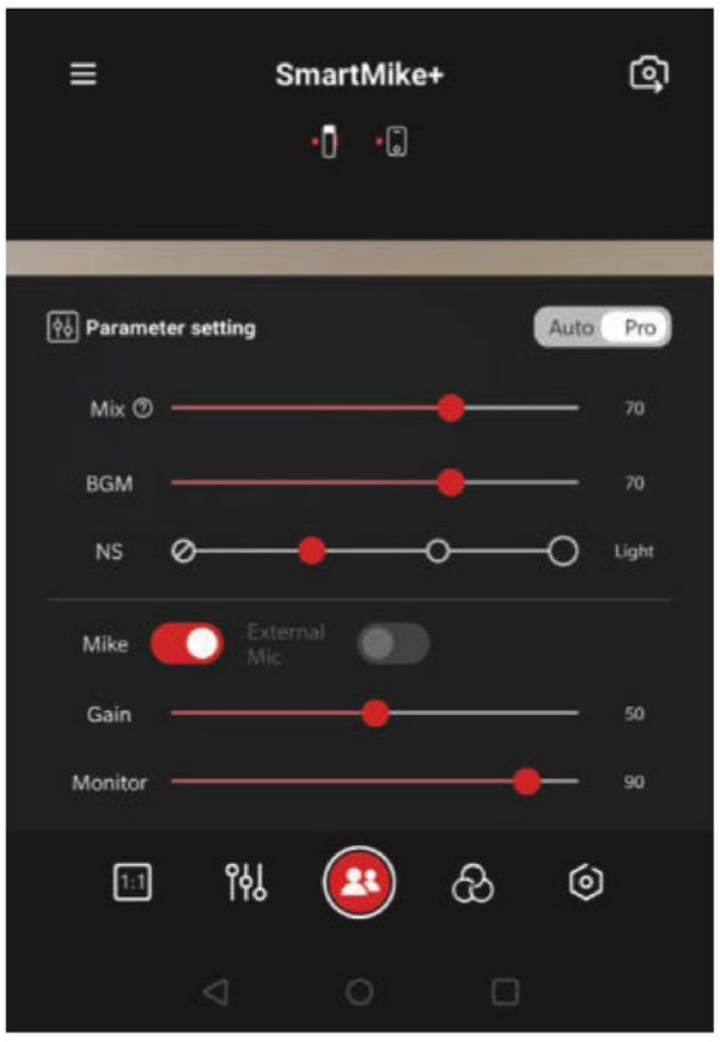
Die Dokumentation enthält auf neun winzigen Seiten zwar Hinweise auf verwendete Giftstoffe, verrät aber über die Funktionen von App und Mikrofon herzlich wenig. So ist man auch bei der Geräuschunterdrückung, deren Wirkung man im Pro-Fenster beeinflussen kann, auf Rumprobieren angewiesen. Gleiches gilt für den Parameter BGM (steht für „Background Music“) oder die Möglichkeit, am S610 statt des Stereo-Kopfhörers ein externes Mikrofon anzuschließen. Auch wie man zwei S610-Module gleichzeitig nutzt – beispielsweise eines als Mikrofon, das andere als Kopfhörer-Empfänger –, bleibt so nebulös wie die Vorgehensweise beim Einspielen von Hintergrundmusik und das mehrkanalige Mischen diverser Signale.

SabineTek SmartMike+ S610

Bluetooth-Mikrofon	
Bauform	Lavalier-Mikro (zum Anstecken)
Chipsatz	Qualcom CSR8670, MFI
Echtzeit-Monitor	über Kopfhörer
Bluetooth	5.0
Profile	A2DP, HFP, SWISS (Sabine Wireless Interactive Sound System)
Akku-Laufzeit	max. 6 Stunden (lt. Hersteller)
Akku-Kapazität	110 mAh
Sampling-Frequenz	44,1 ... 48 kHz
Abmessungen	59 mm × 15 mm × 11 mm
Gewicht	14 g
Preis	130 €

Fazit

Für 130 Euro bekommt man mit dem S610 ein insgesamt gut klingendes, durch eine funktionsreiche App begleitetes Bluetooth-Mikrofon/Headset. Der Sound ist durch die erkennbare Mittenoptimierung auf die Aufnahme von Sprache optimiert und daher für viele, aber nicht für alle musikalischen Zwecke zu empfehlen. Trotz der kleinen Bauform ist die Handhabung des Mikros selbst okay. Die Windschutze gehen aber leicht verloren. Hardware und App des SmartMike+ machen einen durchaus überzeugenden Eindruck – gäbe es eine brauchbare Dokumentation. *(uh@ct.de)* c't



Die App zum SmartMike+ erlaubt eine differenzierte Einstellung der Aufnahmeparameter. Mangels brauchbarer Doku ist man aber auf eigenes Herumprobieren angewiesen.

High-End mit Makel

Huawei P40 Pro mit Top-Kamera, aber ohne Google

Schickes Smartphone, tolle Kamera, lange Laufzeiten und dennoch keine klare Kaufempfehlung: Huawei tut sich beim P40 Pro weiter schwer, die Google-Dienste zu ersetzen.

Von Robin Brand

Nachdem das Mate 30 Pro hierzulande erst stark verspätet und in kaum nennenswerten Stückzahlen auf den Markt gekommen war, ist die P40-Serie Huaweis erster ernstzunehmender Versuch, mit Android ohne Google auf europäischem Boden Fuß zu fassen – mit dem P40 Pro als Speerspitze.

Das verwendete Android 10 basiert auf dem Android Open Source Project, die Huawei Mobile Services sollen die Google-Dienste ersetzen, in Abwesenheit des PlayStore ist Huaweis AppGallery die primäre App-Bezugsquelle. Wie bereits das Mate 30 Pro (c't 5/2020, S. 122) drängt das P40 Pro schon bei der Einrichtung dazu, per Phone Clone die Apps des alten Geräts auf das P40 zu kopieren. Das ist grundsätzlich eine empfehlenswerte Herangehensweise; schon beim c't-Umzugsratgeber (c't 2/2019, S. 78) haben wir festgestellt, dass damit insgesamt das meiste an Daten und Apps den Umzug vom alten aufs neue Smartphone mitmacht. So finden auch Apps ihren Weg auf das Gerät, die sich nicht in Huaweis AppGallery befinden. Neu ist, dass der Einrichtungsassistent einige Anwendungen von vornherein aussiebt, und zwar solche, die wegen tief hinein implementierter Google-Dienste nicht oder nicht vollumfänglich laufen würden.

Mehr Apps sind nicht genug

Das Angebot in der AppGallery ist in den vergangenen Monaten sichtbar gewachsen. So finden sich dort beispielsweise Amazon, Tagesschau, der Musikstreamingdienst Deezer, die Messenger Telegram und Viber, Microsoft Office sowie Tiktok und Snapchat. Doch weiterhin gilt: Die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass man die gewünschte App nicht findet. Populäre Anwendungen wie Facebook, WhatsApp, Instagram, Netflix, DB Navigator oder PayPal und andere Banking Apps fehlten zum Testzeitpunkt Anfang April. Man ist also gezwungen, diese Apps auf anderen Wegen aufs Smartphone zu hieven.

Manchmal verweist die AppGallery auf Webapps als Alternative oder, wie im Falle von WhatsApp, auf den Download auf der Herstellerseite. Die Suche nach weiteren funktionierenden Apps außerhalb des Huawei-Stores erleichtert die neue, nicht von Huawei entwickelte, aber empfohlene Anwendung „AppSuche", die für zahlreiche beliebte Anwendungen auf alternative Bezugsquellen wie den direkten Download beim Hersteller oder den Amazon Store verlinkt. Alle Anwendungen finden sich aber auch auf diesem Weg nicht.

Bei vielen anfänglich zickenden Apps, die an der AppGallery vorbei auf dem Smartphone landeten, macht Huawei Fortschritte: Netflix, Sky Ticket und die ZDF-Mediathek laufen mittlerweile auf dem Huawei-Android, beim Test des Mate 30 war das noch nicht der Fall. Auch populäre Anwendungen wie WhatsApp, Facebook oder Twitter funktionierten im Test – eBay und der Sport-Streamingdienst Dazn dagegen nicht. Google-Anwendungen wie Maps und YouTube lassen sich über Webverknüpfungen auf dem Startbildschirm benutzen. Wer Maps per APK-Installation auf das Gerät schaufelt, muss damit leben, dass die Sprachsteuerung weiterhin nicht funktioniert – der Google Assistant fehlt.

Gemein ist den Apps, die sich nicht in der AppGallery befinden, sondern per Phone Clone oder aus anderen APK-Quellen aufs Smartphone gekommen sind: Sie erhalten keine automatischen Updates. Der Virenschutz Google Play Protect fehlt natürlich ebenfalls – dieser auch für Apps, die über die AppGallery geladen wurden, Huawei hat einen eigenen Virenschutz implementiert.

Display mit 90 Hz

Das Display des P40 Pro (6,58 Zoll, 2640 × 1200 Pixel) stellt Inhalte mit einer Bildwiederholrate von bis zu 90 Hz dar. Damit hinkt es den höher auflösenden 120-Hz-Displays der Samsung-S20-Serie (c't 8/2020, S. 140) auf dem Papier ein wenig hinterher. In der Praxis reichen die 90 Hz aber für flüssige Scrollbewegungen und Animationen voll aus. Das blickwinkelstabile Panel zeigt die Inhalte OLED-typisch sehr kontraststark

mit tiefem Schwarz und kräftigen Farben an. Ungewöhnlich ist die Entscheidung, das Panel zu allen vier Seiten hin leicht abzurunden, um die Illusion eines fast randlosen Geräts zu verstärken. Um das zu realisieren, hat Huawei die Frontkamera als Aussparung im Display untergebracht – und dort ist die große Dual-Cam nicht zu übersehen.

Top-Kamera

Rückseitig nimmt das P40 Pro Fotos in drei optischen Brennweiten auf, in dieser Hinsicht hat sich gegenüber dem P30 Pro wenig getan: Es bleibt bei einer weitwinkligen Hauptkamera, einem Ultraweitwinkel und einem Teleobjektiv mit fünffacher Vergrößerung gegenüber der Hauptkamera. Das schlägt sich entsprechend auch in der Kamera-App nieder: Man kann Hauptkamera, Ultraweitwinkel und Fünffachtele direkt ansteuern, dazwischen und darüber hinaus wird stufenlos per Fingerpinch gezoomt.

Die Hauptkamera sammelt Licht auf einem auf 1/1,28 Zoll angewachsenen Sensor (P30: 1/1,7 Zoll) – beachtlich für Smartphone-Verhältnisse. Die Kamera überzeugt bei guten Lichtverhältnissen mit knalligen Farben und einem weniger überschärften Bildlook als der Vorgänger. Die Paradedisziplin der Huawei-Kameras bleibt das Fotografieren in der Dunkelheit. Dabei ist das Smartphone nicht auf den speziellen Nachtmodus mit längeren Belichtungen angewiesen. Schon in der normalen Automatik zaubert das P40 Pro mehr Licht ins Dunkel als die meisten anderen Smartphones im Nachtmodus. Außer durch den großen, selbstentwickelten Sensor realisiert Huawei das durch die von der Automatik bei Dunkelheit sehr hoch gewählten ISO-Werte: Bis zu ISO 51.200 sind möglich. Die Automatik ging im Labor selbst bei zappendusteren 0,5 Lux aber nicht über ISO 12.800 hinaus. Der Nachtmodus ist bei unbewegten Objekten oft die bessere Wahl, die Gefahr, dass die Fotos verwackeln, ist aber höher.

Dicke Kameras haben sie beide: Huawei P40 Pro (rechts) und der Vorgänger P30 Pro im Vergleich.

Den Ultraweitwinkel hat Huawei verbessert. Dieser ist speziell für das Filmen von Videos ausgelegt, doch auch Fotos gelangen im Test vorzüglich. Der 40-MP-Sensor im 3:2-Format (f/1,8) nimmt deutlich schärfere Fotos auf als die meisten Ultraweitwinkel der High-End-Konkurrenz – auf Kosten eines noch größeren Betrachtungswinkels.

Fotos mit der Telekamera (135 mm gemäß Kleinbild, 12 MP, f/3,4) verwackeln dank verbessertem Autofokus seltener als beim Vorgänger. Wie auch die Smartphones der Samsung-S20-Reihe erlaubt das P40 Pro auch Fotos über die fünffache Zoomstufe hinaus. Ab zehnfacher Zoomstufe hatten wir größere Probleme, scharfe Resultate zu erzielen. Bei 30-fachem Zoom sind die Resultate sowohl mit dem P40 Pro als auch mit dem Galaxy S20 Ultra recht grieselig. Das Samsung produzierte in dieser Zoomstufe weniger durch Verwackelung unbrauchbare Resultate. Die gelungenen Fotos unterscheiden sich qualitativ kaum voneinander. Insgesamt gehört das P40 Pro zu den besten Smartphone-Knipsen, maßstabsetzend wie sein Vorgänger vor einem Jahr ist es aber nicht.

5G für alle

Das P40 Pro kommt ausschließlich 5G-fähig auf den Markt und zwar mit Huaweis aktuellem Top-SoC Kirin 990 5G. Das P40 unterstützt alle vier hierzulande interessanten Bänder. Dass es sich um ein SoC mit integriertem 5G-Modem handelt, wirkt sich indes nicht positiv auf die Laufzeiten aus: Im 5G-Betrieb verlor der Akku rund 13 Prozent pro Stunde, im LTE-Betrieb rund 8 Prozent. SoCs mit angeflanschtem 5G-Modem kommen auf ähnliche Verbrauchswerte.

Abseits des schnellen 5G-Funks sind die Laufzeiten hervorragend, ob unter Last beim Spielen oder beim Browsen. Bei moderater Nutzung wollte das Gerät im Test nur alle zwei Tage an die Steckdose. Aufgeladen ist es mit dem beiliegenden 40-Watt-Netzteil in einer Stunde. Das ist flott.

Fazit

Mehr Anwendungen im eigenen App-Store, insgesamt mehr funktionierende Apps, bessere App-Suche: Huawei hat in der kurzen Zeit seit Vorstellung des Mate 30 ganze Arbeit geleistet – und ist dennoch weit von einem ebenbürtigen Pendant zu Googles PlayStore entfernt. Wer einfach ein funktionierendes Smartphone sucht, mit Apps und Updates aus einer Quelle, ist beim P40 Pro an der falschen Adresse. Wer für eine tolle Smartphone-Kamera bereit ist 1000 Euro auszugeben und dennoch ein wenig Gefrickel in Kauf zu nehmen oder sogar Spaß daran hat, kann zuschlagen. Alle anderen greifen besser zur Konkurrenz oder zum Vorgängermodell P30 Pro. Das kommt mit Google-Diensten, einer ähnlich guten Kamera – und kostet nur etwas mehr als die Hälfte. *(rbr@ct.de)* c't

Huawei P40 Pro

Android-Smartphone	
Betriebssystem / Sicherheitspatch	Android 10 / März 2020
Prozessor (Kerne) / Grafik	HiSilicon Kirin 990 5G (2 × 2,86 GHz, 2 × 2,36 GHz, 4 × 1,95 GHz) / Mali-G76 MP16
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei) / Wechselspeicher	8 GByte / 256 GByte (251 GByte) / ✓ (NM-Card)
WLAN / 5 GHz / Dual-Band	Wi-Fi 6 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / Kompass / Standortbestimmung	5.0 (aptX HD) / ✓ / ✓ / GPS, Glonass, Beidou, Galileo
Fingerabdrucksensor / Status-LED	✓ (im Display) / –
5G (Bänder) / LTE / SAR-Wert[1] / Dual-SIM / eSIM	✓ (n1/n3/n7/n28/n38/n41/n77/n78/n79) / LTE Cat. 21/18 (1400 MBit/s / 200 MBit/s) / 0,48 W/kg (Kopf) / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	4200 mAh / – / ✓ (27 Watt, reversibel)
USB-Anschluss / OTG / Kopfhörerbuchse	Typ-C (3.1) / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T), Gewicht / Schutzart	15,8 cm × 7,2 cm × 0,9 cm, 208 g / IP68
Kameras	
Kameraauflösung / Blende / optischer Bildstabilisator	50 MP / f/1,6 / ✓
Ultra-Weitwinkelkamera Auflösung / Blende / optischer Bildstabilisator	40 MP / f/1,8 / ✓
Telekamera Auflösung / Blende / optischer Bildstabilisator	12 MP / f/3,4 / ✓ (Fünffachtele)
Display	
Diagonale / Auflösung (Pixeldichte)	6,58" OLED / 2400 × 1200 Pixel (441 dpi)
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	2 ... 556 cd/m² / 96 %
Messungen	
Laufzeiten bei 200 cd/m² Helligkeit	20,7 h lokales Video / 10 h 3D-Spiel / 19,1 h Surfen / 18,9 h Videostream / 17,3 h Videostream 90 Hz
Ladezeit 50 % / 100 %	21 min / 64 min
Coremark Single / Multi	19015 / 91214
3DMark Sling Shot Extreme	5643
Preis	1000 €

[1] laut Hersteller ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Konfuse Athene

Lenovo Yoga C940-14IIL: komfortables Notebook aus Intels Project Athena

Hochwertiges Gehäuse, aktuelle Komponenten, Komfortfunktionen und sehr lange Laufzeit – Lenovos edlen 14-Zöller Yoga C940-14IIL nutzt man gerne.

Von Florian Müssig

Seit über einem Jahr wirbt Intel unter dem Stichwort Project Athena für das Notebook der Zukunft [1]. Anders als beim Marketingprogramm Ultrabook, das sich mit griffigem Namen und spezifischen Vorgaben für die Notebook-Hersteller in den Köpfen der Kunden festsetzen konnte, ist Project Athena bis heute von unpräzisen Buzzwords geprägt. Wir bringen anhand des Lenovo Yoga C940-14IIL etwas Licht ins Dunkel.

Zum unkonkreten Athena-Zustand trugen nicht zuletzt mehrere Kurswechsel bei: Ursprünglich sollte Project Athena ein interner Codename bleiben, doch im Herbst 2019 überraschte Intel dann mit einem Marketing-Logo, das Notebook-Hersteller auf die Handballenablage kleben können. Auf dem Logo steht wiederum nicht Project Athena, sondern mit „Engineered for Mobile Performance“ etwas ganz anderes. Beziehungsweise es würde was anderes draufstehen, wenn man den Logo-Aufkleber denn auch hierzulande auf Geräten finden würde, die laut Intel Project-Athena-Vorgaben erfüllen. Wir haben auf Testgeräten im c’t-Labor noch keine gesehen – auch nicht beim hier getesteten Lenovo Yoga C940-14IIL.

Das dürfte zum Teil daran liegen, dass Intel die Logos erst vorgestellt hat, als Notebooks wie unser Testgerät die Fabriken bereits verlassen hatten. Zudem musste Intel dem Vernehmen nach die ursprünglich recht strikten Vorgaben auf Druck der Notebook-Hersteller aufweichen, weil sonst selbst die meisten hochpreisigen Notebooks sie nicht erfüllt hätten – es wurden also bestehende Geräte nachträglich Athena-konform gemacht.

Killerkriterium

Besonders verwirrend: Die Kriterien sind so gefasst, dass man nicht pauschal sagen kann, dass Notebook A ein Athena-Gerät ist und Notebook B keines. Stattdessen kommt es auf spezifische Details bei der Ausstattung an. Ein wichtiges Kriterium ist der Bildschirm: Energieeffiziente 1-Watt-Panels gibt es bislang nur mit Full-HD-Auflösung, doch für besonders lange Laufzeiten – ein Eckpfeiler von Project Athena – muss ein solches an Bord sein.

Das führt zu der kuriosen Situation, dass niedrige oder mittlere Ausstattungsvarianten eines Edel-Notebooks wie das HP Elite Dragonfly [2] Athena-tauglich sind, die Topmodelle hingegen nicht. Dort sind in der Regel nämlich nicht nur schnellere Prozessorvarianten, größere SSDs und mehr Arbeitsspeicher an Bord, sondern auch Bildschirme mit bis zu 4K Auflösung. Dadurch werden dann aber unweigerlich die – von Intel nicht konkret genannten – Vorgaben zu besonders langen Laufzeiten gerissen.

Das lässt sich nur umgehen, wenn die Hersteller schnelle Prozessoren und viel Speicher mit Full-HD-Bildschirm kombinieren, was Lenovo beim Yoga C940-14IIL getan hat. Parallel liegt aber auch ein Modell mit farbstarkem 4K-Bildschirm und sonst identischer Ausstattung in den Händler-Regalen. Die Auswirkungen sind massiv: Beim Full-HD-Modell des Yoga C940-14IIL haben wir knapp 25 Stunden Laufzeit gemessen, bei einem ähnlich aus-

Der mitgelieferte Stift verschwindet unterwegs im Notebook-Gehäuse.

gestatteten 4K-Modell hingegen nur rund 11,5 Stunden.

Neben dem Bildschirm gibt es weitere besonders stromsparende Bausteine, die teuer und damit hochpreisigen Notebooks vorbehalten sind. So drückt LPDDR- statt DDR-Arbeitsspeicher den Stromverbrauch von Speichercontroller und RAM-Chips auf etwa die Hälfte. Mit LPDDR geht wiederum der Nachteil einher, dass die Chips aufgelötet werden müssen – nachträgliches Aufrüsten ist somit nicht möglich.

Laut Intel sollen Athena-Notebooks permanent online sein. Dieses Kriterium wurde allerdings vor Frühjahr 2019 erstmals postuliert, also noch bevor Intel kurzerhand seine LTE- und 5G-Sparte an Apple verkauft hat. Insofern fallen inzwischen wohl nur noch WLAN gemäß Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) und das bei hochpreisigen Geräten obligatorische Modern Standby von Windows 10 darunter: Notebooks wie das Yoga C940-14IIL verharren nicht strikt im Schlafzustand, sondern wachen unmerklich ohne Bildschirmaktivierung von Zeit zu Zeit auf. Dadurch sind geöffnete Anwendungen wie das Mail-Programm schon auf dem aktuellen Stand der Dinge, wenn man das Notebook wieder aufklappt und benutzen will.

Assistenzsysteme

Schließlich wünscht sich Intel für Athena-Notebooks digitale Assistenten, die Nutzern mehr Komfort bringen als bekannte Komponenten wie beleuchtete Tastaturen oder biometrisches Einloggen mittels Windows Hello. Zur Vorinstallation gehört beim Yoga C940-14IIL deshalb das Assistenzsystem Glance, welches den Nutzer und seine Umgebung mit der klassischen Webcam überwacht. Entfernt man sich vom Notebook, sperrt Glance den Bildschirm oder schickt das Notebook gleich schlafen. Erkennt Glance Personen, die über die Schulter linsen, werden auf Wunsch Warnmeldungen eingeblendet.

Grundsätzlich sind Athena-Notebooks begehrenswert, weil es sich dabei nun mal um hochpreisige Geräte mit entsprechenden Annehmlichkeiten handelt. Das Yoga C940-14IIL hat ein flaches Gehäuse aus wertigem Metall, die Tastatur stellt Vielschreiber zufrieden, der Lüfter übersteht Lastspitzen ohne Aufheulen und wird auch bei anhaltender CPU-Last nicht übermäßig laut. Dank 360-Grad-Scharnieren kann man das Notebook auch als Tablet verwenden und der Touchscreen lässt sich wahlweise über den beiliegenden Stift bedienen. Unterwegs wird dieser in einer Stiftgarage im Gehäuse verstaut und geladen – praktisch. Rasante Schnittstellen wie Thunderbolt 3 inklusive Dockingfähigkeit über USB-C sind zu diesem Preis mittlerweile selbstverständlich.

Fazit

Lenovos Yoga C940-14IIL ist ein tolles Premium-Notebook ohne große Schwächen. Dahinter steckt Intels Project Athena, dessen Umsetzung jedoch an konfusen und teilweise kontraproduktiven Kriterien krankt: Nur weil ein Grafiker das Notebook lieber mit hochauflösendem und farbstarkem 4K-Display kauft, soll das Gerät auf einmal kein Notebook der Zukunft mehr sein – obgleich die Laufzeit zwar knapper, aber für einen Arbeitstag immer noch ausreichend ausfällt? *(mue@ct.de)* c't

Literatur

[1] Florian Müssig, Für Athene, Drei Premium-Notebooks nach Intels Project-Athena-Spezifikation, c't 14/2019, S. 96

[2] Florian Müssig, Business-Fliegengewicht, Edel-Notebook HP Elite Dragonfly mit LTE und langer Laufzeit, c't 2/2020, S. 82

[3] Florian Müssig, Mobiler Achtkerner, Ryzen 4000: mehr Details, erste Benchmarks, c't 8/2020, S. 36

Lenovo Yoga C940-14IIL: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	81Q90021GE
Lieferumfang	Windows 10 Home 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera (Hello)	– / – / – / – / ✓ (✓)
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × L / 2 × L (2 × Typ C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / – / –
USB-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	AUO B140HAN05.A: 14 Zoll / 35,6 cm, 1920 × 1080, 16:9, 157 dpi, 3 … 304 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-1065G7 (4 Kerne mit SMT), 1,3 GHz (Turbo bis 3,9 GHz), 4 × 512 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte LPDDR4X-3733 / Intel Ice-Lake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel Iris Plus (vom Hauptspeicher) / –
Sound	HDA: Realtek ALC298
LAN / WLAN	– / CNVi: Intel AX201 (Wi-Fi 6, 2 Streams)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	I2C: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / USB: Synaptics
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Samsung PM981a (512 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	57 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	65 W, 360 g, 10,8 cm × 4,7 cm × 3 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,38 kg / 32 cm × 21,5 cm / 1,5 … 1,7 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,7 W / 0,4 W
ohne Last: Display aus / 100 cd/m² / max.	2,5 W / 4,1 W / 5,9 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	49,8 W / 11,8 W / 36,4 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	64,7 W / 0,57
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / Video (200 cd/m²) / 3D (max.)	24,8 h / 10,6 h / 1,9 h
Ladestand / Laufzeit nach 1h Laden	44 % / 10,9 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	< 0,1 Sone / 1,4 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	3190,9 / 2831,1 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	148042 / 133688
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20 m) / MU-MIMO-fähig	35,1 / 22,9 MByte/s / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 99,8 dB(A)
Cinebench R20 Rendering (1 / n CPU)	457 / 1633
3DMark: Night Raid / Sky Diver / Fire Strike / Time Spy / Port Royal	10547 / 9647 / 2890 / 977 / –
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	1700 €
Garantie	2 Jahre

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Anti-Schräg-Guck

Business-Notebook Dell Latitude 7400

Dell stattet sein hochwertiges Business-Notebook Latitude 7400 optional mit einem Privacy-Bildschirm aus – den aber nicht alle Kunden erwerben können.

Von Florian Müssig

Kürzlich hatten wir zwei mit Privacy-Bildschirmen ausgestattete14-Zoll-Notebooks von HP und Lenovo getestet und die dahinterliegende Technik erklärt. Zu den Big Three der Business-Notebook-Hersteller gehört noch Dell – und tatsächlich gibt es auch im Latitude-Portfolio Notebooks mit SafeScreen genannten Bildschirmen, die den Blickwinkel auf Knopfdruck einschränken. Das hier getestete Latitude 7400 ist ein solches Notebook und mit 14-Zoll-Bildschirm das Äquivalent zu den bereits näher betrachteten HP- und Lenovo-Notebooks [1, 2].

Der Haken: Während man die Notebooks von HP und Lenovo problemlos auch als interessierter Privatkäufer in Ausstattungsvarianten mit Privacy-Bildschirmen bestellen kann, besteht diese Möglichkeit bei Dell nicht. Das SafeScreen-Display gibt es wie auch ein integriertes LTE-Modem weder in Fachhandelskonfigurationen noch als Option in Dells Webshop, sondern ausschließlich im Projektgeschäft – also wenn Firmen-Admins über Ausschreibungen eine größere Ladung Notebooks für Außendienstler samt zugehörigen Dienstleistungen einkaufen.

Einblicksverwehrer

Wie üblich wechselt der Privacy-Bildschirm auf Knopfdruck – in diesem Fall über die Tastenkombination Fn+F9 – zwischen zwei Betriebsmodi: Im Standardmodus erkennt man den dargestellten Bildschirminhalt auch beim Blick von der Seite gut. Im Privacy-Betrieb wird das Bild für den Nutzer nur minimal, für seitliche Späher hingegen viel dunkler. Letztere können den Bildschirminhalt dadurch viel schlechter erkennen. Qualitativ entspricht Dells SafeScreen Lenovos Privacy Guard und ist damit besser als HPs dritte Sure-View-Generation.

SafeScreen bringt allerdings auch dieselben Einschränkungen wie die beiden anderen Privacy-Techniken mit sich. Obwohl der Bildschirm an sich aus der IPS-Liga stammt, strahlt er die maximale Helligkeit auch im Normalmodus nur in einem sehr engen Blickwinkelbereich ab. Dieser ist so eng, dass man von vorn nie die gesamte Bildfläche mit einheitlicher Helligkeit sieht, sondern mit Vignettierungen klarkommen muss. Im Office-Betrieb mag dies akzeptabel sein; an weitergehende Bild- oder Videobearbeitung ist so aber nicht zu denken.

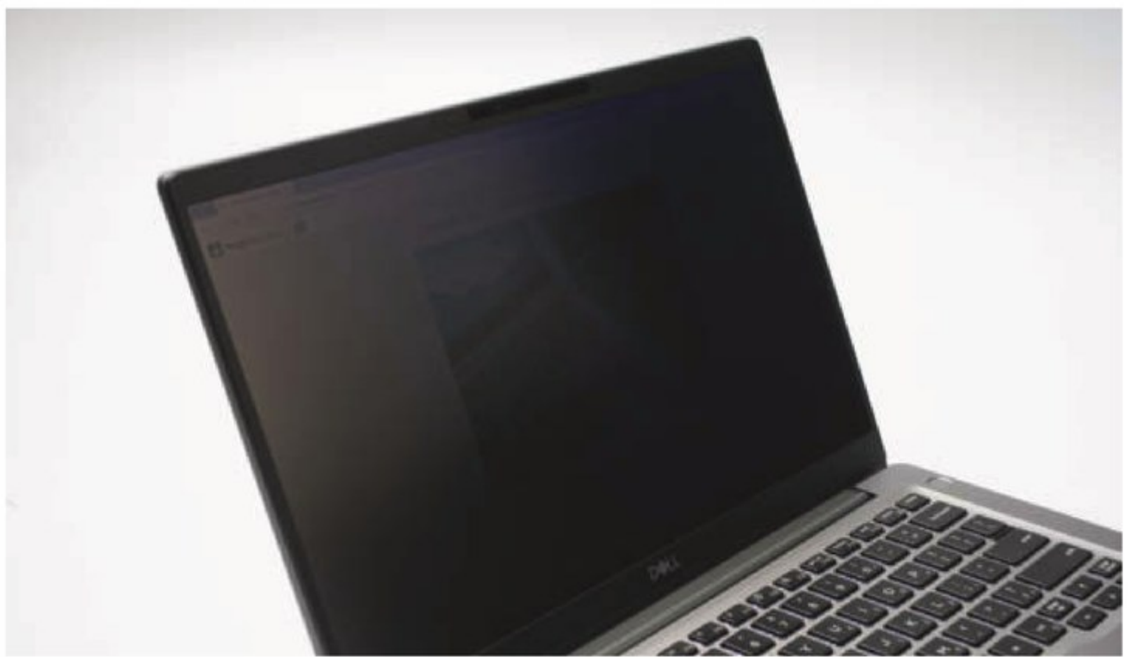
High-End-Business

Als waschechtes Business-Notebook stattet Dell das Latitude 7400 weiterhin mit Prozessoren der achten Core-i-Generation aus: Von der seit Herbst 2019 verfügbaren zehnten Generation – die neunte hat Intel übersprungen – gibt es bislang keine Varianten, die die von Unternehmen geforderte Fernwartungsfunktion vPro unterstützen. Da es trotz des Generationswechsels beim Gros der Prozessoren aber bei Vierkernern geblieben ist, hat das keine nennenswerten Performance-Auswirkungen – schon gar nicht bei Office-Arbeiten. Dabei bleibt der Lüfter unhörbar und der Akku hält bis zu 17 Stunden durch.

Wegen breiter Stege zwischen den beleuchteten Tasten fallen diese vergleichsweise klein aus. Der Tastatur liegt aber das übliche 19-Millimeter-Raster zugrunde, sodass man auch beim blinden Tippen unmittelbar die richtigen Tasten trifft. Tastenhub und Anschlag stellen Vielschreiber zufrieden; das Layout überzeugt mit einem nach vorne gezogenen Cursor-Block und dadurch großen Pfeiltasten. Mittels Fn+Esc kann man festlegen, ob die F-Tasten primär die klassische Belegung oder Sonderfunktion ausführen.

Der MicroSD-Kartenleser spricht rasante UHS-II-Kärtchen mit voller Geschwindigkeit an; eine USB-C-Buchse unterstützt Docking mittels Thunderbolt.

Im Normalmodus kann man beim Blick von der Seite den Bildschirminhalt noch recht gut ablesen.



Aktiviert man den Privacy-Modus, erkennt man kaum noch etwas.

Dell legt ein modernes USB-C-Netzteil mit in den Karton, doch alternativ nimmt das Notebook auch Energie von älteren Dell-Netzteilen mit Rundstecker entgegen.

Mit normalem statt Privacy-Bildschirm kostet das Latitude 7400 ab 1300 Euro; eine bis auf den Bildschirm zum Testgerät identische Ausstattung ist für 1900 Euro erhältlich. Im Kaufpreis sind drei Jahre Vor-Ort-Service enthalten. Der Garantiezeitraum lässt sich sogar auf bis zu fünf Jahre erweitern – wenngleich Dell dafür den Gegenwert eines kompletten Mittelklasse-Notebooks verlangt.

Fazit

Das Latitude 7400 ist ein hochwertiges Business-Notebook mit bis zu fünf Jahren Vor-Ort-Service im Fehlerfall. Einige spannende Optionen wie das integrierte LTE-Modem oder den Privacy-Bildschirm gibt es allerdings nur für Geschäftskunden. Private Käufer müssen sich mit nachträglich anzubringenden Blickschutzfolien [3] und für LTE mit einem gekoppelten Smartphone behelfen. Sie sind im Gegenzug aber auch nicht auf Business-Funktionen wie Fernwartbarkeit angewiesen, sondern können frei aus dem gesamten Notebookmarkt auswählen.

(mue@ct.de) c't

Literatur

[1] Florian Müssig, Seiteneinblicksverwehrer, Zwei Business-Notebooks mit Privacy-Bildschirmen, c't 5/2020, S. 114

[2] Ulrike Kuhlmann, Digitaler Schild gegen Mitgucker, So funktionieren die Privacy Screens in Notebooks von HP und Lenovo, c't 5/2020, S. 118

[3] Ulrike Kuhlmann, Schau nicht her!, Blickschutzfolien richtig auswählen, c't 8/2020, S. 148

Dell Latitude 7400: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	aus Projektgeschäft
Lieferumfang	Windows 10 Pro 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera (Hello)	– / – / L / – / ✓ (✓)
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × L, 1 × R / 1 × L (1 × Typ C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (MicroSD) / L / –
USB-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	CSOT KKT4H_DLB1418: 14 Zoll / 35,6 cm, 1920 × 1080, 16:9, 157 dpi, 16 … 468 cd/m², matt
Prozessor	Intel Core i7-8665U (4 Kerne mit SMT), 1,9 GHz (Turbo bis 4,8 GHz), 4 × 256 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte DDR4-2666 / Intel Whiskey-Lake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel UHD 620 (vom Hauptspeicher) / –
Sound	HDA: Realtek ALC295
LAN / WLAN	– / CNVi: Intel Wireless-AC 9560 (Wi-Fi 5, 2 Streams)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	optional / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	I2C: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / USB: Broadcom
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: SKHynix PC601 (512 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	55 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	65 W, 301 g, 9,9 cm × 6,5 cm × 2,2 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,66 kg / 32,1 cm × 22,8 cm / 2 … 2,1 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,4 cm / 19 mm × 19 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,9 W / 0,3 W
ohne Last: Display aus / 100 cd/m² / max	1,9 W / 4,1 W / 5 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	68,6 W / 9,9 W / 34,5 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	68,5 W / 0,6
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / Video (200 cd/m²) / 3D (max)	17 h / 7,3 h / 1,9 h
Ladestand / Laufzeit nach 1h Laden	53 % / 9 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	< 0,1 Sone / 0,8 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	2250,9 / 1237,5 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	95677 / 97239
Leserate SD-Karte	261,7 MByte/s
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	12,6 / 10 MByte/s / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 113,1 dB(A)
Cinebench R20 Rendering (1 / n CPU)	412 / 1378
3DMark: Night Raid / Sky Diver / Fire Strike / Time Spy / Port Royal	5888 / 4893 / 1207 / 469 / –
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	– (1900 € ohne Privacy-Bildschirm)
Garantie	3 Jahre Vor-Ort-Service

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k.A. keine Angabe

Fliegendes Straußenei

PowerVision PowerEgg X: Quadrokopter und Handheld-Kamera

Eine Drohne mit außergewöhnlichem Design, die sich toll fliegt, dabei schöne Videos und Bilder schießt und am Boden mit wenigen Handgriffen zur Handheld-Kamera mit Bewegungsverfolgung und Gestensteuerung wird. Das klingt zu schön, um wahr zu sein – und tatsächlich ist es das auch.

Von Daniel Clören

Der chinesische Drohnenhersteller PowerVision brachte bereits 2018 mit dem „PowerEgg“ einen Quadrokopter im eher ungewöhnlichen Ei-Format auf den Markt. Die neue „X“-Version folgt der gleichen Designsprache, ist aber kompakter, leichter und mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet. Wir haben die „X Wizard“-Ausführung für 1149 Euro getestet, die im Unterschied zur gewöhnlichen Ausführung zusätzlich mit einem wasserdichten Gehäuse kommt.

Um den PowerEgg X als Quadrokopter zu benutzen, entfernt man die obere Abdeckung und installiert die beiden beiliegenden Auslegermodule mit den vier Motoren. Die vorinstallierten Propeller bieten kein Quick-Release-System und müssen deshalb bei jedem Wechsel verschraubt werden. Passendes Werkzeug legt der Hersteller bei. Insgesamt geht der Aufbau dennoch schnell vonstatten. Ärgerlich ist, dass PowerVision den SD-Card-Einschub unter dem Akku platziert hat, sodass man nicht so einfach an die Speicherkarte kommt.

In der Luft

Der mitgelieferte Controller hat mehrere Aufnahme- und Schnellfunktionstasten sowie einen Schieberegler, über den man den Flugmodus wählt. Von einem angesteckten Smartphone (bis 6 Zoll Größe) mit Android oder iOS lässt sich über die „Vision 2“-App des Herstellers die Flughöhe, Distanz, Satellitenanzahl, Signalstärke und die verbleibende Flugdauer ablesen sowie eine Umgebungskarte aufrufen. Auch bei der Live-Bild-Übertragung spielen beide Komponenten zusammen: Der Controller empfängt das Signal der Drohne per WLAN und reicht es an die App weiter.

PowerVision gibt eine maximale Distanz zwischen Drohe und Controller von drei Kilometern an. Wir hatten bei unseren Testflügen indes schon bei einer Entfernung von rund 300 Metern nicht immer eine stabile Verbindung. Dann war das Video pixelig oder blieb ganz stehen, sobald der Controller nicht mehr in Richtung Drohne zeigte.

Wegen der glatten Oberfläche und des fehlenden Widerstands für die Handballen liegt der Controller nicht gut in der Hand.

Alles unter Kontrolle

Der Quadrokopter erreicht eine Spitzengeschwindigkeit von rund 65 km/h und hält sich auch bei stärkerem Wind stabil in der Luft. Allerdings empfanden wir die Steuerung als etwas schwammig. Selbst erfahrenen Piloten war es nicht möglich, beispielsweise sanfte Kurven für eine schöne Kamerafahrt zu fliegen. Auch ein Umschalten auf den Einsteiger-Flugmodus

Mit wenigen Handgriffen verwandelt sich die PowerEgg X in eine Handheld-Kamera. Ein Modul, um sie auf einem Stativ zu befestigen, liegt bei.

mit reduzierter Geschwindigkeit brachte keine befriedigenden Ergebnisse.

In der „Wizard Edition“ legt der Hersteller dem PowerEgg X noch ein wasserdichtes Gehäuse samt Kufen für Starts und Landungen auf dem Wasser bei. Im Test funktionierte beides problemlos. Selbst direktes Nassspritzen mit einem Gartenschlauch brachte den Quadrokopter nicht aus der Ruhe. Allerdings reagiert der Kopter bei Flugmanövern durch das Zubehör auch merklich träger.

PowerVision hat der Kamera-Drohne an der Front zwei Sensoren spendiert, die im Test zuverlässig Hindernisse bis zu einer Entfernung von 20 Metern erkannten. Sicht- und Ultraschallsensoren auf der Unterseite sorgen für einen stabilen Flug (auch innerhalb von Gebäuden ohne GPS) und präzise automatische Landungen. Bei „Return to Home“ verfehlte die Drohne ihren Startpunkt jedoch um gut zwei Meter, zudem kam sie für unseren Geschmack zu schnell runter.

Die Kamera bietet im Drohnenmodus mehrere Aufnahmemodi, darunter „Ai Track“, „Point of Interest“, „QuickShots“ sowie „Timelapse“. QuickShots bezeichnen vordefinierte Flug- und Aufnahmemodi, von denen der PowerEgg X wiederum fünf verschiedene bietet. Allerdings funktionierte im Test die dafür nötige Bewegungsverfolgung der Drohne nicht, wodurch alle QuickShots funktionsuntüchtig blieben.

Am Boden

Der PowerEgg X eignet sich auch für Aufnahmen am Boden, bei denen das Gerät als Handheld-Kamera fungiert. Die Kamera kommt durch das Entfernen der unteren Plastikabdeckung zum Vorschein. Im Lieferumfang ist sowohl ein Modul mit Halteschlaufe enthalten, als auch eines mit ¼-Zoll-Gewinde für ein handelsübliches Stativ.

Im „Handheld“-Modus hält man das Ei in der Hand, kann aber keine Aufnahme direkt an der Kamera auszulösen. Das geht ausschließlich – ebenfalls über die „Vision 2“-App – auf dem Smartphone, das dafür über WLAN oder USB mit dem PowerEgg verbunden sein muss. Über die übersichtliche App positioniert man dann die Kamera mittels eines virtuellen Steuerkreuzes. Die Kamera unterstützt neben Foto- auch Videoaufnahmen, optional im Zeitraffer oder in Zeitlupe.

Die WLAN-Verbindung erwies sich im Test als sehr stabil, die Bildübertragung lief ohne große Verzögerung. Positiv fiel zudem auf, wie präzise die Bildstabilisierung arbeitet. Bauartbedingt liegt die Kamera allerdings nicht gut in der Hand.

Die Foto- und Videoaufnahmen im Kameramodus laufen über die „Vision 2“-App. Direkt am PowerEgg X lassen sie sich nicht auslösen.

Im „Ai“-Kameramodus behält die auf einem Stativ montierte Kamera automatisch vorher markierte Objekte in der Bildmitte und schwenkt mit, wenn sich dieses bewegt. Auch auf Gestensteuerung soll das Gerät laut Hersteller in dieser Betriebsart eigentlich reagieren. Allerdings wollten weder der automatische Verfolgungsmodus noch die Gestensteuerung bei unserem Testgerät funktionieren (getestet mit iPhone 11 Pro).

Videos und Fotos

Die über drei Achsen stabilisierte Kamera nutzt einen 1/2.8-Zoll-Sensor und zeichnet Videos bis zur 4K-Auflösung (3840 × 2160 Bildpunkte) mit maximal 60 Bildern pro Sekunde und einer festen Blende von f/1.8 auf. Sie landen auf der MicroSD-Karte oder dem 6 GByte fassenden internen Speicher. Als Videocodec nutzt die PowerEgg-X-Kamera H.264 mit einer maximalen Bitrate von 75 MBit/s. Fotos zeichnet sie wahlweise in JPEG, Adobes DNG-RAW oder parallel in beiden Formaten auf.

Das Bild ist im Videomodus selbst in der höchsten Auflösung ziemlich matschig und für ein Gerät dieser Preisklasse indiskutabel. Außerdem funktionierte im Test die manuelle Belichtung im Videomodus nicht. Die Fotos sahen da schon besser aus, sie neigten aber zu starkem Rauschen.

Der mitgelieferte 3800-mAh-Akku ermöglichte im Test eine gute Flugzeit von 23 bis 25 Minuten, die sich bei Verwendung des schwereren wasserdichten Gehäuses auf circa 13 bis 15 Minuten reduziert. Die Aufnahmezeit im einem der reinen Kameramodi beträgt bis zu 4 Stunden. Geladen wird der Akku über das mitgelieferte 50-Watt-Netzteil, das auch den Controller mittels USB lädt. PowerVision legt dem PowerEgg X eine an sich praktische Tragetasche bei, die aber leider keinen Platz für zusätzliche Akkus bietet.

Fazit

Die Bilanz fällt gemessen am hohen Preis ernüchternd aus: Die nicht funktionierende Bewegungsverfolgung machen sowohl den Ai-Modus als auch die QuickShots im Drohnenmodus unbrauchbar. Die Gestensteuerung ist praktisch nicht existent. Der Handheld-Modus ist zwar ein nettes Gimmick, aber aufgrund mäßiger Ergonomie und Mobilgerät-Zwang auch nicht viel mehr. Ein weiterer großer Kritikpunkt ist die Bildqualität, die für ein Gerät bei einem Einstiegspreis von rund 850 Euro nicht akzeptabel ist.

Positiv ließe sich allenfalls anmerken, dass das Fluggefühl in Ordnung geht. Doch selbst hier gibt es noch Luft nach oben. Insgesamt ist das PowerEgg X in seiner jetzigen Form somit nicht das Gelbe vom Ei. Der Hersteller sollte mittels Firmware-Updates nachbessern. *(nij@ct.de)* c't

PowerVision PowerEgg X

Quadrokopter und Handheld-Kamera	
Hersteller	PowerVision, www.powervision.me
Abmessungen, Gewicht	165 mm × 100 mm × 100 mm, 862 g (Flugkörper)
Videoauflösungen	4K (3840 × 2160 Pixel): 24/25/30/48/50/60p; Full HD (1920 × 1080 Pixel): 24/25/30/50/60/120p; HD (1280 × 720 Pixel): 24/25/30/48/50/60/120/240p
Videocodecs	MP4/MOV (H.264/MPEG-4 AVC)
Fotoauflösungen	4000 × 3000 Pixel (4:3), 4000 × 2250 Pixel (16:9)
Fotoformate	JPEG / Adobe DNG-RAW
Lieferumfang	Akku, Controller samt Halteschlaufe, Stativmodul, Auslegermodul, Ersatzpropeller, Schraubenzieher, Schrauben, Kabel (Micro-USB-zu-USB-A, Micro-USB-zu-USB-Cl, Micro-USB-zu-Micro-USB), Tragetasche; zusätzlich bei der „Wizard Edition“: weiterer Akku, wasserdichtes Gehäuse, Kufen
Preis	849 € / 1149 € („Explorer- / „Wizard“-Version)

Original und Fälschung

/e/: Google-freies Android mit eigenem Cloud-Dienst

Wer nicht will, dass sein Smartphone etliche Nutzer- und Telemetriedaten an Google sendet, greift zu einem Custom-ROM. Vielen von denen fehlen aber praktische Funktionen. Die Android-Alternative /e/ verspricht, einiges besser zu machen.

Von Stefan Porteck

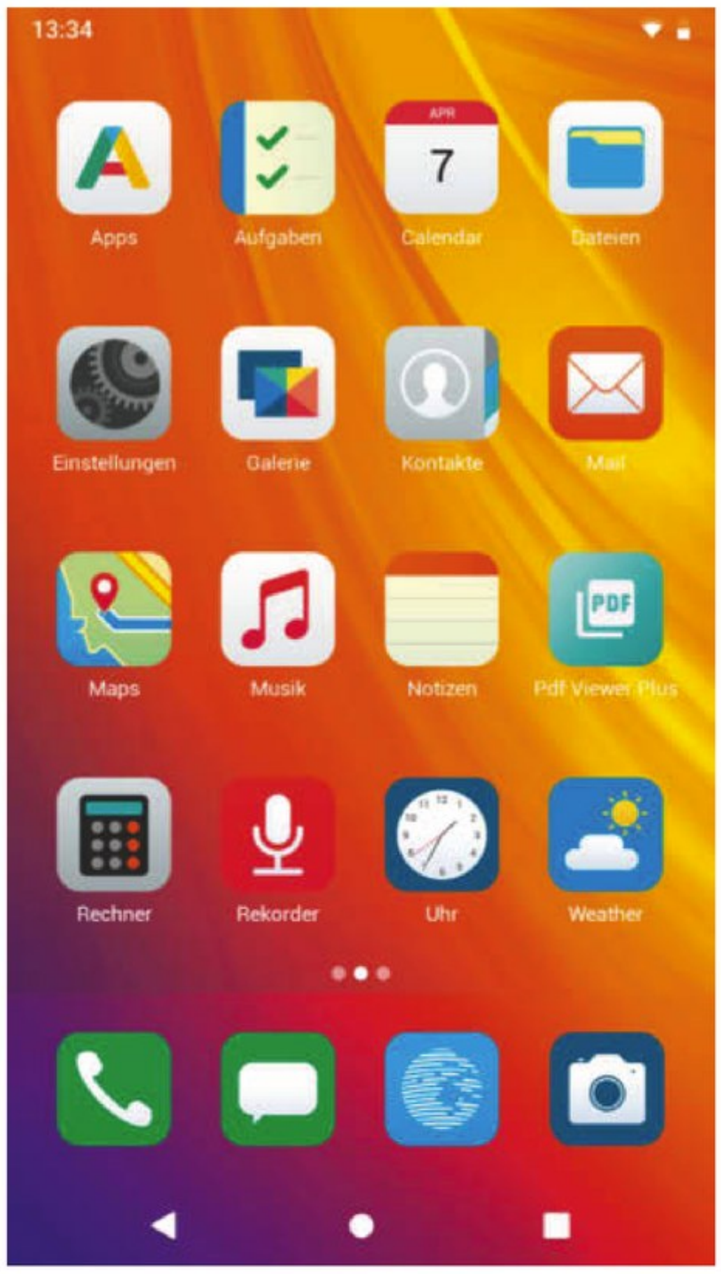
Wer Wert auf Datenschutz legt, fühlt sich mit Android selten wohl, denn viele Apps aus dem Play Store nutzen diverse Werbe-Tracker oder senden über Google-APIs weitere Telemetriedaten und Absturzberichte an Google. Android selbst ist ebenfalls nicht gerade datensparsam. So werden unter anderem Nutzungsstatistiken, der Suchverlauf und Standortdaten an Google-Server geschickt. Viele der Übertragungen lassen sich – mehr oder weniger – leicht ausschalten [1], doch wer Google gar keine Daten mehr zukommen lassen will, kommt an einem Custom-ROM nicht vorbei.

Das Problem dabei: Android funktioniert gerade deshalb so gut, weil es eng mit unzähligen von Googles Cloud-Diensten verzahnt ist. Bei Custom-ROMs fehlt dieser Komfort. Schlimmer noch: Viele Schnittstellen, etwa zur Standortbestimmung, sind nicht mehr Teil von Android selbst, sondern der sogenannten Google-Play-Dienste. Fehlen diese bei einem Custom-ROM, funktionieren etliche Apps von Drittanbietern auch nicht mehr.

Gegen diese Misere stemmen sich die Macher der alternativen Android-Version mit dem sperrigen Namen /e/. Ursprünglich hörte das Projekt auf den Namen eelo, musste sich aufgrund von Markenrechtsproblemen jedoch umbenennen. Entwickelt wird /e/ von der eFoundation, die Gaël Duval ins Leben gerufen hat, einer der Mitbegründer der Linux-Distribution Mandrake.

Für /e/ sammelte Duval zunächst Kapital auf Crowdfunding-Plattformen und finanziert sich heute über Spenden und den Verkauf von Cloud-Speicherplatz. Die Macher von /e/ versprechen ein Android ohne Google und ohne Kompromisse – so bietet das System unter anderem den Komfort von Cloud-Diensten und damit das Synchronisieren von Daten zwischen mehreren Handys, Tablets und PCs sowie vorinstallierte Apps und einen eigenen App-Store.

Zudem bietet die eFoundation gebrauchte Smartphones überholt und mit vorinstalliertem /e/ zum Verkauf an. Das ist vor allem praktisch für Nutzer, die es sich nicht zutrauen, das System selbst zu installieren. Die Installation ist nämlich so kompliziert wie bei jedem Custom-ROM: Zunächst muss der Bootloader entsperrt werden und dann das eigentliche System mithilfe eines alternativen Recovery-Tool geflasht werden.



Der Launcher von /e/ drapiert alle Apps auf dem Homescreen und erinnert sehr an iOS.

Etablierte und neue Wege

Als technischen Unterbau nutzt /e/ das populäre alternative Android LineageOS, das wiederum aus dem quelloffenen Android Open Source Project (AOSP) entwickelt wird. Wie bei LineageOS unterscheidet sich deshalb auch bei /e/ die Version des Android-Unterbaus: Smartphones, die keine offiziellen Updates mehr bekommen, bleiben auch bei /e/ üblicherweise auf der damaligen Versionsnummer, da binäre Treiberdateien für einzelne Smartphone-Komponenten auf einer neueren Android-Version oft nicht mehr laufen. Unabhängig davon liefert /e/ aber weiterhin Patches und kleinere Updates aus.

Unser Testgerät – ein Pixel-Smartphone der ersten Generation – läuft unter /e/ mit Android 9, ältere Geräte mit Version 8. Da LineageOS gerade erste Images auf Basis von Android 10 verteilt, dürfte auch /e/ bei neueren Geräten bald nachziehen.

Die Macher von /e/ haben das System nach eigenen Angaben an diversen Stellen an eigene Vorstellungen angepasst und auf Datenschutz getrimmt. So soll /e/ keine Verbindungen zu Google-Servern aufbauen, was unsere Überwachungen des ausgehenden Traffics bestätigten. Zudem wird das System mit quelloffenen Apps von Drittanbietern und selbst entwickelten Open-Source-Apps ausgeliefert. Sie decken die wichtigsten Anwendungsfälle bereits ab (siehe Tabelle).

Für Aufgaben, Kontakte und Kalender nutzt /e/ optional den eigenen Cloud-Dienst. Zwar lässt sich das Smartphone auch ohne einen /e/-Account nutzen, für die Synchronisierung von Kontakten, Terminen und Fotos mit der /e/-Cloud ist dieser aber unerlässlich.

Die Registrierung nimmt man bequemerweise vorab im Browser unter „https://e.foundation/e-mail-invite“ vor. Man muss eine Mailadresse angeben und einen Nutzernamen wählen; fortan dient „Nutzername@e.email“ als weitere Mailadresse. Man sollte daher bei der Wahl nicht zu kreativ sein – schließlich möchte man die

Adresse weitergeben, ohne rot zu werden. Wer auf Nummer sicher gehen will, wählt einen Nutzernamen, der keine Rückschlüsse auf die eigene Person ermöglicht und gibt eine Mailadresse an, die den eigenen Namen nicht preisgibt.

Für den Cloud-Dienst nutzt /e/ eine Instanz der Open-Source-Lösung Nextcloud. Sie ist am PC unter „https://ecloud.global“ erreichbar und erlaubt im Browser den Zugriff auf die Dateien, Kalender, Kontakte, Aufgaben, Notizen und die eigene Fotogalerie. Für die E-Mail-Verwaltung im Browser kommt das ebenfalls quelloffene Frontend Rainloop zum Einsatz.

Auf dem Smartphone ist die Ersteinrichtung eng an das Prozedere herkömmlicher Android-Telefone angelehnt. Nach dem Login legt das System selbstständig das Nutzerkonto im Betriebssystem an und loggt den Nutzer automatisch in allen Apps mit Cloud-Anbindung ein. Für den Sync aller Daten und Fotos zur Nextcloud nutzt /e/ bereits ins Betriebssystem integrierte Tools, die die CardDav- und CalDav-Protokolle nachrüsten. In den Kontoeinstellungen lassen sich auch weitere Server manuell hinzufügen – beispielsweise wenn man auf einem Raspberry Pi oder einem Webserver eine eigene Nextcloud-Instanz laufen hat und mit dieser synchronisieren möchte. Kommerzielle Anbieter wie posteo.de oder mailbox.org lassen sich auch einbinden, ebenso herkömmliche IMAP- und Exchange-Mailkonten.

In der kostenlosen Variante bietet /e/ jedem Nutzer 5 GByte Speicher. Wer das Projekt aktiv unterstützen möchte, bucht zu Preisen von 3,50 Euro bis 13 Euro pro Monat zusätzlichen Speicherplatz von 20, 64, 128 oder 256 GByte.

Catwalk

Das Android-Einstellungen-Menü bleibt bei /e/ unverändert. Anders verhält es sich mit dem Homescreen, der an iOS erinnert. So gibt es keinen App-Drawer, der alle installierten Anwendungen in einer scrollbaren Übersicht bündelt. Stattdessen landet jede neu installierte App auf dem Homescreen. Reicht der Platz nicht mehr aus, wird ein weiterer Screen angelegt. Wem das zu unübersichtlich ist, der hält ein App-Icon lange gedrückt, worauf /e/ in den Editiermodus wechselt, in dem wie bei iOS alle Icons anfangen zu wackeln. Nun lassen sich Apps mit dem Finger übereinander ziehen, um Ordner anzulegen. Ein Fingertipp auf die Zurücktaste in der unteren Statusleiste beendet den Edit-Mode.

Widgets lassen sich nur auf einem separaten Screen anlegen.

Es ist allerdings nicht möglich, Lücken zwischen den Apps zu lassen und so auf dem Hauptscreen nur die wichtigsten Apps zu platzieren und weniger wichtigere auf einem zweiten oder dritten Screen. Auch die Möglichkeit, Widgets abzulegen, sucht man auf den Homescreens vergeblich. Stattdessen hat /e/ einen eigenen Screen, auf dem sich ausschließlich Widgets untereinander in einer scrollbaren Listenansicht ablegen lassen. Man erreicht ihn, indem man vom ersten Homescreen am linken Bildrand nach rechts wischt.

Die bei den meisten neueren Android-Handys am unteren oder oberen Bildrand dauerhaft angezeigte Suchleiste fehlt ebenfalls. Man erreicht sie stattdessen, indem man mittig auf dem Display nach unten wischt. Unter der erscheinenden Suchleiste werden zusätzlich vier App-Vorschläge unterbreitet. In unseren Test waren das zunächst stets die zuletzt und am häufigsten genutzten Anwendungen.

Sobald man anfängt zu tippen, präsentiert das Feld Apps mit passenden Namen. Die Suchleiste schlägt ebenfalls schon während des Tippens passende Suchbegriffe vor, die mit einem Fingertipp übernommen werden. Anschließend öffnet sich der Browser mit Suchergebnissen von Qwant. Auf Wunsch lassen sich auch DuckDuckGo und die Suchmaschine von der eFoundation als Standard festlegen. Die nicht-persistente Suchleiste fanden wir besser als beim regulären Android, weil das Bildschirmplatz für eine zusätzliche Reihe App-Icons schafft.

In den FAQs zu /e/ heißt es, dass das Betriebssystem nichts für einen sei, wenn einem der Look und das Bedienkonzept nicht gefällt. Das ist so nicht ganz richtig: Letztlich gibt nur der für /e/ entwickelte Launcher namens Bliss das Aussehen vor. Installiert man stattdessen einen anderen Launcher, wie etwa Nova, Lawnchair oder den Rootless Pixel Launcher, bekommt man auch unter /e/ das gewohnte Android-Feeling im klassischen Pixel-Look.

Fast wie gewohnt

Zu den meistgenutzten vorinstallierten Apps auf jedem Smartphone dürften wohl der Browser, die Kamera und die Karten-App gehören. Hier haben sich die Macher von /e/ augenscheinlich Mühe gegeben, brauchbare Alternativen zu Google-Apps mitzuliefern. So ist zum Surfen ein Fork des Chromium/Bromite-Browser am Start, der von den Sync-Funktionen zu Google befreit wurde und auch sonst keine Nutzerdaten verschickt. Optisch gleicht er dem mobilen Chrome und bietet an anderer Stelle sogar einen Mehrwert: Er hat einen Adblocker an Bord, der mithilfe von Filterlisten auf Webseiten die Werbung und deren Tracker blockiert.

Für die Navigation wird MagicEarth angeboten. Die App nutzt Karten von OpenStreetMaps, die sich für eine Offline-Nutzung herunterladen lassen und Points of Interest (POI) enthalten. Wäh-

Vorinstallierte Apps bei /e/

App-Typ	App-Name
Aufgaben	Open Tasks
Bildverwaltung	Android-Standard-App (Gallery 3d)
Browser	Chromium/Bromite
Dateibrowser	Android-Standard-App
Kalender	Etar
Kamera	Open Camera
Karten	MagicEarth
Kontakte	Android-Standard-App
Mail	K9-Mail-Fork
Notizen	Nextcloud-Notes-Fork
PDF-Betrachter	PdfViewer Plus
Soundrecorder	LineageOS-Soundrecorder
Tastatur	Android-Standard-App
Uhr	Android-Deskclock
Wetter	GoodWeather-Fork

rend der Navigation im Auto lässt sich auf Wunsch eine Dashcam-Funktion aktivieren. Look & Feel der App und der Kartendarstellung lässt sich umfangreich an eigene Bedürfnisse anpassen.

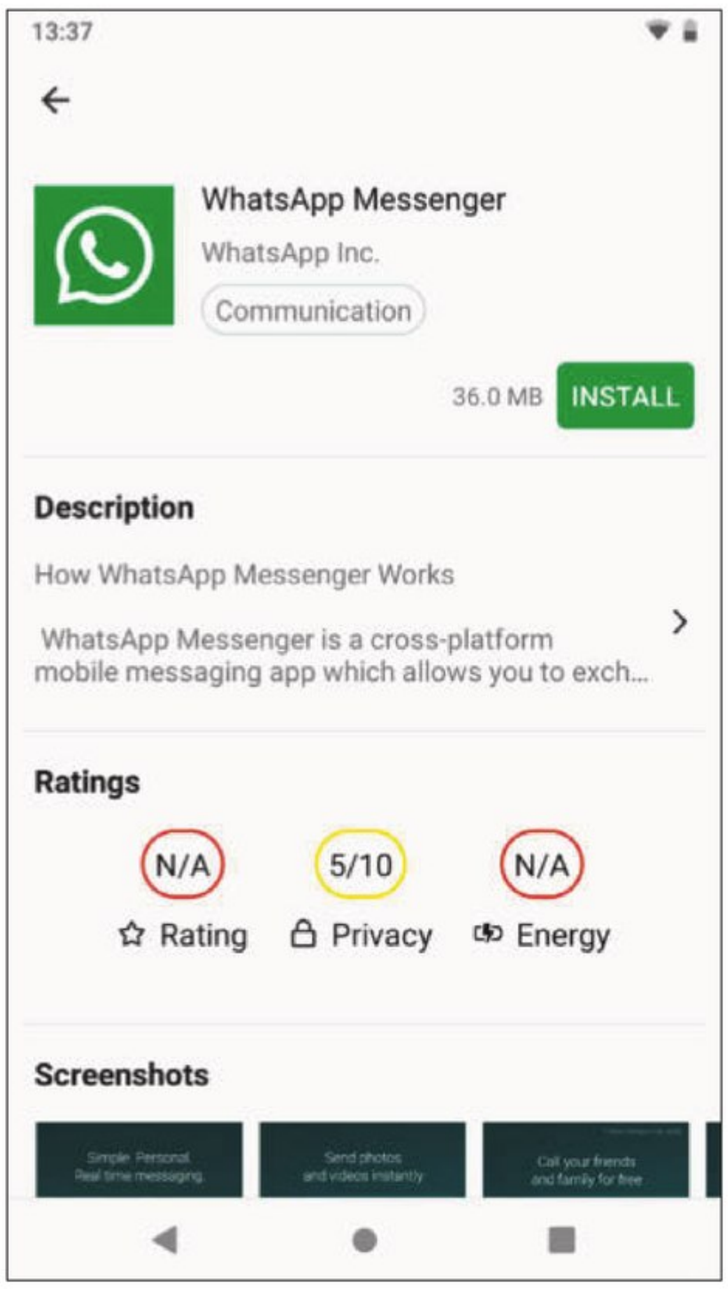
Fotos knipst man mit der Open-Source-App Open Camera. Ihr gelingt sehr gut der Spagat zwischen einer übersichtlichen Oberfläche und einem großen Funktionsumfang. Unter anderem unterstützt die Kamera verschiedene Bild-Modi wie Standard, HDR oder Panorama, versteht sich auf Makro-Aufnahmen und erlaubt die manuelle Anpassung von Fokus, Belichtung und Weißabgleich. Open Camera fehlen aber KI-Funktionen wie der Nachtmodus vieler anderer Kamera-Apps und die Möglichkeit, Porträts automatisch mit einem künstlichen Bokeh-Effekt zu verschönern. Zudem kennen wir bisher kein Smartphone, wo die App Zugriff auf Zoom- oder Weitwinkel-Sensor bekommt.

Apps frei Haus

Den Machern von /e/ war aber offenbar bewusst, dass Open-Source-Apps alleine die Nutzer nicht zufriedenstellen werden. Ein Smartphone-Betriebssystem, auf dem sich Apps wie Spotify, Netflix oder WhatsApp nicht installieren lassen, dürfte kaum viele Freunde gewinnen. Aus diesem Grund unterhält die eFoundation einen eigenen App-Store. Er greift auf das App-Angebot von Cleanapk.org zurück. Deren Betreiber laden nach eigenen Angaben die APK-Dateien – sofern verfügbar – direkt vom jeweiligen Hersteller herunter und stellen sie unverändert bereit. Der /e/-App-Store ist übersichtlich, lässt sich durchsuchen und bietet wie andere Stores verschiedene App-Kategorien, sodass man schnell eine Anwendung für den gewünschten Zweck findet.

Gut gefallen hat uns, dass der Store neben Screenshots für viele Apps auch ein Ranking für den Akkuverbrauch und die Privatsphäre anzeigt. Zudem informiert der Store schon vor der Installation ausführlich über alle Berechtigungen, die die App anfordern wird. Vorbildlich: Es ist auch eine Liste aller von Exodus Privacy gefundenen Tracker verfügbar. So kann jeder Nutzer selbst entscheiden, ob er mit möglichen Einschränkungen der Privatsphäre einverstanden ist oder lieber eine alternative App sucht.

Wie bei allen App-Stores muss man deren Betreiber vertrauen, dass die Apps frei von Malware sind. Ob der großen Menge konnten wir die Apps nicht darauf untersuchen. Doch bislang ist der App-Store von /e/ diesbezüglich nicht negativ aufgefallen. Wer dagegen mit Open-Source-Apps zufrieden ist und jedes Risiko vermeiden möchte, installiert einfach den F-Droid-Store.



Der Appstore von /e/ enthält auch proprietäre Apps, auf die viele Nutzer nicht verzichten wollen.

Wer eine gesuchte App nicht im /e/-Store finden, lädt sie einfach auf der Webseite apkmirror.com herunter, wo sich aktuelle und ältere App-Versionen finden, die aus Google Play Store bezogen wurden und dessen gültige Signaturen besitzen. Bei anderen Google-freien Android-Versionen klappt das nicht: Viele Apps aus dem Play Store nutzen APIs, die die Google-Play-Dienste voraussetzen – beispielsweise für die Standortbestimmung.

Damit möglichst alle Android-Apps reibungslos laufen, integriert /e/ die sogenannten microG-Dienste. Dabei handelt es sich um ein Set aus quelloffenen Diensten, die die Funktionen und APIs der Google-Play-Dienste nachempfinden. Für die erwähnte Standortbestimmung nutzen sie beispielsweise die Mozilla-Location-Services. Die Macher von microG geben an, die wichtigsten Grundfunktionen bereitzustellen, trotzdem gibt es keine Garantie, dass jede App damit zufriedenstellend funktioniert. In unseren Tests konnten wir davon keine nennenswerten Einschränkungen feststellen [2].

Apropos Einschränkungen: Viele Video- und Audio-Streaming-Apps sowie Spiele nutzen aus Angst vor Raubkopierern oder Cheatern den von Google angebotenen Dienst SafetyNet, mit dem Apps die Integrität des Gerätes überprüfen [3]. Die microG-Dienste haben eine eigene Implementierung des Dienstes, sodass solche Apps theoretisch auch laufen. Eine Garantie gibt es aber auch dafür nicht, da Google permanent nachjustiert, um nicht zertifizierte Android-Versionen auszusperren.

Fazit

Wer von einem normalen Android auf eine Google-freie Version umsteigt, muss sich üblicherweise dabei von vielen liebgewonnenen Apps verabschieden und einige Komforteinbußen hinnehmen. Die Android-Version /e/ gibt den Nutzern ebenfalls die volle Kontrolle über ihre Daten, verspricht aber hingegen, dass der Nutzer keine Kompromisse eingehen muss.

Das klappte in unserem Test gut. Für alle relevanten Aufgaben der täglichen Smartphone-Nutzung stehen gute Alternativ-Apps zu Verfügung. Die Nextcloud-Anbindung nebst eigener E-Mail-Adresse sorgt dafür, dass man sämtliche Daten wie gewohnt zwischen Smartphones und dem PC synchronisiert und stets griffbereit hat.

Ein Wermutstropfen ist – wie bei jedem Custom-ROM – die nicht ganz triviale Installation, bei der üblicherweise die Garantie des Smartphones erlischt. Zwar lassen sich auch Smartphones mit /e/ kaufen, dabei handelt es sich aber um etwas in die Jahre gekommene, überholte gebrauchte und keine aktuellen High-End-Geräte. Zudem ist die Liste der grundsätzlich unterstützten Smartphones nicht beliebig groß. Doch dank des LineageOS-Unterbaus immerhin größer als bei den meisten anderen Custom-ROMs.

(spo@ct.de) c't

Literatur

[1] Robin Brand, Michael Link, Stefan Porteck, Android mit weniger Google, Trotz Android: Weniger Daten verschenken, aber Komfort behalten, c't 7/2020, S. 18

[2] Stefan Porteck, Entfesselungskünstler, Smartphones mit Custom-ROMs Google-frei betreiben, c't 7/2020, S. 26

[3] Stefan Porteck, Root ohne Reue?, Mit dem Tool Magisk den Root-Zugriff vor Google und Apps verstecken, c't 6/2020, S. 124

WERDEN SIE DATENEXPERTE!

Starten Sie jetzt Ihre zertifizierte Weiterbildung

Schnell und flexibel ans Ziel!

- Alle Grundlagen anschaulich vermittelt
- Lernen anhand realer Business-Cases
- Praxisübungen mit echten Datensets
- Persönliches Coaching durch Mentoren
- Flexibilität für berufsbegleitendes Lernen
- Qualifizierung mit anerkanntem Zertifikat

DATA AWARENESS (4 Wochen)

- ganzheitlicher Überblick über alle wichtigen Datentechnologien
- keine Vorkenntnisse benötigt
- in deutscher und englischer Sprache

DATA ANALYST (3 Monate)

- Daten strukturieren, analysieren und visualisieren
- in kürzester Zeit Python erlernen
- keine Vorkenntnisse nötig
- in deutscher und englischer Sprache

DATA SCIENTIST (ca. 6 Monate)

- alle Kompetenzen für den Berufsalltag als Data Scientist erlernen
- Implementierung und Optimierung von Machine-Learning-Algorithmen
- in deutscher und englischer Sprache

Fordern Sie jetzt Informationen an:

Heise Medien

heise.de/datenexperte

Verdammt verknappt

Vier Mini-PCs mit AMD-Ryzen-Prozessor

Vom 180-Euro-Barebone bis zum luxuriösen Komplett-PC: Immer mehr Mini-PCs nutzen AMDs Ryzen-CPUs. Sie sind sparsamer als ihre großen Geschwister und mit Passivkühlung auch unter Volllast unhörbar leise.

Von Carsten Spille

Kompakte, leistungsstarke Rechner erfreuen sich gerade in Homeoffice-Zeiten großer Beliebtheit. Verständlich, wollen doch die meisten im heimischen Wohnzimmer oder im modern-aufgeräumten Arbeitsbereich keine große schwarze oder graue Kiste unter dem Tisch stehen haben, deren Aufgaben auch ein deutlich kompakteres Gerät erfüllt.

Wer die Mitnahmefähigkeit eines Mobilrechners nicht braucht, spart sich den Aufpreis und die ergonomischen Kompromisse eines Notebooks und greift zu einem Kompakt-PC. Auch bei denen setzen die Hersteller aus Stromspargründen häufig Mobiltechnik ein – das macht sich schon im sparsamen Betrieb bezahlt. Der Verzicht auf fest verbundenes Display, Tastatur und Akku eröffnet nicht nur eine größere Individualisierbarkeit, sondern auch spannende Optionen von besonders kompakten Gehäuseformen mit knapp über 1 Liter Volumen bis hin zu lüfterloser, also komplett lautloser Kühlung.

Wir haben uns vier solcher Mini-PCs von Asus, Cirrus7, Elitegroup und Zotac mit AMD-Ryzen-Prozessoren ins Testlabor geholt. Darunter waren sowohl Komplettsysteme, mit denen man sofort loslegen kann, als auch sogenannte Barebones. Das sind PC-Grundgerüste, bei denen man Arbeitsspeichermodule, eine SSD oder Festplatte als Massenspeicher und in manchen Fällen den Prozessor dazukaufen sowie ein Betriebssystem installieren muss – das gelingt üblicherweise auch mit begrenztem bastlerischen Geschick. Naturgemäß sind Barebones also günstiger als Komplett-PCs.

Moderne Ryzen-Prozessorkerne und 8 GByte Arbeitsspeicher (bei Barebones zumindest die Option darauf) waren für diesen Test Grundvoraussetzung – Mini-PCs mit Intel-Prozessoren haben wir in der Vergangenheit bereits getestet [1, 2]. Außerdem haben wir bei den Komplettsystemen auf eine SSD anstelle einer lahmen mechanischen Festplatte als Datenträger geachtet – bei einem PC mussten wir aufgrund von Lieferschwierigkeiten allerdings auf ein arg knappes 128-GByte-Modell aus-

weichen. Wie bei den meisten PCs dominiert in dieser Klasse Windows 10, aber auch unter Linux haben wir Funktionsprüfungen durchgeführt.

Im Gegensatz zu manchen Billig-PCs etwa mit den Intel-Prozessoren Pentium Silver oder Celeron N gibt es in AMDs Ryzen-Modellreihe bislang keine drastisch abgespeckten Prozessoren. Bei letzteren klingt zwar oft der Name gut, sie stammen aber aus einer anderen Architekturlinie, die stromsparend arbeitet, jedoch mit starken Abstrichen bei der Leistung, sodass sich Rechner mit solchen Prozessoren oft schon beim alltäglichen Fensterschubsen unter Windows langsam anfühlen, von anspruchsvolleren Aufgaben ganz zu schweigen.

Bei aktuellen AMD-Prozessoren für die AM4-Fassung hat selbst der günstige Athlon 200GE aus unserem 7-Watt-Mini-Bauvorschlag dieselbe grundlegende Architektur wie die schnellen Ryzen-Mehrkerner [3]. Allerdings gibt es auch hier Unterschiede: Die aktuelle, schnellste Ryzen-Ausbaustufe mit Zen-2-Kernen ist in fertigen Mini-PCs bisher noch nicht verfügbar und auch Zen-2-Varianten mit integrierter Grafikeinheit sind als Ryzen-4000-CPUs gerade in ersten Notebooks erhältlich. Bis diese für Kompakt- und Mini-PCs sowie Barebones verfügbar werden, dauert es erfahrungsgemäß mehrere Monate.

Von Asus bis Zotac

In unserem Testfeld haben wir mit dem Cirrus7 incus A300 ein Komplettsystem mit vorinstalliertem Windows 10 Pro zum sofortigen Loslegen. Der Asus Mini PC PB50, der ECS Liva SF110-A320 und die Zotac ZBox sind hingegen Barebones ohne Betriebssystem. Während man bei Zotac hardwareseitig nur SSD oder Festplatte sowie SO-DIMM-Riegel nachkaufen und installieren muss, ist beim ECS Liva neben M.2-SSD- und SO-DIMM-Slots auch die Prozessorfassung AM4 frei.

Preislich geht es in unserem Testfeld mit rund 180 Euro für den ECS Liva los, die bereits mit einer CPU ausgestattete Zotac ZBox gibt es ab 300 Euro. Der Mini-PC von Asus kostet 580 Euro und der passiv gekühlte PC von Cirrus7 schlägt durch die von uns gewählte Beinahe-Vollausstattung mit 1080 Euro zu Buche.

Bei der ZBox kann man nur die Speichergröße von RAM und SSD wählen, die restlichen Komponenten sind fest vorgegeben. Das ECS Liva erlaubt auch die Wahl eines AM4-Prozessors, der allerdings maximal 35 Watt Thermal Design Power (TDP) haben darf. Das umfasst den Athlon 200GE bis hin zum Ryzen 5 (Pro) 3400GE. Von den ebenfalls unterstützten AM4-CPUs der A-Reihe mit der lahmen, ineffizienten Vorgängerarchitektur Bristol Ridge lässt man heutzutage lieber die Finger.

Den Asus-PC gibt es statt mit Ryzen 5 3550H auch mit Ryzen 7 3770H. Dann kostet er 720 statt 580 Euro. Da es sich um Mobil-CPUs handelt, ist der Unterschied mit knapp 10 Prozent mehr Takt und schnellerer integrierter Grafik gering. Im Desktop liegen zwischen Ryzen 5 und 7 immerhin zwei komplette CPU-Kerne. Leider verkauft Asus nur die Ryzen-7-Variante mit 256-GByte-SSD, während wir für unser Ryzen-5-Exemplar mit äußerst knappen 128 GByte auskommen mussten – die größere Variante war nicht lieferbar.

Den incus A300, der auf dem Asrock Deskmini A300 basiert, verkauft Hersteller Cirrus7 als Built-to-Order-System. Das bedeutet, der Kunde sucht sich aus dem Online-Konfigurator die gewünschten Komponenten zusammen. Zur Wahl stehen AM4-Prozessoren vom Athlon 200GE bis zum 65-Watt-Prozessor Ryzen 5 3500G – bei der Wahl einer CPU mit 65 anstelle von 35 Watt TDP ist eine breitere Gehäusevariante mit zusätzlichen Kühlrippen obligatorisch. Dazu gibt es bis zu 32 GByte DDR4-RAM als SO-DIMM, bis zu zwei M.2-SSDs sowie zwei 2,5-Zoll-SSDs oder -Festplatten, WLAN und als Betriebssystem Windows 10 (Pro/Home) oder die Linux-Distributionen Ubuntu 18.04 LTS, 19.10 oder Mint 19.2.

Der incus A300 in seiner breiten Version für 65-Watt-CPUs: Der Kühlturm ist unten zwischen den gelochten Lamellen gut auszumachen.

Alle getesteten Mini-PCs verfügen über je einen HDMI- und einen DisplayPort-Anschluss und können darüber zwei 4K-Bildschirme mit ergonomischen 60 Hz ansteuern.

Die USB-3.2-Ports empfingen im Test bei Asus, Cirrus 7 und Zotac mit der üblichen Geschwindigkeit von rund 1 GByte/s, dem ECS-Barebone gelang das nur schreibend, während beim Lesen bloß etwa 380 MByte/s flossen. Bis auf die ZBox haben alle einen modernen, verdrehsicheren USB-C-Anschluss. Dafür gibt es bei Zotac statt einer gleich zwei RJ45-Buchsen für Gigabit-Ethernet und einen integrierten, aber langsamen SDXC-Card-Reader.

Während Asus und Zotac ihren Mini-PCs nur moderne Schnittstellen mitgeben, finden sich beim incus A300 und ECS Liva noch VGA-Anschlüsse; der ECS hat darüber hinaus noch eine serielle Buchse (COM-Port).

Die einzigen Beilagen, welche wir außer den obligatorischen, fliegenden Netzteilen in den Kartons fanden, waren ein bis zwei WLAN-Stummelantennen. Weiteres Zubehör, etwa Tastatur und Maus, liegt keinem der Rechner bei. So kann sich zwar jeder individuell passende, ergonomische Eingabegeräte aussuchen, muss dafür aber auch weitere Recherche und auch Kosten aufwenden. Immerhin zahlt man so nicht für Dinge mit, die später im Regal verstauben.

Und Äktschn!

Im Betrieb macht es sich bezahlt, dass viele Komponenten aus dem Stromspar- und zum Teil aus dem Notebooksektor stammen. Die Leistungsaufnahme im Leerlauf liegt bei 5,8 bis 14 Watt, wobei Asus und Zotac mit ihren fest verlöteten Mobil-CPUs und ohne den A320-Chipsatz das Spitzenduo bildeten: 6,0 respektive 5,8 Watt sind sehr gute Werte, auch wenn einige Intel-Rechner noch darunter liegen. Bei Dauervolllast spreizen sich die Werte weiter auseinander. Am sparsamsten bleibt mit ausgelasteter CPU die ZBox mit knapp 27 Watt, während das Cirrus7 incus A300 mit seinem Desktop-Prozessor bis 69 Watt schluckte. Auch der Asus-Zwerg langte mit 63 Watt ganz schön zu.

Die Mini-PCs von Cirrus7 und Zotac arbeiten passiv, also lüfterlos. Wenn man außerdem auf eine Festplatte verzichtet und nur SSDs einbaut, sind die PCs ohne bewegliche Teile geräuschlos.

Benchmarks

Rechner	BAPCO SysMark 2018 [Punkte]	Cinebench R20 1T / MT [Punkte]	3DMark Firestrike [Punkte]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶
Asus Mini PC PB50	993	373/1738	1780
Cirrus incus A300	1238	377/1845	3501
ECS LIVA SF110-A320	1059	379/1438	3072
Zotac ZBOX CA621 nano	786	331/739	1290

Bei Asus und ECS sind hingegen Lüfter zur Kühlung eingebaut. Während Asus das Geräuschniveau im Leerlauf mit kaum hörbaren 0,2 Sone gut im Griff hat, pfeift das ECS-Barebone schon ohne Last mit 1,2 Sone sein Lüfterliedchen. Dafür wird es auch unter Volllast kaum lauter. Der PB50 von Asus hingegen legt noch einmal deutlich zu und lärmt in der Spitze mit 3,7 Sone, unter Dauervolllast nach der Turbophase immer noch mit bis zu 3,0 Sone.

Passiv im Grenzgebiet

Für manche ist eine passive, lüfterlose Kühlung reizvoll – sei es aus Prinzip, für ungestörte Konzentration beim Arbeiten oder weil etwa Werkstattstaub jedes Lüfterlager in kürzester Zeit töten würde. Doch ausgewachsene Desktop-Prozessoren wie sie Cirrus7 selbstbewusst anbietet, sind bei Volllast selbst mit dem massiven Materialeinsatz des incus A300 nicht dauerhaft unterhalb der Drosseltemperaturen zu betreiben. Dabei stellt sich natürlich auch die Frage, ob man für Dauervolllast nicht von vornherein lieber zu einer anderen Geräteklasse greift.

Der Ryzen 5 3400G im incus A300 erreicht unter Prime95 nach einiger Zeit eine Temperatur von 95 Grad Celsius und beginnt, die internen Schutzmaßnahmen zu aktivieren. Dabei taktet er bei andauernder Volllast nach einer Stunde von 3700 graduell auf bis zu 550 MHz zurück. Wer also tatsächlich einen Mini-PC für Dauervolllast anschafft, ist mit der Kombination aus einer 35-Watt-CPU und dem großen incus-A300-Gehäuse besser beraten. Das lässt sich auch erreichen, indem man die Leistungsaufnahme des 3400G per BIOS-Setup auf 45 Watt begrenzt. Den in diesem Fall sinnlosen Turbo von 3,7 auf 4,2 GHz mit deutlich erhöhter Spannung hat Cirrus7 ab Werk deaktiviert.

Insgesamt besser macht es Zotac. Das beginnt schon bei der Wahl der Komponenten. Da hat man es durch einen 15-Watt-Mobilprozessor mit nur halb so vielen CPU-Kernen deutlich leichter. Zudem versteckt der Hersteller den voluminösen Passivkühler in einem Plastikgehäuse. Das fühlt sich zwar nicht so wertig an, bewahrt aber vor der unangenehmen Berührung einer aufgeheizten Kühleroberfläche.

Unter Linux

Wer Windows nicht einsetzen möchte, greift häufig zu Linux. Im kurzen Funktionscheck mit Ubuntu 19.10 haben drei der vier Test-PCs keine größeren Probleme bereitet, sieht man einmal von deutlich niedrigeren USB-Transferraten ab. Hier waren Asus und Zotac mit 620 respektive 660 MByte/s lesend noch am schnellsten. Cirrus7 fiel auf 418 MByte/s, ECS gar auf 263 MByte/s zurück. Außerdem gelang es uns nicht, dem Asus PB50 Töne abseits des Lüfterrauschens zu entlocken: Der Audio-Ausgang blieb stumm und auch der Bluetooth-Teil des Realtek-Wi-Fi-Moduls funkte nicht. Die Leerlauf-Leistungsaufnahme lag bei allen vieren nur minimal über der unter Windows und ließ sich per Powertop („Auto-Tune“) noch darunter senken.

Fazit

Für den Alltagseinsatz sind die getesteten Mini-PCs mit Ryzen-CPU tauglich: Sie sind vergleichsweise flott und sparsam. Auch die integrierte Radeon-Vega-Grafik ist mit guten Video-Funktionen etwa für Streaming-Dienste und modernen Display-Anschlüssen für ergonomischen 4K-Betrieb auf der Höhe der Zeit. In den Details gibt es aber deutliche Unterschiede.

Der incus A300 macht prinzipiell eine gute, wertige Figur und bietet die vielfältigsten Aufrüstoptionen etwa für Massenspeicher. Zudem gibt es ihn ab Werk auch als Linux-Variante. Mit einer 65-Watt-CPU kam sein massives Kühlsystem allerdings nicht dauerhaft zurecht. Braucht man ständig volle Leistung, greift man im Konfigurator besser zur sparsameren CPU.

Der sehr kompakte ECS Liva braucht teure GE-Prozessoren mit 35 Watt TDP, wenn der Athlon-Dual-Core nicht aus-

Asus Mini PC PB50

Mit nur gut einem Liter Volumen baut Asus den kleinsten Ryzen-PC im Testfeld. Darin steckt der Mobilprozessor Ryzen 5 3550H mit vier Kernen und SMT. Die acht GByte DDR4-Speicher laufen als Einzelmodul im Single-Channel-Modus, was speziell beim Einsatz von 3D-Grafik Performance kostet. Die SSD von Hynix ist mit 128 GByte nicht nur äußerst knapp bemessen, sondern auch ziemlich lahm. Geht die Leserate mit gut 520 MByte/s noch in Ordnung, ist die weniger wichtige Schreibleistung mit 135 MByte/s grenzwertig – da schaffen einige Festplatten mehr und auch längere USB-Transfers werden gebremst.

Unter Last taktet die CPU auf 3,7 GHz und sorgt etwa im Cinebench R20 für konkurrenzfähige Leistung auf einem Niveau mit den Desktop-CPUs Ryzen 5 3400G und 2400GE. Bei 3D-Spielereien fällt die Leistung allerdings stärker zurück, da sich CPU- und Grafikkerne sowohl die knappe TDP als auch die niedrige Transferrate des Single-Channel-Speichers aufteilen müssen. Unter Volllast ist auch Schwerstarbeit für den Lüfter angesagt und mit bis zu 3,7 Sone (dauerhaft 3,0 Sone) ist er nervig laut und trotzdem muss er den Turbo auf 3,45 GHz zurückfahren. Im Leerlauf bleibt er dafür angenehm leise, wenn auch nicht unhörbar. Der Mini PC PB50 ist ohne Last mit nur 6 Watt Leistungsaufnahme sehr sparsam.

---

sehr klein
sparsam
laut unter Last

Cirrus7 incus A300

Der größte PC im Testfeld wird auf Basis des Asrock Deskmini nach Kundenwunsch in Deutschland gebaut, das Gehäuse gefräst. Der incus A300 bietet die größte Optionsvielfalt per Online-Konfigurator; das Gehäuse ist auch einzeln erhältlich. Schöpft man die angebotenen Optionen aus, landet man allerdings bei einem knackigen Preis.

Dank der Desktop-CPU ist die Leistung allerdings über jeden Zweifel erhaben, nur in der Single-Thread-Wertung des Cinebench R20 macht sich der abgeschaltete Turbo minimal bemerkbar. Die 3D-Leistung profitiert vom schnellen Dual-Channel-Speicher mit DDR4-3000. Auch beim Multithreading und speziell bei den Datentransfers seiner schnellen M.2-SSD lässt er die anderen AMD-Minis hinter sich.

Den incus A300 gibt es in zwei Gehäusegrößen, die kleinere hat weniger Kühllamellen und ist für CPUs mit 35 Watt gedacht, die größere Version für solche mit 65 Watt. Obwohl Cirrus7 schon Turbo und Precision Boost im BIOS-Setup abschaltet, ist auch der massive incus A300 mit einer 65-Watt-CPU unter Volllast nicht dauerhaft drosselfest kühlbar. Wer Dauervolllast anvisiert, greift besser zu einer 35-Watt-CPU oder, wenn es ein Vierkerner sein soll, händisch ins BIOS-Setup ein, um die Leistungsaufnahme des Ryzen auf 45 Watt zu begrenzen.

- Aufrüstoptionen
- passiv
- mit 65-Watt-CPU überfordert

ECS Liva SF110-A320

Der Liva kommt im zweitkleinsten Gehäuse im Test und ist mit 180 Euro am günstigsten. Dafür muss man mit RAM, SSD und CPU auch am meisten nachkaufen. Er ist für Prozessoren bis 35 Watt ausgelegt, was im Falle eines Vierkerners die teuren, kaum erhältlichen Ryzen-GE-Modelle erfordert – billiger, aber nur zweikernig sind die Athlons.

Standardmäßig hat er einen COM-Port auf der Rückseite und optional einen zweiten DisplayPort. Satte sieben USB-Ports, davon einer vom verdrehsicheren Typ C, stehen bereit. Allerdings liegen die Transferraten der A-Buchsen auf USB-3.0-Niveau und auch der C-Anschluss lief nur schreibend mit knapp 1 GByte/s – beim Lesen waren es lahme 380 MByte/s mit einem I/O-Stream, bei den üblichen 16 brachen die Transfers mit unserer WD Black P50 ab.

Mit einem Ryzen5 2400GE genehmigt sich der Liva im Leerlauf den meisten Strom und zieht knapp 14 Watt – für einen AMD-PC zwar immer noch ein guter Wert, aber andere Mini-PCs machen das besser. Die Leistung rangiert auf dem erwarteten Niveau für den eingesetzten Prozessor. Auch der kompakte Kühler funktioniert an sich gut: Drosseln ist bei einer resultierenden Lasttemperatur von 68 Grad Celsius bei Weitem kein Thema und maximal 1,3 Sone unter Last sind für eine so kleine Box ein guter Wert.

- gute, erträgliche Kühlung
- Nur GE-Prozessoren
- lahme USB-C-Buchse

Zotac ZBox CA621 Nano

Zotacs Plastikbomber liefert trotz lahmem Kartenleser das rundeste Paket – denn in diesem Satz sind zwei der größten Kritikpunkte der ZBox CA621 Nano bereits enthalten. Besonders edel fühlt sich die gelochte Kunststoffummantelung des Innenlebens nicht an, erfüllt aber ihren Zweck, das empfindliche Innenleben zu schützen. Und dass wir den integrierten SDXC-Card-Reader überhaupt erwähnen, bedeutet, Zotac hat immerhin an einen solchen gedacht. Allerdings gibt es keinen USB-Anschluss mit Typ-C-Buchse und auch die WLAN-Transferraten sind eher niedrig – schade.

Zusammen mit ihrer restlichen Anschlussvielfalt inklusive HDMI 2.0 für UHD-Fernseher und -Monitor, DisplayPort 1.4 und zweier Ethernet-Anschlüsse bietet sich die mit knapp 1,8 Litern Volumen kompakte ZBox damit als Medienzentrale an. Der zweite Ethernet-Port ist für den Einsatz als Mini-Server interessant. Als Hochleistungs-PC ist die einzige erhältliche Konfiguration mit 15-Watt-Dual-Core-Prozessor nicht geeignet. Für den Alltag genügt die Leistung jedoch vollauf, zumal der Zweikern-Prozessor wie auch alle anderen im Testfeld dem Betriebssystem via Simultaneous Multithreading doppelt so viele virtuelle Prozessorkerne vorgaukelt.

- gute Passivkühlung
- sparsam
- wenig repräsentativ

Mini-PCs mit AMD Ryzen – technische Daten

Hersteller, Typ	Asus Mini PC PB50[1]	Cirrus incus A300	ECS LIVA SF110-A320[2]	Zotac ZBOX CA621 nano[3]
Variante	PB50-BR026MD	Kundenwunsch	Barebone	CA621Nano-BE
Hardware-Ausstattung				
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Ryzen 5 3550H / 4 + SMT / 2,1 GHz (3,7 GHz)	Ryzen 5 3400G / 4 + SMT / 3,7 GHz (–[4])	Ryzen 5 2400 GE / 4 + SMT / 3,2 GHz (3,8 GHz)[2]	Ryzen 3 3200U / 2 + SMT / 2,6 GHz (3,5 GHz)
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung)	Aufgelötet / 4 cm (✓)	AM4 / passiv (–)	AM4 / 4 cm (✓)	aufgelötet / passiv (–)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (DDR4-2666 / 32 GByte) / 2 (1)	16 GByte (DDR4-3000 / 64 GByte) / 2 (0)	32 GByte (DDR4-2666 / 32 GByte) / 2 (0)	8 GByte (DDR4-2400 / 32 GByte) / 2 (0)
Grafik (-speicher)	Radeon Vega 8 (vom RAM)	Radeon Vega 11 (vom RAM)	Radeon Vega 11 (vom RAM)	Radeon Vega 3 (vom RAM)
Mainboard (Format) / Chipsatz	eigen (proprietär) / in CPU integriert	Asrock A300M-STX	eigen (proprietär) / A320	eigen (proprietär) / in CPU integriert
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × M.2-2280 (0), 1 × SATA 6G (1)	2 × M.2-2280 (1)	1 × M.2-2280 (1), 1 × SATA 6G (0)	1 × M.2-2242 (1), 1 × SATA 6G (0)
SSD (Typ, Kapazität)	SK Hynix SSD SC308 (HFS128G39TND, 128 GByte)	Samsung SSD 970 EVO Plus (MZ-V7S500BW, 500 GByte)	Crucial MX 500 (CT500MX500SSD1, 500 GByte)[2]	Crucial MX 500 (CT500MX500SSD1, 500 GByte)[3]
optisches Laufwerk (Typ)	–	–	–	–
Kartenleser	–	–	–	SD, SDHC, SDXC
Netzwerk-Interface (Chip) / TPM	1 GBit/s (Intel I291-V) / ✓	1 GBit/s (Realtek RTL8111H) / ✓	1 GBit/s (Realtek RTL8111GA) / ✓	2 × 1 GBit/s (Realtek RTL8111H) / ✓
WLAN (Chip, Anbindung)	802.11ac, 433 MBit/s & Bluetooth 4.2 (Realtek RTL8821CE, PCIe)	802.11ax, 867 MBit/s & Bluetooth 5.0 (Intel AX200, PCIe)	802.11ac, 433 MBit/s & Bluetooth 4.2 (Realtek RTL8821CE, PCIe)	802.11ac, 433 MBit/s & Bluetooth 4.2 (Realtek RTL8821CE, PCIe)
Gehäuse (B × H × T) / -lüfter (geregelt)	175 mm × 34 mm × 175 mm / –	124 mm × 195 mm × 169 mm / –	205 mm × 33 mm × 176 / –	204 mm × 68 mm × 129 mm / –
Kensington-Lock / Schlosslasche	✓ / –	– /–	–/ ✓	✓ /–
Netzteil (Leistung)	Asus PA-1900-92, extern (90 W)	AcBel ADC027, extern (120 W)	Asian Power Dev. DA-90F19, extern (90 W)	Delta El. ADP-65JH HB, extern (65 W)
Anschlüsse hinten	2 × DisplayPort, 1 × HDMI 2.0, 2 × USB-A (10 GBit/s), 1 × LAN, Strom, 1 x WLAN-Antenne	1 × DisplayPort 1.4, 1 × HDMI 2.0, 1 × VGA, 2 × USB-A (5 GBit/s, 0,5 GBit/s), 1 × LAN, 2 × WLAN-Antenne	1 × DisplayPort, 1 × HDMI 2.0, 1 × VGA, 4 × USB-A (5 GBit/s), 1 × seriell, 1 × LAN, Strom	1 × DisplayPort, 1 × HDMI 2.0, 3 × USB-A (10 GBit/s), 2 × LAN, Strom, 1 × WLAN-Antenne
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	1 × USB-C (10 GBit/s), 4 × USB-A (5 GBit/s), 2 × analog Audio (3,5 mm Klinke)	1 × USB-A (5 GBit/s), 1 ×USB-C (5 GBit/s), 2 × analog Audio (3,5 mm Klinke)	1 × USB-C (10 GBit/s),2 × USB-A (5 GBit/s), 2 × analog Audio (3,5 mm Klinke)	1 × USB-A (5 GBit/s), SDXC-Schacht, 2 × analog Audio (3,5 mm Klinke)
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	– /–	– /–	– /–	– /–
Lieferumfang				
Tastatur / Maus	– /–	– /–	– /–	– /–
Betriebssys. / UEFI-Modus / Secure-Boot	– /– / –	Windows 10 Pro / ✓ / –[4]	– /– /–	– /– /–
Treiber- / Recovery-DVD /Handbuch	– /– /–	– /– /–	– /– /–	– /– /–
Elektrische Leistungsaufnahme und Datentransfer-Messungen				
Soft-off (mit ErP) / Energie Sparen / Leerlauf Full HD	0,9 W (0,3 W) / 1,0 W / 6,0 W	0,8 W (0,8 W) / 1,1 W / 10,7 W	0,5 W (–[4]) / 1,6 W / 13,6 W	0,6 W (0,3 W) /0,7 W / 5,8 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	59 W / 63 W	69 W / 123 W	55 W / 70 W	27 W / 29 W
SSD: Lesen (Schreiben)	523 MByte/s (135 MByte/s)	3574 MByte/s (3260 MByte/s)	560 MByte/s (522 MByte/s)[2]	549 MByte/s (300 MByte/s)[3]
USB 3.2 hinten / vorne: Lesen (Schreiben)	989 MByte/s (833 MByte/s) / 420 MByte/s (367 MByte/s)	430 MByte/s (384 MByte/s) / 430 MByte/s (377 MByte/s)	380 MByte/s (982 MByte/s) /430 MByte/s (383 MByte/s)	1028 MByte/s (831 MByte/s) /1028 MByte/s (837 MByte/s)
LAN 1 / 2: Empfangen (Senden)	119 MByte/s (119 MByte/s)	119 MByte/s (119 MByte/s)	119 MByte/s (119 MByte/s)	118 MByte/s (119 MByte/s) / 118 MByte/s (119 MByte/s)
WLAN 2,4 GHz / 5 GHz: nah (fern)	26 MByte/s (16 MByte/s) / 67 MByte/s (21 MByte/s)	27 MByte/s (25 MByte/s) / 74 MByte/s (31 MByte/s)	27 MByte/s (8 MByte/s) / 27 MByte/s (6 MByte/s)	13 MByte/s (11 MByte/s) / 38 MByte/s (2 MByte/s)
SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	–	–	–	42 MByte/s (38 MByte/s)
Funktionstests				
Secure-Boot ab- /CSM einschaltbar	–[4] / –[4]	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Wake on LAN: Standby / Soft-off	✓ / –[4]	✓ / ✓	–[4] / –[4]	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off /Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-off)	✓ / ✓ (–[4])	✓ / ✓ (–[4])	–[4] / –[4] (–[4])	✓ / ✓ (–[4])
Bootdauer bis Login	14 s	16 s	13 s	14 s
Parallelbetrieb (Digital) / 4K: HDMI	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
analoger 5.1-Ton (Art) / 2. Audiostrom	– (nur Stereo) / –	– (nur Stereo) / –	– (nur Stereo) / –	– (nur Stereo) / –
Linux: Leerlauf / WLAN / VGA (3D)	6,8 W /rtw-pci (✓) / amdgpu (✓)	11 W / iwlwifi (✓) / amdgpu (✓)	15 W / iwlwifi (✓) / amdgpu (✓)	6,5 W / iwlwifi (✓) / amdgpu (✓)
Bewertung				
Leistung: Office /Rendering / Spiele	⊕⊕ / ○ / ⊖⊖	⊕⊕ / ○ / ⊖	⊕⊕ / ○ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖
Audio: 5.1-Wiedergabe / Aufn. / Front	– / ⊖ / ⊕⊕	– / ○ / ⊕⊕	– / ⊖ / ⊕	– / ⊖ / ⊕⊕
Geräuschentw.: Leerl. / Volllast	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕
Preis / Garantie	580 €[1] / 24 Monate	1080 € / 36 Monate	180 €[2] / – (Händlergewährleistung)	300 €[3] / 12 Monate (60 Monate nach Registrierung)

✓ funktioniert – nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

[1] OS nicht im Lieferumfang [2] OS, RAM, SSD, CPU nicht im Lieferumfang [3] OS, SSD nicht im Lieferumfang [4] funktioniert nicht

reicht. Dafür blieb er unter Last für seine Größe ziemlich leise. Den noch winzigeren Mini PC von Asus hätten wir uns mit einer größeren SSD und besserem Linux-Support gewünscht. Unter Last wurde er zudem sehr laut.

Die beste Allrounderin gibt Zotacs ZBox ab, deren Zweikern-Prozessor allerdings mit Abstand am langsamsten arbeitet. Das spürt man im Alltag aber kaum, dafür funktioniert das Passiv-Konzept auch unter Dauervolllast. *(csp@ct.de)* c't

Literatur

[1] Christof Windeck, Gemini-Terzett, Drei lautlose Mini-PCs mit Intel Celeron J/N4000, c't 2/2019, S. 110

[2] Christof Windeck, Netzzwerge, Kaufberatung: sparsame Mini-PCs für Netzwerk-Aufgaben, c't 4/2019, S. 146

[3] Carsten Spille, 7-Watt-Spar-Mini, Sparsamer Einsteiger- und Office-PC für 250 Euro, c't 24/2019, S. 28

Maker Faire®

TECHNOLOGIE.
INNOVATION.
COMMUNITY.

Wie morgen, nur heute.

Präsentieren Sie Ihr Unternehmen auf der Maker Faire und verschaffen Sie sich Zugang zu den Machern von morgen.

Die Maker Faires sind die wichtigsten Plattformen der Maker-Szene. Als Aussteller präsentieren Sie sich technologiebegeisterten Menschen, treffen potentielle Mitarbeiter und schwimmen in einem Ideen-Pool. Sprechen Sie uns an, um schon bald die Unternehmenskultur von morgen zu leben.

Ihr Ansprechpartner

Jens Ahlers
Manager Sales & Strategy
Tel.: +49 511 5352-133
jeah@maker-media.de

Werden Sie Aussteller!

Lernen Sie alle Vorteile kennen:

www.maker-faire.de/Aussteller

Steckverbinder

USB-Dockingstationen für Festplatten und SSDs

Viele User bewahren zu klein gewordene Datenträger noch eine ganze Weile auf, bevor sie sie definitiv entsorgen. Mit einer USB-Dockingstation kann man schnell nachschauen, ob noch unverzichtbare Schätze darauf lagern.

Von Lutz Labs

Der persönliche Datenbestand wächst und wächst. Zwar lagern viele Daten heute auch in der Cloud oder auf dem heimischen NAS, aber auch im Notebook oder dem Desktop-PC ufern die Datenmengen aus und verlangen nach größeren Laufwerken.

Wer ausrangierte Festplatten eine Weile lagert, vergisst früher oder später, welche Inhalte sich darauf befinden. Man kann sich dann zwar Einsicht verschaffen, indem man einen PC aufschraubt und die alten Schätzchen nacheinander ansteckt. Aber PCs mit freien Festplattenanschlüssen stehen nicht in jedem Haushalt. Da bieten sich ersatzweise Dockingstationen an.

Dockingstationen gibt es in vielen Varianten: mit einem SATA-Schacht, mit zwei SATA-Schächten zum direkten Klonen der Laufwerke und mit Zusatzfunktionen wie USB-Hub, SD-Kartenleser oder einem zusätzlichen Anschluss für die alten PATA-Festplatten. Für das gelegentliche Auslesen einer alten Festplatte sind diese Modelle jedoch viel zu teuer. Wir haben uns drei der einfachsten Versionen mit jeweils einem SATA-Port besorgt. Die nehmen nicht nur SATA-Festplatten im 3,5-Zoll-Format auf, sondern auch die kleineren 2,5-Zoll-Laufwerke, egal, ob es sich dabei um Festplatten oder SSDs handelt.

In der Redaktion trafen ein: Orico 2.5 & 3.5 Inch Hard Drive Docking Station, Icy Box IB-1121-C31 und Sharkoon SATA QuickPort USB-C 3.1.

Die Steckernetzteile aller drei Geräte liefern maximal 24 Watt; das genügt für den Betrieb einer 3,5-Zoll-Festplatte. Der Schalter zum Ein- und Ausschalten befindet sich bei der IB-1121-C31 und der QuickPort USB-C 3.1 auf der Rückseite, links bei der Icy Box, rechts bei der Sharkoon. Die Orico-Station wird über einen Taster auf der Rückseite aktiviert. Im ausgeschalteten Zustand liegt die Leistungsaufnahme bei allen drei Geräten bei weniger als 100 Milliwatt. Rund 2 Watt nehmen die Dockingstationen auf, wenn man sie nach dem Ausschalten des PCs weiterlaufen lässt.

Zur Verbindung mit dem PC nutzen alle Dockingstationen USB, die Hard Drive Docking Station von Orico ist zusätzlich mit dem veralteten eSATA ausgestattet.

Icy Box IB-1121-C31

Das Besondere an der Icy Box IB-1121-C31 ist die Position des Schalters: Der sitzt zwar, wie auch bei den anderen Stationen, auf der Rückseite, aber an der linken Seite. Damit empfehlen wir die Icy Box besonders für Linkshänder. Die Aktivitäts-LED ist etwas versteckt eingebaut und von schräg oben kaum erkennbar.

Bei den Geschwindigkeits- und Kompatibilitätsmessungen lag die Icy Box zusammen mit der Sharkoon-Station vorn. Sie erkannte alle Laufwerke und auch die geklonte SSD war startfähig.

- schnell
- kompatibel
- ungewohnte Schalterposition

Preis: 31 Euro bis 35 Euro

Orico 2.5 & 3.5 Inch Hard Drive Docking Station

In der Orico-Dockingstation mit dem langen Namen liegt das Laufwerk wie in einer Schublade. Damit nimmt die Station zwar viel Platz auf dem Schreibtisch ein, kann aber auch nicht umfallen.

Die alte USB-3.0-Schnittstelle bremst flotte SATA-SSDs aus, die Maximalgeschwindigkeit beträgt nur rund 400 MByte/s. Die eSATA-Schnittstelle mag für einige Anwender ein zusätzliches Kaufargument sein; aus modernen PCs ist sie längst verschwunden. Die Aktivitäts-LED ist etwas dunkel.

- gutes Handling
- keine 4Kn-Platten
- langsame USB-Schnittstelle

Preis: 25 Euro

Sharkoon SATA QuickPort USB-C 3.1

Die Sharkoon-Station macht durch ihr Metallgehäuse einen hochwertigen Eindruck. Die Laufwerksöffnung wird durch einen zweistufigen Klappmechanismus vor Staub geschützt; die Klappe für 2,5-Zoll-Laufwerke sitzt in der für die größeren Festplatten. Die LED des Quickport-Docks leuchtet sehr hell und ist auch im Sonnenlicht gut erkennbar.

Bei der Geschwindigkeit liegt die Dockingstation zusammen mit der Icy Box vorn. Kompatibilitätsprobleme gab es nicht.

- schnell
- kompatibel
- teuer

Preis: 40 Euro bis 55 Euro

Dass die Hard Drive Docking Station schon etwas älter ist, sieht man auch am USB-Anschluss: Während die beiden anderen Kandidaten eine moderne USB-C-Buchse besitzen, nutzt Orico für seine Station noch den dicken USB-3.0-Anschluss vom Typ B.

Die Unterschiede setzen sich bei der USB-Geschwindigkeit fort: Orico setzt USB 3.0 ein, Icy Box und Sharkoon hingegen USB 3.1 Gen 2, also genau genommen USB 3.2 Gen 2 aka USB mit 10 GBit/s. Um die Geschwindigkeit üblicher Festplatten auszuschöpfen, genügt USB 3.0. Von USB 3.2 Gen 2 profitiert man erst mit flotten SSDs.

Kompatibilitätstest

Eigentlich sollten solche Dockingstationen Festplatten und SSDs aller Art lesen und beschreiben können. Nach unseren Erfahrungen klappt das jedoch nicht mit allen Modellen [1]. Daher haben wir erneut zu ein paar möglicherweise problematischen Laufwerken gegriffen, um die Dockingstationen auf höchstmögliche Kompatibilität zu prüfen: vier 3,5-Zoll-Festplatten (WD Blue mit 1 TByte, Toshiba MG04ACA500A mit 5 TByte und nativen 4 KByte großen Sektoren (4Kn), Seagate Archive HDD mit 8 TByte und Shingled Magnetic Recording und Seagate Ironwolf mit 10 TByte) sowie eine SATA-SSD (Crucial MX500 mit 2 TByte).

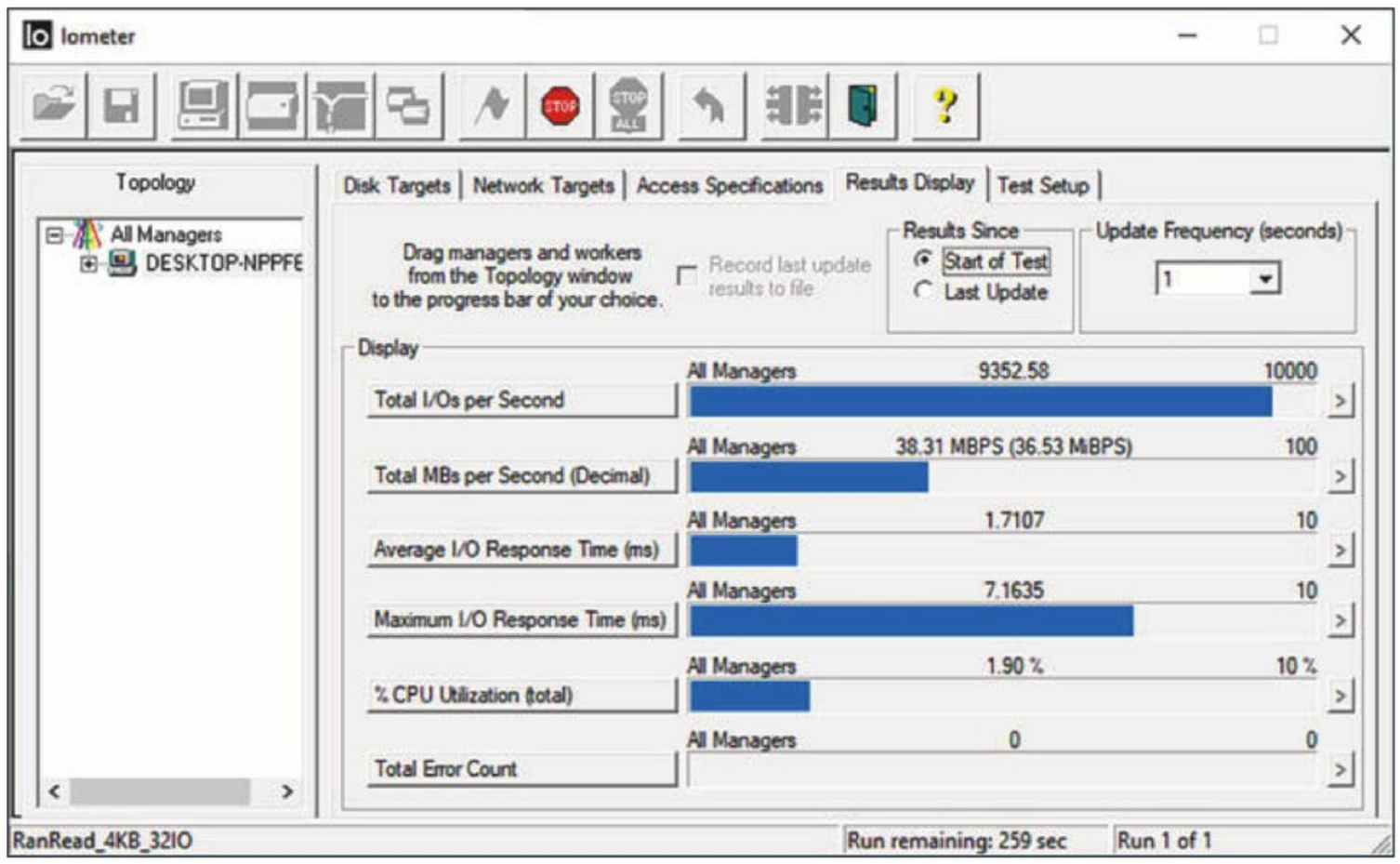
Mit Ausnahme der Orico-Station erkannten die Dockingstationen alle Laufwerke. Die Orico patzte bei der Toshiba-Platte, statt 5 TByte sollte das Laufwerk nur 580 GByte groß sein. Die angezeigte Partition ließ sich nicht einmal löschen.

Außerdem haben wir getestet, ob sich auf dem PC über den SATA-Anschluss be-

USB-Dockingstationen für Festplatten und SSDs

	sequenzielle Transferraten mit schneller Festplatte[1] [MByte/s] schreiben / lesen	sequenzielle Transferraten mit schneller SATA-SSD[2] [MByte/s] schreiben / lesen	Leistungsaufnahme aus / Ruhezustand[3] [W]
	besser ▶	besser ▶	◀ besser
Icy Box IB-1121-C31	239/239	512/517	0,1/1,8
Orico 2.5 & 3.5 Inch Hard Drive Docking Station	237/238	394/406	0,1/1,8
Sharkoon QuickPort USB-C 3.1	238/239	515/503	0/2

[1] Seagate Ironwolf ST10000VN0004, gemessen mit IOmeter, Blockgröße 128 KByte [2] Crucial MX500, 2 TByte, gemessen mit IOmeter, Blockgröße 128 KByte [3] PC & Dockingstation aus / PC aus & Dockingstation ein



Am SATA-Anschluss schafft eine flotte SSD fast 100.000 IOPS. In der Orico-Dockingstation aber erreicht die Crucial MX500 gerade einmal 10 Prozent davon.

schriebene Laufwerke ohne Neuformatierung in der Dockingstation auslesen lassen und umgekehrt. Die gute Nachricht: Sofern das Laufwerk erkannt wurde, klappte auch das.

Bei Laufwerken, die an älteren USB-Adaptern initialisiert wurden, kommt es gelegentlich vor, dass sie an anderen Adaptern nicht lesbar sind. Wenn auch der interne SATA-Adapter eines PCs scheitert, hilft nur noch eine Neuformatierung, mit der man aber auch die Inhalte verliert.

Docking-Stationen setzt man außerdem gerne auch zum Klonen von Festplatten ein. Um zu testen, wie gut die Testkandidaten diese Aufgabe bewältigen, haben wir eine auf einer internen SATA-SSD laufende Windows-Installation auf eine SSD in den Dockingstationen geklont – so lässt sich eine bewährte Systeminstallation nahtlos auf eine größere SSD übertragen, die später zum Beispiel im Notebook oder dem Desktop-PC zum Einsatz kommt. Auch dies klappte mit allen Stationen.

Geschwindigkeitstests

Die Geschwindigkeit haben wir mit allen genannten Laufwerken gemessen, um auch in dieser Disziplin eventuellen Kompatibilitätsproblemen auf die Spur zu kommen. Die Kandidaten lagen bei sequenziellen Übertragungen mit der 2,5-Zoll-Festplatte zwar gleichauf, beim Zugriff auf zufällige Adressen schwächelte aber die Orico-Station, während die Icy Box nur beim Schreiben etwas zurückblieb.

Bei Messungen mit der Archive HDD lag die Orico-Station rund 10 MByte/s vor den beiden andern, die IOPS-Werte hingegen lagen deutlich niedriger. Auch mit der Ironwolf-Festplatte erreichte das Orico-Gehäuse beim Lesen zufälliger Adressen nur rund ein Drittel der Geschwindigkeit der anderen Stationen.

Die Ursache für dieses unterschiedliche Verhalten der Stationen ist unklar. Hingegen sind die Unterschiede bei den Messungen mit einer SSD systembedingt: Die Orico-Station erreicht mit USB 3.0 aka 3.2 Gen 1 maximal rund 440 MByte/s und bremst eine schnelle SATA-SSD damit aus. Die beiden anderen Stationen hingegen erreichten mit der SSD via USB 3.2 Gen 2 mehr als 500 MByte/s bei sequenziellen Transfers. Auch waren deutlich höhere Werte beim Zugriff auf zufällige Adressen zu verzeichnen.

Unsere Labormessergebnisse spiegeln sich auch im Data Drive-Benchmark von PCMark 10 wider: Die beiden mit USB 3.2 Gen 2 angebundenen Geräte lagen mit jeweils 868 Punkten deutlich vor der Orico-Station, die nur auf 722 Punkte kam. In allen Fällen kam die genannte Crucial-SSD zum Einsatz.

Handling

Im Orico-Gehäuse wird das Laufwerk horizontal betrieben, Icy Box und Sharkoon haben sich für eine vertikale Ausrichtung entschieden. Für das Entfernen der Laufwerke braucht man bei den stehenden Versionen zwei Hände, bei der Orico-Station klappt das Herausschieben auch einhändig.

Die Orico-Station braucht auf dem Tisch mehr Stellfläche, während die beiden anderen mit eingesteckten 3,5-Zoll-Laufwerken nach oben ragen und so auch schon mal den Blick auf einen Teil des Monitors versperren.

Fazit

Für den schnellen Blick, was auf einer Festplatte wohl gespeichert ist, taugen alle drei getesteten Dockingstationen aus diesem Test. Wer bereits alle Festplatten ausgemustert hat und nur noch schnelle SSDs untersuchen möchte, greift besser zu einem einfachen USB-Adapter ohne Netzteil [1], das verringert das Kabelgewirr am Arbeitsplatz. Schnell genug sind diese ebenfalls.

Die moderneren Dockingstationen von Icy Box und Sharkoon erkennen auch die seltenen Laufwerke mit nativen 4K-Sektoren und sind damit eine bessere Investition. Linkshänder greifen zur Icy Box, Liebhaber eines Metallgehäuses zur Station von Sharkoon. Für Sparfüchse mit vornehmlich älteren Laufwerken eignet sich auch die Orico-Station. *(ll@ct.de)* c't

Literatur

[1] Lutz Labs, Neuer Platz für alten Speicher, Gehäuse für Festplatten und SSDs aller Art, c't 6/2019, S. 114

USB-Dockingstationen für SATA-Festplatten und -SSDs

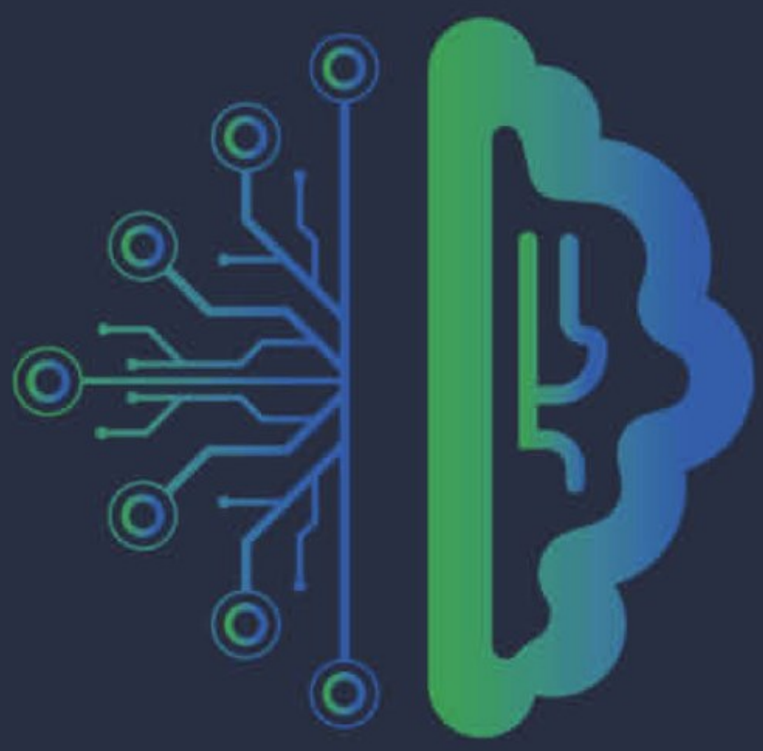
Hersteller	Icy Box	Orico	Sharkoon
Produkt	IB-1121-C31	2.5 & 3.5 Inch Hard Drive Docking Station	QuickPort USB-C 3.1
Webseite	www.icybox.de	www.orico.com.cn	de.sharkoon.com
Bezeichnung	IB-1121-C31	6518SUS3	4044951017652
Schnittstellen	USB-C	USB-B-3.0, eSATA	USB-C
beiliegende Kabel	USB-C (80 cm)	USB-A, eSATA (jeweils 100 cm)	USB-A (100 cm)
USB-Version	3.1 Gen 2	3.2 Gen 1	3.1 Gen 2
Maße	74 mm × 127 mm × 58 mm	122 mm × 179 mm × 42 mm	72 mm × 130 mm × 57 mm
Gewicht	248 g	179 g	352 g
Straßenpreis	33 €	25 €	47 €

iX Workshop Workshops 2020

optional auch virtuell möglich

Amazon Web Services –
Bereitstellen und Betreiben von Infrastruktur und Anwendungen in der Cloud

11. – 14. Mai 2020
in Hannover



Learn R –
Der Einsteigerkurs für die Programmiersprache R

11. – 13. Mai 2020
in Hannover

Künstliche Intelligenz

– SPEZIALISIERUNG –

Bildverarbeitung mit Deep Learning

18. – 20. Mai 2020
in Frankfurt

Continous Integration mit Jenkins

Agile Software-Entwicklung und -Verteilung im Griff

19. – 20. Mai 2020
in Hannover

Servermanagement mit SaltStack

Installation, Konfiguration, Automatisierung

25. – 27. Mai 2020
in Hannover

Weitere Infos unter:
http://www.heise-events.de/workshops

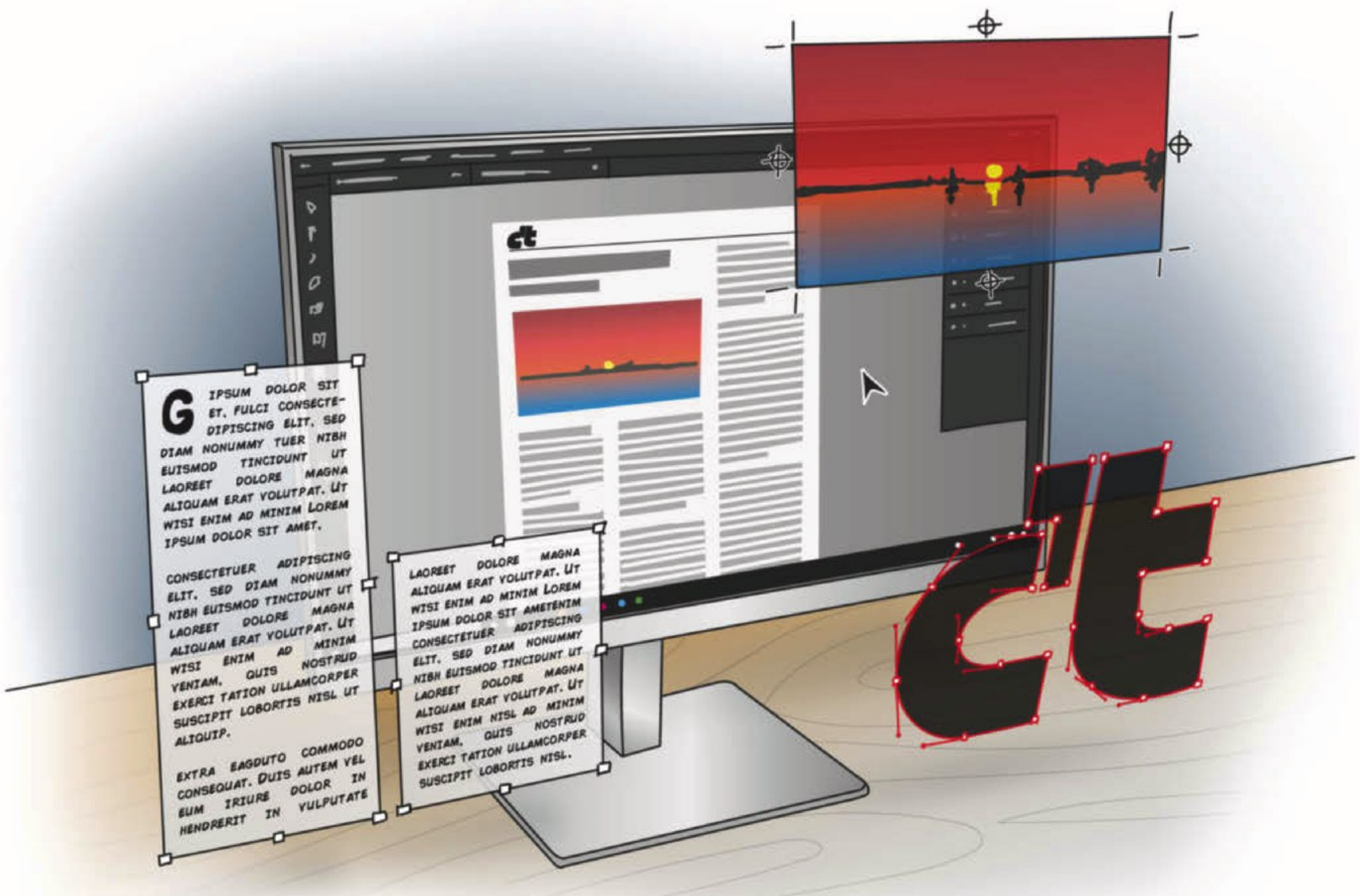


Bild: Michael Luther

Kreativ und bestens vernetzt

Softwarepakete für Bildbearbeitung, Illustration und Schriftsatz

Die Adobe Creative Cloud galt bei Kreativen lange als konkurrenzlos. Dabei gibt es Alternativen: Die günstigen Affinity-Apps von Serif zum Beispiel oder die Open-SourcePrograme Gimp, Inkscape und Scribus. Auch CorelDraw hat sich erfolgreich seine Nischen geschaffen.

Von André Kramer und Monika Gause

Kreativsoftware ist ein weites Feld. Im Kern sind die Aufgaben Bildbearbeitung, Illustration und Schriftsatz gemeint. Die ersten beiden Disziplinen kümmern sich um die Gestaltung und Umgestaltung von Pixel- und Vektorbildern, letztere setzt sie in den Kontext druckbarer Seiten. Web-, Interface- und 3D-Design sowie Video, Audio und Animation bleiben in diesem Test außen vor.

Voraussetzung für die Teilnahme war die Unterstützung aller drei Anwendungsbereiche sowie die Verfügbarkeit der Software für Windows und macOS. Falls Mobil-Apps vorhanden sind, kommen sie zur Sprache. Für die Zusammenarbeit im Team, für Korrektur- und Freigabezyklen sowie für die Weitergabe an Druck- und andere Dienstleister sind die beiden Desktopbetriebssysteme jedoch essenziell. Außerdem haben wir auf Funktionen zur Online-Zusammenarbeit sowie auf freien Dateiaustausch zwischen den Anwendungen geachtet.

Die Kandidaten im Überblick

Adobe bietet mit Abstand das größte Portfolio an Kreativanwendungen. Die Adobe Creative Cloud stellt 22 Desktopanwendungen zur Wahl. Das Komplett-Abo enthält die Bildbearbeitung Photoshop, das Zeichenprogramm Illustrator und das DTP-Programm InDesign. Darüber hinaus bringt es die Videoprogramme Premiere Pro und After Effects, das Webdesign-Werkzeug Dreamweaver, die Raw-Entwickler Lightroom CC und Lightroom Classic, den Interfacedesigner Adobe XD und vieles mehr mit. Alles zusammen kostet 55 Euro im Monat, auch wenn man nur die drei eingangs genannten Klassiker braucht. Wer nur Bilder bearbeiten möchte, findet im Foto-Abo von Adobe für etwa 12 Euro monatlich ein

günstigeres Paket, das Photoshop und Lightroom für Windows, Mac und Mobilgeräte umfasst.

Seit 2019 steht die CorelDraw Graphics Suite nicht nur für Windows, sondern auch für macOS zur Verfügung. Statt die Mac-Version nach und nach aufzubauen, hat Corel von Anfang an alle Funktionen der Windows-Version implementiert; allerdings musste der Hersteller nachbessern. Die kürzlich erschienene CorelDraw Graphics Suite 2020 verspricht eine ausgereifte Mac-Version, die dank GPU-Unterstützung schneller arbeitet als zuvor. Die Kernanwendung CorelDraw dient gleichermaßen für Illustration und Schriftsatz. Für Bildbearbeitung ist Photo-Paint enthalten. Außerdem bringt das Paket den Corel Font-Manager und den Raw-Entwickler AfterShot mit. Im Abo kostet die Suite 349 Euro pro Jahr und damit halb so viel wie die Creative Cloud.

Einen Quasi-Kaltstart hat Serif mit den Affinity-Apps hingelegt. Der britische Softwarehersteller verkauft seit den 90ern die Windowsprogramme PhotoPlus, DrawPlus und PagePlus, die aber über mäßige Resonanz bei Heimanwendern nicht hinauskamen. Mit Affinity Photo, Affinity Designer und Affinity Publisher wendet sich Serif nun an Profis und ist damit von Beginn an deutlich erfolgreicher. Wie die Produkte der Adobe Creative Cloud sind sie auch für Mobilgeräte verfügbar. Jedes einzelne Programm kostet einmalig knapp 55 Euro für. Damit sind die Apps auch für Gelegenheitsnutzer interessant, aber bei Weitem nicht nur.

Die Open-Source-Community hat zwar keine Komplettsuite im Programm, kann aber drei gut etablierte Anwendungen für Bildbearbeitung, Illustration und Schriftsatz aufbieten. Gimp, Inkscape und Scribus treten als Einzelkämpfer gegen die kommerziellen Produkte an. Zusätzlich zu Windows und macOS laufen sie auch unter Linux. Hauptargument für die meisten Nutzer dürfte sein, dass sie kostenlos zu haben sind.

Formate und Standards

Allein weil sich Adobe-Anwendungen seit Jahrzehnten bei professionellen Grafikern etabliert haben, setzt die Creative Cloud Standards. Die Affinity-Apps und CorelDraw enthalten durchaus einige innovativere Funktionen als die Creative Cloud, aber bei der Formatunterstützung müssen sie den Vorgaben von Adobe folgen. Wenn Serif und Corel Stammkunden von Adobe vom Wechsel überzeugen wollen, sollten sie Dokumente, die mit Photoshop, Illustrator und InDesign erstellt wurden, möglichst vollständig importieren können.

Beim PSD-Format sind Ebenen, Verrechnungsmodi und Masken noch halbwegs einfach in Importfilter zu implementieren. Einige Modi führen je nach Programm zu abweichenden Ergebnissen. Einstellungsebenen mit Gradationskurven, Tonwertkorrektur oder Kanalmixer sind nicht so leicht reproduzierbar, zumal Gimp gar keine Einstellungsebenen unterstützt. Nichtdestruktive Smart-Objekte, die vollständige Bilder in Ebenen einbetten, importiert nur Affinity Photo. Corel Photo-Paint unterstützt zwar seit Version 2020 auch nichtdestruktive Effekte, rechnet die Effekte von Smartobjekten aber in die Ebenen ein. Mit 3D-Ebenen in PSD-Dateien geht ausschließlich Photoshop um.

Affinity Publisher kann seit Version 1.8 IDML-Dokumente importieren. Scribus unterstützt IDML-Import, der jedoch noch nicht voll ausgereift ist. CorelDraw interpretiert keine InDesign-Dokumente, importiert aber AI-Dateien aus Illustrator bis Version CC 2019. Für Affinity Designer müssen Dateien PDF-kompatibel gespeichert werden. Beim PDF-Export werden immer einige Objekte in Pfade oder sogar Pixel umgewandelt. Um zu verhindern, dass Text anders fließt als im Original, muss er vor dem Export in Pfade konvertiert werden und ist anschließend nicht mehr editierbar.

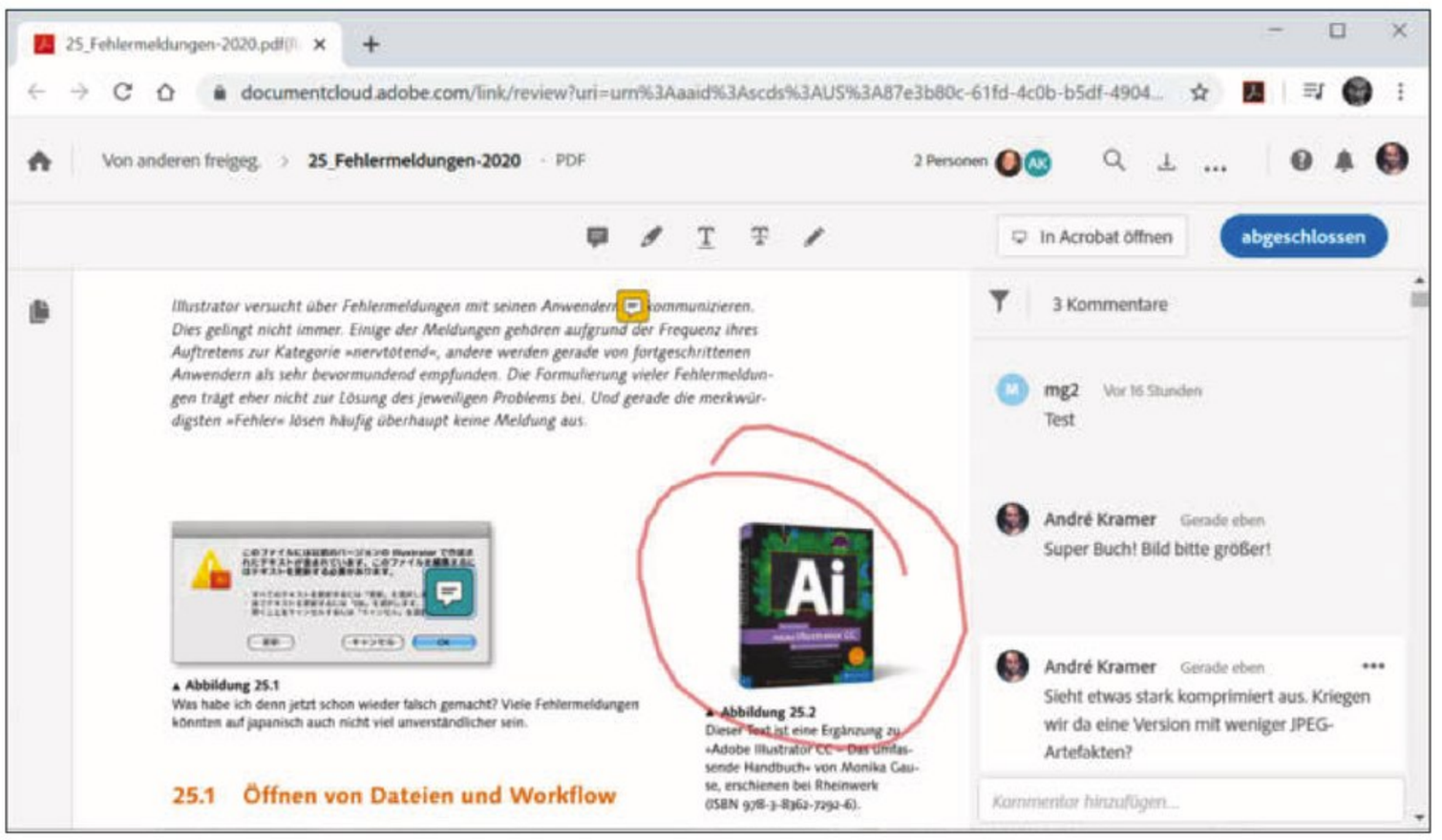
Auf Ausgabeseite sieht es einfacher aus: Mit PDF hat Adobe einen Standard geschaffen, an dem kein Grafikprogramm vorbeikommt. Das Portable Document Format besteht seit 1993 und kann Text, Vektorgrafik, Pixelbilder, Videos, 3D-Objekte und anderes enthalten. Das Format ist mittlerweile für die Druckvorstufe als PDF/X sowie für die Langzeitarchivierung als PDF/A ISO-normiert. Bei deutschen Druckereien kommt PDF/X in unterschiedlichen Versionen zum Einsatz – die Spezifikationen fordern meist PDF/X-1, Druckereien können jedoch in der Regel auch PDF/X-4 verarbeiten.

Gute Zusammenarbeit

Das Stichwort Zusammenarbeit umfasst mehrere Aspekte. Zum einen geht es dabei um Teams, deren Mitarbeiter verschiedene Rollen übernehmen: Designer entwerfen ein Bild, eine Grafik oder ein Schriftstück und geben Projektbestandteile an andere Teams weiter, die Art-Direktion nickt das Design ab, die Kunden reklamieren Änderungswünsche.

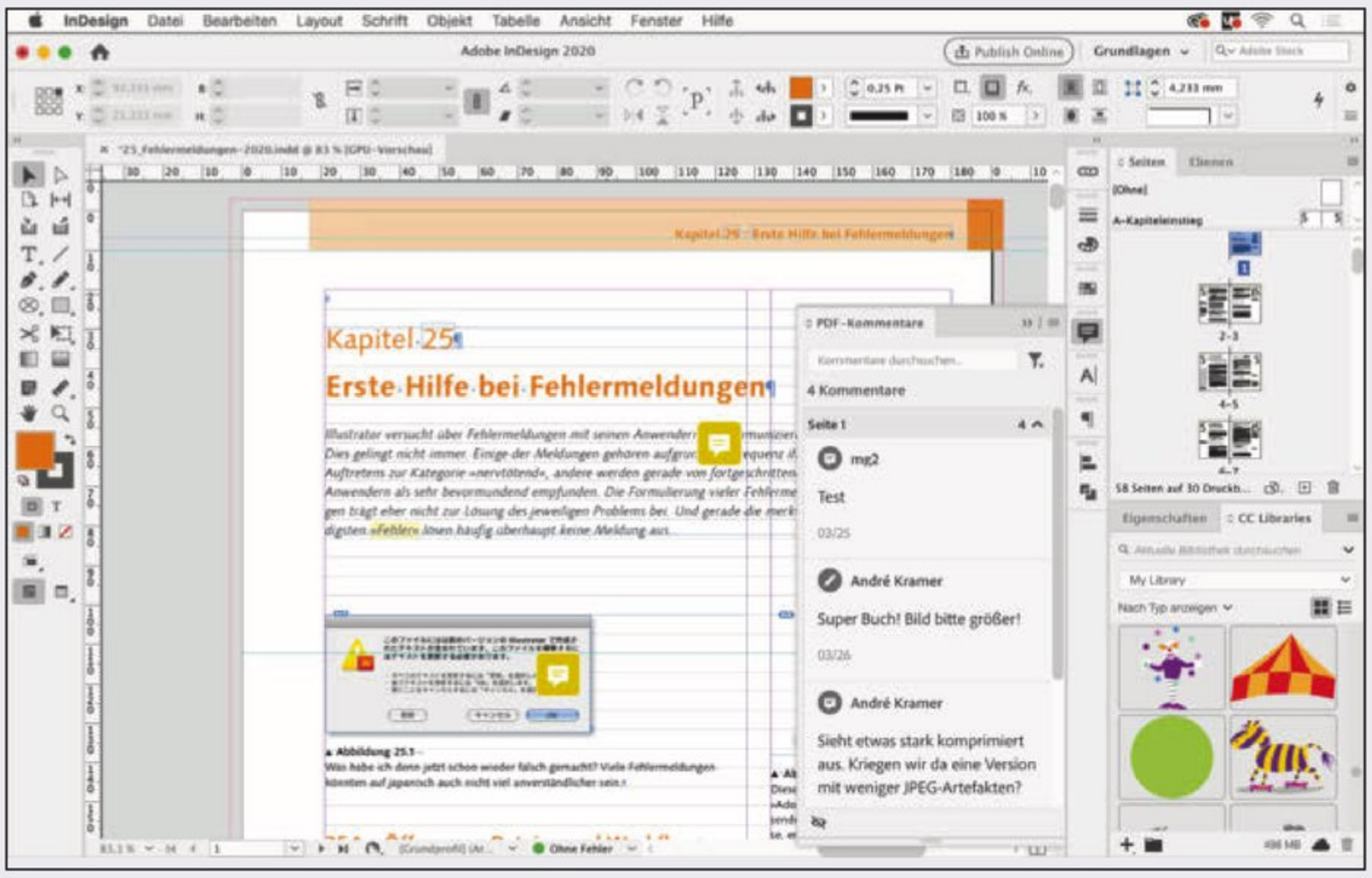
Die Adobe Creative Cloud bietet weitreichende Funktionen zur Online-Zusammenarbeit. So kann man in der Cloud gespeicherte Dokumente für andere Nutzer zur Bearbeitung oder zur Ansicht freigeben und ihnen das Recht einräumen, Feedback zu geben.

Mittlerweile bietet auch Corel ähnliche Funktionen mit einem Cloud-Bereich und unterschiedlichen Nutzungsrechten zum Kommentieren oder Bearbeiten. Über die Web-Anwendung CorelDraw.App kann



Die Adobe Creative Cloud dient nicht nur dem Abo-Verkauf, sondern auch zur Zusammenarbeit von Designern und denen, die über das Design entscheiden.

Adobe Creative Cloud



Photoshop und Illustrator hat Adobe selbst entwickelt, 1994 kaufte der Softwarehersteller die Firma Aldus dazu. Fünf Jahre später erschien InDesign. Mittlerweile arbeiten die Adobe-Anwendungen gut zusammen. So kann man eine Zeichnung in Illustrator erstellen, als Smart-Objekt in Photoshop verknüpfen, mit einem Foto kombinieren und das resultierende Bild dann in InDesign einbinden. InDesign kann Dateien aus Illustrator und Photoshop platzieren und zur Bearbeitung an die beiden Programme übergeben.

Das in den drei getesteten Anwendungen sowie in Premiere Pro, After Effects, Dreamweaver, Animate, Adobe XD und Dimension verfügbare Bibliotheken-Bedienfeld enthält die Option „Zusammenarbeiten“. Es öffnet ein Browserfenster, über das man nach Anmeldung mit seiner Creative-Cloud-ID andere Adobe-Nutzer einladen kann, Elemente in der Bibliothek anzusehen, herunterzuladen oder zu bearbeiten.

In den Programmen der Adobe Creative Cloud kann man über die Bibliothekenpalette auf eigene Inhalte oder auf Fotos, Grafiken und Vorlagen des Dienstes Adobe Stock zugreifen und diese direkt in ein Dokument integrieren. Die Fülle an Medien von Adobe Stock sucht bei den anderen Anbietern ihresgleichen.

Photoshop ist ein Codemonstrum aus der Urzeit der Computerprogramme, das über 30 Jahre immer wieder um neue Bestandteile erweitert wurde. Wichtige Funktionen wie der Raw-Importdialog Camera Raw oder der Verflüssigen-Filter wirken daher wie externe Plug-ins und nicht wie Teile des Programms. Der Exportdialog rechnet auf einem Prozessorkern herum und ist daher unsäglich langsam. Für eine an sich simple Farbkorrektur im Lab-Modus muss man alle Ebenen auf eine reduzieren, den Modus wechseln und anschließend wieder zurück – ein Unding. Davon abgesehen gibt Adobe mit Photoshop in der Welt der Bildbearbeitung den Ton an. Raw-Entwicklung, Korrekturwerkzeuge und Freistellungswerkzeuge sind exzellent.

InDesign unterstützt wie alle getesteten Layoutprogramme im Text fließende Rahmen. Bei InDesign braucht man sie aber gar nicht, um zum Beispiel eine farbig hinterlegte Hinweisbox oder eine über mehrere Spalten reichende Zwischenüberschrift anzulegen. Das vereinfacht das Layout und lässt datenbankbasiertes Publizieren zu. Textvariablen erlauben flexible Kolumnentitel oder Bildunterschriften, mit GREP-Stilen kann man Text nach inhaltsbasierten Mustern automatisch formatieren. Es gibt Funktionen zum Anlegen von PDF-Formularen, Animationen und interaktiven Buttons in elektronischen Dokumenten, die als PDF oder EPUB exportiert werden können. Typografisch bietet InDesign die detailliertesten Optionen in diesem Vergleich, inklusive Unterstützung für OpenType, variable Fonts und Schrift, die von rechts nach links läuft. Sein Textsatzmodul für den optimierten Umbruch besitzt die meisten Einflussmöglichkeiten.

Darüber hinaus hat Adobe noch einige komplexere Workflows im Angebot. So können Redakteure im Redaktionssystem InCopy Texte verfassen, während Grafiker in InDesign am zugehörigen Layout arbeiten. Verwaltete Bilder und Texte lassen sich in InCopy oder InDesign öffnen oder zum Bearbeiten auschecken. Wieder eingecheckte Dateien lassen sich auf einem gemeinsamen Server speichern oder an einen InDesign-Nutzer zurücksenden. Ab Version CC2019 können außerdem exportierte PDFs mit Korrekturanmerkungen versehen werden, die sich dann in das InDesign-Dokument zurückimportieren und dort abarbeiten lassen.

Als das älteste Vektorprogramm dieses Vergleichs ist Illustrator reich an Werkzeugen. Einsteiger haben es daher schwer, den Überblick zu bekommen. Illustrator findet Einsatz in Mode, technischer Dokumentation, Packungsdesign oder Infografik. Die Optionen des Zeichenstifts wurden zwar in den vergangenen Jahren ausgebaut, die anderen Programme bieten jedoch mehr. Dank der vielen Live-Optionen wie interaktivem Malen, dem Aussehen-Konzept und Aussparungsgruppen kann man aber sogar komplizierte Zeichnungen so umsetzen, dass die Ausgangsobjekte bis zum letzten Moment voll editierbar bleiben – diese Flexibilität ist ein Alleinstellungsmerkmal von Illustrator.

Einige schon lange bestehende Funktionen wie die Diagramme, die Verzerrungshüllen oder die Angleichen-Funktion könnten ein Update gebrauchen, die Performance hat Adobe in den letzten Jahren aber deutlich verbessert. Illustrator ist das einzige Programm, das die EPS-10-Cliparts der vielen Stock-Anbieter voll editieren kann. Man bleibt daher nicht auf das Angebot von Adobe Stock beschränkt. Für den Austausch innerhalb der Creative Cloud kann man nicht nur die Bibliotheken verwenden, sondern dank des eingebetteten PDF direkt die Arbeitsdatei in InDesign platzieren.

De-facto-Industriestandard
hoher Funktionsumfang

Preis: 59,49 Euro monatlich

Minds Mastering Machines

DIE KONFERENZ FÜR
MACHINE LEARNING UND
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

VERSCHOBEN
auf November 2020

24.–26. NOVEMBER 2020

PRINT MEDIA ACADEMY, HEIDELBERG

Aus den Themen:

- Neuronale Netze mit TensorFlow 2
- Explainable Machine Learning
- Reinforcement Learning praktisch angewendet
- ML für die Industrie
- Natural Language Processing mit BERT
- AutoML – Wer braucht schon Data Scientists?
- GAN – Ein „Hello World", das Ziffern schreibt
- Urheberrecht und Datenschutz für ML

WWW.M3-KONFERENZ.DE

Goldsponsor

NOVATEC

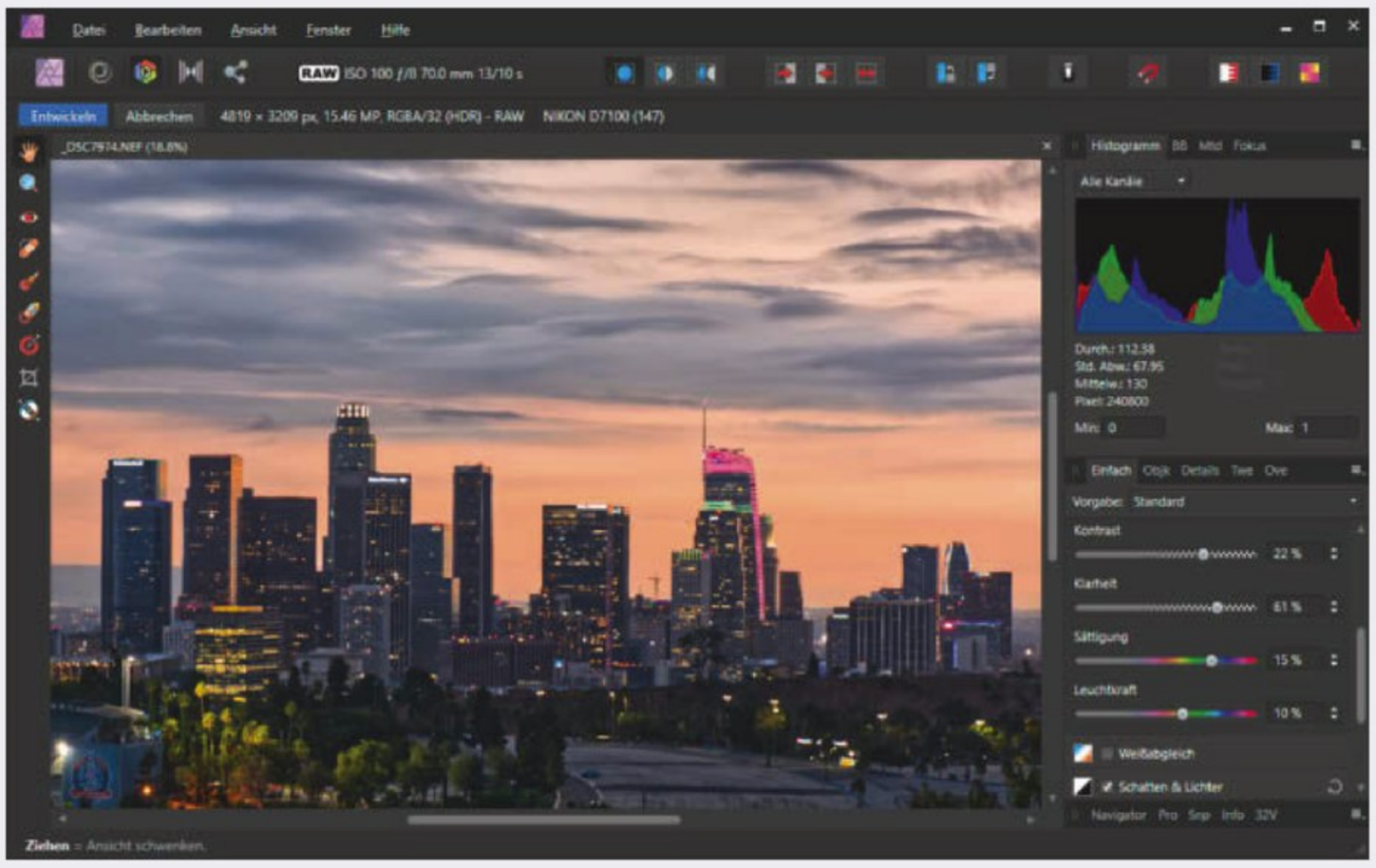
Silbersponsor

HMS analytical software

Veranstalter

iX heise Developer dpunkt.verlag

Affinity-Apps von Serif



Serif hat gezeigt, dass es kein Problem ist, Pixel- und Vektorgrafik sowie Schriftsatz nahtlos miteinander zu verbinden. Alle Affinity-Apps verwenden dasselbe Dateiformat. Über die Technik „StudioLink“ kann man es in allen drei Anwendungen Affinity Photo, Affinity Designer und Affinity Publisher bearbeiten. Jedes Programm zeigt in der Kopfzeile eine Reihe Symbole, die verschiedene „Personas“ öffnen. Bei Affinity Photo heißen sie Photo, Liquify, Develop, Tone Mapping und Export. Affinity Designer bietet neben der Designer- noch eine Pixel- und eine Export-Persona. Affinity Publisher verbindet die drei Programme der Suite, denn von hier aus kann man zu Affinity Photo und Affinity Designer gelangen. Nach einem Klick auf eines der Symbole wechselt die Bedienoberfläche zu den Werkzeugen der jeweiligen App – innerhalb des Programms. Einfacher als hier kann man ein ins Layoutdokument eingebettete Foto nicht bearbeiten.

In Sachen Bildbearbeitung schafft Serif mit Affinity Photo die beste Nähe-rung an den Adobe-Standard. Das Programm steht für Windows und macOS sowie in einer Variante fürs iPad zur Verfügung. Die iPad-Variante ist allerdings nicht inbegriffen, sondern kostet 22 Euro. Affinity Photo integriert nahtlos einen Raw-Entwickler als Develop-Persona, der nach getaner Arbeit an den Reglern für Belichtung und Farbkorrektur die gerenderten Pixel an die ebenengestützte Photo-Persona übergibt. Die Liquify-Persona trägt dem für die Beauty-Retusche wichtigen Verflüssigen Rechnung. Das Programm unterstützt verschiedene spezifische Photoshoptypen wie Pinselspitzen im ABR-Format und Smartobjekte in PSD-Dateien.

Affinity Photo kann in Sachen Zusammenarbeit über die Cloud derzeit nichts vorweisen, bietet aber eine Stock-Palette, über die man gemeinfreie Fotos von der Website Unsplash beziehen kann. Das Unternehmen aus Montreal listet immerhin über eine Million Fotos von mehr als 150.000 Fotografen, die nicht nur Affinity-Nutzern offenstehen.

In Affinity Designer zeigt sich, dass Serif nicht nur Adobe, sondern auch dessen Nutzer und deren Probleme genau im Blick hat. Affinity Designer bietet keinen riesigen Funktionsumfang. So fehlen zum Beispiel Objektüberblendungen oder intelligente Füllungen. Werkzeuge und Funktionen wie Zeichenstift, Einrasten und Formwerkzeuge liefern dafür viele praktische Optionen. Die Paletten zum Zuweisen von Farben und Verläufen lassen sich bequem und zeitsparend an einer Stelle in der Kontrollleiste aufrufen. Den Referenzpunkt für Transformationen kann man dauerhaft bestimmen. Das Ebenen-Handling lässt sich eher mit Photoshop als mit Illustrator vergleichen, was vielen Anwendern sehr entgegenkommt. Die vektor- und pixelbasierten Pinsel bieten eine Live-Vorschau des Pinselstrichs. Überhaupt lassen sich in Affinity Designer Vektorformen sehr leicht mit pixelbasierten Elementen verbinden, etwa um sie mit Texturen, Masken und diversen Ebenen-Effekten zu versehen.

Der Einsatz von Cliparts ist mit Affinity Designer schwieriger als in den anderen Programmen, da bisher keine große Auswahl nativer Dateien existiert. Austauschformate wie EPS lassen sich nicht immer voll bearbeitbar importieren. Integriert ist immerhin eine Asset-Datenbank mit Bedienelementen fürs App-Design.

Wie bei Adobe auch sollte man fürs Layout das vorgesehene Programm Affinity Publisher verwenden, auch wenn Affinity Designer mehrere Seiten anlegen kann. Umsteiger legen Wert darauf, Dokumente weiterwenden zu können. Affinity Publisher importiert Dokumente im eigentlich für den Austausch mit älteren InDesign-Versionen gedachten Dateiformat IDML. Für das Layout funktioniert der Import leidlich. Bei Details wie gerundeten Ecken scheitert er, sodass man gegebenenfalls mehr Arbeit hat, als bei einem Neuaufbau der Datei anfiele.

Affinity Publisher ist ein solides Layoutprogramm, das die nötigen Werkzeuge für das Design von textlastigen Plakaten, Magazinen und Broschüren bietet. Die typografischen Ergebnisse übertreffen die von CorelDraw. Dass sich variable Fonts nicht dynamisch einstellen lassen, ist dagegen eine Kleinigkeit. Eine Fußnotenfunktion oder Automatisierungen, zum Beispiel für die Produktion von Büchern, gibt es leider nicht.

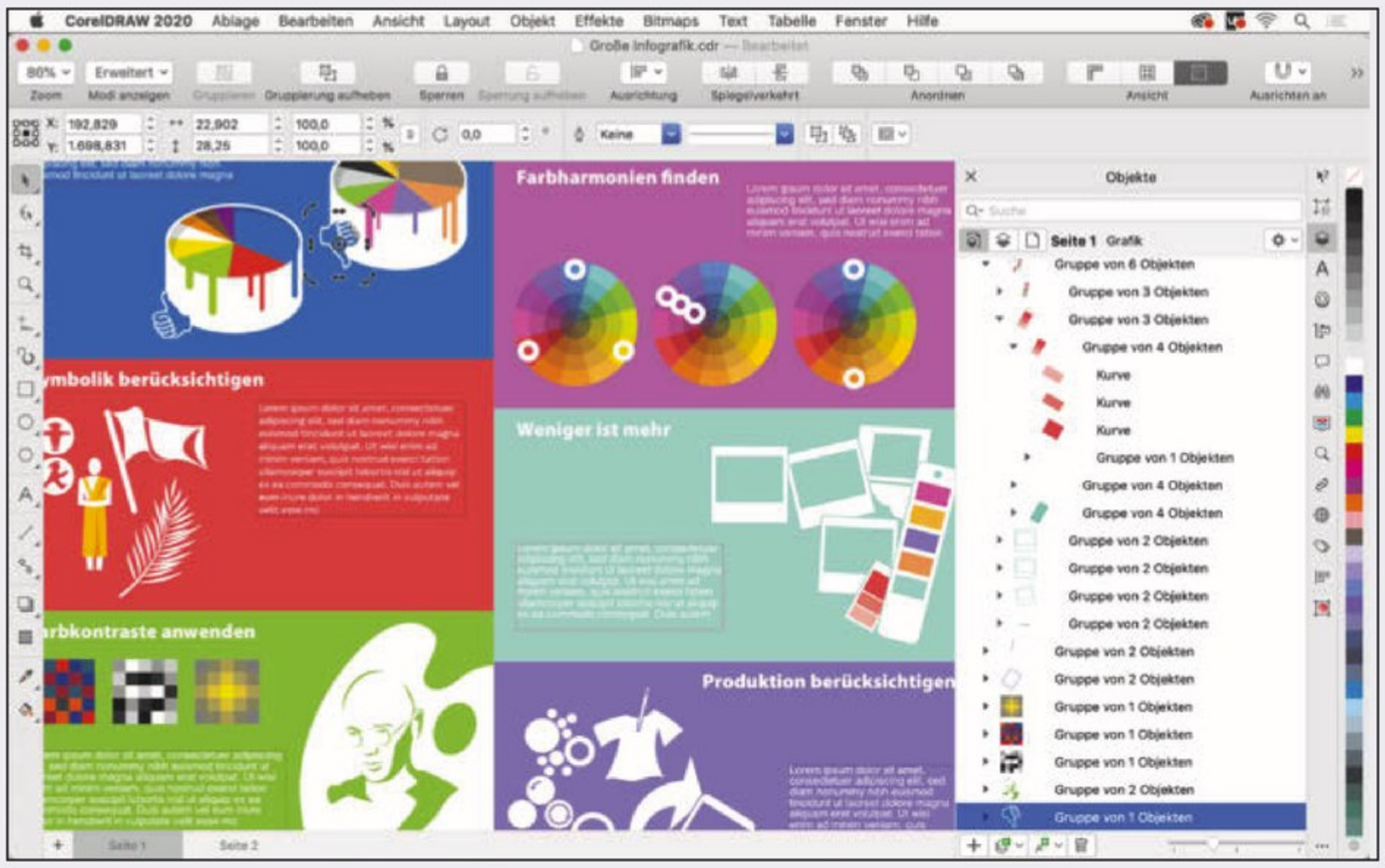
Auch Affinity Publisher kann Bildrahmen im Text verankern und sie dann innerhalb und sogar außerhalb des eigentlichen Fließtexts mitführen, zum Beispiel in einer Marginalspalte – essenziell für Magazine. Die Entwickler hielten diese Funktion anfangs für nachrangig – es waren Beta-Tester, die darauf bestanden haben. Für die Bearbeitung platzierter Grafiken oder Bilder wechselt man in die jeweilige Persona. Grafiken kann man auch einfach doppelklicken und direkt in Publisher bearbeiten.

---

nahtlose Zusammenarbeit der Apps
anwendernahes Bedienkonzept

Preis: einmalig 54,99 Euro je App

CorelDraw Graphics Suite 2020



Die CorelDraw Graphics Suite 2020 gibt es als Dauer- und als Abo-Lizenz. Das Abo für 349 Euro im Jahr enthält in der aktuellen Version Funktionen zur Zusammenarbeit, die Kaufversion nicht. Sie erscheinen in der Desktop-Version und in der Web-App in Form eines Kommentarfensters. Seit Version 2019 kann man Dokumente in der Corel Cloud speichern, in der man sich mit demselben E-Mail-Konto anmeldet, über das Corel auch die Lizenz verwaltet. Seit Version 2020 lassen sich Dateien auch anderen Nutzern zur Verfügung stellen. Diese dürfen das Dokument je nach Berechtigung ansehen, kommentieren, freigeben oder im Rahmen einer Unternehmenslizenz auch bearbeiten. Nutzer der Kaufversion dürfen nur kommentieren, nicht aber bearbeiten. Die Adressaten erhalten eine E-Mail-Benachrichtigung mit dem Link zur freigegebenen Datei. Berechtigungen und Kontaktadressen verwaltet man über die CorelDraw.App im Browser.

Zur Anwendung gehören etliche „Assets“, darunter 7000 Cliparts, 1000 hochauflösende Fotos, über 1000 Fonts und 150 Designvorlagen. Nützlich daran: Diese Inhalte wurden in CorelDraw erstellt und sind daher voll editierbar.

Eine Besonderheit bei Corel ist, dass es Vektorgrafik und Schriftsatz in einem einzigen Programm kombiniert. Die Hauptanwendung CorelDraw ist für beide Disziplinen zuständig. Ähnlich hält es der Magix Foto & Grafik Designer. In CorelDraw lassen sich außerdem Fotos mit Schriftsatz und Vektoren gestalten. Nur unter Windows kann man aus CorelDraw heraus die Bildbearbeitung Corel Photo-Paint aufrufen, das Bild bearbeiten und es anschließend wieder speichern. Es wird daraufhin im Dokument aktualisiert. CorelDraw selbst besitzt jedoch auch etliche rasterbasierte Live-Effekte und einige Bildkorrekturfunktionen wie Gradationskurven, Farbton/Sättigung oder den Kanalmixer.

Bei manchen Arbeiten ist vorab nicht ganz klar, ob sie layout- oder grafiklastiger ausfallen, häufig sind beide Arbeitsbereiche gleich bedeutsam. Da hilft es, wenn man sich nicht für ein Programm entscheiden muss, sondern Layout und Grafik in CorelDraw ohne Brüche miteinander verzahnen kann. Für die Erstellung und Bearbeitung von Vektorobjekten ist das Programm mit umfangreichen Werkzeugen ausgestattet. Viele Funktionen rufen auch bei Illustrator-Anwendern neidische Blicke hervor: Zeichenfedern für unterschiedliche Herangehensweisen ans Vektorzeichnen, editierbare Formen, Flowcharts, der beliebte Blockschatten- und Halbtonrastereffekt, die vielen Möglichkeiten, Objekte auszurichten, zu vermaßen und vieles mehr. Einige vektorbasierte Effekte sind jedoch keine Live-Effekte, was bei nachträglichen Änderungswünschen unnötige Arbeit bereitet.

Wer aufgrund seiner Kundenstruktur ohnehin Illustrator und CorelDraw braucht, kann die Programme kombinieren, um das Beste aus beiden Welten zu nutzen. CorelDraw im- und exportiert AI-Dateien – wobei allerdings immer einige Objekte in schwer editierbare Konstrukte umgewandelt werden. Interessant sind bei CorelDraw auch die vielen besonderen Exportformate in den CAD-Bereich oder für Plotter. Ähnlich spezielle Formate bietet sonst nur noch Inkscape. TrueType-Schriften lassen sich übrigens nur mit der Windows-Version exportieren.

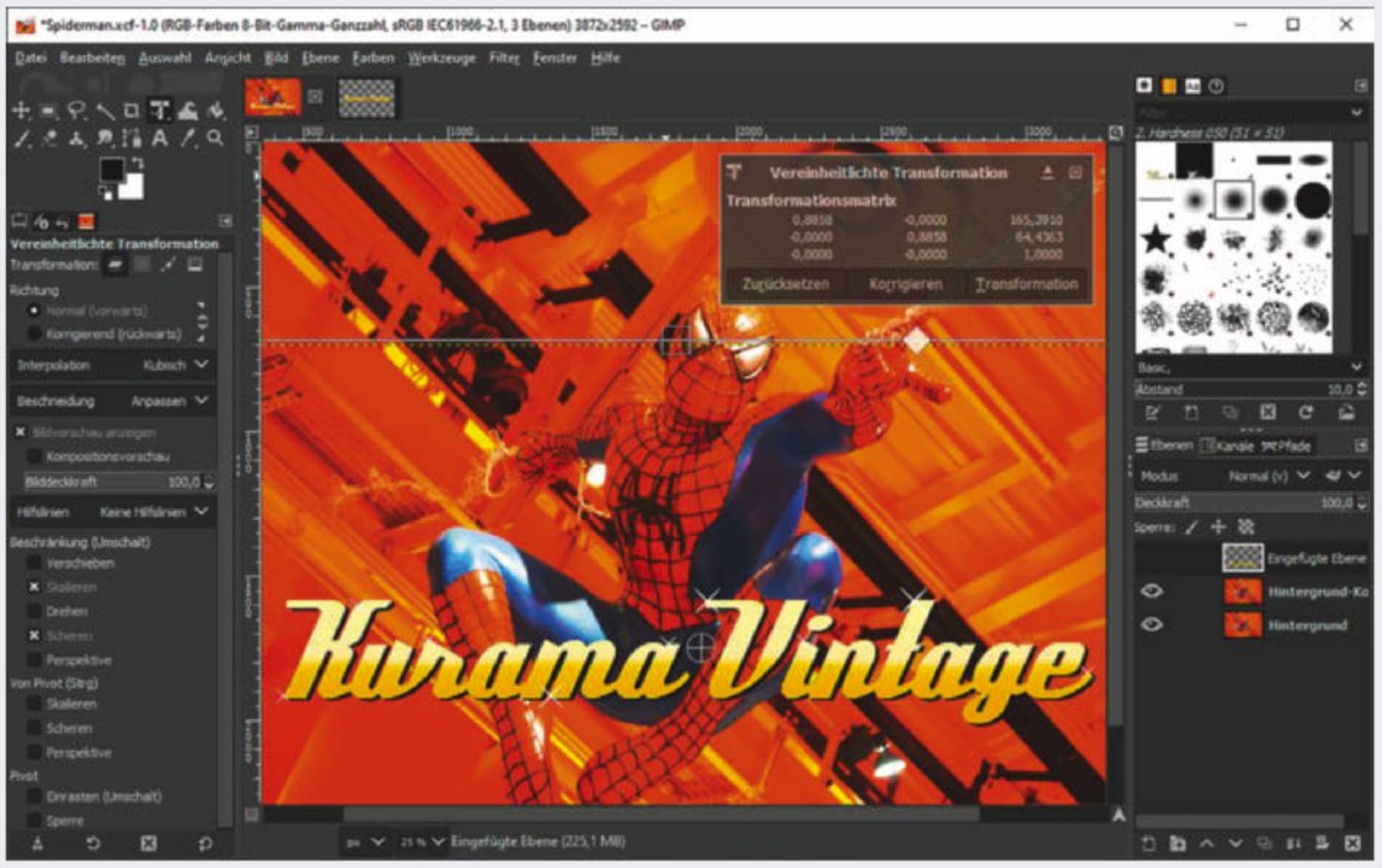
Beim Erstellen umfangreicher Publikationen wird deutlich, dass in CorelDraw klar die Grafik im Vordergrund steht. Der Satzbereich bietet zwar Tabellen und Listen sowie die üblichen Formatierungsmöglichkeiten für Absätze und Zeichen. Seit Version 2020 unterstützt die Software auch variable Fonts und es gibt Optionen, den Umbruch zu optimieren; ihre Ergebnisse überzeugen jedoch nicht. Daher ist größerer Aufwand erforderlich, um einen Blocksatz zu optimieren. Durch das Fehlen von Schusterjungen- und Hurenkindregelung, Inhaltsverzeichnis und Index eignet sich CorelDraw eher für Broschüren, kleinere Magazine und einseitige Arbeiten wie Verpackungsdesigns.

Die in der Graphics Suite enthaltene Bildbearbeitung Photo-Paint hat der Hersteller seit vielen Jahren stiefmütterlich behandelt. Sie unterstützt immerhin nichtdestruktive Arbeit mit Einstellungsebenen, hier heißen sie Linsen, und Masken. Effekte kann man erst seit Version 2020 nichtdestruktiv auf Fotos anwenden. Photo-Paint rechnet in 16 Bit Farbtiefe pro Kanal, was im Prinzip ausreicht, aber selbst Gimp unterstützt mittlerweile 32-Bit-Gleitkommaberechnung. Der Raw-Import ist unterirdisch, sodass Photo-Paint selbst zum hinzugekauften und mitinstallierten Raw-Entwickler AfterShot rät, der anständige Resultate liefert. Insgesamt ist das Thema Bildbearbeitung in der CorelDraw Graphics Suite aber eher unterrepräsentiert.

Online-Zusammenarbeit
Satz und Bildbearbeitung eingeschränkt

Preis: einmalig 719 Euro oder 349 Euro jährlich

Gimp, Inkscape und Scribus



Die Open-Source-Programme Gimp, Inkscape und Scribus sind nicht Bestandteil einer Suite, sondern teilen sich nur die Eigenschaften, quelloffen und kostenlos verfügbar zu sein, sowie unter Windows, macOS und Linux zu laufen.

Die Open-Source-Bildbearbeitung Gimp bietet eine solide Basis zur Bildbearbeitung mit Ebenen, Masken, Verrechnungsmodi und Effektfiltern. Für Großprojekte eignet sie sich jedoch kaum, da sie komplexe Bilder schlicht zu langsam bearbeitet. Außerdem fehlen Funktionen fürs nichtdestruktive Arbeiten. Für das kleine Bildprojekt zwischendurch bietet sich das kostenlose Paint.Net als Alternative an – auch wenn man Photoshop einsetzt. Die kostenlosen Raw-Entwickler Darktable oder Raw Therapee ersetzen den fehlenden Raw-Import.

Scribus importiert unter anderem JPEG-, PSD- und TIF-Bilder, EPS- und SVG-Grafiken sowie PDF- und Postscript-Dateien. Die Container-Formate PS, EPS und PDF können Pixelbilder, Vektorgrafiken und Text enthalten. Für die Unterstützung des PDF-Formats muss Ghostscript installiert sein. Der IDML-Import bricht leider den Import des Textflusses nach wenigen Seiten ab. Grafiken und Diagramme bindet man am besten im offenen Format SVG in Scribus ein. Es ist das Standardformat des ebenfalls quelloffenen Vektorzeichenprogramms Inkscape. Die Farben von importierten SVG-Dateien kann man in Scribus nachträglich ändern – auf diesem Weg wandelt man auch die RGB-Farben von SVG-Inhalten in CMYK um. Ein großer Nachteil von Scribus ist, dass es SVG-Dateien als eigene Objekte einbettet, anstatt sie zu verknüpfen. Änderungen an der Originaldatei berücksichtigt Scribus daher nicht – anders als bei TIFs, die das Programm automatisch aktualisiert.

Die Open-Source-Programme greifen verglichen mit den kommerziellen Herstellern im Test eher lose ineinander. Man kann in Scribus, Raw Therapee und Darktable Gimp als externen Editor in den Einstellungen verknüpfen, indem man den Programmpfad angibt. Scribus unterstützt jedoch nicht das Gimp-Format XCF, sodass die Zusammenarbeit mit dem Bildbearbeitungsprogramm nur eingeschränkt möglich ist. Wer die Fotos seines Scribus-Dokuments mit Gimp bearbeiten möchte, muss sie anschließend neu importieren.

Ein einheitliches Layout erzielt Scribus wie die anderen DTP-Programme über Absatz- und Zeichenstile sowie Musterseiten. Letztere enthalten wiederkehrende Elemente wie Seitenzahlen oder Logos. Grundlinienraster und Hilfslinien sorgen für sauberes Layout. Auch in Scribus lassen sich Textrahmen verketten, um einen Text über mehrere Spalten und Seiten zusammenzuhalten. Bilder können als Inline-Objekte an beliebiger Stelle in einen Text eingefügt werden und bleiben dann im Textfluss. Bilder und Objekte lassen sich automatisch von Text umfließen. Außerdem generiert Scribus Listen, Fuß- und Endnoten, Inhaltsverzeichnis sowie einen Index. Auch typografisch muss es sich nicht verstecken mit OpenType-Support, Schusterjungen/Hurenkind-Regelung, optischem Randausgleich und den Optionen für den optimierten Textumbruch.

Inkscape besitzt zwar nicht den Funktionsumfang von Illustrator oder CorelDraw, muss aber den Vergleich mit Affinity Designer nicht scheuen. Seine Zeichen- und Bearbeitungsfunktionen sind ausgereift, einige Funktionen lassen sich auch als Live-Effekte einsetzen und bleiben so bearbeitbar. Außer den Vektor-Basics gibt es kalligrafische Linien, Symbole, Verlaufsgitter, Objektinterpolationen, Autotrace, einige Pixeleffekte sowie diverse Erweiterungen, die teilweise kuriose Zusatzfunktionen bieten, wie das Nummerieren der Punkte eines Pfads. Inkscape besitzt Funktionen zum Ausrichten und Anordnen, die man in keinem der anderen Programme findet: das Anordnen in einem Raster oder das Ausrichten der Schriftgrundlinien zum Beispiel. Aber nicht alles wirkt fertig, so arbeitet etwa die intelligente Füllung ungenau und die Flowchart-Verbinder können bei Änderungen unangenehm überraschen.

Direkt aus Inkscape kann man zwar einige Beispieldateien öffnen, aber einen eingebauten Zugriff auf Cliparts gibt es nicht. Dafür existieren etliche gemeinfreie Clipart-Bibliotheken, deren Grafiken im Format SVG vorliegen und die sich daher für die Bearbeitung in Inkscape gut eignen.

In Sachen SVG-Codebearbeitung ist Inkscape unerreicht. Für den professionellen Druck fehlt leider CMYK-Unterstützung, die für die Vektorbearbeitung nach wie vor gebraucht wird. Selbst wenn man eigentlich eins der anderen Programme verwendet, lohnt sich der Einsatz von Inkscape aber allein wegen seiner Spezialfunktionen.

---

umfangreich für Satz und Vektorgrafik
kaum Funktionen zur Zusammenarbeit

Preis: kostenlos

Es gibt 10 Arten von Menschen.

iX-Leser und die anderen.

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Leiterplatten-Untersetzer
nur 16,50 €

www.iX.de/testen

www.iX.de/testen
49 (0)541 800 09 120
leserservice@heise.de
iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

man freigegebene Dokumente sogar umgestalten. Corel setzt zur Zusammenarbeit aber ebenfalls ein Abo der CorelDraw Graphics Suite 2020 voraus. Serif hat bislang keine Cloud aufgebaut. Bei den Open-Source-Programmen gibt es keine Infrastruktur aus Online-Servern.

Ein weiterer Aspekt ist die Zusammenarbeit der Anwendungen untereinander. Es spart ungemein Zeit, wenn man beispielsweise ein verknüpftes Bild nach einer Änderung nicht erneut importieren muss.

Adobe versucht seine über die Jahre zusammengekauften Anwendungen eng zu verzahnen. Vor allem InDesign arbeitet mit Photoshop und Illustrator gut zusammen. Bei Corel gruppiert sich alles um die Hauptanwendung CorelDraw – alle anderen sind Hilfsprogramme. Photo-Paint nimmt beispielsweise ein Bild von Corel entgegen und spielt es nach Bearbeitung zurück. Serif hat seine Affinity-Apps von Anfang an auf gute Zusammenarbeit getrimmt und alle Apps auf demselben Dateiformat aufgebaut. Das garantiert schnelle Wechsel vom Satzprogramm Affinity Publisher nach Affinity Designer oder Affinity Photo und zurück.

Fazit

Für professionelle Grafiker geht an Adobe anscheinend kein Weg vorbei. Das fängt schon damit an, dass sie im Studium den Umgang mit diesen Programmen gelernt haben und dessen Formate Quasi-Standards sind. Die Umstiegshürden sind unterschiedlich hoch. Während praktisch alle Bildbearbeitungen Photoshop nacheifern, findet man bei Vektor- und Layoutprogrammen unterschiedliche Terminologien und eine stark abweichende Strukturierung vergleichbarer Funktionen in Menüs und Paletten. Konzepte wie Musterseiten und Formate sind grundsätzlich vergleichbar, deren konkrete Umsetzung in der Software jedoch nicht unbedingt.

Was Bildbearbeitung angeht, bieten Photoshop und Affinity Photo ähnlich gute Freistell- und Raw-Werkzeuge. Da sehen Corel Photo-Paint und vor allem Gimp weniger gut aus; es gibt aber Ausweichmöglichkeiten wie AfterShot beziehungsweise Darktable. Arbeit in hoher Farbtiefe, mit Ebenen und Masken, Pinseln und Effekten beherrschen alle Programme im Test. Alle außer Gimp setzen die wichtige nichtdestruktive Arbeitsweise mit Einstellungsebenen um.

Was Vektorgrafik angeht, bieten CorelDraw, Illustrator und Inkscape den größten Funktionsumfang. Affinity Designer bringt Werkzeuge für den alltäglichen Grafikbedarf, aber nicht für Spezialgebiete wie Modedesign, Infografik, fotorealistische Illustration oder perspektivische Visualisierungen. Illustrator erlaubt ausgefeilte nichtdestruktive Arbeitsweisen. Inkscape fehlt die für die Druckvorstufe von Vektorgrafiken immer noch wichtige CMYK-Ausgabe, ist dagegen bei der Arbeit mit SVG unentbehrlich.

Alle Layoutprogramme eignen sich, um zumindest Broschüren und kleinere Magazine für Druck oder PDF-Ausgabe zu produzieren. Wer hohe typografische Qualität, einen großen Funktionsumfang und Stabilität braucht, geht auf Affinity Publisher oder InDesign. Optionen, um auch komplexere Layouts mit Absatzformaten, Textvariablen und weiteren Funktionen zu generieren oder EPUBs zu exportieren, bietet nur InDesign.

In Sachen Online-Zusammenarbeit und Interoperabilität der Programme stand Adobe lange alleine da. Das hat sich geändert. CorelDraw-Anwender können nun ebenso gut, wenn nicht besser zusammenarbeiten als Nutzer der Creative Cloud. In Affinity Publisher kann man die Arbeitsbereiche von Affinity Photo und Affinity Designer direkt aufrufen, ohne das Programm wechseln zu müssen. Das schafft die Konkurrenz nicht.

Wer nicht täglich mit den Kreativ-Apps arbeitet oder keine nativen Adobe-Dateiformate liefern muss, findet in den Affinity-Apps eine sehr gute Alternative. Für Schüler- und Vereinszeitungen bieten sich die Open-Source-Anwendungen Gimp, Inkscape und Scribus an. CorelDraw hat sich in Nischen für technische und schematische Zeichnungen oder Fahrzeugfolien für Schneidplotter etabliert, kann aber dank Live-Sketch auch beim Freihandzeichnen oder DTP-Satz gute Dienste leisten. Bei umfangreichen Layouts mit hohem Automatisierungsgrad wie Büchern oder Zeitungen und Zeitschriften kommt man an InDesign nicht vorbei und benötigt für den optimalen Workflow Photoshop und Illustrator. *(akr@ct.de)* c't

Literatur

[1] Monika Gause, Abseits bekannter Pfade, Sieben Vektorzeichner für Windows und macOS, c't 18/2019, S. 124

[2] André Kramer, Runter vom Sockel! Photoshop-Alternativen für Windows und macOS, c't 9/2018, S. 106

Kreativsuiten im Überblick

Produkt
Hersteller
Web
Systemanforderungen
Mobilversion
Sprache: Oberfläche / Hilfe
Allgemeines
Preismodell: Einzellizenz / Abo
Online-Freigabe von Dokumenten
Dokumente online kommentieren / bearbeiten
systemübergreifende Lizenz
Beta-Programm
ICC-Farbverwaltung
Bildbearbeitung
Raw-Import / Farbtiefe
PSD-Import: Masken / Modi / Einstellungsebenen / Smart-Obj. / Stile
Farbmodi
eingebettete ICC-Profile konvertieren
Ebenen / Masken / Modi
nichtdestruktive Einstellungen / Effekte
Verlaufsprotokoll, Undo
Grauwertpipette / Farbtemperatur
Halbautomatisch freistellen
Gradationskurven / Tonwertkorrektur
HSL / Kanalmixer (RGB) / Graustufen
Farbsäume / Verzerrung
Bereichsreparatur / ebenenübergreifend
Makro-Recorder / Stapelverarbeitung
Zeichenprogramme
Zeichnen: Bézier / Spiro / Polyline / Formen
Ausrichtung: Raster / smarte Hilfslinien
Boole'sche Operatoren / intelligente Füllung
Grafiktablett und Malen
Kalligrafie- / Muster- / Bild- / Streupinsel
Blendmodi / Alpham. / Verläufe / Aussparungsgr.
Farbverläufe / Verlaufsgitter / Übergänge
nichtdestruktive Effekte: Raster / Vektor
3D-Werkzeuge
Seiten-Layout
Softpoof / Separationsvorschau
Druckvorstufe
Screendesign
Schriftsatz und DTP
elektronische Dokumente
mult. Musterseiten / vererbbare Formate
Tabellen / Listen (num., bullet)
GREP-S&E / Skripte / Seriendruck
Inhaltsverzeichnis / Index / Querverweise
Links / Formulare / Interaktion
Umfließen / Inline-Objekte /verankerte Objekte
Softpoof / Separationsvorschau / Preflight
Druckvorstufe
OTF-Unterstützung / variable Fonts
ausgeglichener Satz / Schusterjungen etc.
Korrektur / Änderungen verfolgen
Redaktionssysteme / DB-Anbindung / IDML-Import
Bewertung
Bedienung / Funktionsumfang
Bildbearbeitung / Vektorgrafik / DTP
Im- und Export / Vorlagen und Inhalte
Zusammenarbeit online / untereinander
Preis

[1] bei Inkscape und Scribus nicht in Datei

	Adobe Creative Cloud CC	Affinity-Apps 1.8	CorelDraw Graphics Suite 2020	Gimp, Inkscape, Scribus
	Adobe	Serif	Corel	Open Source Teams
	www.adobe.com/de	affinity.serif.com	www.coreldraw.com/de	gimp.org, inkscape.org, scribus.net
	Windows ab 10, macOS ab 10.12	Windows ab 7, macOS ab 10.9	Windows ab 7, macOS ab 10.13	Windows, macOS, Linux
	PS (iPadOS ab 13.1), LR (Android, iOS)	Apps für iPadOS ab 11.1	Web-Anwendung CorelDraw.App	–
	Deutsch / Deutsch	Deutsch / Deutsch	Deutsch / Deutsch	Deutsch / Deutsch
	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ (optional)	✓ (kostenlos) / –
	✓ (Abo erforderlich)	–	✓ (Abo erforderlich)	–
	✓ / –	– / –	✓ / ✓	– / –
	✓	– (getrennt für Windows/macOS)	– (getrennt für Windows/macOS)	✓
	geschlossen	öffentlich	geschlossen	öffentlich
	✓	✓	✓	✓[1]
	Photoshop CC 21.1	**Affinity Photo 1.8**	**Corel Photo-Paint 22**	**Gimp 2.10**
	✓ / max. 32 Bit	✓ / max. 32 Bit	✓ (AfterShot) / max. 16 Bit	– (z. B. Darktable) / max. 32 Bit
	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / – / – / –
	RGB, Graustufen, Lab, CMYK	RGB, Graustufen, Lab, CMYK	RGB, Graustufen, Lab, CMYK	RGB, Graustufen, indiziert
	✓	✓	✓	✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
	bis 1000 Schritte	über 8000 Schritte	bis 99 Schritte	unbegrenzt
	✓ / ✓ (in Camera Raw)	✓ / ✓ (in Develop Persona)	✓ / ✓ (über AfterShot)	✓ / – (über externe Raw-Entwickler)
	sehr gut	sehr gut	mäßig	schlecht
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓ (in Camera Raw)	✓ / ✓	✓ / ✓ (in AfterShot)	– / ✓ (Objektivfehler)
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / –
	Illustrator CC 24.1	**Affinity Designer 1.8**	**CorelDraw 2020**	**Inkscape 0.92**
	✓ / ✓ / – / 10	✓ / ✓ / – / 21	✓ / ✓ / ✓ / 25	✓ / ✓ / ✓ / 5
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ (oder Maßstab)	✓ / –
	✓ (Pathfinder) / ✓ (editierbar)	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓ (ungenau)
	Druck/Neigung/Drehung, Vektor- und Rasterpinsel	Druck/Tempo, Vektor- und Rasterpinsel	Druck/Neigung/Drehung, Vektorpinsel	Druck, Kalligrafiestift
	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ (rasterbasiert) / – / –	✓ / ✓ (über Pinsel) / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / –
	✓ (16) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (30) / ✓ / ✓ / –	✓ (28) / ✓ / ✓ / –	✓ (16) / ✓ / ✓ / –
	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓
	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
	perspektivisch zeichnen, 3D-Effekte	abgeflachte Kante	3D-Extrusion	3D-Box-Werkzeug
	mehrere Seiten	mehrere Seiten	Doppelseiten, Musterseiten	eine Seite
	✓ / ✓	✓ (als Korrekturebene) / –	✓ / ✓	✓ / –
	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	CMYK wird nicht exportiert
	CSS, Slices, Export über Stapelverarbeitung	Export über Stapelverarbeitung	Pixelvorschau, Export an WordPress	native SVG-Bearbeitung, Export über Stapelverarbeitung
	InDesign CC	**Affinity Publisher 1.8**	**CorelDraw 2020**	**Scribus 1.5.5**
	Epub, HTML-Export, interaktives PDF	interaktives PDF	interaktives PDF, HTML-Export	interaktives PDF
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / –
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	PDF/X, CMYK, Volltonfarben	PDF/X, CMYK, Volltonfarben
	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –
	✓ / ✓ / ✓	– / –/ ✓	– / – / –	– / ✓ / ✓
	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ○
	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊖ / ⊕ / ○	⊖ / ○ / ⊕
	○ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ⊕	○/ ⊖⊖
	⊕⊕ / ⊕	⊖⊖ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊖⊖ / ⊖⊖
	54,99 € pro Monat (einzeln 23,79 €)	54,99 € (Desktop), 21,99 € (iOS)	719 € einmalig oder 349 € pro Jahr	kostenlos (Open Source)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

App-gefahren

Mobile Apps für Motorradfahrer

Nicht nur am Auto-Armaturenbrett, sondern auch am Motorradlenker bringt das Smartphone viel Zusatznutzen – mit den passenden Apps. Kann es auch spezielle Motorrad-Navigationsgeräte ersetzen?

Von Stefan Wischner

Ob ein Smartphone am Motorrad besser ist als ein spezielles Motorrad-Navigationsgerät wie die TomTom-Rider- und Garmin-zumo-Serien, wird in einschlägigen Foren und auf Motorrad-Stammtischen kontrovers diskutiert. Beide Seiten haben valide Argumente: Motorrad-Navigationsgeräte sind teurer als das ohnehin schon vorhandene Smartphone oder ein günstiges China-Outdoor-Gerät. Dafür sind sie robuster, wasserdicht, stecken zumeist in stabileren Halterungen mit integrierter Stromversorgung und lassen sich dank resistivem Touchscreen auch mit Handschuhen bedienen. Jedoch ist man auf die fest installierte und nicht von jedem geliebte Routensoftware festgelegt. Hier punktet das Smartphone: Es bietet nicht nur die Auswahl zwischen zahlreichen Navigations- und Tourenplanungs-Apps, sondern auch jede Menge anderer nützlicher Programme und eignet sich sogar als digitales Zusatzinstrument.

Manche der im Folgenden vorgestellten Apps sind nur sinnvoll, wenn das Smartphone im Sichtbereich des Fahrers angebracht ist. Theoretisch reicht das Kartenfach im Tankrucksack; zu bevorzugen sind aber spezielle Halter mit Klemmschellen für den Rohrlenker oder Schraubbefestigungen für die Spiegelhalterung. Alternativ lassen sich wasserdichte Taschen mit Klarsichtdeckel festzurren. Die Preise beginnen bei deutlich unter 20 Euro für Klemmhalterungen und etwa dem Doppelten für Taschen. Es gibt auch noch teurere Lösungen, wie zum Beispiel das durchdachte SP-Connect-System mit Klickverschluss und unterschiedlichen Halterungen für 60 bis 100 Euro. Für manche Anwendungen kann das Smartphone aber auch in der Jackentasche bleiben – hat man ein Headset im Helm eingebaut und begnügt sich mit Sprachansagen, sogar für die Navigation.

Navigation und Tourenplanung

Wenn es nur darum geht, möglichst effizient von A nach B zu kommen, lässt sich jede Navigations-App nutzen, die auch fürs Autofahren taugt – etwa **Google Maps**, **Apple Karten**, **CoPilot** oder **Sygic**. Die meisten Motorradfahrer wünschen sich aber mehr: zum Beispiel landschaftlich schöne und kurvenreiche Strecken, Rundtouren, bei denen Hin- und Rückweg sich nicht gleichen oder Tourenplanung vorab mit vielen Wegpunkten – etwa bestimmte Sehenswürdigkeiten, Passhöhen oder Motorrad-Treffpunkte. Wichtig ist auch, dass sich Routen dynamisch, also auch unterwegs, verändern lassen, wenn mal eine Strecke gesperrt ist oder man sich spontan umentscheidet. Am PC geplante oder zum Beispiel in Foren von anderen Bikern empfohlene Touren müssen sich auf das Smartphone übertragen lassen. Zudem sollte sich die eigene Tour aufzeichnen und anderen Fahrern zur Verfügung stellen lassen.

Viele dieser Anforderungen werden von typischen Motorrad-Navigationsgeräten mehr oder weniger gut erfüllt. Deshalb standen sie auch im Pflichtenheft der Entwickler von Smartphone-Navigations-Apps. Es sind vor allem fünf Apps, die um die Gunst der Tourenfahrer buhlen: Calimoto, Kurviger, Rever, Riser und Scenic. Neben der klassischen A-B-Navigation helfen sie bei der Planung attraktiver Rundtouren, wahlweise auch vorab am PC auf der jeweiligen Webseite mit anschließender Übertragung zu oder automatischer Synchronisierung mit dem Smartphone.

Calimoto erlaubt das komfortable Erzeugen kurvenreicher Rundtouren (rechts), baut dabei aber auch mal seltsame Abstecher in Orte ein. Alternativ greift man auf das große Angebot von Routen anderer Fahrer zu (links).

Besonders gut gefällt uns **Calimoto**. Die App hat im Laufe der Zeit immer mehr dazugelernt, wobei die Hersteller offenbar sehr viel Wert auf das Feedback der Nutzer legen und es berücksichtigen. Calimoto 2.0 ist ein ausgereifter Navigator und Tourenplaner geworden. Sehr praktisch ist die auch direkt auf dem Smartphone komfortabel nutzbare Rundtour-Erzeugung. Ergänzt wird dies durch die große Zahl an Tourenvorschlägen anderer Fahrer, teilweise mit Fotos.

Ein Wermutstropfen betrifft iPhone-Nutzer: Anders als die Android-Version unterstützt die iOS-App noch keine Offline-Karten, braucht also zumindest für Routenänderungen während der Tour zwingend eine Internetverbindung.

Etwa in derselben Liga spielt die App **Scenic**. Routenplanung, die riesige Datenbank mit Tourenvorschlägen, Im- und Exportfunktionen stehen Calimoto in kaum etwas nach. Die Bedienung ist allerdings stellenweise etwas fummelig und die Oberfläche nur teilweise aus dem Englischen übersetzt. Obendrein ist Scenic vergleichsweise teuer. Denn neben den Kosten für die App kommen noch Extra-Gebühren für Offline-Karten hinzu.

Kurviger ist die nur für Android verfügbare App-Version des Webdienstes Kurviger.de, Nachfolger des 2018 eingestellten Motoplaner.de. In der kostenlosen Version bietet die App in etwa dasselbe wie die Webseite, also die Planung von Touren mit anschließendem Export als Datei, etwa im GPX-Format. Eine automatische Synchronisierung zwischen Webplanung und App gibt es leider nicht.

Riser und **Rever** sind ebenfalls solide Tourenplaner und -tracker. Sie gefallen durch besonders einfache und eingängige Bedienoberflächen, können aber ihre US-amerikanische Herkunft nicht leugnen. Das betrifft sowohl die teils lückenhafte Übersetzung als auch viele Inhalte, zum Beispiel sogenannte Challenges wie das Befahren aller amerikanischen Nationalparks. Beide setzen stark auf die soziale Komponente des Motorradfahrens, was Funktionen wie Freundeslisten und geteilte oder gemeinsam geplante Touren belegen.

Alle genannten Tourenplaner bieten die Möglichkeit, bei der A-B-Navigation und der Tourenplanung automatisch besonders kurvenreiche Strecken zu wählen – eine von den TomTom-Motorrad-Navis bekannte Funktion. Das klappt meistens gut; die zugrunde liegenden Algorithmen produzieren bei allen Apps aber manchmal auch Unsinn. Da gönnt sich der digitale Tourguide schon mal einen Abstecher in einen nahen Ort, um dort durch ein Wohngebiet zu kurven, oder lotst in eine Sackgasse, um dort zu wenden (auch das ist ja eine Kurve). Das passiert zwar selten, aber es empfiehlt sich immer, vor dem Losfahren die generierte Route unter die Lupe zu nehmen und gegebenenfalls durch manuelles Umsetzen von Wegpunkten korrigierend einzugreifen.

Wer schon immer mal einen modernen Digitaltacho an seinem betagten Bike haben wollte, installiert sich eine der zahlreichen GPS-Tacho-Apps, zum Beispiel DigiHUD für Android.

Cockpit deluxe

Die meisten moderneren Motorräder zeigen Geschwindigkeit, Drehzahl und Zusatzinformationen nicht mehr mit analogen Zeigerinstrumenten an, sondern digital auf LCD- oder sogar TFT-Displays. Wer als Besitzer einer älteren Maschine neidisch auf die Digitaltachos schielt, kann sich einen mit einer Tacho-App nachrüsten, die in den App-Stores zu Dutzenden angeboten werden. Sie unterscheiden sich vor allem durch die optische Darstellung. Alle ermitteln die Geschwindigkeit über die GPS-Daten und reagieren durch deren Messintervalle etwas träge, sind aber dafür genau. Die meisten sind kostenlos, blenden aber mehr oder weniger nervige Werbebanner ein; meist wird man die für ein paar Euro los. Gut gefallen haben uns beispielsweise **Speed Box** für iOS und das auch in der Gratis-Version werbefreie **DigiHUD Speedometer** für Android.

Etwas weiter geht die nur für iOS erhältliche App **BikeTrip**. Sie ist zwar in erster Linie dazu gedacht, Touren aufzuzeichnen, bietet aber auch eine Instrumententafel mit Tacho, Tripzähler, Kompass und Höhenmesser – sogar der Kurvenneigungswinkel wird anzeigt. Letzteren ermittelt die App übrigens nicht mithilfe der Smartphone-Sensoren, die dafür laut Hersteller zu ungenau seien. Stattdessen errechnet die App die theoretische Schräglage anhand von GPS- und Kartendaten wie Geschwindigkeit und Kurvenradius. Das soll ab etwa 30 km/h zuverlässig funktionieren. Zumindest sieht es beeindruckend aus und die schiere Fülle der Anzeigen bringt etwas Sportflugzeug-Flair ins Motorrad-Cockpit.

Das vermittelt auch die iOS-App **Tacho 55**. Neben der digitalen Tempoanzeige mit mehrstufigen Speed-Limit-Warnungen zeichnet sie Touren mit Geschwindigkeitsprofilen und Kartenanzeige auf, enthält einen Musikplayer und berechnet sogar Fahrtkosten. Glücklicherweise lässt sich die Fülle an Anzeigen auf einen bildschirmfüllenden Digitaltacho reduzieren. Das geht auch schon mit der kostenlosen Version, der aber vor allem die Tracking-Funktionen fehlen.

In der Bredouille

Auch Motorräder brauchen Benzin. Wenn auf der Landstraße im Hinterland die Reservelampe aufleuchtet, ist jeder Hinweis auf eine nahe gelegene Tankstelle willkommen. Viele Navi-Apps zeigen Tankstellen an oder haben sie als Point Of Interest (POI) gespeichert. Komfortabler finden wir aber spezielle Tankstellen-Apps, von denen es etliche für iOS und Android gibt. Empfehlenswert sind beispielsweise **Mehr Tanken** und **Clever Tanken**. Hauptsächlich gedacht für die Suche nach dem günstigsten Literpreis – für Fahrer in Spritnöten sicher nur Nebenkriterium –, lassen sie sich natürlich auch verwenden, um einfach die nächstgelegene offene Tanke zu finden. Alle einschlägigen Apps führen leider nur Tankstellen in Deutschland. Im Ausland muss man dann doch die Navi-App oder Google Maps bemühen.

Gerne hätten wir auch Apps vorgestellt, die bei der Suche nach Biker-freundlichen Hotels helfen. Denn nicht überall sind Gäste in durchnässten Lederklamotten gern gesehen oder es steht eine abgeschlossene Garage für das Motorrad bereit. Leider fand sich keine App, die noch halbwegs aktuelle Adressen und Preise liefert. Besser fährt man daher mit dem Webbrowser des Smartphones und einem der vielen Online-Verzeichnisse wie mein-tourenhotel.de, tourenfahrer-hotels.de oder biker-betten.de. Zu letzterem gibt es auch eine gleichnamige App, die uns in puncto Bedienung, Stabilität und Aktualität aber nicht überzeugen konnte.

Eine App, die man hoffentlich niemals braucht, ist **BikerSOS**. Im Falle eines Unfalls alarmiert sie automatisch Notruf-Dienste oder andere hinterlegte Telefonnummern. Dabei übermittelt sie neben dem aktuellen Standort auch gleich in der App zuvor eingetragene Gesundheitsdaten wie die Blutgruppe oder eventuelle Allergien oder Medikamentenunverträglichkeiten.

Die Zuverlässigkeit der automatischen Sturzerkennung haben wir aus

Tipps zum Smartphone am Motorrad

Gerade bei der Nutzung von GPS hält der Akku des Smartphones längere Touren nicht durch. Wenn Sie keine USB-Ladebuchse am Motorrad haben oder montieren wollen, sollten Sie zumindest ein oder zwei Powerbanks im Gepäck haben.

Schalten Sie für Apps, die zum Beispiel im Hintergrund die gefahrene Strecke aufzeichnen, gezielt den Stromsparmodus aus. Sonst passiert es leicht, dass die Aufzeichnung irgendwann abbricht.

Aktiveren Sie die Ausrichtungssperre für den Bildschirm passend zur Orientierung der Gerätehalterung. Das spart Nerven beim Einsetzen des Smartphones.

Wollen Sie das Smartphone bedienen, ohne die Handschuhe auszuziehen, brauchen Sie entweder von einigen Herstellern mittlerweile angebotene Touchscreen-fähige Handschuhe oder Sie nähen in die vorhandenen etwas Silberfaden in die Fingerkuppen. Aber Achtung! Membran-Handschuhe verlieren dadurch an dieser Stelle ihre Wasserdichtigkeit.

Sehr kleine Bluetooth-In-Ears lassen sich zwar unter Umständen im Helm schmerzfrei tragen, aber nicht bedienen. Investieren Sie lieber in ein spezielles Motorradhelm-Headset mit flachen gepolsterten Lautsprechern und außen angebrachter Bedieneinheit.

Das Wichtigste: Auch wenn die Handschuhe es erlauben – widerstehen Sie bitte unbedingt der Versuchung, das Smartphone während der Fahrt zu bedienen! Selbst ein kurzer Blick auf das Display ist auf dem Motorrad deutlich gefährlicher als im Auto.

naheliegenden Gründen nicht getestet. Auf unsere Nachfrage gab der Hersteller an, dass nicht nur die Sensoren des Smartphones, sondern auch das GPS-Signal ausgewertet werden, gab den zugrunde liegenden Algorithmus aber nicht preis. Durch heftige Bremsmanöver, Rütteln am Motorrad im Stand oder Fallenlassen des Smartphones ließ sich die App jedenfalls nicht zu Fehlalarmen hinreißen. Immerhin schlägt die App beim Auslösen zunächst lokal Alarm und setzt den Notruf erst nach einer einstellbaren Verzögerung ab. Ein Fehlalarm ließe sich in dieser Zeitspanne einfach abbrechen. Sturzerkennung und Notdienst-Alarmierung sind Premium-Funktionen, die ein relativ teures Abonnement verlangen. In der kostenlosen Version ist BikerSOS vor allem ein Tracker, der gefahrene Touren aufzeichnet und analysiert. Zusätzlich gibt es einen (leider arg kleinen) SOS-Button auf der Kartenanzeige, mit dem sich beliebige Kontakte benachrichtigen lassen.

ADAC-Mitglieder haben die Wahl zwischen vielen unterschiedlichen hauseigenen Apps. Interessant ist vor allem die **ADAC Pannenhilfe**. Bleibt man mit dem Bike liegen, macht sie den Hilferuf an einen gelben Engel besonders einfach. Per Fingertipp informiert man den Pannenhelfer nicht nur über die in der App zuvor hinterlegten Daten des Fahrzeugs, sondern dank GPS auch über dessen Standort.

Flugzeugcockpit-Flair vermittelt ein Multi-Instrument wie BikeTrip für iOS. Der Schräglagenmesser nutzt nicht die Smartphone-Sensoren, sondern berechnet die theoretische Schräglage anhand der GPS- und Kartendaten.

Hersteller-Apps

Manches moderne Motorradmodell verfügt über ein TFT-Display als Kombiinstrument, das sich auch per Bluetooth-ukw mit einem Smartphone verbinden kann. Ist darauf die passende Hersteller-App installiert (zum Beispiel BMW Motorrad Connected, KTM myRide), wird der Bildschirm am Motorrad zum Navidisplay und Infotainment-Center. Offenbar stecken diese Apps aber noch in den Kinderschuhen, wie viele Beschwerden über Verbindungsabbrüche, Abstürze und Funktionsschwächen in den Foren und App-Stores vermuten lassen. Außerdem stehen die Apps im Verdacht, umfangreiche Telemetriedaten und Bewegungsprofile an die Motorradhersteller zu funken. Dennoch dürfte sich diese Technik nach und nach bei den Herstellern durchsetzen.

Fazit

Soweit es die Hardware betrifft, vor allem bezogen auf Robustheit, Bedienbarkeit und Stromversorgungslösung, ist das Motorrad-Navi dem Smartphone am Lenker noch überlegen. Zwar gibt es zunehmend wasserdichte Smartphones, die auch heftige Regengüsse unbeschadet überstehen. Ein völlig nasser kapazitiver Touchscreen lässt sich aber meist nicht mehr bedienen und nur noch schlecht ablesen. Bei der Software sieht es anders aus. Die Smartphone-Apps bieten eine große Auswahl an Navigations- und Tourenplanungslösungen, die denen in TomTom- oder Garmin-Geräten teils deutlich überlegen sind. Das gilt zum Beispiel für das sehr empfehlenswerte Calimoto. Zudem kann man je nach momentaner Anforderung bequem zwischen verschiedenen Apps wechseln und zum Beispiel mal eben Google Maps wegen dessen aktueller und umfangreicher POI-Datebank öffnen. Weitere Apps rüsten das Gerät mit Funktionen aus, die Motorrad-Navis nicht bieten und machen es zum Pannenhelfer, Tankstellenfinder oder digitalen Kombiinstrument. So oder so: Fahren Sie vorsichtig!

(swi@ct.de) c't

Alle vorgestellten Motorrad-Apps:
ct.de/ywmd

Apps für Motorradfahrer

	System	Preis	kostenlose Version	Hauptfunktionen
Navigation/Tourenplanung				
Calimoto	iOS, Android	4,99 € / Woche, 39,99 € / Jahr, 69,99 € unbegrenzt	weniger Funktionen	Touren planen, aufzeichnen, Navigation
Kurviger	Android	9,99 €	weniger Funktionen	Touren planen, aufzeichnen, Navigation
Rever	iOS, Android	6,99 € / Monat, 64,99 € / Jahr	weniger Funktionen	Touren planen, aufzeichnen, Navigation
Riser	iOS, Android	8,99 € / Monat, 59,99 € / Jahr	weniger Funktionen	Touren planen, aufzeichnen, Navigation
Scenic	iOS	22,40 € /Jahr, 89,99 € unbegrenzt, Offline-Karten kosten extra	weniger Funktionen	Touren planen, aufzeichnen, Navigation
Dashboards				
BikeTrip	iOS	6,99 €	n. v.	Touren und Kurven aufzeichnen, Tacho, Dashboard
DigiHUD Speedometer	Android	1,39 €	weniger Funktionen	Geschwindigkeitsmessung, Tripzähler, Kompass, Uhr
Tacho Speed Box	iOS	4,49 €	mit Werbung	Geschwindigkeitsmessung, Tripzähler
Tacho 55	iOS	4,49 €	weniger Funktionen	Geschwindigkeitsmesser, Speed-Limits, GPS-Tracking, Höhenmesser, Kompass
Sonstige				
Mehr tanken	iOS, Android	0,50 € / Monat, 2,99 € / Jahr	mit Werbung	Tankstellensuche, Preisvergleich
Clever tanken	iOS, Android	1,99 € / Jahr	mit Werbung	Tankstellensuche, Preisvergleich
ADAC Pannenhilfe	iOS, Android	n. v.	für ADAC-Mitglieder	Pannenhilferuf, Standortübermittlung
Biker SOS	iOS, Android	9,99 € / Monat, 49,99 € / Jahr, 79,99 € / 2 Jahre	weniger Funktionen	Unfallerkennung, Notruf, Touren aufzeichnen

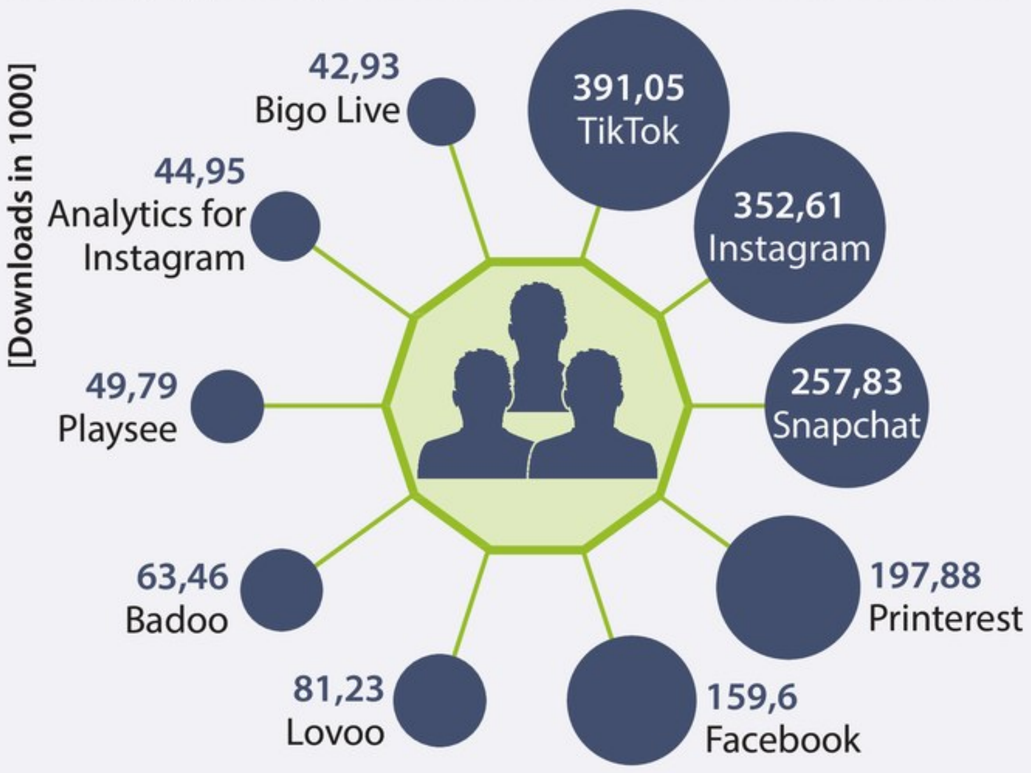
Zahlen, Daten, Fakten

Smartphone-Apps

In Deutschland geben Nutzer im internationalen Vergleich pro Jahr besonders viel für Smartphone-Apps aus, nämlich knapp 20 Euro. In Corona-Zeiten haben Apps zum Chatten und für die Videotelefonie Konjunktur, aber auch Spiele. Dass dafür viel ausgegeben wird, spiegelt sich in der Statistik der Kauf-Apps nur unzureichend wider, denn sie umfasst nicht die bei Spielen üblichen In-App-Käufe. Anders als man vermuten könnte, sind Spiele nicht der Hauptträger von Malware, sondern vorgeblich nützliche Tools. Einigen Social-Media-Apps schreibt man besonders viel Einfluss bei der Entdeckung neuer Trends zu, anderen wiederum eher bei der Meinungsbildung. Bei der ohnehin großen Zahl der Apps, die Programmcode von Werbedienstleistern verwenden, ist die starke Konzentration auf wenige Anbieter außer Google selbst auffällig. Bei den Apps für soziale Netzwerke fällt auf, dass Tiktok wächst, und dass auch Apps zum Pimpen von Instagram offenbar eine größere Rolle spielen. *(mil@ct.de)* c't

▸ Welche Apps für soziale Netzwerke werden oft geladen?

… TikTok und Instagram verbreiten sich weiter. Überraschend stark: die Dating-App Lovoo, trotz Skandalen um Chatbots und Fake-Profile.[1]



▸ Wie viel Geld geben Smartphone-Nutzer für Apps aus?

… In Deutschland liegt der Schnitt bei knapp 20 Euro jährlich. Das ist deutlich mehr als in anderen Ländern.[3]

▸ Welche Apps sind derzeit besonders beliebt?

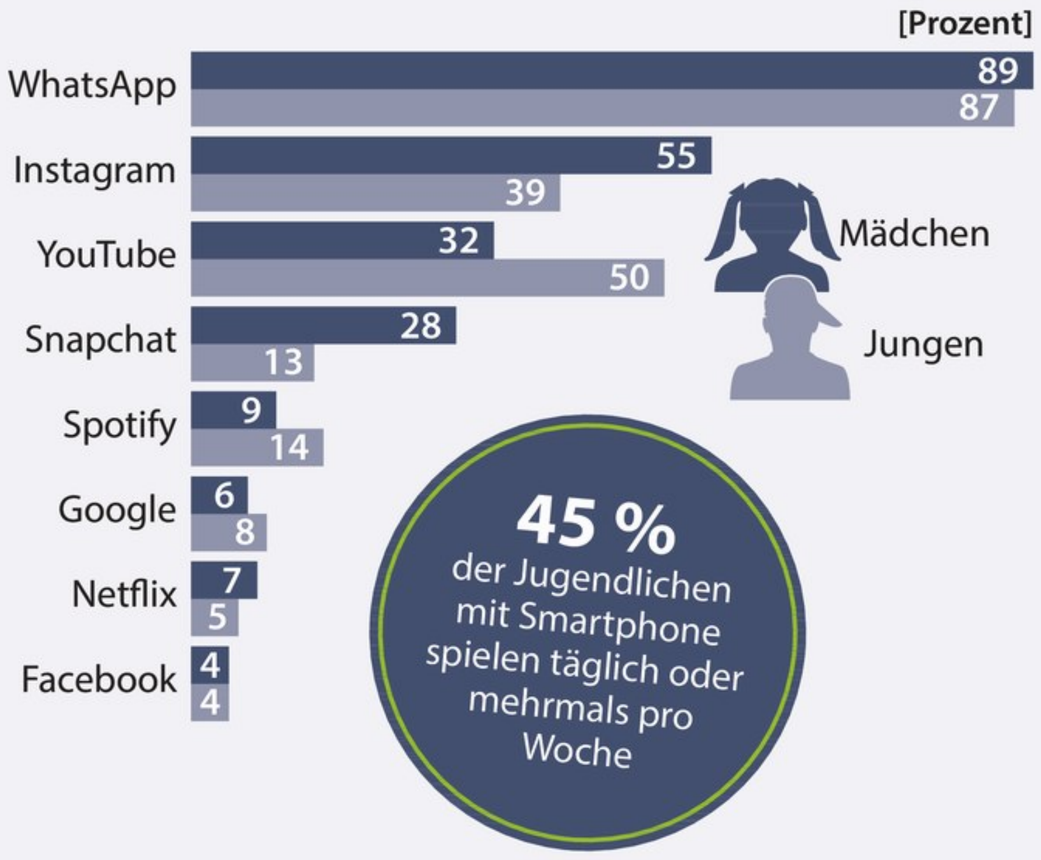
… in Corona-Zeiten stehen Videochat-, Messenger-Apps und Spiele hoch im Kurs – bei Apple sind wenige Apps attraktiver als die System-Apps.[2]

Top-Apps nach aktuellen Downloads
15.–21. März 2020, wöchentliche Granularität

1	Disney+	Disney+
2	Houseparty	Houseparty
3	Park Master	Spiral Roll
4	Skype für iPhone	Zoom Cloud Meetings
5	Gradient: DNA Ancestry AI Test	Skype – free IM & video calls
6	TikTok	Blend It 3D
7	Perfekte Sahne	WhatsApp Messenger
8	Instagram	Park Master
9	Blend It 3D	Perfect Cream
10	UNO!	Instagram

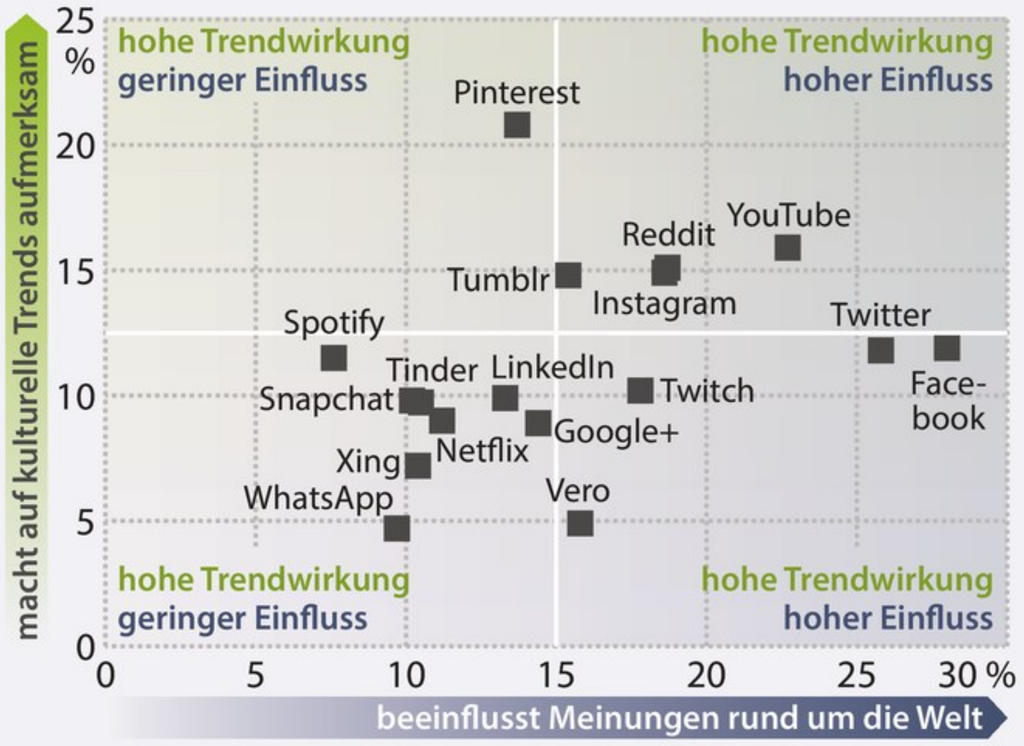
▶ Welche Apps sind bei Jugendlichen am beliebtesten?

… Messenger und Apps für soziale Netzwerke und zur Unterhaltung, bei Spielen gibt es keinen Favoriten (bis zu drei Nennungen möglich).[4]



▶ Welche Apps und Netzwerke beeinflussen Menschen?

… Apps wie Pinterest machen auf neue Trends aufmerksam, gleichzeitig ist ihr Einfluss auf Meinungen aber gering – anders als etwa bei YouTube.[5]



▶ Wie verteilt sich Malware auf bestimmte App-Kategorien?

… Malware wird besonders häufig Apps untergejubelt, die sich als nützliches Tool tarnen. Spiele sind weniger oft Malware-Schleudern.[6]

▶ Wie viele Apps nutzen Werbe-Netzwerke?

… Mehr als die Hälfte nutzen Anzeigennetzwerke von AdMob und Facebook. Hinzu kommen noch Google-Anzeigen.[7]

Top-Apps nach Gesamtinstallationen

Mail	WhatsApp Messenger
Safari	Google
WhatsApp Messenger	Google Chrome: Fast & Secure
Camera	Samsung One UI Home
Calendar	YouTube
Phone	Samsung Gallery
Settings	Maps- Navigate & Explore
Messages	Samung Internet Browser
Photos	Google Play services
YouTube	Gmail

[1] Prioridata (ausgewählter Monat: Februar 2020), [2] AppAnnie (Abfrage vom 31.3.), [3] Statista Digital Market Outlook (Stand: März 2020), [4] JIM 2019, (1142 Befragte Jugendliche mit Smartphone), [5] Wave X Studie Universal McCann (1043 Befragte in Deutschland), [6] Symantec Internet Security Threat Report 2019, [7] AppBrain (Abfrage vom 31.3.2020)

Bild: Albert Hulm

Nebenwirkungen: Datenschutzsuppression

Der Konflikt zwischen Datenschutz und medizinischer Datennutzung

Her mit den Daten, viel hilft viel – das scheint derzeit das Motto vieler Akteure zu sein, wenn es um die Bekämpfung von Covid-19 geht. So manche hemdsärmelige Aktion erweist sich im Nachhinein aber als nutzlos. Auch jenseits der Krise greift der Staat nach den medizinischen Daten seiner Bürger. Dabei zählen sie zu den schützenswertesten Daten überhaupt.

Von Jo Bager, Holger Bleich und Sylvester Tremmel

Barbara Thiel gehört zu den leisen Vertreterinnen ihrer Zunft. Wenn die niedersächsische Datenschutzbeauftragte öffentlich über „inakzeptable und nicht hinnehmbare“ Vorgänge schimpft, muss die Lage ernst sein. Was war geschehen?

Das niedersächsische Gesundheitsministerium hatte Ende März die Gesundheitsämter angewiesen, Namen und Anschriften von Covid-19-positiv-getesteten Personen an die Polizei zu übermitteln. Diese Maßnahme sei vom jüngst reformierten Landespolizeigesetz gedeckt und stelle keinen Verstoß gegen die DSGVO dar. „Die Landesbeauftragte für den Datenschutz wurde beteiligt“, hieß es in der Weisung beschwichtigend.

Dem widersprach Thiel umgehend und forderte die Landesregierung auf, den Erlass sofort zurückzunehmen. Bei den Adressen von Infizierten und deren Kontaktpersonen, die unter Quarantäne stehen, handle es sich um sensible Gesundheitsdaten. Das Ministerium aber macht weiter und argumentiert, dass die Daten dem Schutz von Beamten in Einsatzsituationen dienen und keine ärztliche Befunde enthalten.

Diese Argumentation ist mehr als fragwürdig, denn natürlich handelt es sich bei der Information, ob bei einer Person eine Virusinfektion diagnostiziert wurde, um ein Gesundheitsdatum. Und derlei Daten sind von der DSGVO besonders geschützt. Sie fallen unter die Definition „besonderer Kategorien personenbezogener Daten“ (Art. 9 DSGVO) [1].

Aufgrund der Ausnahmesituation schränken Bund und Länder an vielen Stellen Grundrechte ein. In einer Abwägung zwischen dem Recht auf Leben tausender gefährdeter Personen zu anderen Grundrechten wie Reise- oder Berufsfreiheit darf das temporär auch geschehen, da sind sich Verfassungsrechtler einig. Wichtig ist dabei aber, dass die Einschränkungen gegen die konkrete Gefahr wirksam sind und sich die Wirkung nicht grundrechtsschonender erreichen lassen. Gar nicht infrage kommt, einzelne Grundrechte komplett auszusetzen.

Die DSGVO enthält genau für solche Fälle Ausnahmen, auch für Gesundheitsdaten: Eine Verarbeitung „aus Gründen des öffentlichen Interesses im Bereich der öffentlichen Gesundheit, wie dem Schutz vor schwerwiegenden grenzüberschreitenden Gesundheitsgefahren“, ist nämlich gestattet. Im konkreten Beispiel stellt sich die Frage, ob das Gesundheitsministerium wirklich keine anderen Möglichkeiten hat, Polizeibeamte zu schützen. Natürlich hat es die, deshalb dürfte der Erlass einer gerichtlichen Prüfung kaum standhalten.

Die niedersächsische Datenschutzbeauftragte Thiel hält den Erlass auch für fatal, weil er falsche Signale aussendet: „Es ist zweifelhaft, ob Bürgerinnen und Bürger freiwillig bereit sind, ihre Standortdaten zu teilen, wenn in Niedersachsen sensible Gesundheitsdaten ohne Rechtsgrundlage an die Polizei übermittelt werden.“ Offenbar spielt sie auf die „Corona-App“ an, die ein Kontakt-Tracing ermöglichen soll, wenn sich genügend Bürger freiwillig auf das System einlassen (siehe Seite 14).

In anderen Ländern wurden solche Apps schon früh eingesetzt. Beispielsweise Südkorea oder Singapur haben – vergleichsweise frei von datenschutzrechtlichen Bedenken – umfassende Tracing-Lösungen ausgerollt und die Epidemie relativ gut eindämmen können. Schnell wurden daher Rufe laut, Deutschland sollte den Datenschutz hintanstellen, weil sich dadurch die Epidemie besser kontrollieren lasse.

Die niedersächsische Landesdatenschutzbeauftragte Barbara Thiel: „Die derzeitige rechtswidrige und bevorratende Datenübermittlung muss umgehend eingestellt werden.“

Bild: Heike Göttert

Wie der ursächliche Zusammenhang aussieht, ist allerdings kaum zu sagen. Südkorea hat – wie fast alle Länder – in kurzer Zeit eine ganze Reihe von Maßnahmen zur Eindämmung des Virus ergriffen. Welche dieser Maßnahmen welchen Anteil am Effekt hatte, lässt sich im Nachhinein nur schwer ermitteln.

Hinzu kommt, dass die Ausgangssituation in den verschiedenen Ländern höchst unterschiedlich ist. Singapur ist ein Stadtstaat auf einer Insel. In Südkorea war das Ausbruchsgeschehen lange von einem einzelnen Ereignis dominiert, was das Verfolgen von Infektionsketten sehr erleichtert hat. Wer weiß schon, wie die Epidemie in diesen Ländern verlaufen wäre, wenn die Ausgangssituation eher der von Deutschland entsprochen hätte?

Nicht alles, was weh tut, hilft auch

Aber auch wenn man annimmt, dass Tracing-Maßnahmen substanzielle Effekte auf die Epidemie haben: Tracing-Maßnahme ist nicht gleich Tracing-Maßnahme. Zum Beispiel wurden in Deutschland immer wieder Funkzellenabfragen von individuellen Mobiltelefonen als mögliches Mittel ins Gespräch gebracht, unter anderem in einem ersten Entwurf für das neue Infektionsschutzgesetz. Gesundheitsminister Jens Spahn verwies auf Südkorea als Beispiel dafür, welchen Nutzen solches Tracing bringen könnte. Dabei hat Südkorea viel weiter reichende Maßnahmen ergriffen und mit massivem Personalaufwand Infektionsketten recherchiert. Zum Einsatz kamen dabei neben Positionsdaten zum Beispiel auch Überwachungskameras und Informationen zur Kreditkartennutzung. Als Beleg für die positiven Effekte von Funkzellenortung ist so ein ganzer Maßnahmenkatalog daher kaum geeignet.

So massiv die Datenschutzprobleme einer individuellen Funkzellenortung wäre, so wenig scheint sie ein probates Mittel zur Eindämmung der Epidemie zu sein: Auf dem Land sind die Zellen viel zu groß für Aussagen zu möglichen Ansteckungen. In den Innenstädten sind die Zellen kleiner, aber häufig befinden sich dort so viele Handys gleichzeitig in einer Zelle, dass man wiederum kaum Aussagen über tatsächliche Ansteckungspotenziale machen kann. Ähnliches gilt für die Nutzung von GPS-Daten, deren Genauigkeit ebenfalls nicht ausreicht.

Sinnvoller nutzen lassen sich solche Daten unterdes für Analysen des allgemeinen Mobilitätsverhaltens der Bevölkerung. Das geht aber ebenso gut mit aggregierten Daten, wie sie die Telekom wiederholt an das Robert-Koch-Institut „gespendet“ hat. Durch die Aggregation lassen sich keine Standortdaten individuell zuordnen, was deutlich grundrechtsschonender ist.

Die Erfahrung, dass allzu leicht wichtige rechtsstaatliche Güter geopfert werden, ohne überhaupt einen Effekt zu erziehen, musste auch Israel machen. Dort wurden Instrumente zur Standortüberwachung von Mobiltelefonen – die eigentlich dem Inlandsgeheimdienst Schin Bet zur Terrorabwehr dienen – kurzfristig gegen die eigenen Bürger in Stellung gebracht. Diese Datenschutzeinschränkung sollte helfen, die Epidemie einzudämmen. Brisanterweise wurde sie nicht nur sehr schnell umgesetzt, sondern sogar ohne Zustimmung des Parlaments, was nicht nur in Israel für Aufmerksamkeit gesorgt hat. Fast wichtiger ist aber, dass es offenbar keinen Beleg für einen medizinischen

Nutzen der Aktion gibt. Die Ärztevereinigung Israel Association of Public Health Physicians hält sie sogar für schädlich, weil sie nutzlos Ressourcen bindet und Vertrauen in der Bevölkerung erschüttert.

Datenschutz kann helfen

Die Beeinträchtigung von Grundrechten ist aber nicht immer nur ein vom medizinischen Nutzen unabhängiger Kollateralschaden. Im Gegenteil, mangelnder Datenschutz kann sogar medizinisch positive Effekte beeinträchtigen. Südkorea hat per App Details zu den in der Nähe befindlichen Erkrankten verbreitet, etwa ihr Geschlecht und Alter. Manchmal waren die Informationen detailliert genug, dass einzelne Erkrankte identifiziert werden konnten. So hat das umfassende – und sehr öffentliche – Tracing in Südkorea wiederholt dazu geführt, dass Krankheitsfälle für ihr vermeintliches Verhalten medial und im Internet an den Pranger gestellt wurden.

Das ist schon für sich genommen schlimm genug, aber die weitere Folge davon war, dass Südkoreaner die Stigmatisierung als Fall im Internet teilweise mehr fürchteten als die Krankheit selbst. Aus reinem Selbstschutz entsteht so das Motiv, die Krankheit zu verheimlichen, was den Anstrengungen zuwiderläuft, die Epidemie einzudämmen. Solche Nebenwirkungen lassen sich durchaus vermeiden. Zum Unterbrechen von Infektionsketten ist es nicht nötig, Infizierte zu identifizieren oder gar Informationen über sie im Internet zu verbreiten – eine Einsicht, zu der die koreanischen Behörden mittlerweile gekommen sind.

Singapurs Kontakt-Tracing-App TraceTogether funktioniert ebenfalls datensparsam, also ohne dass Nutzer identifizierende Informationen anderer Nutzer sammeln könnten. Solche Sicherheiten sollen mehr Leute zum Mitmachen animieren, was wiederum den Nutzen der App steigert. Dass es sogar noch besser geht – wohlgemerkt ohne den medizinischen Nutzen einzuschränken –, zeigen Ansätze wie das europäische Tracing-Framework PEPP-PT. Schlau implementiert erfährt hier nicht mal der verwaltende Server, wer infiziert ist und mit wem er Kontakt hatte (siehe Seite 14).

Neue und alte Datenpools

Bei allem Fokus auf die aktuelle Datensammlung im Rahmen der Corona-Bekämpfung sollte man nicht aus den Augen verlieren, wo der Staat noch auf Patientendaten zugreift oder zugreifen will. Jens Spahn baut derzeit in großem Tempo das Gesundheitssystem um. Viele Neuerungen berühren auch den Schutz der Patientendaten – die elektronische Patientenakte (ePA) zum Beispiel. Deren Details regelt das sogenannte Patientendaten-Schutz-Gesetz (PDSG). Im April hat sich das Kabinett auf einen Entwurf für das Gesetzespaket geeinigt.

Laut PDSG müssen alle Krankenkassen ihren Versicherten ab 2021 eine ePA anbieten. Außer Befunden, Arztberichten oder Röntgenbildern sollen sich ab 2022 der Impfausweis, der Mutterpass, das gelbe U-Heft für Kinder und das Zahn-Bonusheft in der elektronischen Patientenakte speichern lassen – grundsätzlich ein begrüßenswerter neuer Anlauf, um nach der spektakulär in den Sand gesetzten elektronischen Gesundheitskarte die Gesundheitsversorgung endlich auf eine solide IT-Basis zu stellen.

Die ePA wird außer für gesetzlich Versicherte auch für Privatpatienten zur Verfügung stehen. Der Bundesverband privater Krankenversicherungen ist dazu Anfang April der Projektgesellschaft Gematik beigetreten, die für die Telematik-Infrastruktur der ePA verantwortlich ist.

Der Datenschutz spielte bei der Konzeption der ePA eine große Rolle. So ist ihre Nutzung für Versicherte freiwillig. Jeder Versicherte kann zudem für jedes in der ePA gespeicherte Dokument einzeln bestimmen, wer darauf zugreifen darf, und diese Zustimmung auch widerrufen. Ab 2023 können Versicherte die in der ePA abgelegten Daten freiwillig in „pseudonymisierter und verschlüsselter“ Form an ein Forschungsdatenzentrum übermitteln, das sie dann Dritten zur Verfügung stellen soll.

Um viele Details der ePA wird allerdings noch gerungen, zum Beispiel um die genaue Ausgestaltung des Forschungsdatenzentrums und die Modalitäten der Datenweitergabe. So ist für den Bundesdatenschutzbeauftragten Ulrich Kelber nicht genau genug geregelt, wer auf die dort hinterlegten Daten zugreifen kann. Kelber stört sich zum Beispiel daran, dass im aktuellen Entwurf nur allgemein von „Forschungszwecken“ die Rede ist und die Präzisierung „wissenschaftlich“ fehlt. Scheinbar ist die Regierung hier den Wünschen der Pharmalobby gefolgt, die gerne auch die Daten für ihre Zwecke nutzen möchte.

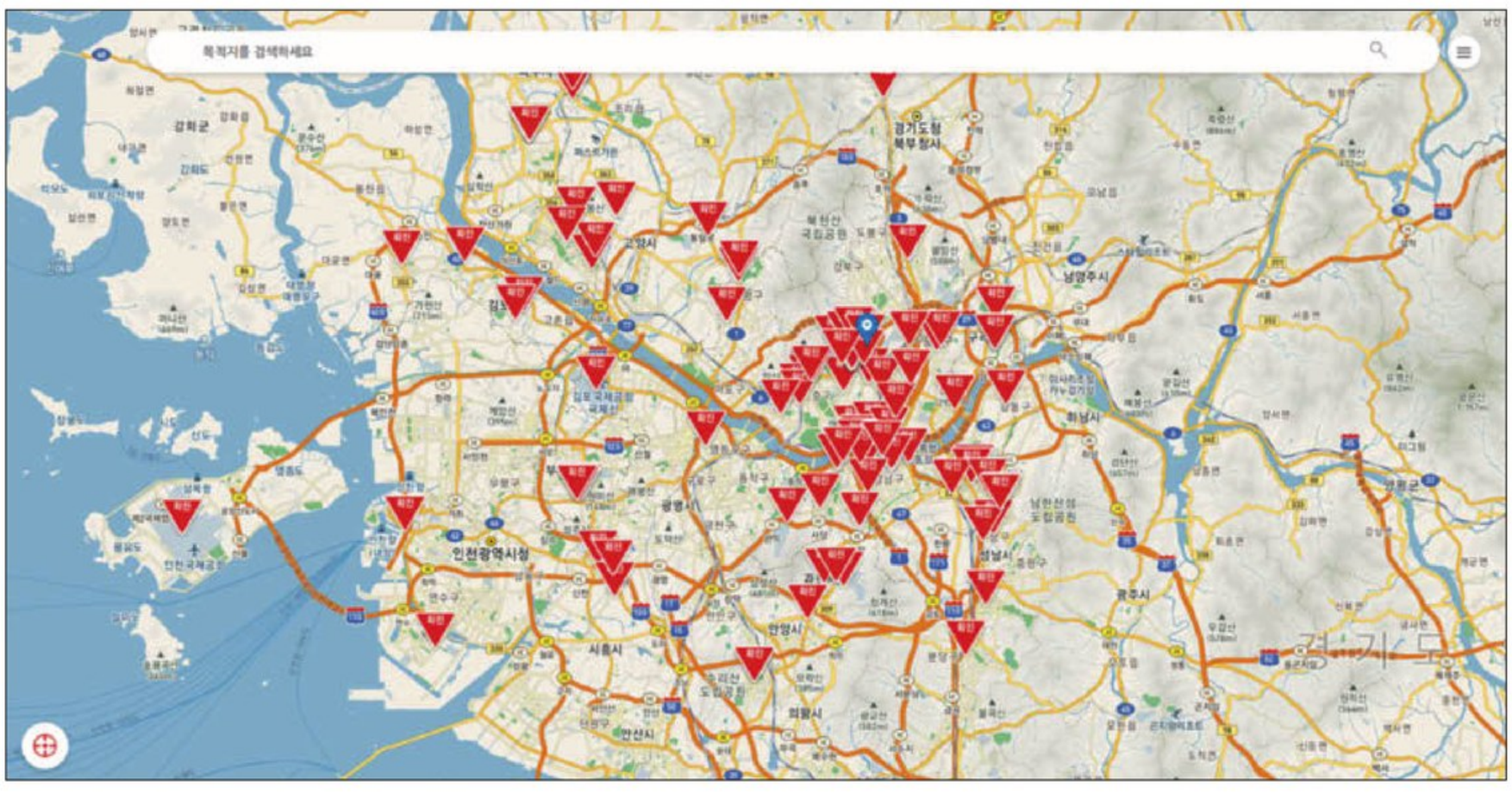


Bild: corona-nearby.com

In Südkorea haben Behörden und private Organisationen mit viel Aufwand öffentlich den Epidemieverlauf nachgezeichnet. Mitterweile sind viele Projekte wieder stillgelegt, auch weil der Aufwand mit der Ausbreitung der Epidemie nicht mehr zu leisten war.

„Bezüglich der informierten Einwilligung“, schreibt Kelber außerdem in seiner Stellungnahme, sei bedenklich, dass so unterschiedliche Institutionen wie Hochschulen, Interessensverbände, Gesundheitsministerin und nachgeordnete Behörden auf die Daten zugreifen dürfen sollen und es „verschiedene zu berücksichtigende Zwecke“ gebe. So könnten die Patienteninformationen etwa verwendet werden, um die Versorgungsqualität zu verbessern, Leistungsressourcen zu planen oder politische Entscheidungen vorzubereiten.

Diese „weit gefächerten Möglichkeiten“ ließen es fraglich erscheinen, „ob den Anforderungen an eine informierte Einwilligung“ nach der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) entsprochen werde. Es wird also noch um viele Details gefeilt, bis die PDSG in Kraft tritt – laut Gesundheitsministerium voraussichtlich im Herbst.

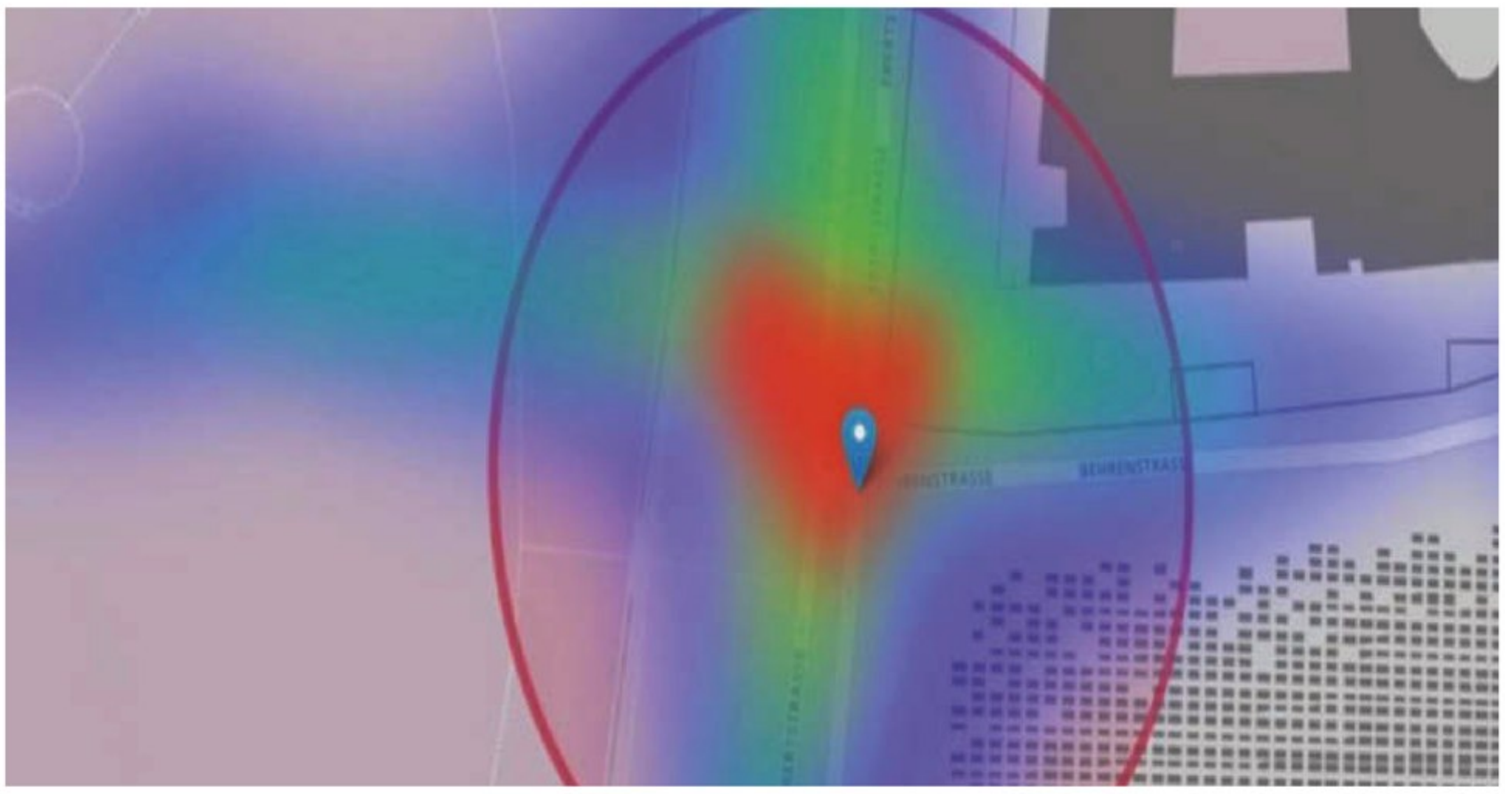


Bild: Twitter, @deutschetelekom

„Schwarmdaten“ nennt die Telekom, was sie ans Robert Koch-Institut weitergibt. Daraus lässt sich das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung ablesen, ohne dass individuelle Standorte verfolgt werden können.

Daten durch die Hintertür

Dass beim PDSG derart um die Datenschutzdetails gerungen wird, ist einerseits erfreulich. Andererseits verwundert es, weil der Staat an anderer Stelle die Daten sämtlicher 70 Millionen gesetzlich Versicherten hortet und weitergibt, ohne darum viel Aufhebens zu machen.

So übermitteln die gesetzlichen Krankenkassen pseudonymisierte Daten der Versicherten an das Bundesversicherungsamt. Dazu zählen das Alter, das Geschlecht, Informationen über den Bezug einer Erwerbsminderungsrente und Anspruch auf Krankengeld sowie Abrechnungsdaten zu 80 kostenintensiven, chronischen Krankheiten mit schwerwiegendem Verlauf: Depression etwa, schwerwiegender Alkohol- und Drogenmissbrauch, HIV/AIDS sowie psychotische Störungen und Persönlichkeitsstörungen (vollständige Liste siehe ct.de/yqfy). Pro Jahr kommen dabei rund 3 Milliarden Datensätze zusammen.

Es gibt einen guten Grund für diesen Datenpool. Er bildet die Rechengrundlage für den Risikostrukturausgleich unter den gesetzlichen Krankenkassen (Morbi-RSA). Der Bund macht die Daten aber auch Dritten zugänglich.

Das „Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information“ (DIMDI), eine dem Gesundheitsministerium untergeordnete Behörde, bereitet die Daten dafür über das „Informationssystem Versorgungsdaten“ auf. „Nutzungsberechtigte Institutionen“ erhalten aggregierte Daten „für definierte Auswertungszwecke“. Behörden und Forschungseinrichtungen, aber auch Unternehmen zählen zu diesen nutzungsberechtigten Institutionen.

Der Fortbestand dieses Datenpools ist jüngst durch das Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG) fortgeschrieben worden, das bereits seit Dezember in Kraft ist. Die bisherige Datenaufbereitungsstelle des DIMDI soll sich laut DVG zu einem Forschungsdatenzentrum mit deutlich erweitertem Aufgabengebiet weiterentwickeln – jenem Forschungsdatenzentrum, von dem auch im PDSG die Rede ist.

Das Datenmonster wächst

Der von den Krankenkassen eingespeiste Datenpool wird sogar noch wachsen, das regelt eine weitere Gesetzesnovelle: Das bereits in Kraft getretene „Fairer-Kassenwettbewerb-Gesetz“ legt fest, dass der Morbi-RSA nicht wie bisher nur eine begrenzte Anzahl an Krankheiten erfasst, sondern das gesamte Krankheitsspektrum.

Zukünftig entsteht also die merkwürdige Situation, dass an einer Stelle, dem Forschungsdatenzentrum, Patientendaten aus zwei Kanälen zusammenlaufen, an die sehr unterschiedliche Datenschutzanforderungen geknüpft sind: zum einen aus den elektronischen Patientenakten nach einem für die Versicherten sehr transparenten Verfahren. Zum anderen „hintenrum“ über einen Kanal, der lange vor der DSGVO entstanden ist und von dem die meisten Versicherten wohl noch nie etwas gehört haben.

Wohlgemerkt: Die von den Krankenkassen übermittelten Abrechnungsdaten sind wesentlich weniger gehaltvoll als etwa konkrete Diagnosen, die die Versicherten per App übermitteln können. Nichtsdestotrotz enthalten sie etliche Informationen, die Versicherte nicht über sich veröffentlicht wissen wollen. Rechtlich beruft sich das DIMDI auf Artikel 6 Absatz (1) 1e der DSGVO, nach dem die Datenverarbeitung rechtmäßig ist, wenn sie „für die Wahrnehmung einer Aufgabe erforderlich, die im öffentlichen Interesse liegt […]“.

Positive Nebenwirkung

Die Öffentlichkeit diskutiert derzeit sehr intensiv über den Nutzen und die Gefahren von Apps zur Covid-19-Bekämpfung. Das ist gut, auch weil es das allgemeine Interesse auf das Thema Datenschutz und Gesundheitsdaten generell lenkt. So könnten die Apps, ganz unabhängig von ihrem Nutzen bei der Pandemiebekämpfung, eine ganz unerwartete, positive Nebenwirkung entfalten: dass Otto Normalbürger mal genauer hinschaut, was mit seinen Gesundheitsdaten geschieht. *(jo@ct.de)* c't

Literatur

[1] Joerg Heidrich, Höchst sensibel, Wie die DSGVO Gesundheitsdaten schützt, c't 26/2019, S. 172

Gesetzesentwürfe und weitere Informationen: **ct.de/yqfy**

Bild: Albert Hulm

Hilfe mit Bild und Ton

Retter peppen den mobilen Notruf auf

Mit neuer Technik können Rettungsleitstellen bei eingehenden Notrufen den Standort des Anrufers ermitteln. In Zukunft könnten Notrufende sogar ihre Smartphone-Kamera freigeben – wenn Netz und Betreiber mitspielen.

Von Michael Link und Urs Mansmann

Notrufe werden in den Mobilfunknetzen stets vorrangig behandelt. Schon in den GSM-Netzen (2G) wurden normale Gespräche beendet, wenn ein Notruf aufzubauen war und die Kapazität nicht ausreichte. Außerdem konnten schon kurz nach der Einführung des Dienstes Notrufe auch in ansonsten gesperrten Fremdnetzen abgesetzt werden.

Allerdings haben die Netzbetreiber in vielen Ländern, darunter Deutschland, bereits vor vielen Jahren eine Einschränkung eingeführt: Ein Notruf ist nur noch mit eingelegter SIM-Karte möglich. Der alte Tipp, für eventuelle Notrufe ein Handy ohne SIM-Karte ins Handschuhfach des Autos zu legen oder dem Schulkind mit in den Ranzen zu geben, ist also nicht mehr gültig. Grund dafür war der massenhafte Missbrauch zu Testzwecken. Über die SIM-Karte lässt sich der Urheber eines missbräuchlichen Anrufs leichter ausfindig machen, so die Hoffnung der Anbieter und der Betreiber von Rettungsleitstellen, die beim Notruf eng zusammenarbeiten.

Notrufe sind grundsätzlich kostenfrei und lassen sich auch dann noch absetzen, wenn das Handy ansonsten für ausgehende Gespräche gesperrt ist, beispielsweise weil die Rechnung nicht bezahlt wurde oder das Prepaid-Guthaben gerade aufgebraucht ist. Ein Notruf ist jedoch nicht möglich, wenn der Vertrag abgelaufen ist und man sich mit der SIM-Karte ansonsten nicht mehr ins Netz einbuchen kann.

Die gängigen Smartphone-Betriebssysteme haben spezielle Funktionen, um im Ernstfall einen Notruf schnell absetzen zu können. Bei Android (ab Version 4) muss der Notfall-Assistent eingerichtet und aktiviert sein. Aber das machen viele Nutzer nicht, weil sie die Funktion nicht kennen, als nicht wichtig empfinden oder auch weil sie Angst haben, versehentlich einen Notruf zu aktivieren. Beim iPhone hängt es vom Alter des Geräts ab. Ab dem iPhone 8 mit iOS 12 muss man gleichzeitig den Power-

Button und eine der Lautstärketasten drücken und kann dann durch Betätigen des Schiebers auf der Bedienoberfläche einen Notruf starten. Bei älteren iPhones und iOS-Versionen muss man fünf Mal schnell hintereinander die Power-Taste drücken, um die Notruffunktion aufzurufen.

In der Praxis sind diese Shortcuts allerdings wenig hilfreich. Die Funktion wird so selten genutzt, dass sich kaum ein Smartphone-Nutzer im Ernstfall daran erinnern wird, wie sie sich aktivieren lässt. Am besten geht man im Notfall die immer wieder eingeübte Routine durch, entsperrt das Handy, ruft die Telefonie-App auf und gibt dort die Notrufnummer 112 ein. Das mag einige Sekunden gegenüber der schnellen Lösung kosten, dafür verheddert man sich nicht in der Benutzerführung des Smartphones, was unter Umständen noch viel mehr Zeit kostet.

Alleine Vodafone hat im vergangenen Jahr 450.000 Notrufe an die 112 vermittelt. Auf alle drei Netzbetreiber hochgerechnet dürfte die Zahl also deutlich über einer Million liegen. Hinzu kommen die Notrufe aus dem Festnetz. Täglich gehen also bei den Notrufnummern bundesweit tausende Anrufe ein. Bei der Polizei sind rund ein Drittel der Anrufe versehentliche Anwahlen, keine Notfälle oder Doppelmeldungen, bei den Rettungsleitstellen liegt diese Quote ähnlich hoch.

112 statt 110

In Deutschland existieren zwei Notrufnummern: Die 110 verbindet mit der Notrufzentrale der Polizei, die 112 mit der Rettungsleitstelle, die medizinische und technische Hilfeleistung sowie den Einsatz der Feuerwehren koordiniert. Die 112 ist gleichzeitig schon seit über 10 Jahren EU-weit offizielle Notrufnummer, funktioniert also in allen Netzen, auch wenn in einigen EU-Ländern historisch vollkommen andere Notrufnummern in Gebrauch waren wie etwa die 999 in Großbritannien und Irland.

Im Mobilfunknetz ist die 112 von jeher als weltweite GSM-Notrufnummer im System hinterlegt. Diese Nummer funktioniert also überall, wo die Funktion im Netz implementiert ist, mit einer europäischen SIM-Karte auch außerhalb der EU, beispielsweise in den USA oder Australien. Wer die 112 anwählt, generiert damit einen Notruf, der priorisiert und über alle empfangbaren Netze zur nächsten Rettungsleitstelle durchgestellt wird. Die 110 wird in Deutschland direkt an die Polizei durchgestellt, die Anrufe werden aber im Vodafone-Netz oder bei der Verwendung älterer Handys nicht priorisiert und sind oft nicht möglich, wenn das eigene Netz nicht zur Verfügung steht. Das entspricht den gesetzlichen Vorgaben: In der Verordnung über Notrufverbindungen (NotrufV) ist ein Notfall-Roaming nur für die 112 vorgesehen.

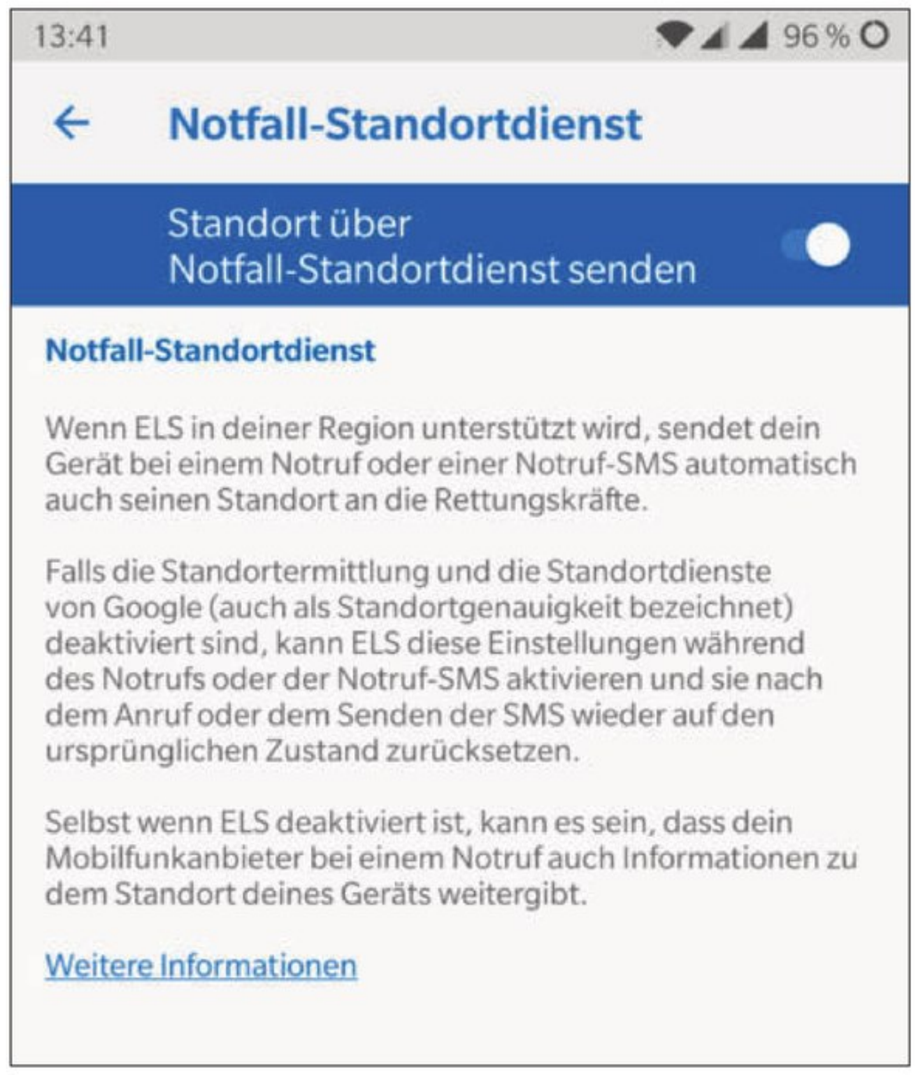
In den Mobilfunknetzen der neuesten Generation ist es zwar möglich, im System weitere Notrufnummern zu hinterlegen, ältere Handys können mit dieser Information aber nichts anfangen. Außerdem haben offenbar nicht alle Netzbetreiber ein Interesse daran, mit viel Aufwand eine weitere Notrufnummer zu implementieren. Vodafone verweist auf c't-Anfrage auf den EU-Notruf 112 und fordert dazu auf, ausschließlich diesen zu verwenden, um eine schnelle Verbindung zu bekommen. Aus dem Mobilfunknetz sollte man daher stets die 112 wählen, da nur dann sichergestellt ist, dass alle mit einem Notruf verknüpften Sonderfunktionen und Priorisierungen auch tatsächlich aktiv sind.

Die Telekom hingegen stellt sicher, dass auch Anrufe zur 110 priorisiert als Notrufe behandelt werden. Im Mobilfunk gibt es zwei gängige URN (Uniform Resource Names) für Notrufe: sos.police und sos.fire, die den Rufnummern 110 und 112 entsprechen sollten. Im LTE-Netz, so die Telekom, werden sowohl die 110 als auch die 112 als Notrufnummern propagiert. Im GSM-Netz ist das technisch zwar grundsätzlich auch möglich, zumindest für neuere Smartphones, ist aber offenbar noch nicht umgesetzt.

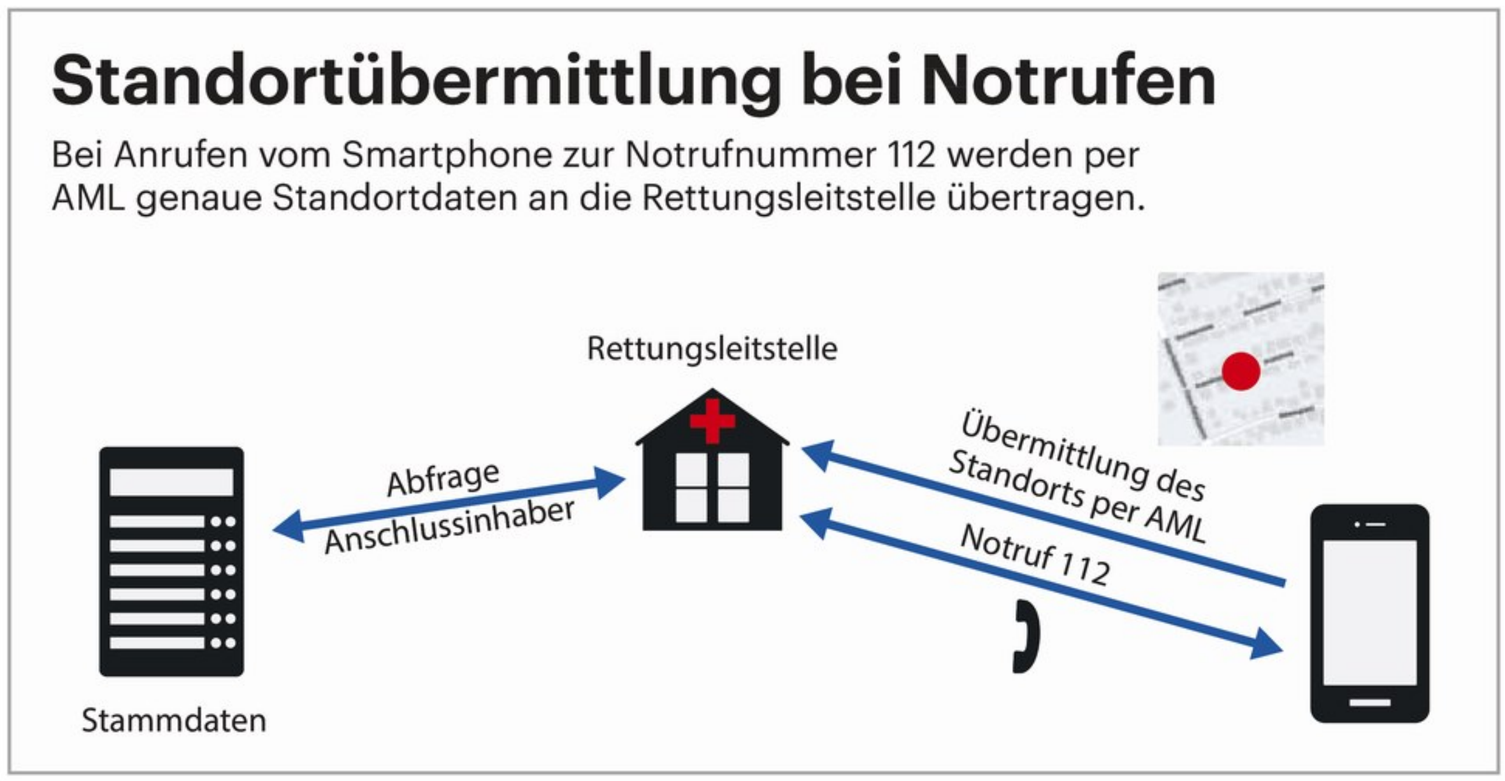
Telefónica verzichtet explizit darauf, Endgeräten im eigenen Netz die Notrufnummer 110 mitzuteilen, weil einige die Information nicht korrekt verarbeiten. Das begründet das Unternehmen damit, dass diese Geräte im 2G-Netz dann statt der 110 die 112 anwählen würden. Das Problem ist nicht nur theoretischer Natur: Vor Jahren erreichten uns einzelne Beschwerden, bei einem Notruf zur falschen Nummer durchgestellt worden zu sein. Netzintern werden bei Telefónica auch Anrufe zur 110 vorrangig behandelt, die Nutzung von Fremdnetzen sei für diese Nummer jedoch nur möglich, wenn dessen Betreiber diese als Notrufnummer erkenne.

Setzt man zu Hause einen Notruf ab, sollte man das vorzugsweise vom Festnetz tun. Das erspart schon einmal die Rückfrage nach dem Standort. Bei Notrufen haben die Disponenten, die die Anrufe entgegennehmen, vollen Zugriff auf die Benutzerdaten des Anschlussinhabers. Damit können sie auch bei sogenannten Röchelrufen Hilfe leisten, bei denen es dem Anrufer zwar noch gelingt, die Notrufnummer zu wählen, aber danach keine Kommunikation mehr möglich ist, beispielsweise weil der Anrufer bewusstlos geworden ist.

Die Bedenken bei der Einführung von VoIP, dass die mögliche Nutzung an verschiedenen Standorten zu Fehlern führen könnte, hat sich nicht bewahrheitet. In der Praxis sind falsche Standortangaben von Festnetzanschlüssen bei Notrufen extrem selten. Wer mit einem VoIP-Anschluss umzieht, sollte aber in jedem Fall prüfen, ob beim Betreiber die korrekte Anschrift hinterlegt ist.



Die Aktivierung für den Notfall-Standortdienst versteckt sich in der aktuellen Android-Version unter den Einstellungen für „Sicherheit&Sperrbildschirm / Standort“.



Wo bin ich?

Einen Notruf abzusetzen ist stets eine Ausnahmesituation. Aufgeregte Anrufer, besonders wenn sie außerhalb ihrer Wohnung unterwegs sind, können den korrekten Standort oft nicht nennen. Wer kann schon auf Anhieb sagen, wie die Straße heißt, auf der man gerade unterwegs ist – wenn es nicht gar ein namenloser Feld- oder Waldweg irgendwo auf weiter Flur ist.

Bisher war nur eine grobe Peilung über den Standort der Funkzelle möglich. Gerade auf dem Land decken solche Zellen aber viele Quadratkilometer ab. Verirrte Wanderer in ausgedehnten Waldgebieten beispielsweise konnten oft nur mit aufwendigen Suchaktionen gefunden und gerettet werden. Mit AML (Advanced Mobile Location) steht ein standardisierter Dienst zur Abfrage des Standorts bei Notrufen zur Verfügung. Der Dienst wird erst aktiviert, wenn ein Notruf initialisiert wird, Smartphone-Nutzer müssen also nicht befürchten, darüber überwacht zu werden. Das Smartphone ermittelt den Standort dann mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, also vor allem GPS, aber auch der Auswertung empfangener WLANs. In 80 Prozent der Fälle gelingt auf diese Weise eine Standortermittlung auf mindestens 30 Meter genau.

Aktuell sind bereits fast 90 Prozent der Bevölkerung an eine Rettungsleitstelle angeschlossen, die AML nutzt. Den Dienst betreibt die Rettungsleitstelle Freiburg im Breisgau, dort steht ein redundantes, zentrales System, an das alle anderen Rettungsleitstellen angeschlossen sind. Ein Backup dafür steht in Berlin und kann jederzeit einspringen, falls das System in Freiburg ausfällt. Die Rettungsleitstellen nutzen den Dienst unterschiedlich: Einige lassen sich die Daten sofort bei jedem Anruf anzeigen, andere fragen diese nur dann ab, wenn es ihnen sinnvoll erscheint, beispielsweise wenn die Angaben des Anrufers unklar oder fragwürdig sind.

Damit AML funktioniert, müssen allerdings einige Bedingungen erfüllt sein: Die Standortübermittlung funktioniert ab Android 4 und ab iOS 13.3. Unter Android (dort heißt der Dienst offiziell ELS, Emergency Location Service) müssen Google Play aktiviert und die Notfall-Standort-Übermittlung eingeschaltet sein. Außerdem muss der Notruf über das eigene Netz erfolgen und nicht im Ausland oder über nationales Notfall-Roaming, dem sogenannten Limited Service Mode. Der Hardware-Hersteller Huawei, der ein eigenes Smartphone-Betriebssystem angekündigt hat, will AML ebenfalls implementieren. Alternative Smartphone-Betriebssysteme unterstützen AML jedoch in vielen Fällen nicht.

Henning Schmidtpott arbeitet bei der integrierten Leitstelle Freiburg/Breisgau-Hochschwarzwald und ist dort für die Übermittlung der AML-Daten zuständig. Er berichtete im Gespräch mit c't über Auswertungen, die er vornahm: „Uns fiel auf, dass AML tagsüber nur in 60 Prozent aller Anrufe funktioniert, nachts aber in bis zu 80 Prozent“, berichtet er. „Wir können natürlich nicht im Einzelfall nachfragen, woran es lag, wenn die Standortinformation per AML nicht übermittelt wird. Wir vermuten aber, dass tagsüber anteilig mehr ältere Menschen unterwegs sind und den Notruf wählen, und dass diese tendenziell häufiger ältere oder einfachere Mobilfunkgeräte benutzen, die AML nicht beherrschen.“

Schmidtpott fiel auch auf, dass verhältnismäßig viele Nutzer aus indischen Netzen in Deutschland eingebucht sind. Möglicherweise sind das internationale SIM-Karten, die an Geschäftskunden und Auslandstelefonierer weltweit vermarktet werden, was aber zur Folge hat, dass AML für diese Nutzer bislang nicht funktioniert, weil sie ja in einem Fremdnetz unterwegs sind.

Schmidtpott empfiehlt, in Notsituationen, bei denen der Einsatzort nicht genau beschrieben werden kann, den Notruf 112 zu wählen: „Nur dort funktioniert die Ortung per AML, bei der 110 ist diese Technik nicht vorhanden“, warnt er. „Außerdem funktionieren bei der europäischen Notrufnummer die Priorisierung und die Notfallnutzung von Fremdnetzen zuverlässig, während Anrufe bei der 110 möglicherweise scheitern, weil sie nicht von allen Mobilfunknetzen als Notfallverbindung erkannt werden und dann beispielsweise nicht über Fremdnetze möglich sind.“

Noch mehr Technik

Vodafone arbeitet derweil schon an einer weiteren Ausbaustufe des Notrufsystems: Das Projekt Emergency Eye soll eine Videoverbindung zwischen Leitstelle und Notrufer vor Ort herstellen. Dabei setzt der Hersteller Corevas auf eine Lösung ohne App. Um die Verbindung herzustellen, muss der mobile Anrufer den Link aus einer SMS im Browser öffnen und dort die Sicherheitsfrage zur Nutzung von Kamera und Mikrofon bestätigen.

Bislang ist diese Technik allerdings noch in wenigen Rettungsleitstellen verfügbar und im Vergleich zur Implementation von AML ist das Interesse deren Betreiber daran deutlich geringer. Ein Problem ist, dass die Netzabdeckung für eine Videoverbindung sehr gut sein muss. Eine 2G-Verbindung, wie sie in Deutschland vielerorts in ländlichen Gegenden noch üblich ist, reicht dafür bei Weitem nicht aus, sondern es muss schon eine 3G- oder besser 4G-Verbindung mit gutem Empfangssignal sein.

Wichtig ist auch die Unterstützung der Netzbetreiber. Bislang arbeitet nur Vodafone aktiv an einer Videolösung für Notrufe; Telefónica und die Telekom setzen offenbar andere Schwerpunkte. Vermutlich werden Videoverbindungen im ersten Schritt eher für die Retter vor Ort eingesetzt werden, wie beispielsweise bei einem Projekt in Greifswald, bei dem Rettungssanitäter einen Notarzt per Videokonferenz in den Rettungswagen schalten und Vitaldaten des Patienten in Echtzeit übertragen können.

Zusammengefasst

Bei einem Notruf sollte man vorzugsweise die 112 anrufen. Diese Rufnummer ist EU-weit verfügbar und funktioniert darüber hinaus auch in vielen anderen Ländern. Nur bei der Anwahl der 112 kann man sich darauf verlassen, dass der Anruf priorisiert behandelt wird, die automatisierte Übermittlung von Standortdaten (AML) erlaubt und notfalls auch in einem für normale Anrufe gesperrten Fremdnetz vermittelt wird. Auch über zwei Jahrzehnte nach dem Start der digitalen Mobilfunknetze werden Anrufe an die 110 immer noch technisch anders behandelt. Das wird vermutlich so bleiben, bis das 2G-Netz abgeschaltet ist – und das wird noch viele Jahre dauern.

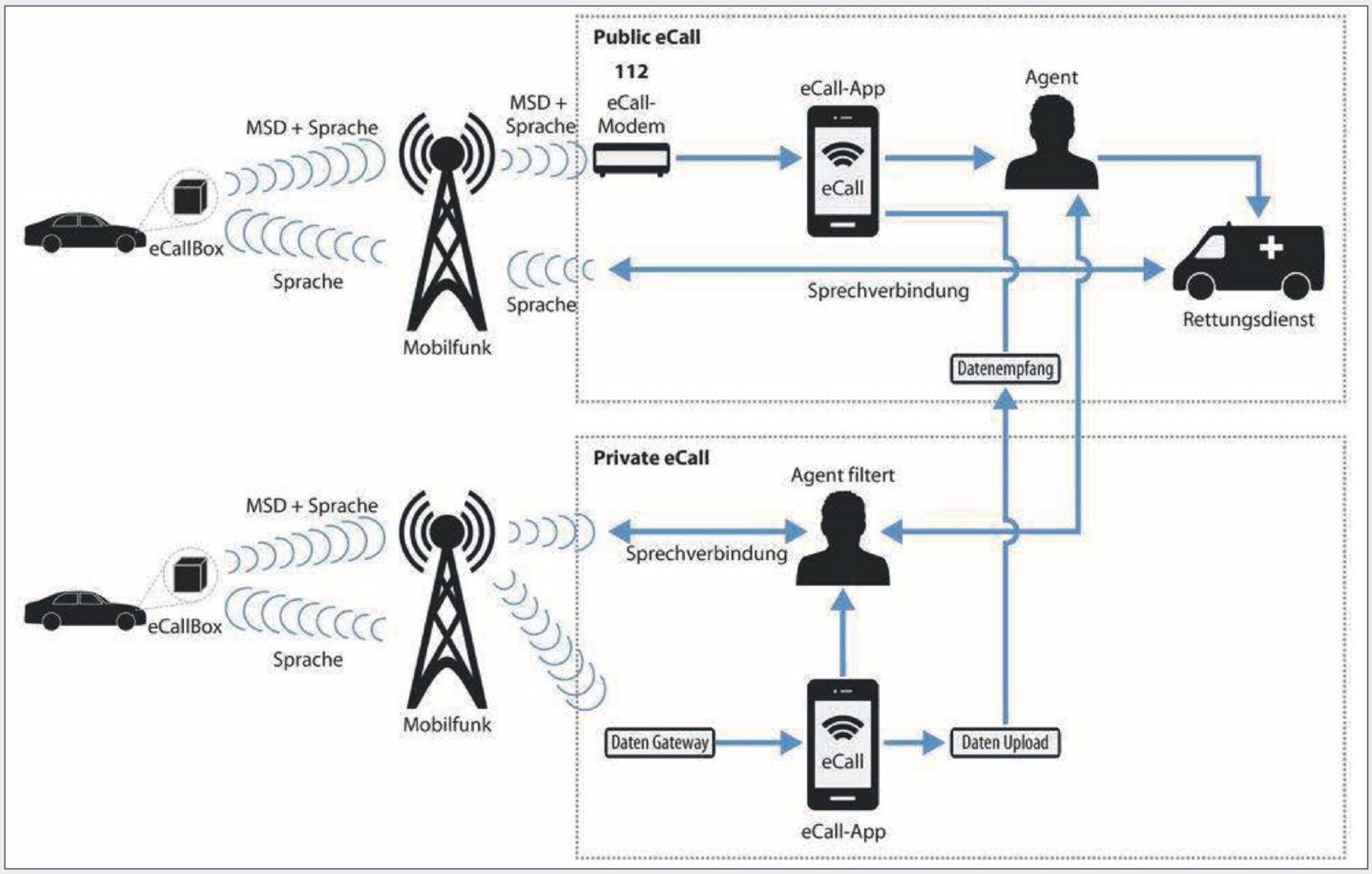
(uma@ct.de) c't

eCall: Der automatische Notruf fürs Auto

Seit 1. April 2018 darf in der EU kein Fahrzeug mehr ohne eCall neu typzugelassen werden. Hinter dem Begriff eCall verbergen sich zwei Konzepte: das stets nutzbare „Public eCall“ und das optionale und teils kostenpflichtige „Private eCall“, das zumeist von Autoherstellern als Extra zum Fahrzeug oder von Versicherungen angeboten wird. Den Notruf lösen beide Systeme automatisch oder manuell aus. Für letzteres gibt es im Auto einen vor Fehlbedienung gesicherten SOS-Knopf. Damit kann Hilfe holen, wer einen Unfall oder eine Notsituation beobachtet. Die zweite Komponente ist der automatische Notruf. Er wird automatisch veranlasst, wenn der Airbag aufgeht oder ein Sensor eine Kollision feststellt. Anzeichen dafür sind eine abrupte Änderung der Beschleunigungswerte und das Auslösen des Airbags. Das System löst nicht bei harmlosen Parkremplern aus.

Der Hauptunterschied der beiden Systeme: Beim Public eCall läuft der Notruf europaweit direkt bei der 112 als Rettungsleitstelle auf. Beim privaten eCall kontaktiert der eCall-Baustein hingegen zuerst die Leitstelle des jeweiligen Anbieters, der Notrufe nötigenfalls an den „richtigen“ Rettungsdienst weiterleitet. Die Verbindung zur 112 läuft über eine herkömmliche GSM-Sprachverbindung, weil dafür die Netzabdeckung europaweit besser ist als bei Datenverbindungen.

Beim Notruf überträgt eCall einen Mindestdatensatz (MSD, minimum set of data) an die Leitstelle. Festgelegt ist der Minimaldatensatz in der Norm EN 15722. Beim Public eCall enthält das 140 Byte große Datentelegramm (plus 28 Bit Prüfsumme) dies: das MSD-Format, die Zahl bislang gesendeter Nachrichten, Kontrolldaten (Aktivierung manuell oder automatisch, Positionsstatus, Anruffunktion, Fahrzeugklasse), die 17-stellige Fahrzeugidentifizierungsnummer, Antriebsart, Zeitstempel, Fahrtrichtung und die letzten drei Positionen laut GPS/Galileo. Scheitert eine Ortsbestimmung per Satellit, erhalten die Retter wie bislang üblich eine Ortsangabe über die Mobilfunkzellenortung. Optional darf der Mindestdatensatz die Zahl der geschlossenen Sicherheitsgurte als Hinweis auf die Zahl der Passagiere und andere Infos enthalten.



Beim privaten eCall läuft der Notruf zuerst bei einer privaten Leitstelle auf.

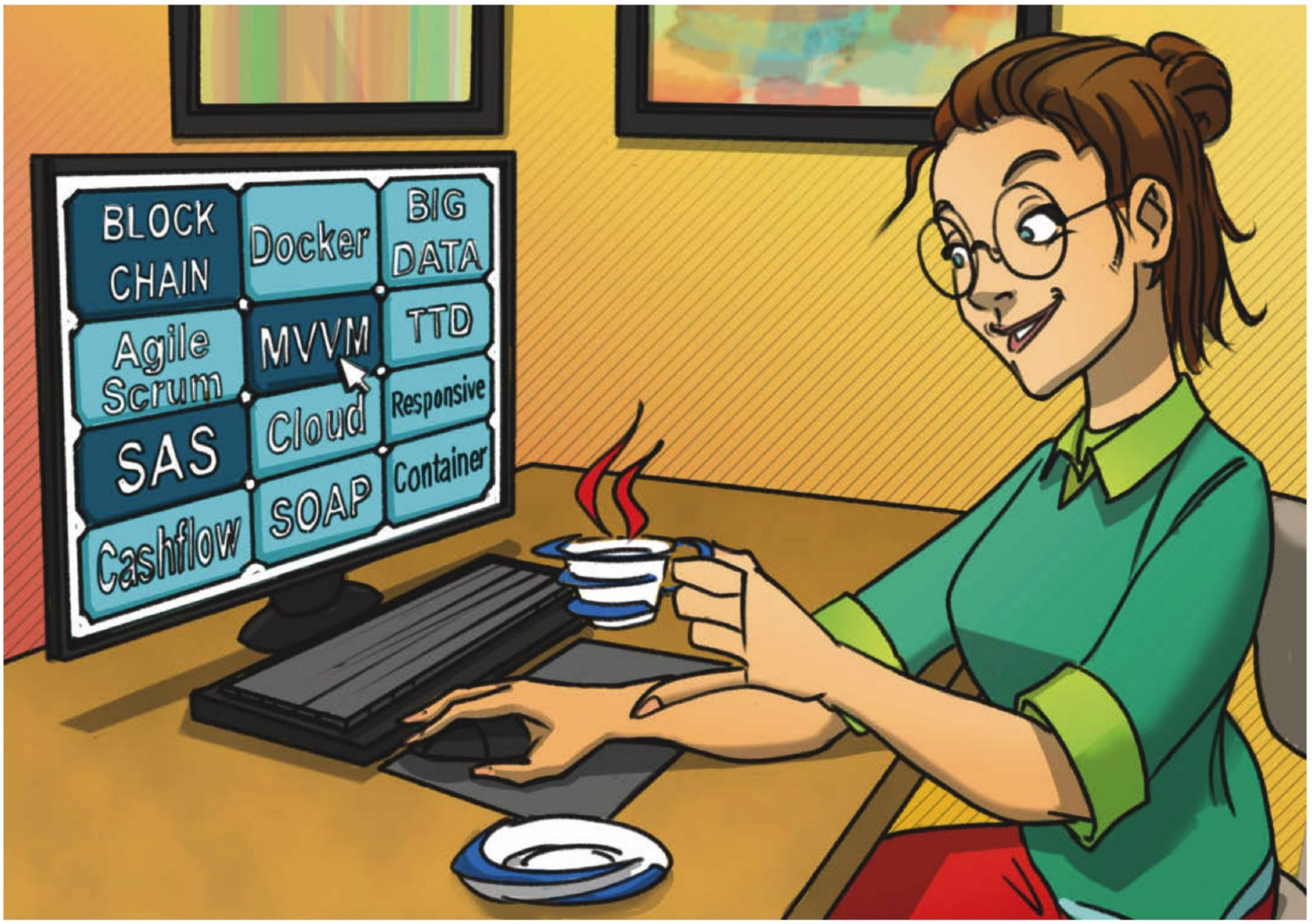


Bild: Thorsten Hübner

Web ohne HTML

Web-Applikationen in Java entwickeln mit Vaadin

Wer als Java-Entwickler eine Webanwendung schreiben, aber dafür nicht mit der Programmiersprache brechen will, für den heißt die Lösung Vaadin. Damit entwickelt man reine Java-Anwendungen, die eine zeitgemäße Web-UI ausliefern.

Von Mark Stehr

Bullshit-Bingo wurde extra für Besprechungen erfunden, in denen es sinnentleerte Buzzwords und abgedroschene Floskeln hagelt. Statt unter der Phrasendrescherei zu leiden, spielt man lieber vergnüglich mit Kollegen Bingo. Möchte man als Java-Entwickler das Spiel mal schnell als Webanwendung umsetzen, ohne gleich eine neue Programmiersprache lernen zu müssen, ist das Framework Vaadin die richtige Wahl.

Hardcore

Mit Vaadin können Sie Web-Anwendungen komplett in Java schreiben, ohne sich mit HTML, CSS oder JavaScript herumschlagen zu müssen – Vaadin generiert einen Webserver aus reinem Java-Code, der all das ausliefert. Das Framework ist in Version 14 technisch auf einem topaktuellen Stand und nutzt (anders als frühere Versionen) Web Components, was Kompatibilität mit allen wichtigen Browsern sicherstellt.

Der besondere Clou liegt in Vaadins raffiniertem Data-Binding: Im Java-Code definierte UI-Elemente verändern schlicht Variablen im Code. Dass Vaadin dafür mit clientseitigem JavaScript den Inhalt der Elemente im Browser überwacht und alle Daten mit dem auf Node.js laufenden Server-Teil der Anwendung per HTTP synchron hält, bekommt man als Anwender gar nicht mit. Unserem Bingo-Beispiel sehen Sie auf den ersten Blick gar nicht an, dass es multiplayerfähig ist, weil der Code dafür kaum eine zusätzliche Zeile braucht.

Aller Anfang ist automatisch

Ein Vaadin-Projekt beginnt man am besten mit dem Build-Automatisierungs-Tool Maven:

```
mvn archetype:generate ↵
   ↳-DarchetypeGroupId=com.vaadin ↵
   ↳-DarchetypeArtifactId=↵
```

```
    ↳vaadin-archetype-application ↲
  ↳-DarchetypeVersion=LATEST ↲
  ↳-DgroupId=de.blafoo.bingo ↲
  ↳-DartifactId=bingo-ct ↲
  ↳-Dversion=1.0 ↲
  ↳-Dpackaging=war ↲
  ↳-DapplicationName=bingo-ct
```

Der Befehl legt den Projektnamen „bingo-ct“, die Version „1.0“ und den Paketnamen (`groupId`) „de.blafoo.bingo“ fest. Außerdem legt er das Verzeichnis `bingo-ct` mit allen Dateien des Projekts an. In diesem neuen Verzeichnis geht die Arbeit nach `cd bingo-ct` weiter.

Vaadin übersetzt die Anwendung intern für die JavaScript-Laufzeitumgebung Node.js, sodass Sie Node als Abhängigkeit installieren müssen. Falls Ihnen ein systemweit installiertes Node ein Dorn im Auge ist, installiert der folgende Maven-Befehl Node lokal ins Projektverzeichnis:

```
mvn com.github.eirslett:↲
        ↳frontend-maven-plugin:1.7.6:↲
        ↳install-node-and-npm ↲
        ↳-DnodeVersion="v12.14.0"
```

Damit eine Webanwendung laufen kann, braucht sie stets einen Webserver, der die Anfragen der Browser beantwortet. Außerdem muss eine Java-Anwendung natürlich kompiliert werden. Für beides reicht ein einzelner Befehl:

```
mvn clean install jetty:run
```

Der Befehl lädt eine ganze Menge Abhängigkeiten für Vaadin vollautomatisch herunter, kompiliert das Projekt und startet den Webserver Jetty für die Entwicklung. Wenn `[INFO] Started ServerConnector` und die Adresse samt Port (`0.0.0.0:8080`) erscheint, hat all das geklappt. Öffnen Sie dann erst mal ein Browserfenster und navigieren Sie zu `http://localhost:8080`. Im Browser erscheint eine leere Seite mit einem Button. Klicken Sie ihn an, erscheint unten links eine Benachrichtigung, dass Sie geklickt haben: „Clicked!“

Mit dem Parameter `-Pproduction` können Sie den Jetty-Webserver für eine Produktionsumgebung starten. Vorerst lassen Sie den Parameter aber lieber weg, da nur der Development-Server Änderungen an den kompilierten Java-Klassen verfolgt und ohne Neustart sofort bereitstellt.

Struktur im Projekt

Im Wesentlichen besteht das neue Projekt bisher aus der für den Maven-Build notwendigen Projektkonfigurationsdatei `pom.xml` und der Klasse `MainView` (im Ordner `src/main/java/de/blafoo/bingo/`). Diese Klasse enthält den Code für die grafische Oberfläche.

Vaadin legt neue Projekte gemäß des MVP-Pattern an (Model View Presenter). `MainView` entspricht der View-Komponente. Sichtbare Elemente bestehen in Vaadin aus „Komponenten“, denen man „Layouts“ hinzufügt. Die Layouts definieren die Darstellung. Dem folgend erbt `MainView` von der Klasse `VerticalLayout`. Ein `VerticalLayout` ordnet Komponenten untereinander an. Ohne Imports sieht die eingangs erzeugte Anwendung mit dem Button wie folgt aus:

```
@Route
@PWA(name = "bingo-ct",
     shortName = "bingo-ct")
public class MainView
            extends VerticalLayout {
  public MainView() {
    Button button = new Button(
      "Click me",
      event -> Notification.show(
        "Clicked!"));
    add(button); }
}
```

Die Annotation `@Route` bestimmt die URL der Web-Anwendung. Ohne Parameter antwortet die Klasse auf Anfragen an `/`, also ohne Pfad. `@PWA` aktiviert Features für Progressive Web Apps (siehe Kasten).

Bingo programmiert

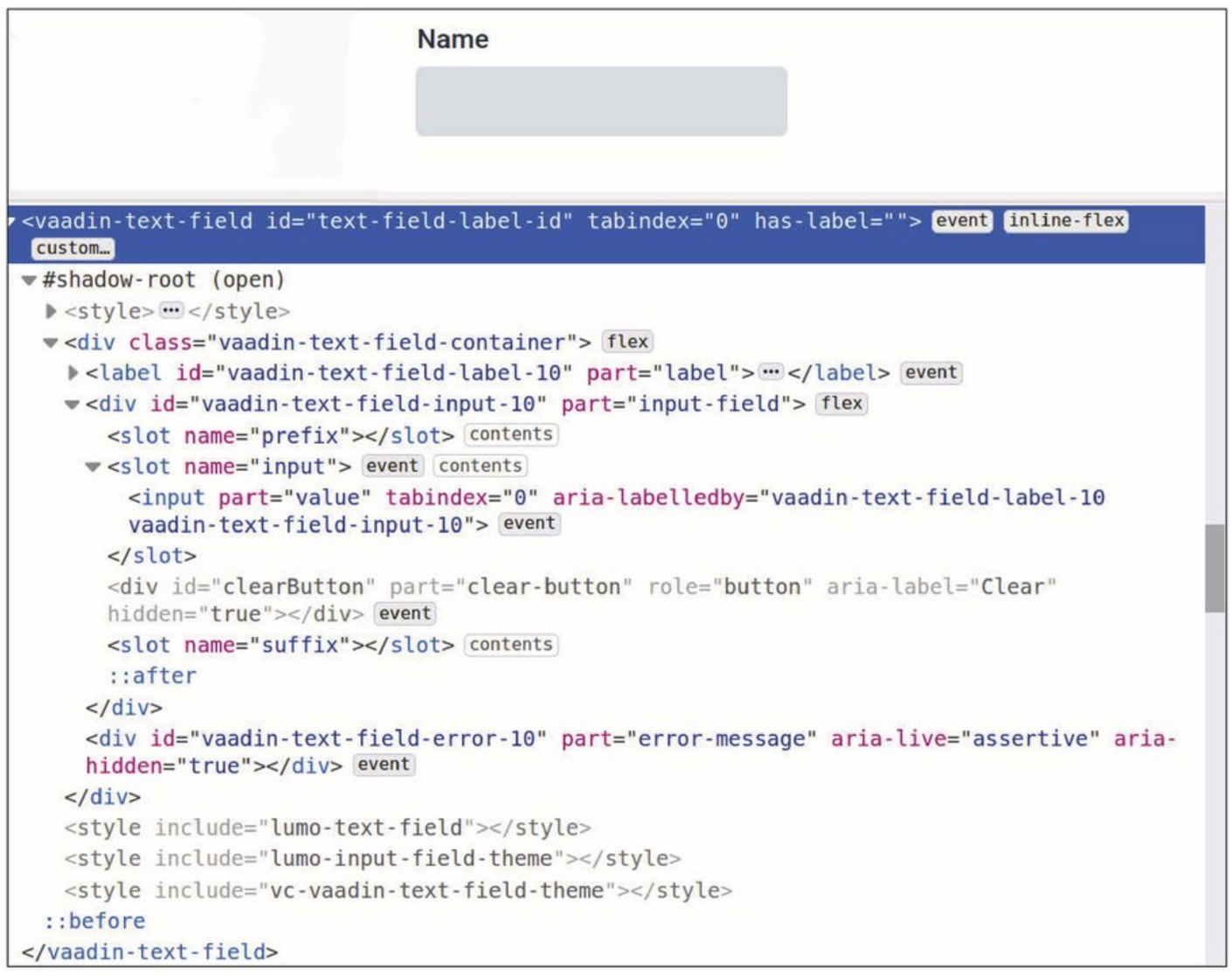
Fürs Bullshit-Bingo ist natürlich mehr nötig als ein Button. Beispielsweise sollen Spieler über ein Textfeld (`TextField`) ihren Namen eingeben können. Ergänzen Sie dafür zunächst den Import für das Eingabefeld:

```
import com.vaadin.flow.component.↲
      ↳textfield.TextField;
```

Erzeugen Sie das `TextField`, stellen ihm mit `setLabel()` eine Beschriftung voran und speichern den eingegebenen Namen bei jeder Änderung mit `setPlaceholder()`:

```
final TextField spielerName = ↲
                      ↳new TextField();
spielerName.setPlaceholder(name);
spielerName.setLabel("Name");
spielerName.addValueChangeListener(
  e -> { name = e.getValue(); });
add(spielerName);
```

Um die Änderung in `MainView` zu sehen, übersetzen Sie das Projekt neu. Der Webserver startet dabei automatisch neu:



Aus einem TextField-Objekt in Java erzeugt Vaadin in der kompilierten Web-App einen ganzen Block an HTML-Elementen (hier im Inspektor von Firefox). Als Entwickler muss man sich mit der HTML-Struktur aber nicht auseinandersetzen.

```
mvn compiler:compile
```

Nach einem Reload zeigt der Browser nun ein Eingabefeld für den Namen samt Beschriftung.

Buttons im Raster

Die Spielfläche des Bingo besteht aus Spalten (`VerticalLayout`), die in einem `HorizontalLayout` nebeneinanderstehen. Die Begriffe stehen jeweils in einem `BingoButton`. Diese vom `Button` vererbte Klasse (siehe kompletten Code unter ct.de/y2sa) speichert in `Boolean checked`, ob sie geklickt wurde, und ändert passend ihr Aussehen (hier ein Ausschnitt):

```
public class BingoButton
                    extends Button {
  private Boolean checked = ↵
                     ↳Boolean.FALSE;
  private int col; row;
  public BingoButton(int col, int row,
                     String text,
                ComponentEventListener<
      ClickEvent<Button>> listener) {
    super(text);
    this.col = col; this.row = row;
    getElement().setAttribute(
                    "theme", "badge");
    addThemeVariants(
          ButtonVariant.LUMO_LARGE);
    addClickListener(e -> {
      setChecked(!isChecked());
      listener.onComponentEvent(e);});
  } //...
```

Die Information, welche Begriffe der Nutzer bereits anklicken konnte, speichert das Programm in einer `ArrayList<BitSet>` namens `matrix`. Die Datenstruktur erlaubt das Setzen von Bits mit `matrix.get(row).set(col)` und Löschen von Bits mit `matrix.get(row).clear(col)`.

Die Begriffe für das 4×4-Raster aus `BingoButtons` holt das Programm aus dem `BingoDataService`, den Sie mit den Begriffen aus Ihren Meetings auf Ihr Unternehmen zuschneiden können. Mit `Collections.shuffle(data);` bringt das Programm die Begriffe aus der `List<String>` in eine zufällige Reihenfolge.

Als letzter Parameter wird `this` dem Konstruktor des `BingoButton` übergeben. Das geht, da `MainView` das `ComponentEventListener`-Interface implementiert. Der Button triggert damit die Methode `onComponentEvent` der Klasse:

```
@Override
public void onComponentEvent(
            ClickEvent<Button> event) {
  BingoButton button = (BingoButton) ↵
                    ↳event.getSource();
  if (button.isChecked()) {
    button.setIcon(new Icon(
              VaadinIcon.THUMBS_UP));
    matrix.get(button.getRow()).set(
                    button.getCol());
  } else {
    button.setIcon(null);
    matrix.get(button.getRow()).clear(
                    button.getCol());
  }
  checkBingo();
}
```

Die Funktion setzt die Bits in der `ArrayList<BitSet> matrix` entsprechend der Position im 4×4-Raster und fügt den bereits gedrückten Buttons noch ein Daumen-Hoch-Icon hinzu. Bei jedem Klick auf einen `BingoButton` könnte der Spieler gewinnen, was `checkBingo()` überprüft.

Spielfläche erzeugen

```
private void createBingoCol(HorizontalLayout parent, int col,
                                                List<String> colData) {
  VerticalLayout layout = new VerticalLayout();
  //Abstände um die Buttons minimieren
  layout.setPadding(false);
  layout.setMargin(false);
  layout.setSpacing(false);
  layout.setDefaultHorizontalComponentAlignment(FlexComponent.Alignment.STRETCH);
  layout.setWidth("25%");
  int row = 0;
  for ( String content : colData) {
    BingoButton button = new BingoButton(col, row, content, this);
    button.setHeight("75px");
    button.setWidth("150px");
    layout.add(button);
    row++; }
  parent.add(layout); }
private void createBingoGrid(VerticalLayout parent) {
  List<String> data = BingoDataService.getData("Besprechungen");
  Collections.shuffle(data);
  HorizontalLayout layout = new HorizontalLayout();
  matrix = new ArrayList<BitSet>();
  for ( int row = 0; row < numberOfRows; row++) {
    matrix.add(new BitSet(numberOfCols)); }
  for ( int col = 0; col < numberOfCols; col++) {
    createBingoCol(layout, col, data.subList(
    numberOfRows * col, numberOfRows * (col+1))); }
  parent.add(layout); }
```

Zwei Funktionen erzeugen die Datenstrukturen für die View (Bedienelemente) und das Model (Daten in den Elementen) der Spielfläche.

Reihe voll?

Ist eine Gerade oder Diagonale voll, ruft `checkBingo()` jeweils die Funktion `bingo()` auf, die einen `Dialog` anzeigt:

```
private void bingo() {
  Dialog bingoDialog = new Dialog();
  H1 h1 = new H1("BINGO!");
  h1.getStyle().set("text-align",
                    "center");
  Image image = new Image(
       "/images/bingo.png", "Bingo!");
  AudioPlayer player = ↵
            ↳new AudioPlayer(
          "/images/bingo.m4a", true);
  bingoDialog.add(h1, image, player);
  bingoDialog.open();
  Broadcaster.broadcast(name);
}
```

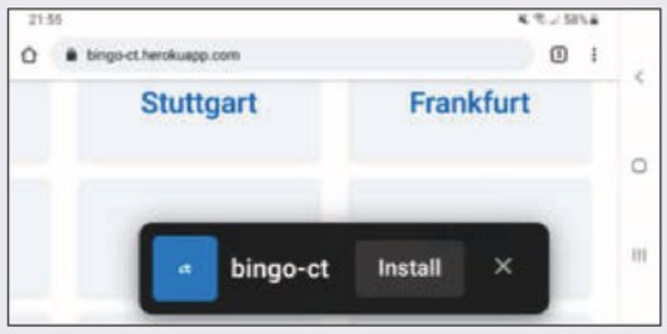
Die Funktion erzeugt den `bingoDialog`. Den bevölkern eine reine Text-Komponente (`H1`), eine Grafik (`Image`) und ein `AudioPlayer` für die Wiedergabe eines Sounds zum Feiern des Erfolgs. Die Funktion `open()` zeigt den Dialog auf dem Client des Spielers an, der gewonnen hat.

An `h1.getStyle().set("text-align", "center");` erkennt man, dass Entwickler auch bei Vaadin nicht ganz um CSS herumkommen: Dieser Befehl zum Zentrieren

PWAs mit Vaadin

Progressive Web Apps (PWA) sind installierbare Websites, die sich bei der Nutzung wie Apps anfühlen. Entwickler stellen sie übers Web bereit, anschließend läuft die App auch ohne Internet.

Vaadin kann eine Anwendung ohne viel Aufwand zu einer PWA machen. Dafür annotiert man einfach die Main-Layout-Klasse mit `@PWA`. Durch diese Ergänzung erscheint beim Aufruf der Anwendung auf Smartphones ein Installationsdialog. Stimmt der Nutzer zu, legt das System die Anwendung im lokalen Speicher ab und erstellt ein Icon. Darüber hinaus können PWAs Push-Nachrichten vom Server erhalten.



Bei Progressive Web Apps fragen Browser, ob sie die Webanwendung wie eine App installieren sollen. Sie taucht danach auf dem Home-Screen auf.

des Textes nutzt die Attribute, die man in eine CSS-Datei schreiben würde, würde man sie per Hand erstellen.

Vaadin bietet auch die Möglichkeit, asynchron vom Server aus Nachrichten an alle Clients zu schicken. Dieses Feature nutzt das Bingo-Spiel, um alle anderen Spieler über einen Gewinner zu benachrichtigen. Dafür versieht man die Klasse `MainView` mit der Annotation `@Push`. Um die Registrierung am Server und die Kommunikation zu den Clients kümmert sich die Klasse `Broadcaster`. Die `bingo()`-Methode ruft ganz zuletzt `Broadcaster.broadcast()` auf und sendet damit den Spielernamen über WebSockets an die anderen Spieler. Deren Web-Apps reagieren in `onAttach()` auf die Push-Nachricht. Links unten erscheint dann eine nette Benachrichtigung. Das Bingo-Spiels ist damit fertig.

Deployment mit Heroku

Heroku ist eine Cloud-Plattform und bietet Java-Entwicklern – ähnlich wie AWS und Azure – die Möglichkeit, Anwendungen kostenfrei in der Cloud zur Verfügung zu stellen. Für den Einstieg stehen pro Monat 550 sogenannte „Dynos“ zur Verfügung. Das entspricht vereinfacht 550 Stunden Online-Verfügbarkeit, wobei Heroku alle Anwendungen nach 30 Minuten Inaktivität stoppt.

Deployments fließen entweder über eine GitHub Build-Pipeline oder lokal über die Heroku CLI (Eingabeaufforderung) ins Rechenzentrum. Zusätzlich bietet Heroku auch die Nutzung einer PostgreSQL-Datenbank in der Anwendung an.

Wir empfehlen Heroku aufgrund der Kosten, der Schnelligkeit sowie der einfachen Einrichtung für die ersten eigenen Web-Anwendungen. Mit folgenden Schritten bekommen Sie Ihr Vaadin-Projekt in Heroku zum Laufen:

1. Melden sie sich bei heroku.com an.
2. Erzeugen Sie die App „bingo-ct“.
3. Installieren Sie Heroku CLI lokal.

Danach können Sie den folgenden Befehl in der Kommandozeile ausführen:

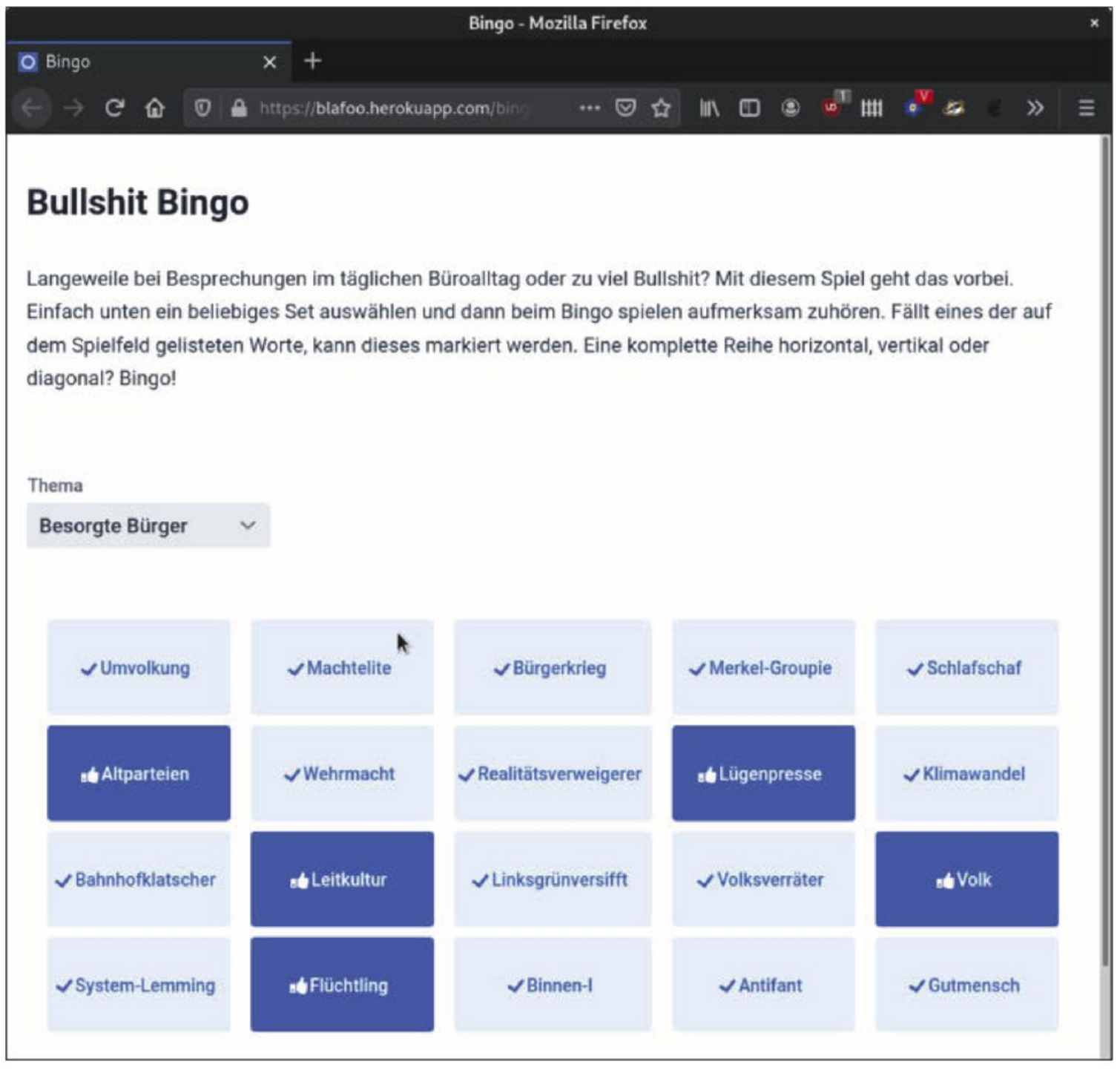
```
heroku plugins:install java
```

Das eigentliche Deployment erfolgt danach mit dem Maven-Aufruf zum Bauen des Pakets und dem Heroku-Befehl für den Upload auf den Cloud-Server:

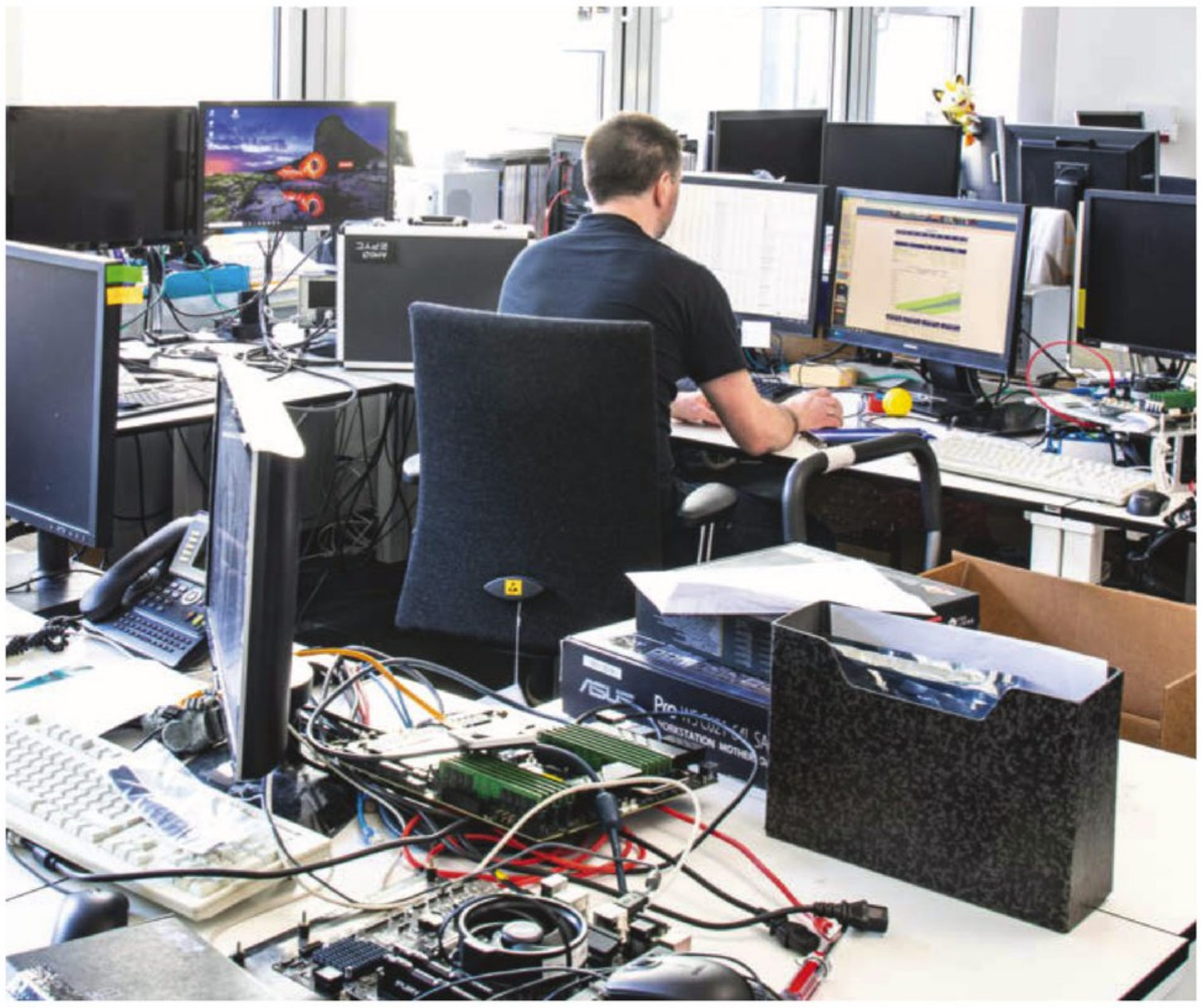
```
mvn clean package -Pproduction ↵
↳heroku war:deploy target\bingo-ct-↵
↳1.0.war --app bingo-ct
```

Anschließend steht dem Spielspaß unter https://bingo-ct.herokuapp.com/ nichts mehr im Weg. Alternativ richten Sie mit wenigen Klicks auf Heroku eine sogenannte „Build Pipeline“ ein. Voraussetzung dafür ist, dass sich die Quellen in einem Repository auf github.com befinden. In dem Fall sorgt eine Verbindung zwischen Heroku und GitHub dafür, dass Änderungen im Git-Repository automatisch auch ein Build und Deployment des Projektes auf Heroku auslösen. *(pmk@ct.de)* c't

Code bei GitHub, erweiterte App, Heroku: ct.de/y2sa



Das fertige Bullshit-Bingo hebt die angeklickten Begriffe hervor. Über ct.de/y2sa finden Sie mehrere Versionen mit unterschiedlichen Begriffen.



Alter Falter

Folding@home in der c’t-Redaktion

Folding@home ist ein Gemeinschaftsprojekt der besonderen Art: Anwender auf der ganzen Welt stellen einzeln oder in Teams ihre PCs in den Dienst der guten Sache. c’t ist dabei.

Von Ulrike Kuhlmann, Christian Hirsch, Benjamin Kraft und Carsten Spille

Beim Distributed-Computing-Projekt Folding@home (F@h) werden private Rechner für die Forschung genutzt. Dabei geht es um die Faltung von Proteinmolekülen, daher das „Folding“ im Projektnamen. Das „@home“ wiederum steht für das verteilte Rechnen, wobei viele der teilnehmenden Computer in Privathaushalten stehen. Sollte Ihr Rechner im Homeoffice gerade einen großen Teil des Tages laufen, könnten Sie ihn nebenbei mitfalten lassen. Den Grundumsatz an Strom zahlen Sie ohnehin und der zusätzliche Einsatz wäre für den guten Zweck – aktuell beispielsweise für die Unterstützung der Corona-Forschung.

Auch die c’t-Redaktion stellt ihre Rechenpower seit Ende März gemeinsam mit den anderen Redaktionen des Heise-Verlags im Team „Heise Falter“ für das F@h-Projekt zur Verfügung. Anfang April reihten sich etliche Leserinnen und Leser ein: Dank dieser Unterstützung schoss Heise Falter in der F@h-Rangliste innerhalb von zwei Wochen in die Top 300.

Die Organisation der Falter

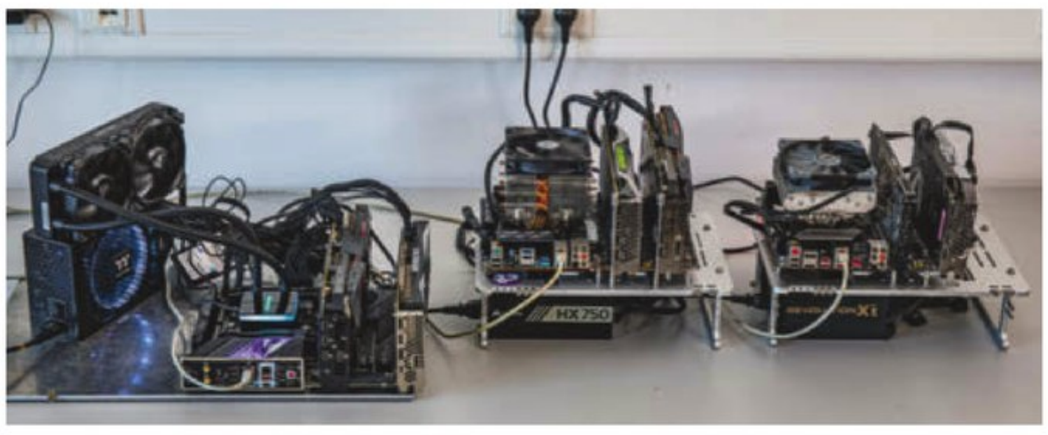
Die Server der US-amerikanischen Washington University, Saint Louis, die das F@h-Projekt leitet, verteilen über eine Client-Software kleine Rechenaufgaben an die Computer im F@h-Netzwerk. Über das Internet erhält jeder Client eine sogenannte Work Unit (WU), die er abarbeitet. Ist er damit fertig, schickt die Client-Software das Ergebnis zurück und bekommt anschließend eine neue WU.

Grundsätzlich läuft der F@h-Client auf allen gängigen Desktop-PCs und Notebooks. Dabei nutzt er die freien Ressourcen von Prozessor und Grafikkarte, sofern der PC unter Windows und Linux läuft. Unter macOS bleiben GPUs derzeit außen vor. Die eigentliche Rechenarbeit führt nicht der Folding@home-Client aus: Er startet lediglich die spezifischen Rechenprogramme im Hintergrund, sobald Work Units vom Server eintreffen.

Mit diesen Work Units wird die Moleküldynamik von Enzymen auf atomarer Ebene berechnet. Das kann zum Beispiel die Faltung von Proteinen sein oder die Wechselwirkung mit anderen Proteinen. Momentan beschäftigt sich ein Projekt von F@h beispielsweise mit dem Andockprozess der Spike-(Stachel-)Glykoproteine des SARS-CoV-2-Virus an das Angiotensin-konvertierende Enzym 2 (ACE2) der menschlichen Zellmembran. Damit lassen sich potenzielle Wirkstoffe vor den aufwendigen medizinischen Tests darauf prüfen, ob sie die Rezeptoren des Virus und damit das Andocken und Eindringen in die Zellen blockieren.

Falten mit Prozessoren

Für Prozessoren kommt als Simulations-Softwarepaket derzeit der Core a7 zum Einsatz. Er wurde auf Grundlage der Moleküldynamik-Software Gromacs entwickelt. Diese nutzt die Gleitkommaeinheiten moderner Prozessoren über die



Unsere Standard-PCs nutzen zum Falten zwei Grafikkarten: der Threadripper mit 64 Kernen und die beiden Ryzen-Plattformen mit 12 respektive 16 Kernen.

Team: Heise Falter

Date of last work unit	2020-04-08 13:35:20
Active CPUs within 50 days	5,597
Team Id	251999
Grand Score	616,201,068
Work Unit Count	44,347
Team Ranking	324 of 249057
Homepage	https://www.heise.de
Fast Teampage URL	https://apps.foldingathome.org/teamstats/team251999.html

Team members

Rank	Name	Credit	WUs
6,941	ctTEAM	68,961,636	3,289
17,684	LAKSchulz	18,126,810	473
20,412	[ct]Carsten	15,271,539	143
32,556	drschroeter	8,167,110	82
24,607	HunterXde	7,914,693	60

Teammitglieder von Heise Falter: c't führt die Liste an, c't-Redakteur Carsten Spille wurde inzwischen von LAK-Schulz auf Platz drei verwiesen (Stand 8.4.2020).

256 Bit breite Befehlserweiterung Advanced Vector Extensions (AVX). Weil die Molekülsimulation nur mit einfacher Genauigkeit von 32 Bit rechnet (FP32), lassen sich acht Variablen gleichzeitig verarbeiten. Mit wenigen Ausnahmen unterstützten alle CPUs seit 2011 AVX, darunter die Serien A, FX und Ryzen von AMD sowie Core i-2000 und neuer von Intel. Lediglich bei den Billig-CPUs der Serien Celeron und Pentium hat Intel die AVX-Befehlserweiterung abgeschaltet; sie sind deshalb im normalen Betrieb deutlich langsamer.

Der Core a7 nutzt jedoch nicht nur die Fähigkeiten der Recheneinheiten eines Kerns aus, sondern lässt sich auch sehr gut parallelisieren. Theoretisch kann die Software unbegrenzt viele CPU-Kerne beziehungsweise -Threads ausreizen. Je mehr einer Anwendung davon zur Verfügung stehen, desto schneller ist der Computer mit der Berechnung einer Work Unit fertig. Und je früher er eine abgearbeitete Work Unit wieder zum F@h-Server hochlädt, desto mehr Bonuspunkte gibt es dafür (mehr zum Bonussystem weiter unten). High-End-Prozessoren wie Core X, Epyc, Ryzen 9, Threadripper und Xeon SP sind hier also klar im Vorteil.

Falten mit Grafikkarten

Für Grafikkarten verwendet F@h derzeit den Core 22 mit der GPGPU-Schnittstelle OpenCL. Als Basis für Core 22 dient die Molekülsimulation OpenMM. Die für OpenCL notwendigen Treiber sind bei den Grafiktreibern für GeForce- und Radeon-Karten unter Windows bereits enthalten. Unter Linux muss man zunächst die proprietären Treiber der Chiphersteller Nvidia beziehungsweise AMD installieren. Zu den mit F@h kompatiblen OpenCL-Karten zählen alle GeForce- und Radeon-Modelle der letzten acht Jahre: Bei Nvidia gilt das für GeForce 600 und neuer, bei AMD für Radeon HD 7000 und neuer.

Moderne High-End-Grafikkarten enthalten mehrere tausend Shader-Kerne. Sie sind deshalb leistungsfähiger als übliche Desktop-Prozessoren. Das trifft insbesondere auf F@h zu, wo Operationen nur mit einfacher Gleitkommagenauigkeit durchgeführt werden. Zum Vergleich: Eine GeForce RTX 2080 Ti erreicht bei 32 Bit Genauigkeit 13,45 TFlops, der 16-Kerner Ryzen 9 3950X kommt in dieser Disziplin „nur“ auf etwa 1,8 TFlops theoretische Rechenleistung. Deshalb erhalten Grafikkarten bei F@h komplexere Datenpakete, die wiederum mehr Bonuspunkte liefern. Wer das Maximum herausholen will, lässt deshalb zusätzlich zum Prozessor zwei oder mehr High-End-Karten parallel in einem PC rechnen.

Das Belohnungssystem

Zwar geht es bei F@h primär um die wissenschaftlichen Ergebnisse, doch auch wenn man bei den vergebenen Punkten vorne mitspielt, erhöht das den (An-)Reiz beim Falten ungemein. Wer nicht direkt eine komplette Krypto-Mining-Farm zur Proteinfaltung umwidmen kann, dem stehen ein paar Optionen offen, um diese Motivationshilfe auszureizen.

Eine davon ist der kostenlos gegen Eingabe einer E-Mail-Adresse erhältliche Passkey, der eine Folding-Identität festlegt. Erst mit einer solchen kann man Bonuspunkte erwerben. Um es noch einmal zu betonen: An den wissenschaftlichen Berechnungen ändert das gar nichts, nur

Benjamin Kraft faltet

Ich verwalte die faltende Hardware-Phalanx im Verlag, die gemeinsam unter dem Nutzernamen „ctTEAM“ antritt. Aktuell haben wir sieben dedizierte Rechner am Start, darunter drei Server: ein Rome-Referenzsystem von AMD mit zwei Epyc 7742, zusammen 128 CPU-Kernen und 256 Threads – Spitzname Folding@Rome –, eine Naples-Plattform mit zwei Epyc 7601, 64 Kernen und summierten 128 Threads sowie einen Cascade-Lake-Referenzserver von Intel mit zwei Xeon Platinum 8280, 56 Kernen und 112 Threads. Luxus-Problem: Einige Work Units lassen sich nicht auf eine beliebige Anzahl von Threads aufteilen. Nachdem ich bis zu fünf CPU-Slots pro Client angelegt habe, liefen die Berechnungen auf dem Folding@Rome ohne Abbrüche durch.

Dazu kommt noch die Hardware von der Stange aus unserem Testfundus. Ein Ryzen Threadripper 3950X, alias Threaddy the Folder, macht dem Naples-Server Konkurrenz und bringt 64 CPU-Kerne plus SMT an den Start, allerdings in einer CPU-Fassung. In seinem TRX40-Mainboard stecken zusätzlich eine GeForce RTX 2080 Ti und eine reguläre RTX 2080. Mit „nur“ 16 Kernen plus SMT tritt der Ryzen 9 3950X an, unterstützt durch eine Nvidia Quadro RTX 4000 und eine GeForce RTX 2060 Super. Kleinstes Mitglied der Zen-Falter ist der Zwölfkerner Ryzen 9 3900X, der sich das Mainboard mit zwei GeForce GTX 1080 Ti teilt. Alle genannten Systeme laufen mit Ubuntu 19.10.

Weil ich unsere Radeon VII unter Ubuntu nicht zum Falten bewegen konnte, steckt sie im einzigen Windows-Rechner. Mein Arbeits-iMac dient via FAHControl und Netzwerk als Oberbefehlshaber. Es ist schon ein erhabendes Gefühl, die versammelte Hardware auf Knopfdruck an den Start zu schicken. Immerhin haben einige der Grafikkarten mehr FP32-Rechenleistung als manches NASA-Rechenzentrum Anfang des Jahrtausends. *(bkr@ct.de)*

an der abstrakten Punktebelohnung – es geht hier also lediglich um den Wettbewerb und die Motivation.

Den Passkey erhält man über einen Link im Konfigurationsdialog des F@h-Client im Karteireiter „Identity“ oder über ct.de/yx46. Zusammen mit dem gewählten Falter-Namen und der Teamnummer speichert man ihn über den Identity-Reiter.

Faltpunkte im Detail

Die über den F@h-Client verschickten Datenpäckchen respektive Work Units sind unterschiedlichen Projekten zugeordnet. Wissenschaftler reichen diese beim F@h-Projekt ein und die Washington University priorisiert sie – aktuell stuft F@h Projekte in Zusammenhang mit Covid-19 besonders hoch ein. Außer der Priorität spielt auch die Komplexität der WUs eine Rolle, simuliert wird die Proteinfaltung für Moleküle mit gut 2000 bis über 290.000 Atomen.

Jede Work Unit bekommt abhängig von ihrer Priorität und Anforderung an die Rechenleistung einen Punktewert („Base Credit“). Der reicht derzeit von 140 Punkten (Projekt #14246) bis hin zu 84.093 (Projekt #14193). Die Laufzeiten (Timeouts, Deadlines) liegen zwischen einem halben und 20 Tagen. Eine Projekte-Übersicht finden Sie über ct.de/yx46 .

Für die besonders schnelle Berechnung einer Work Unit bekommt man Bonuspunkte, weil ein flott zurückgeliefertes Ergebnis die Zirkulation und damit die Infrastruktur entlastet. Die F@h-Server können diese WU dann zu den Akten legen und sich neuen Datenpaketen widmen, anstatt ewig lang kontrollieren zu müssen, ob und wann die verschickte WU zurückkommt und ob sie eventuell an einen anderen Client geschickt werden muss.

Falt-Gewalt durch GPUs

Wer zum Beispiel eine WU des Projekts 11762 aus dem Coronavirus-Projekt mit einem Base Credit von 7608 Punkten berechnet, kann mit einer High-End-Grafikkarte wie der RTX 2080 Ti mehr als 95.000 Credits, also das Zwölffache, erhalten. Dafür muss die WU, die sonst ein Timeout von einem Tag und eine Deadline von 8,2 Tagen hat, aber auch in gut einer Stunde fertig berechnet und wieder zurückgeliefert werden – Faltpausen sind für die reine Punkteausbeute sehr kontraproduktiv.

Deshalb lassen sich hohe Punktzahlen auch am besten mit schnellen Grafikkarten erreichen, da hier die Bonuspunkte wesentlich höher sind als selbst bei den schnellsten Prozessoren. Rein aus Punktesicht und Effizienzgründen lohnt es sich, nur die Grafikkarte falten zu lassen und die CPU nicht mit in die Berechnungen einzubinden.

Ein Tipp: Bei den aktuell überlasteten F@h-Servern kommt manchmal über längere Zeit keine WU am Rechner an. Da der Client nach erfolglosen Versuchen das Abfrageintervall stark vergrößert, lohnt es sich, ihn öfter mal zu beenden und neu zu starten, wenn keine Arbeit reinkommt. Dieser Schritt setzt nämlich auch das Abfrageintervall zurück. *(uk@ct.de)* c't

Folding@home: **ct.de/yx46**

Carsten Spille faltet

Ich habe eine einigermaßen „gut geölte“ Gaming-Maschine zu Hause stehen, bei der sowohl die Grafikkarte als auch der Prozessor mit reduzierter Spannung laufen. Und dank der Leihgabe eines guten Freundes habe ich derzeit sogar Zugriff auf (s)eine GeForce RTX 2080 Ti anstelle meiner normalen RX Vega 56. Schnell war klar, dass ich auf den Prozessor beim Falten verzichten kann – dessen Beitrag an Rechenleistung war im Verhältnis gesehen lächerlich gering.

Für die Grafikkarte hatte ich zuvor bereits ein Gaming-Profil im Tuning-Tool MSI Afterburner angelegt. Darin habe ich ihr eine niedrige Betriebsspannung von 0,775 Volt für 1380 MHz vorgegeben, um Strom, Wärmeentwicklung und Lautstärke zu senken. Da beim Falten fast nur die Recheneinheiten via OpenCL ackern und die sonstigen, stromdurstigen Einheiten einer GPU weitgehend stillliegen, habe ich mich fürs Folding noch deutlich weiter vorgewagt. Nach einer halben Stunde herumprobieren bin ich schließlich bei fixen 0,9 Volt und 1800 MHz gelandet, ohne das jetzt bis ins Kleinste zu Ende optimiert zu haben.

Damit verbraucht die Karte beim Falten knapp über 200 mit dem Tool HWInfo ermittelte Watt. Die GPU wird so circa 74 °C warm und der nie ganz stille Kühler bleibt in halbwegs erträglichem Rahmen. Zwei Kilowattstunden investiere ich bei einer Laufzeit von zehn Stunden also pro Tag für den guten Zweck und belege bei einem Schnitt von knapp 96.000 Punkten pro WU aktuell noch einen der vorderen Plätze im c't-Team. Ich hoffe sehr darauf, dass mich bald weitere von Ihnen, liebe Leser, überholen werden! *(csp@ct.de)*

Christian Hirsch faltet

An Mitmachprojekten für verteiltes Rechnen beteilige ich mich mit Unterbrechungen schon seit 20 Jahren. Laut meinem E-Mail-Archiv hatte ich mich am 27. August 1999 für das Projekt SETI@home angemeldet. Dieses durchsuchte Funkaufzeichnungen des Arecibo-Observatoriums in Puerto Rico nach Signalen, die von außerirdischem intelligentem Leben stammen könnten. Damals rechnete die Software unter anderem auf meinem übertakteten Athlon 500 (siehe c't Retro 2019, S. 86). Nach einigen Jahren Pause lief dann auf meinem damaligen Athlon 64 X2 4800+ die Software Climate-Prediction.net, die Klimamodelle zur globalen Erwärmung durchrechnet.

Für F@h habe ich seit einigen Wochen zwei Rechner am Start: Im Desktop-PC, der hauptsächlich für Bildbearbeitung und PC-Spiele dient, rechnen derzeit rund um die Uhr der Achtkerner Ryzen 7 1800X und eine GeForce GTX 1070 mit 1920 Shader-Einheiten. CPU und GPU simulieren fleißig die Molekülstrukturen von Proteinen und schieben abhängig von der Komplexität jeweils alle 60 bis 120 Minuten eine Work Unit durch.

Eher aus Spaß habe ich F@h zusätzlich noch auf meinem Mini-Server mit dem Dual-Core Athlon 3000G installiert. Dieser muss aber deutlich länger für eine Work Unit strampeln und braucht dafür über sieben Stunden. Als Basis für diesen Rechner dient übrigens der c't-Bauvorschlag für einen 7-Watt-Mini aus c't 24/2019. *(chh@ct.de)*

Frühbucher-
Rabatt bis
16.10.2020

IIOT CONFERENCE:
DIE ENTWICKLERKONFERENZ ZUR AUTOMATICA.

7. und 8. Dezember 2020
Messe München

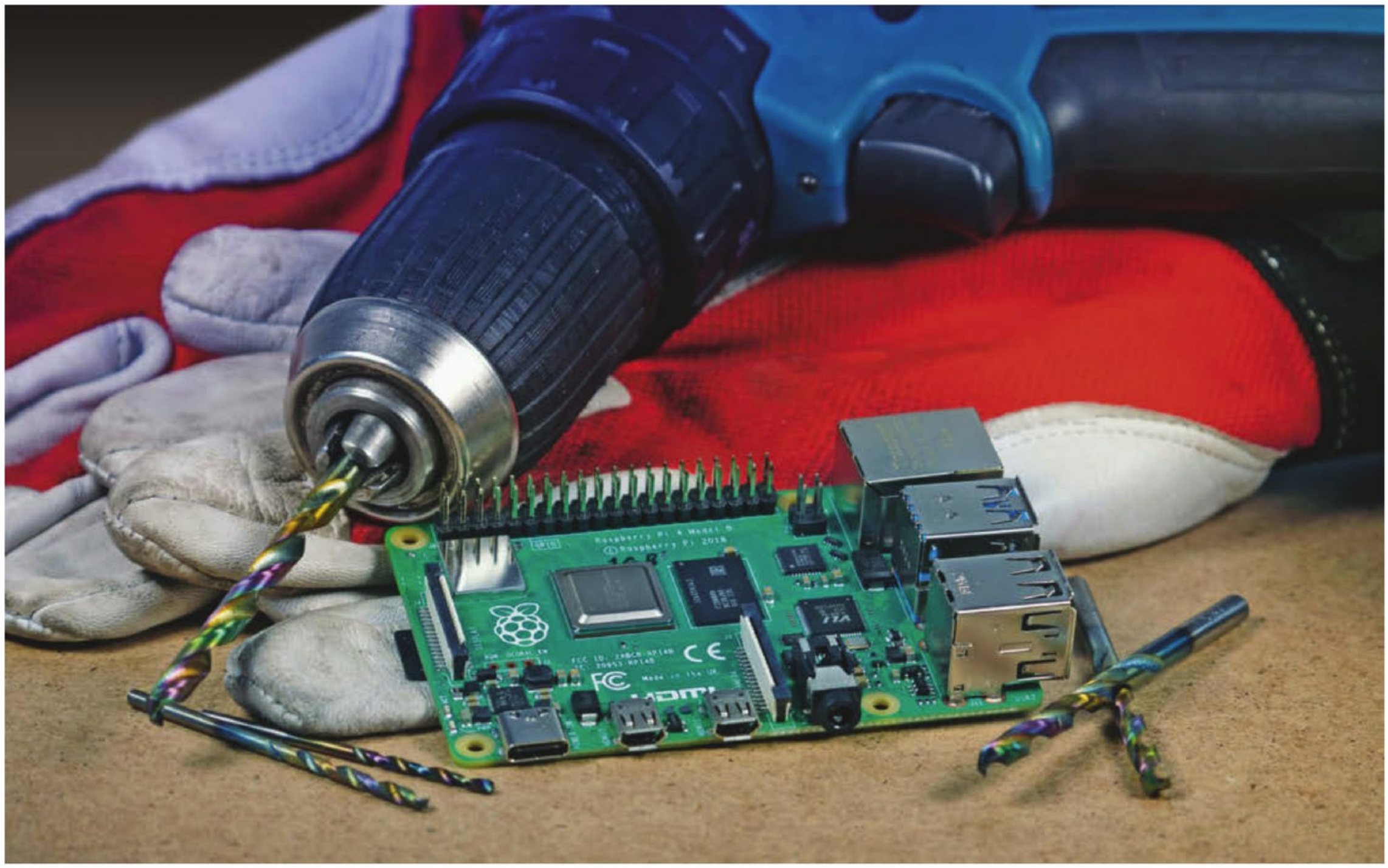
Goldsponsor

InterSystems™
IRIS Data Platform

Silbersponsor

nVent SCHROFF

www.iiot-conference.de



Voll aufgebohrt

USB-C-Anschluss des Raspberry Pi 4 ausnutzen

Der USB-C-Port des Raspberry Pi 4 ist für die meisten nicht mehr als ein neumodischer Stromanschluss. Dabei handelt es sich um einen USB-2.0-Port, mit dem Sie den Raspberry Pi 4 als USB-Gadget an anderen Computern nutzen können. Raspis mit der ersten Platinenrevision funktionieren aber nicht mit allen USB-C-Kabeln oder müssen umgebaut werden, damit sie zum USB-Stick oder Ethernet-Adapter werden.

Von Thomas Koch und Mirko Dölle

Als die ersten Raspberry Pi 4 mit USB-C-Anschluss für das Netzteil herauskamen, waren die meisten Bastler wenig begeistert: Für die bisher verwendeten Netzteile mit Micro-USB-Stecker brauchte man einen Adapter. Viele vorhandene USB-C-Netzteile und -Kabel von Smartphones, Tablets und Computern ließen sich aber ebenfalls nicht anschließen, denn aufgrund einer fehlerhaften Schaltung beim Raspi lieferten diese mit den Original-Kabeln gar keinen Strom.

Löten oder kaufen

Die einfachste Lösung für Raspi-4-Besitzer ist, ein „dummes“ USB-C-Kabel ohne SOP-Chips zu verwenden – das sind zum Glück typischerweise die günstigen für weniger als 10 Euro. Oder Sie kaufen einen Raspi 4 der neuen Fertigungsserie, die seit Ende Februar im Handel angekommen ist. Leider haben sich weder die Beschriftung noch die Modellbezeichnung geändert, sodass man vor dem Kauf praktisch nicht herausfinden kann, ob ein Händler noch Raspis der ersten Fertigungsserie ausliefert oder ob er bereits das aktualisierte Modell verkauft.

c't Hardcore

Das auffälligste Unterscheidungsmerkmal ist, dass bei der neuen Fertigungsserie ein Transistor anders platziert wurde. Die Abbildung rechts unten zeigt Ihnen zum Vergleich einen Raspberry Pi 4 der alten (oben) und der neuen Serie (unten). Wenn der Raspi gerade in Betrieb ist, können Sie auch einfach den Befehl `pinout` aufrufen oder in die Datei /sys/firmware/devicetree/base/model sehen: Steht dort Revision 1.1, so handelt es sich um ein Modell der ersten Fertigungsserie, die aktuelle Serie trägt die Revisions-Nummer 1.2.

Statt ein spezielles Kabel zu benutzen, können Sie aber auch mit viel Lötgeschick den Schaltungsfehler des Raspi 4 beseitigen: Dazu müssen Sie den Kurzschluss zwischen den beiden CC-Pins an der USB-C-Buchse beseitigen, indem Sie den vierten Pin vom Platinenrand aus gesehen ablöten und etwa einen Millimeter hoch-

biegen. Das geht aber nur mit einer starken Lupe und einer sehr feinen Lötspitze – denn die Beinchen sind nur Bruchteile eines Millimeters voneinander entfernt. Zum Hochbiegen benutzen Sie am besten eine Stecknadel oder eine Skalpellklinge der Form 11, denn auf Stahl haftet das Lötzinn nicht. Im nächsten Schritt müssen Sie einen 5,1-kOhm-Widerstand an das Bein anlöten, damit das Signal auf Masse gezogen wird. Am besten führen Sie den Widerstand an der Buchse entlang bis zur nahegelegenen Diode und verlöten ihn mit deren Masseanschluss. Damit sind beide CC-Pins korrekt terminiert und Sie können künftig jedes USB-C-Kabel mit Ihrem Raspi verwenden.

Der USB-C-Anschluss ist eine USB-2.0-Schnittstelle, über die sich ein Raspberry Pi als Peripheriegerät an andere Rechner oder auch Mobilgeräte wie das Apple iPad Pro anschließen und gleichzeitig mit Strom versorgen lässt. Dabei ist es Ihnen selbst überlassen, ob der Raspi als Netzwerkgerät, als serielle Schnittstelle, als Eingabegerät oder als USB-Massenspeicher fungiert – oder alles zugleich. Trotz USB-C-Buchse können Sie nur USB 2.0 mit maximal 480 MBit/s nutzen: Die von den Raspi-4-Entwicklern eingesetzte Buchse führt lediglich die beiden USB-2.0-Datenleitungen heraus, für die USB-3.0-Leitungen gibt es erst gar keine Anschlusspins.

USB-Alleskönner

Bereits beim Raspberry Pi 3 war die Strombuchse mehr als nur Energiequelle. Wenn man den Treiber `g_ether` lud, meldete sich der Raspi 3 als RNDIS-Netzwerkgerät, über das Rechner dann mit einem passenden RNDIS-Treiber eine virtuelle Ethernet-Verbindung herstellen konnte. Mithilfe des Kernelmoduls `libcomposite` wird der Raspberry Pi 4 ein universelles USB-Gadget, das etliche verschiedene Funktionen erfüllen kann. Die Funktionen können Sie auch beliebig kombinieren, etwa Tastatur und Massenspeicher oder Netzwerkgerät und serielle Schnittstelle.

Um den USB-Device-Controller zu aktivieren, müssen Sie ein zusätzliches Device Tree Overlay in der Raspi-Konfiguration laden lassen. Dazu fügen Sie in der Konfigurationsdatei /boot/config.txt im Abschnitt `[pi4]` folgende Zeile hinzu:

```
dtoverlay=dwc2
```

Stören Sie sich nicht daran, dass in der Konfigurationsdatei noch weitere Overlays geladen werden – die Einstellungen heben sich nicht gegenseitig auf.

Außerdem sollten Sie das Kernel-Modul `libcomposite` automatisch bei jedem Neustart laden lassen, indem Sie es in der Datei /etc/modules eintragen. Es verschafft Ihnen über das SysFS Zugang zur Konfiguration des USB-Device-Controllers. Anschließend müssen Sie den Raspi neu starten.

Raspi als USB-Gadget

Die Konfiguration des USB-Anschlusses erfolgt zentral unterhalb des SysFS-Verzeichnisses /sys/kernel/config/usb_gadget und muss nach jedem Neustart wiederholt werden. Dazu haben wir Ihnen das Shell-Skript `initgadget` unter ct.de/y12n zum Download bereitgestellt, das Sie in das Verzeichnis /usr/local/sbin kopieren und ausführbar machen sollten. So müssen Sie die nachfolgenden Zeilen nicht abtippen, wir haben sie nur zur Erklärung abgedruckt.

Um den Controller zu initialisieren, legen Sie in /sys/kernel/config/usb_gadget als root ein Verzeichnis und darunter einige Dateien an, die die grundlegenden Daten des USB-Controllers enthalten:

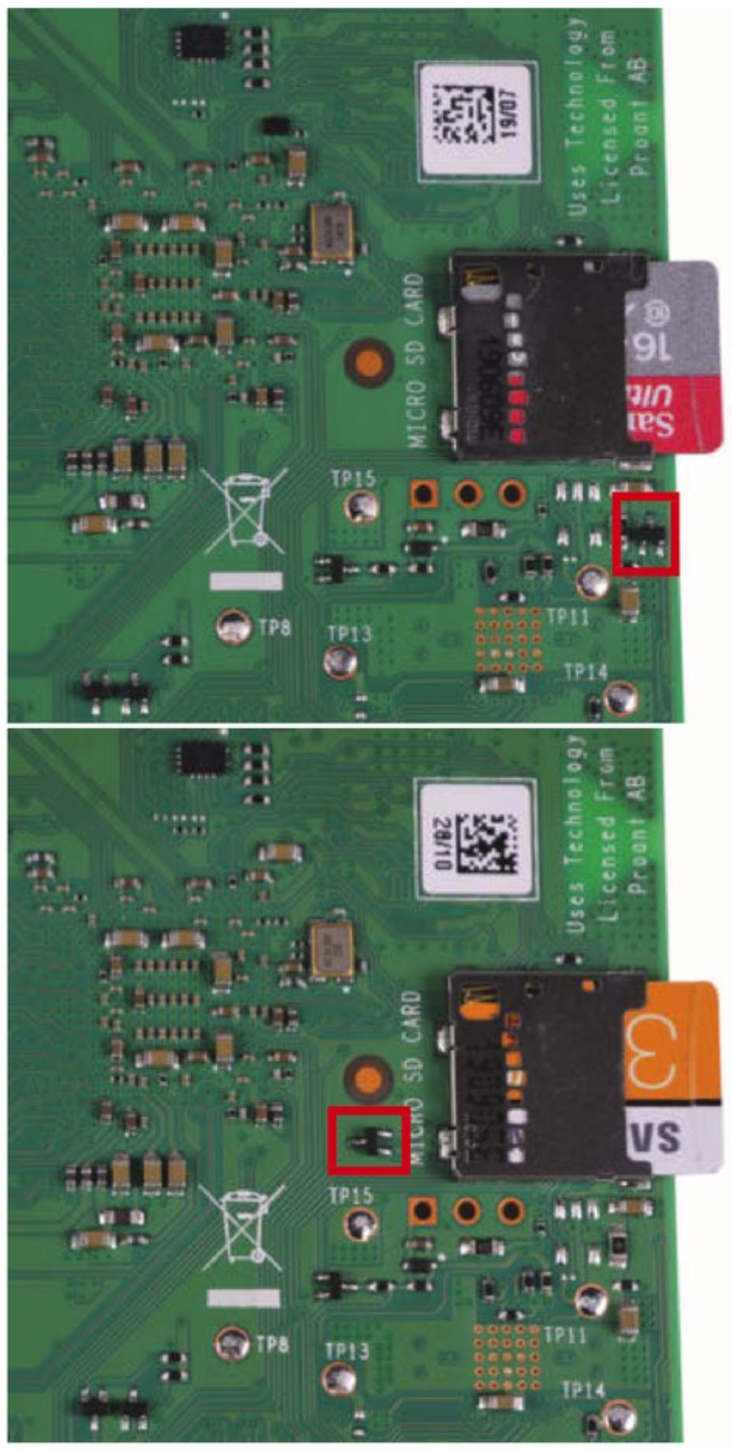
```
mkdir -p pi4
cd pi4
echo 0x1d6b > idVendor
echo 0x0104 > idProduct
echo 0x0100 > bcdDevice
echo 0x0200 > bcdUSB
echo 0xEF > bDeviceClass
echo 0x02 > bDeviceSubClass
echo 0x01 > bDeviceProtocol
```

Den Namen des Verzeichnisses können Sie weitgehend frei wählen, er sollte aber nur aus Buchstaben und Zahlen bestehen. Wir haben uns für `pi4` entschieden. Die übrigen Werte sind festgelegt: Die Vendor-ID 1D6B ist die der Linux-Foundation, die Product-ID 0104 ist die für ein Multifunktionsgerät. Die BCD-Werte definieren ein Gerät nach USB-Standard Version 1.0.0 mit USB-2.0-Protokoll – mehr geht über den USB-C-Anschluss des Raspi 4 nicht. Die letzten drei Zeilen bedeuten, dass dieses USB-Gerät eine oder mehrere Schnittstellen oder Funktionen (End Points) hat und dass die Geräteklasse in den Daten des jeweiligen End Points zu finden ist.

In einem weiteren Verzeichnis tragen Sie die nach außen sichtbaren Hersteller- und Gerätedaten ein:

```
mkdir -p strings/0x409
cat /sys/firmware/devicetree/
↳base/serial-number > strings/
↳0x409/serialnumber
echo "Raspberry Pi Foundation" > 
↳strings/0x409/manufacturer
echo "Raspberry Pi 4" > strings/
↳0x409/product
```

Bei der Seriennummer des USB-Geräts haben wir uns dafür entschieden, die Seriennummer des Prozessors zu übernehmen. Prinzipiell können Sie die Nummer frei wählen, mit der Seriennummer des Prozessors ist aber sichergestellt, dass andere Computer Ihren Raspi zuverlässig



Ein Blick auf die Unterseite des Raspberry Pi 4 offenbart, um welche Board-Revision es sich handelt: Gibt es einen Transistor unmittelbar neben dem Schriftzug „MICRO“ des MicroSD-Kartenschachts (unten), handelt es sich um die neue Board-Revision 1.2 ohne USB-C-Bug. Bei alten Raspi 4 (oben) befindet sich der Transistor noch am Platinenrand.

wiedererkennen und etwa eine Netzwerkkonfiguration dafür speichern und wieder laden können, sobald Sie den Raspi anschließen. Hersteller- und Produktbezeichnung können Sie ebenfalls frei wählen, allerdings sollten Sie auch hier auf Sonderzeichen verzichten. Damit ist der USB-Anschluss initialisiert und Sie können die gewünschten End Points definieren.

Die einzelnen Gerätefunktionen fügen Sie hinzu, indem Sie nach einem speziellen Schema benannte Funktionsverzeichnisse anlegen und sie in einem pro USB-Gadget-Gerät gemeinsamen Konfigurationsverzeichnis verlinken. Da es bei anderen Rechnern mehrere Gadget-Devices geben könnte, werden sie durchnummeriert – beginnend mit `c.1`:

```
mkdir -p configs/c.1/strings/0x409
echo 250 > configs/c.1/MaxPower
```

Intelligent ausgeschaltet

Ausgerechnet mit hochwertigen USB-C-Kabeln funktionieren die Raspberry Pi 4 der ersten Fertigungsserie nicht, der Mini-Rechner erhält damit schlicht keinen Strom. Die Ursache dafür ist ein Schaltungsfehler auf dem Raspberry Pi: Weil USB-C-Stecker kein Oben und Unten kennen, sondern in jeder Richtung eingesteckt werden können, gibt es alle Signalpins doppelt – einmal auf der Ober- und einmal auf der Unterseite der Kontaktleiste. Damit der USB-2.0-Datenkanal in jeder Einsteckrichtung funktioniert, haben die Raspberry-Pi-Entwickler die Pins D+ und D- der oberen und der unteren Kontaktleiste miteinander verbunden.

Auch die Pins für die Stromversorgung sind bei der USB-C-Buchse des Raspi 4 miteinander verbunden. In der USB-C-Buchse gibt es dafür gleich vier Pins, weil per USB-C bis zu 100 Watt Leistung übertragen werden können. Die vier Kontakte verringern den Widerstand und die Strombelastung der einzelnen Kontakte. Welche Spannung und wie viel Strom ein USB-C-Gerät maximal von einem Netzteil erhält, handeln beide über den Configuration Channel aus, der aus nur einer Leitung besteht.

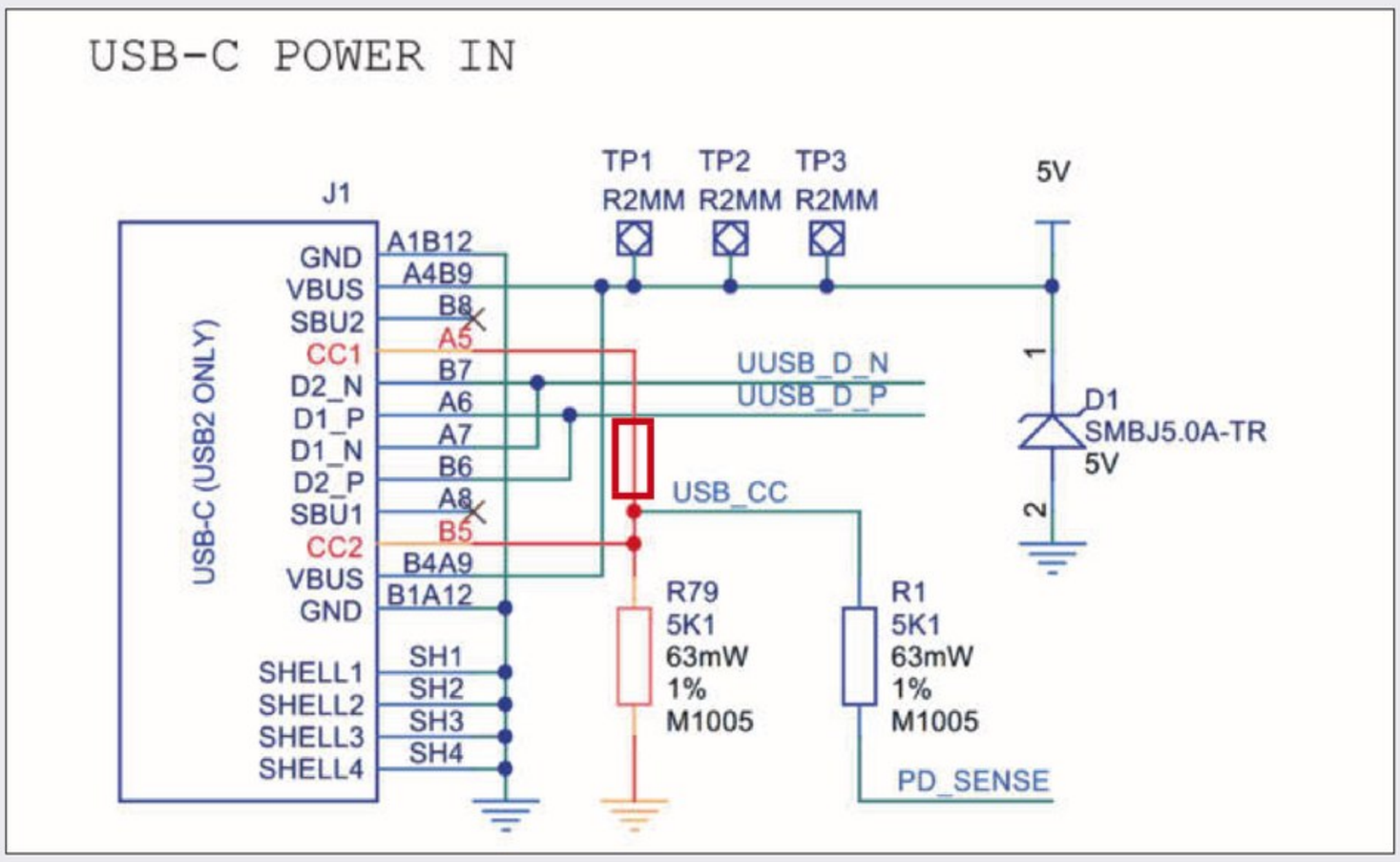
Bei einer Spannung von 5 Volt und bis zu 3 Ampere Strombedarf kann die Kodierung mithilfe eines einfachen Widerstands zwischen Configuration Channel (CC-Leitung) und Masse erfolgen. Für höhere Spannungen oder Ströme, bis zu 20 Volt bei 5 Ampere sind möglich, muss das Gerät über eine serielle Datenverbindung per SOP-Protokoll (Start Of Packet) mit dem Netzteil kommunizieren. Der Datentransfer erfolgt hier über den Configuration Channel.

Unerwünschter Kurzschluss

Damit ein USB-C-Netzteil den Raspi 4 mit bis zu 3 Ampere versorgt, haben die Raspi-Entwickler den dafür nötigen 5,1-kOhm-Widerstand zwischen CC-Leitung und Masse eingebaut. Bei USB-C-Kabeln ist die CC-Leitung aber nur mit einem der zwei CC-Pins des USB-C-Steckers verbunden, der andere Pin ist unbelegt. Auf diese Weise können Netzteil und USB-C-Gerät leicht feststellen, wie herum das USB-C-Kabel angeschlossen ist. Damit die CC-Leitung auch dann mit dem Widerstand verbunden ist, wenn das Kabel verdreht eingesteckt wird, haben die Entwickler die CC-Pins der oberen respektive unteren Leiste miteinander verbunden – analog zu den Datenleitungen des USB-2.0-Anschlusses.

Dabei haben sie aber offenbar vergessen, dass es auch sogenannte intelligente USB-C-Kabel („Electronically Marked Cables“) gibt, in deren Steckern ebenfalls jeweils ein SOP-Chip eingebaut ist. Neben Informationen zur Stromversorgung übertragen diese Chips manchmal auch eine Herstellerkennung oder Seriennummer, womit Geräte etwa Originalkabel von Nachahmerkabeln unterscheiden können. Hier dient der zweite CC-Pin im Stecker jedoch dazu, den SOP-Chip mit Strom zu versorgen; die Daten überträgt der Chip dann über die CC-Leitung. Damit ein USB-C-Netzteil oder -Gerät ein intelligentes Kabel von einem dummen Kabel unterscheiden kann, gibt es in jedem Stecker einen definierten Widerstand zwischen dem zweiten CC-Pin und Masse.

Aufgrund des Kurzschlusses zwischen den beiden CC-Pins an der Buchse des Raspi 4 stimmt der Widerstandswert zur Erkennung eines USB-C-Geräts bei intelligenten USB-C-Kabeln nicht mehr, außerdem kann der SOP-Chip eines solchen Kabels keine Daten übertragen, sodass der Raspi im Endeffekt als passiver USB-Kopfhöreradapter eingestuft und der Strom abgeschaltet wird. Deshalb werden in den Referenz-Implementierungen stets zwei Widerstände benutzt, um die beiden CC-Pins einzeln auf Masse zu ziehen.



Kleine Ursache, großer Ärger: Anstatt die Leitungen `CC1` und `CC2` getrennt voneinander mit einem 5,1-kOhm-Widerstand auf Masse zu ziehen, haben die Raspi-4-Entwickler die Pins kurzgeschlossen (rot). Damit halten intelligente USB-C-Kabel den Raspi 4 für einen USB-Kopfhöreradapter, der keinen Strom braucht.

Vorsprung reloaded.

Neue Erfolge entstehen aus dem Wissen der Vergangenheit. Bestellen Sie deshalb jetzt das gesammelte Know-how Ihrer Fachmagazine: Die wichtigsten Informationen und Inspirationen kompakt auf den neuen Archiv-Discs – Vorsprung wie bestellt, einfach online im heise shop.

Bessere Aussichten mit dem Blick zurück:

Fakten, Meinungen, Tests und Hintergrundwissen – das Jahresarchiv 2019 mit allen Beiträgen aus 26 c't-Heften
auf DVD **24,50 €**
auf 32 GByte USB 3.0-Stick **34,50 €**

c't-Know-how XL:

Der Inhalt der letzten 14 Jahre c't, 2005 bis 2019
auf DVD **79,– €**

c't-Know-how XXL:

Alle Artikel von1983 bis 2019
auf Blu-ray Disc **99,– €**
auf 64 GByte USB 3.0-Stick **139,– €**

shop.heise.de/ct-archiv

Ein Jahr iX-Know-how für IT-Experten:

Nachlesen, vergleichen, absichern – alle iX-Inhalte kompakt.
auf DVD **24,50 €**
auf 32 GByte USB 3.0-Stick **34,50 €**

iX-Know-how XL:

Die Archiv-DVD mit allen Beiträgen von 1994 bis 2019
auf DVD **69,– €**

iX-Know-how XXL:

Alle Beiträge von 1988 bis 2019
auf 64 GByte USB 3.0-Stick **109,– €**

shop.heise.de/ix-archiv

Neues baut auf Altem auf:

Ihr Blick in wichtige Fakten und Hintergrundinfos des Archives 2019 von Deutschlands einzigem Innovationsmagazin.
auf DVD **24,50 €**

Technology Review-Know-how XL:

Alle Artikel von 2003 bis 2019
auf DVD **59,– €**

shop.heise.de/tr-archiv

› Bestellen Sie ganz einfach online im heise shop oder per E-Mail: **service@shop.heise.de**

heise shop
shop.heise.de ›

Wenn Sie den rechten CC-Pin der USB-C-Buchse (rechts oben) ablöten und mit einem eigenen Widerstand versehen, können Sie jedes beliebige USB-C-Kabel verwenden. Ohne den Umbau funktionieren nur billige Kabel ohne SOP-Chips.

```
echo "Config 1: USB Gadget" > configs↵
↳/c.1/strings/0x409/configuration
```

Die Gerätefunktionen werden über Verzeichnisse unterhalb des Unterverzeichnisses `functions` aktiviert, wobei der Verzeichnisname mit dem Gerätetypen beginnt – etwa `ecm` für Netzwerkgeräte, `hid` für Eingabegeräte, `acm` für serielle Schnittstellen oder `mass_storage` für Laufwerke. Am Einfachsten lässt sich eine serielle Schnittstelle anlegen:

```
mkdir -p functions/acm.usb0
ln -s functions/acm.usb0 configs/c.1/
```

Durch den symbolischen Link auf die Gerätefunktion im Konfigurationsverzeichnis wird die Funktion aktiviert, sobald Sie das USB-Gadget-Gerät aktivieren. Entfernen Sie den symbolischen Link später, wird auch augenblicklich die zugehörige Funktion deaktiviert.

Netzwerk-Adapter und USB-Stick

Andere Gerätefunktionen besitzen mehrere Parameter, die Sie setzen müssen. Bei einer Netzwerkschnittstelle etwa müssen Sie zwei MAC-Adressen eintragen:

```
mkdir -p functions/ecm.usb0
MAC=$(</sys/class/net/eth0/address)
echo "${MAC:0:1}a${MAC:2}" > ↵
↳ functions/ecm.usb0/host_addr
echo "${MAC:0:1}e${MAC:2}" > ↵
↳ functions/ecm.usb0/dev_addr
ln -s functions/ecm.usb0 configs/c.1/
```

Als Basis für die Netzwerkadresse des USB-Geräts benutzen wir die MAC-Adresse der Ethernet-Schnittstelle des Raspi 4, Sie können aber auch jede andere MAC-Adresse benutzen, etwa die des WLAN-Chips oder wiederum die Seriennummer der CPU. Indem wir die unteren vier Bit des höchsten Bytes der MAC-Adresse ersetzen, erzeugen wir daraus zwei private MAC-Adressen – eine für das USB Ethernet Device auf dem angeschlossenen Host-Rechner und eine für das lokale Netzwerkgerät auf dem Raspi 4.

Auch ein USB Mass Storage Device erfordert etliche Parameter. Sie müssen zum Beispiel die Image-Datei oder das Hardware-Device angeben, auf dem die Daten landen sollen. So wird der Raspi quasi zum USB-Stick:

```
mkdir -p functions/mass_storage.usb0
echo 1 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/stall
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.0/removable
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.0/cdrom
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.0/ro
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.0/nofua
echo /media/usbdisk.img > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.0/file
ln -s functions/mass_storage.usb0 ↵
↳ configs/c.1/
```

Der Parameter `stall` wird von den Entwicklern allgemein empfohlen, er soll die Handhabung des End Points verbessern. Der Parameter `ro` ist ein Schreibschutz und wird implizit gesetzt, wenn Sie das Image als CD-ROM-Laufwerk exportieren (Parameter `cdrom`). Auch der Parameter `removeable` wird dann gesetzt und bedeutet, dass es sich um ein Wechsellaufwerk handelt. Das könnte auch ein USB-Stick sein, der am Raspi angeschlossen ist. Mit `nofua` (No Forced Unit Access) können Sie die Events abschalten, die normalerweise dem Betriebssystem anzeigen, dass die Daten tatsächlich auf den Datenträger geschrieben wurden.

USB-Multi-Stick

Das erste Gerät bekommt die Logical Unit Number 0 (LUN) zugewiesen und das entsprechende Verzeichnis `lun.0` wird automatisch angelegt. Sie sind aber nicht auf ein Image beschränkt, Sie können insgesamt bis zu acht Images per USB exportieren, indem Sie Verzeichnisse für weitere LUNs anlegen:

```
mkdir -p functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1/removable
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1/cdrom
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1/ro
echo 0 > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1/nofua
echo /media/disk1.img > functions/↵
↳mass_storage.usb0/lun.1/file
```

Durch die Freigabe via USB werden die Image-Dateien nicht gelockt. Handelt es sich bei `usbstorage.img` zum Beispiel um ein Abbild eines USB-Sticks mit einer VFAT-Partition, so können Sie sie mittels `kpartx` und `mount` auch auf dem Raspberry Pi einbinden. Allerdings findet keine Synchronisation der Dateisysteme statt: Der Raspi und der Host-Rechner gehen beide davon aus, exklusiv Zugriff auf das Dateisystem zu haben. Das kann zu Kollisionen führen und bedeutet auch, dass Sie Dateien, die vom einen Rechner aus neu angelegt wurden, nicht sofort auf dem anderen Rechner sehen. Für einen gemeinsamen Zugriff oder Dateiaustausch sind Netzwerkdateisysteme via USB-Ethernet die bessere Option.

Auch um den Raspi in ein Eingabegerät zu verwandeln, legen Sie einfach ein Funktionsverzeichnis an, konkret `functions/hid.usb0`. Anschließend können Sie Protokoll

und Geräteklasse setzen. Damit der Raspberry Pi zur Tastatur wird, benötigen Sie allerdings zusätzlich eine Bytefolge, die die Gegenseite abruft. Ein Beispiel dafür haben wir Ihnen ebenfalls im Skript auf ct.de/y12n zum Download bereitgestellt, auf den Abdruck der hexadezimalen Zahlenkolonnen verzichten wir. Damit der Raspi Tastatureingaben an den angeschlossenen Rechner schickt, benötigen Sie allerdings ein spezielles Programm, das die passenden Scan-Codes sendet. Eins davon ist `send_hid`, den Link zum GitHub-Repository finden Sie ebenfalls auf ct.de/y12n.

Ein- und ausgeschaltet

Bei der Kombination der verschiedenen USB-Funktionen haben Sie die freie Wahl, der Raspi kann gleichzeitig Ethernet-Adapter und Massenspeicher sein oder Tastatur und serielle Schnittstelle oder alles auf einmal. Haben Sie alle gewünschten Funktionsverzeichnisse angelegt und im Konfigurationsverzeichnis verlinkt, aktivieren Sie sie mit folgenden Befehlen:

```
udevadm settle -t 5 || :
ls /sys/class/udc > UDC
```

Der Aufruf von `udevadm` sorgt dafür, dass zunächst alle noch anstehenden USB-Events abgearbeitet werden, bevor der USB Device Controller mit der zweiten Zeile seine Arbeit aufnimmt.

Ab diesem Zeitpunkt befindet sich das Konfigurationsverzeichnis im Live-Modus: Jegliche Änderung wird sofort umgesetzt. Wollen Sie zum Beispiel die serielle Schnittstelle wieder deaktivieren, löschen Sie einfach das Verzeichnis configs/c.1/acm.usb0. Das Gleiche gilt für alle anderen Geräte. Bedenken Sie aber, dass es keine Sicherungsmechanismen gibt: Der Kernel schaltet den USB-Ethernet-Adapter oder den Massenspeicher auch dann ab, wenn das zugehörige Gerät noch in Betrieb ist. Passiert das während einer Schreiboperation auf einen USB-Massenspeicher, sind Datenverluste und defekte Dateisysteme garantiert.

Eigentlich sollte sich, sobald Sie eine Funktion aus dem Konfigurationsverzeichnis entfernt haben, das zugehörige Funktionsverzeichnis löschen lassen, um die Funktion im Betrieb neu konfigurieren zu können. Bei unseren Experimenten verweigerte der Treiber aber jeglichen nachträglichen Schreibzugriff. Auch wenn wir die Gadget-Aktivierung per `echo > UDC` wieder rückgängig machten, verweigerte uns der Treiber die Wiederinbetriebnahme konsequent. Bis diese Probleme behoben sind, bleibt Ihnen aktuell nur ein Neustart Ihres Raspi, um Änderungen an der USB-Gadget-Konfiguration umzusetzen.

Das ist aber nur in Ausnahmefällen nötig, für den Betrieb als externer Datenspeicher oder als Medienserver für ein Tablet genügt es, die einmal erstellte Konfiguration nach dem Neustart per Systemd wieder einspielen zu lassen. Einen passenden Systemd-Job finden Sie ebenfalls auf ct.de/y12n zum Download.

(mid@ct.de) c't

USB-Gadget-Skript: **ct.de/y12n**

heise Security

Live-Webinar am 30. April um 11 Uhr

IT-Security –
aktuelles Wissen zum Schutz in der Krise

Preis: 129,00 Euro

Alle Welt macht plötzlich Homeoffice, Videoconferencing ist Alltag und auch die Cybercrime-Szene springt natürlich auf den Corona-Zug auf. Insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen fehlen angesichts der akuten Anforderung, den Betrieb aufrecht zu erhalten, oft die Ressourcen dabei auch noch IT-Security- und Datenschutz-Aspekte im Blick zu behalten. Das heise-Security-Webinar hilft Ihnen, dabei den Überblick zu behalten und möglichst zielgerichtet die für Sie optimale Lösung zu finden.

THEMEN IM ÜBERBLICK:

1) **Cybercrime springt auf den Corona-Zug auf**
Was passiert da gerade und worauf muss ich mich gefasst machen?

2) **Homeoffice**
Was bedeutet es für die Firmen-IT-Security, wenn alle plötzlich zu Hause arbeiten? Wie kann ich die Risiken abschätzen und minimieren?

3) **Videoconferencing ist das Gebot der Stunde**
Wie unterscheiden sich Teams, Zoom, Goto, Jitsy & Co in Hinsicht auf Security und Privacy?

www.heise-events.de/webinare/aktuelles_wissen

Bild: Albert Hulm

Mobile Datenschere

Android-Apps per Firewall in die Schranken weisen

Android-Apps lieben das Internet. Doch sie funken nicht nur notwendige Daten ins Netz, sondern nutzen es auch für Tracking und um Werbung nachzuladen. Mit einer Firewall bestimmen Sie, mit welchen Servern eine App sprechen darf – und ob überhaupt. Viele Apps funktionieren nämlich auch ganz ohne Internet.

Von Ronald Eikenberg

Gratis-Apps für Android sind selten kostenlos – der Nutzer zahlt häufig mit seinen Daten. Das passiert im Hintergrund: Unmittelbar nach dem Start der App beginnt die Übertragung an Entwickler, Tracking-Dienstleister und Werbefirmen. Welche Daten wohin übertragen werden, wofür sie genutzt und wie lange sie gespeichert werden, darüber hat man standardmäßig keine Kontrolle. Mit der App „Firewall ohne Root“ gewinnen Sie die Hoheit zurück. Das Prinzip dahinter ist einfach: Apps, die keinen nachvollziehbaren Grund dafür haben, Daten ins Internet zu schicken, wird der Internetzugriff komplett entzogen. In den meisten Fällen funktionieren sie trotzdem, ganz ohne Tracking oder nachgeladene Anzeigen. Zum Beispiel setzen nur wenige Spiele eine bestehende Internetverbindung voraus, schließlich soll das Spielchen für Zwischendurch seinem Nutzer auch dann die Zeit vertreiben, wenn er mit dem ICE in einem Funkloch steckt.

Ist eine App doch mal aufs Internet angewiesen, etwa um Mails anzurufen oder für Chat-Funktionen, dann gibt man den Zugriff gezielt frei – und zwar nur auf die notwendigen Server, während die Kommunikation mit Tracking-Firmen und Werbenetzen untersagt wird. Dazu ist am Anfang etwas Handarbeit nötig, sind jedoch erst mal die wichtigsten Regeln konfiguriert, muss man lediglich nach der Installation einer neuen App nachjustieren oder wenn eine vorhandene App ihr Verhalten ändert. Alternativ eignet sich die Firewall auch als Analysetool: Stellt man alles auf Durchzug und lässt alle Apps ungehindert kommunizieren, kann man im Log nachvollziehen, wer mit wem gesprochen hat, und bei Bedarf nachträglich Filterregeln anlegen, die zukünftige Kontaktversuche unterbinden.

Die Einrichtung der „Firewall ohne Root“ von Grey Shirts geht leicht von der Hand: Installieren Sie die App einfach von Google Play (siehe ct.de/yzwv) und führen Sie sie aus. Anschließend drücken Sie auf den großen grünen Startknopf ganz oben. Beim ersten Mal erscheint eine Verbin-

dungsanfrage von Android, laut der die Firewall-App eine VPN-Verbindung herstellen möchte, über die der Netzwerkverkehr überwacht werden kann. Das hat durchaus seine Richtigkeit, denn die Firewall nutzt einen Trick, um sich in den Datenverkehr des Android-Systems einzuklinken: Sie agiert als lokaler VPN-Server, durch den der gesamte Netzwerkverkehr geschleust wird. Anhand der eingestellten Regeln entscheidet die Firewall, welche Verbindungsversuche sie durchlässt und welche nicht. Eine Verbindung zu einem externen VPN-Server wird hierbei nicht hergestellt. Bestätigen Sie die Verbindungsanfrage mit „OK“, damit die Firewall ihren Dienst aufnehmen kann. Dass die Firewall-App Ihren Traffic kontrolliert, erkennen Sie an einem Schlüsselsymbol, das rechts oben in der Statusleiste von Android erscheint. Der Nachteil dieser Methode ist, dass keine Verbindungen zu externen VPN-Diensten möglich sind, während die Firewall-App läuft. Android kann lediglich eine VPN-Verbindung gleichzeitig herstellen.

Durchlasskontrolle

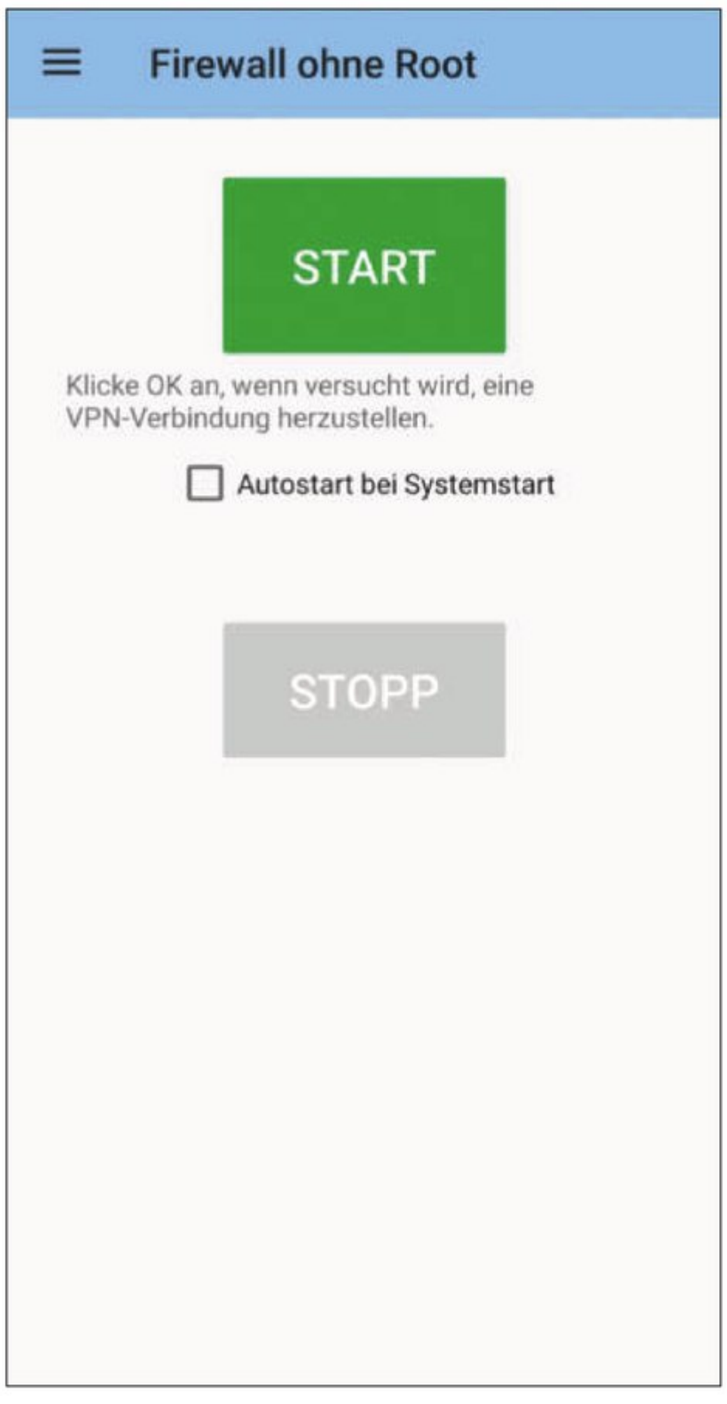
Jetzt dürfte es nicht lange dauern, bis Ihr Smartphone ordentlich Rabatz macht: Die Firewall-App hält erst mal sämtliche Verbindungen aller Apps auf und macht mit Signaltönen darauf aufmerksam. Je nachdem, wie Sie Ihr Smartphone eingestellt haben, vibriert es dabei auch. Wechseln Sie in der Menüleiste der Firewall-App unten auf „Zugriffsversuche“, um sich einen Überblick über die aufgehaltenen Verbindungen zu verschaffen. Sie finden dort eine nach Apps gegliederte Auflistung. Sie können dort auf „Erlauben“ oder „Verweigern“ klicken, um alle Verbindungen einer App durchzulassen oder abzuweisen.

Sie erstellen damit persistente Regeln, die Firewall wird zukünftige Verbindungen auf dieser Grundlage durchlassen oder blockieren. Wenn Sie einer App vertrauen, dann ist es naheliegend, ihr auf diese Weise einen Freifahrtsschein zu erteilen. Das ist zum Beispiel bei Systemkomponenten wie den Google-Diensten oder den Carrier Services angebracht. Handelt es sich hingegen um eine App, die gar nicht auf Internetzugriff angewiesen ist, können Sie ihr damit effektiv den Zugriff entziehen. Dazu zählen viele Gratisspiele, von denen viele auch offline wunderbar funktionieren. Wir haben bei unseren Versuchen unter anderem das Spiel „Blend It 3D“ installiert, das die Spielecharts von Google Play in diesem Zeitraum anführte. Das Spiel wollte beim ersten Start insgesamt 16 Verbindungen in alle Welt aufbauen. Obwohl wir sämtliche Verbindungversuche über die Firewall wie oben beschrieben blockierten, funktionierte die Spiele-App einwandfrei, und das ganz ohne nervige Werbeeinblendungen.

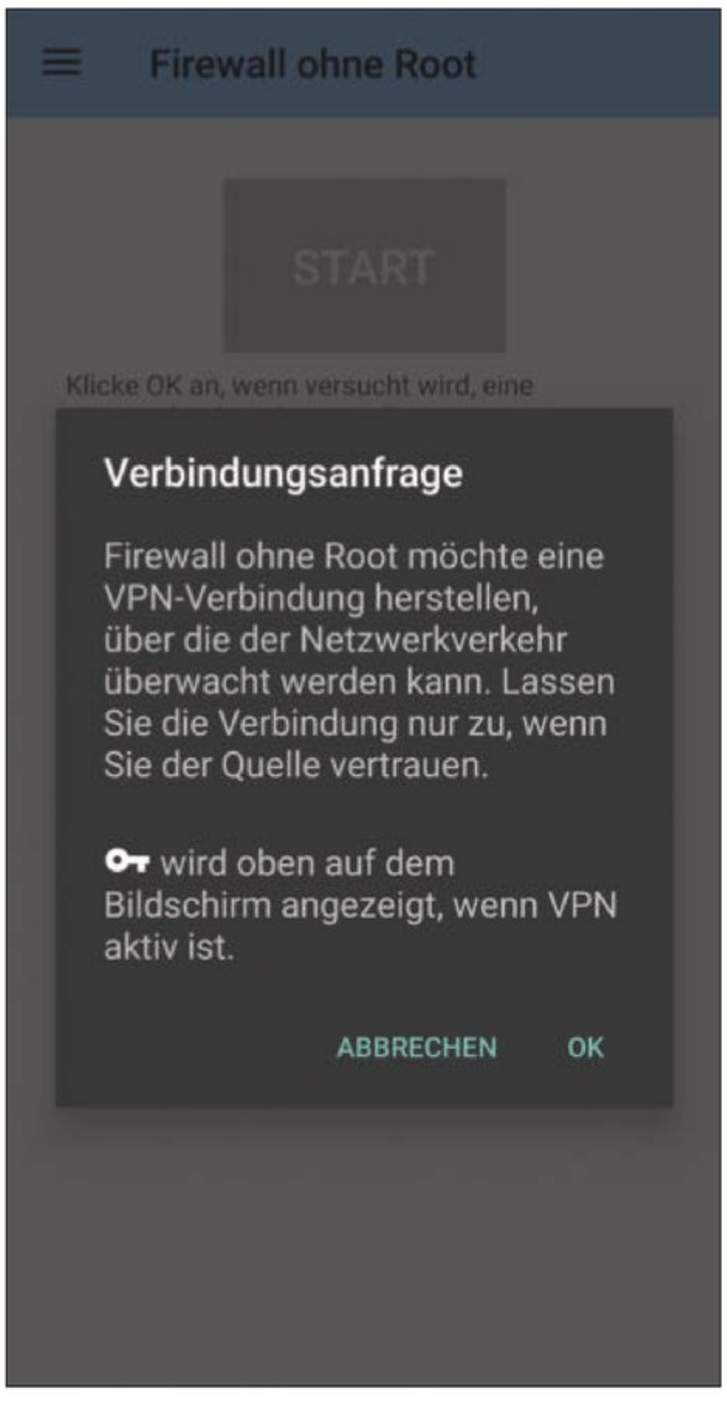
Es gibt jedoch auch Situationen, in denen weder die eine noch die andere Option passt. Denkbar wäre etwa, dass eine besonders datenhungrige App ausschließlich im WLAN kommunizieren soll, damit sie das mobile Datenvolumen nicht leersaugt. Das ist zum Beispiel praktisch, um nicht versehentlich mit Netflix das Inklusivvolumen zu verbrauchen, wenn man vergessen hat, vorher die WLAN-Verbindung einzuschalten. Klicken Sie hierzu in der Übersicht auf den Eintrag einer App, um die Detailansicht zu öffnen. Ganz oben unter dem App-Icon können Sie einstellen, ob die App im WLAN kommunizieren darf. Darunter legen Sie fest, ob sie Daten über die Mobilfunkverbindung übertragen darf. Drücken Sie auf das entsprechende Kästchen, um den Zugriff zu erlauben. Daraufhin erscheint ein grünes Häkchen. Drücken Sie noch mal auf die Checkbox, um alle Zugriffe im WLAN oder Mobilfunknetz zu verbieten. Wenn Sie ein drittes Mal drücken, wird der Filter wieder gelöscht. Wir haben dies mit mehreren Apps erfolgreich getestet. Als wir der Netflix-App den Zugriff auf Mobilfunk entzogen hatten, konnten wir unterwegs ausschließlich Inhalte abspielen, die wir zuvor über die Downloadfunktion offline verfügbar gemacht hatten.

Nach Ihren Regeln

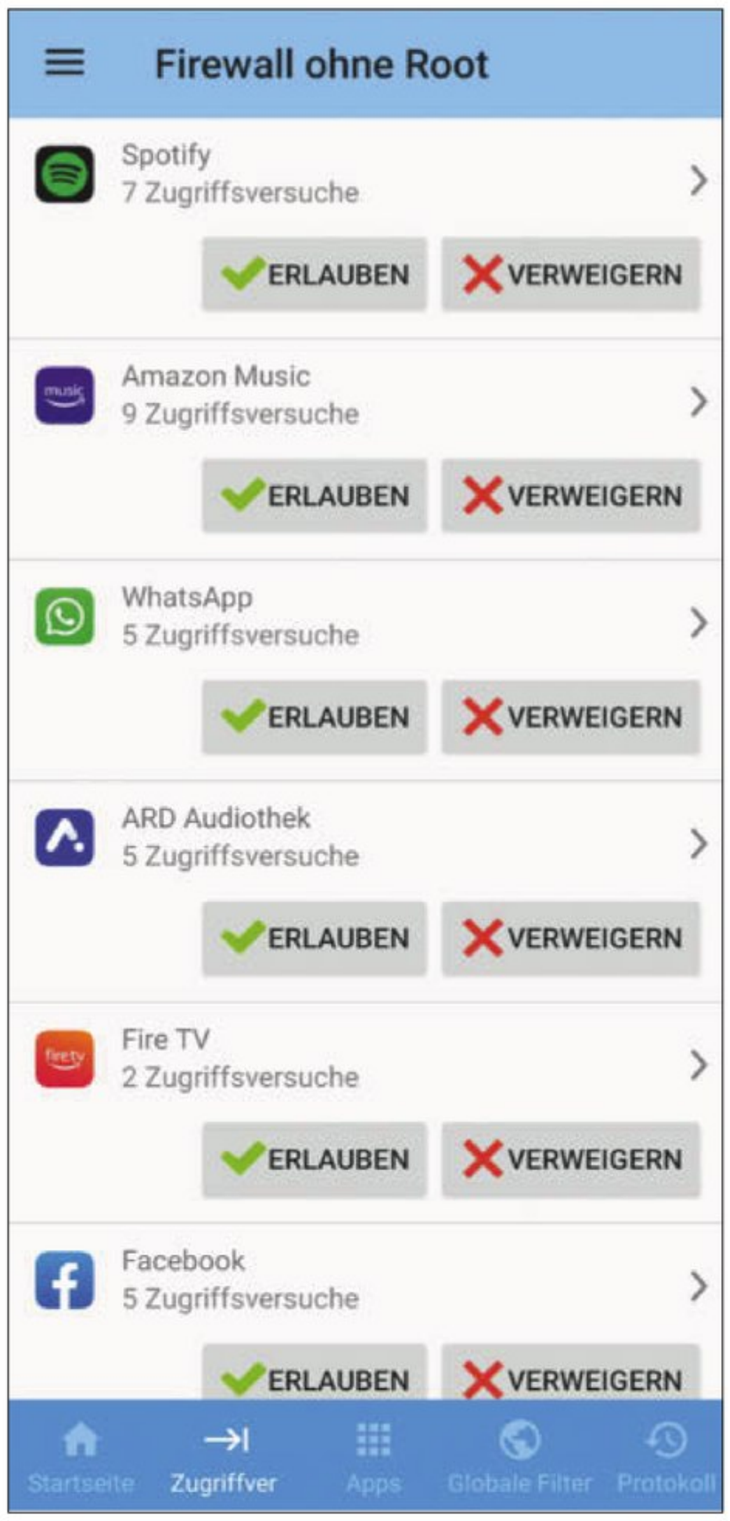
Doch die Firewall kann noch mehr: Sie können damit sogar einstellen, mit welchen Servern eine App sprechen darf. So können Sie dem Mailclient die Kommunikation mit dem Mailserver erlauben, während alle anderen Verbindungen blockiert werden. Sie können dann weiterhin wie gewohnt Mails senden und empfangen, die Übertragung der Nutzungsdaten an Tracking-Firmen bleibt jedoch aus. Ein weiteres Beispiel sind Smart-Home-Apps: Durch geschickte Firewall-Regeln können



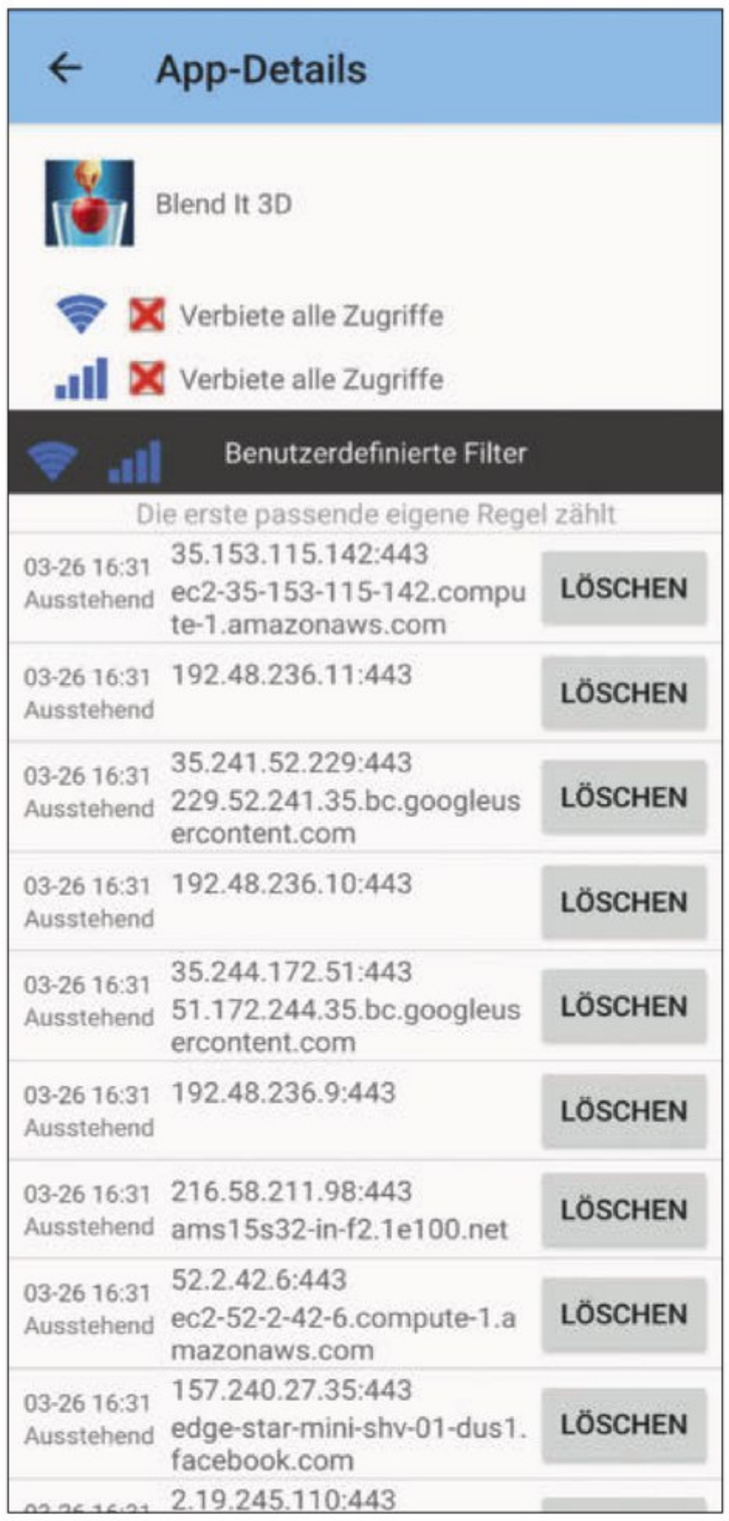
Auf Los geht’s los: Tippt man auf den grünen Startknopf, beginnt die Firewall mit der Netzwerküberwachung.



Beim ersten Start erteilt man der Firewall-App die Erlaubnis, als lokaler VPN-Server zu arbeiten.



Die Firewall hält sämtliche Verbindungen auf, für die keine Regeln existieren. So hat man die Wahl, welche Apps mit dem Netz kommunizieren dürfen und welche nicht.



Gratis-Spiele wie „Blend It 3D“ kommunizieren gerne und viel mit dem Internet. Blockiert man die Zugriffe, funktioniert das Spiel trotzdem – ohne Tracking und nachgeladene Werbung.

Durch zwei einfache Firewall-Regeln kann die Philips-Hue-App zwar mit ihrer Smart-Home-Bridge im lokalen Netz sprechen, nicht aber mit der Cloud.

Sie etwa der Philips-Hue-App erlauben, die Lampen übers lokale Netz zu steuern, während die Verbindungen zur Herstellercloud blockiert werden. Um solche Regeln komfortabel anzulegen, starten Sie am besten wieder über die oben erwähnte Detailansicht. Im unteren Bereich des Fensters finden Sie eine Auflistung aller Verbindungen der jeweiligen App, die sich gerade in der Schwebe befinden – also bis auf Weiteres aufgehalten wurden.

Intern ja, extern nein

Im Fall der Philips-Hue-App erscheint hier die Verbindung zur lokalen Smart-Home-Bridge (etwa 192.168.0.4:80). Weitere Verbindungen gehen unter anderem in die amerikanische Amazon-Cloud (z. B. us-west-2.compute.amazonaws.com). Damit die App weiterhin mit ihrer Bridge sprechen kann, tippen Sie zunächst auf die lokale Verbindung, um einen benutzerdefinierten Filter anzulegen. Daraufhin öffnet sich ein Dialog mit einem neuen Filter, der bereits mit IP-Adresse und Port der angetippten Verbindung ausgefüllt ist. Oben links befindet sich wieder das bekannte WLAN-Symbol und daneben das Symbol für die Mobilfunkverbindung. Tippen Sie daneben auf die entsprechende Checkbox, können Sie Netzwerkzugriffe für die beiden Verbindungsarten getrennt voneinander erlauben oder verbieten.

Da die IP-Adresse ohnehin nur im lokalen Netz erreichbar ist, bietet es sich in diesem Fall an, die Verbindungen über WLAN zu erlauben und über Mobilfunk zu verbieten. Über „OK“ wird der neue Filter hinzugefügt und sofort aktiviert. Das ist jedoch nur die halbe Miete, denn die Firewall weiß noch nicht, wie sie mit allen anderen Verbindungen umgehen soll. Hierzu tippen Sie in der Detailansicht auf „Neuer benutzerdefinierter Filter“, um mit einem leeren Filter zu starten. Anschließend stellen Sie oben WLAN und Mobilfunk über die beiden Checkboxen auf Blockade (rotes X), als Adresse und Port geben Sie ein Sternchen ein. Das Wildcard-Symbol * sorgt dafür, dass der Filter für alle Verbindungen dieser App angewandt wird. Mit „OK“ wird der Filter hinzugefügt und aktiviert. Mit dieser Konfiguration konnten wir die Hue-App datenschutzfreundlich im lokalen Netz betreiben, während alle Verbindungen nach außen durch die Firewall geblockt wurden.

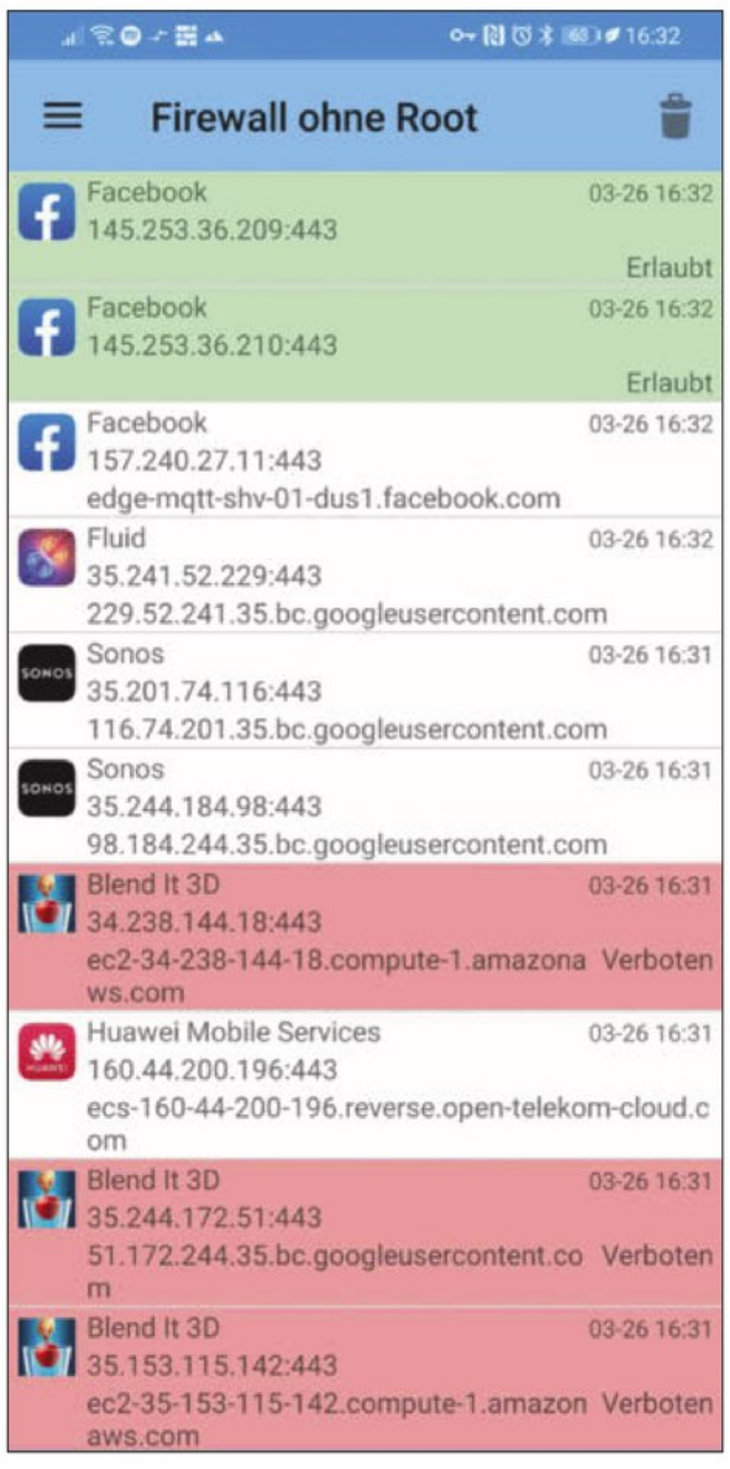
Globale Filter

Beachten Sie, dass die Firewall die benutzerdefinierten Filter ignoriert, wenn Sie oberhalb der Filterliste einer App alles auf Durchzug (grüner Haken) oder Blockade (rotes X) stellen. Darüber hinaus können Sie auch globale Filterregeln anlegen, die für alle Apps gelten. Tippen Sie hierzu unten in der Menüleist auf „Globale Fil-

ter“. Dieser Bereich ist in „Primäre Filter“ und „Nachgestellte Filter“ aufgeteilt. Die primären Filter bearbeitet die Firewall vor den individuellen Regeln der Apps, die nachgestellten erst im Anschluss. Wird eine Verbindung also bereits von einem globalen primären Filter aufgehalten, dann kommen etwaige individuelle App-Filter nicht zum Tragen. Das Anlegen der globalen Filter funktioniert genauso wie bei den App-Filtern beschrieben.

Protokoll führen

Nützlich ist auch der Menüpunkt „Apps“: Hier finden Sie eine Auflistung aller installierten Apps und können deren Zugriffsrechte aufs Netz jederzeit steuern, auch ohne aktive Verbindungsversuche. Durch die Checkboxen in der Übersicht können Sie den Zugriff für eine App schnell freigeben oder blockieren. Wenn Sie auf den App-Namen tippen, öffnet sich wieder die Detailansicht mit feingranulierten Filterfunktionen. Erwähnenswert ist zudem der Menüpunkt „Protokoll“, über den Sie detailliert erfahren, welche Verbindungen die Firewall blockiert hat und welche nicht. Blockierte Verbindungen erscheinen rot, erlaubte sind grün. Funktioniert eine App nicht wie gewohnt, können Sie hier nach blockierten Verbindungen Ausschau halten und die Filter bei Bedarf nachjustieren.



Die „Firewall ohne Root“ führt Buch über alle Verbindungen.

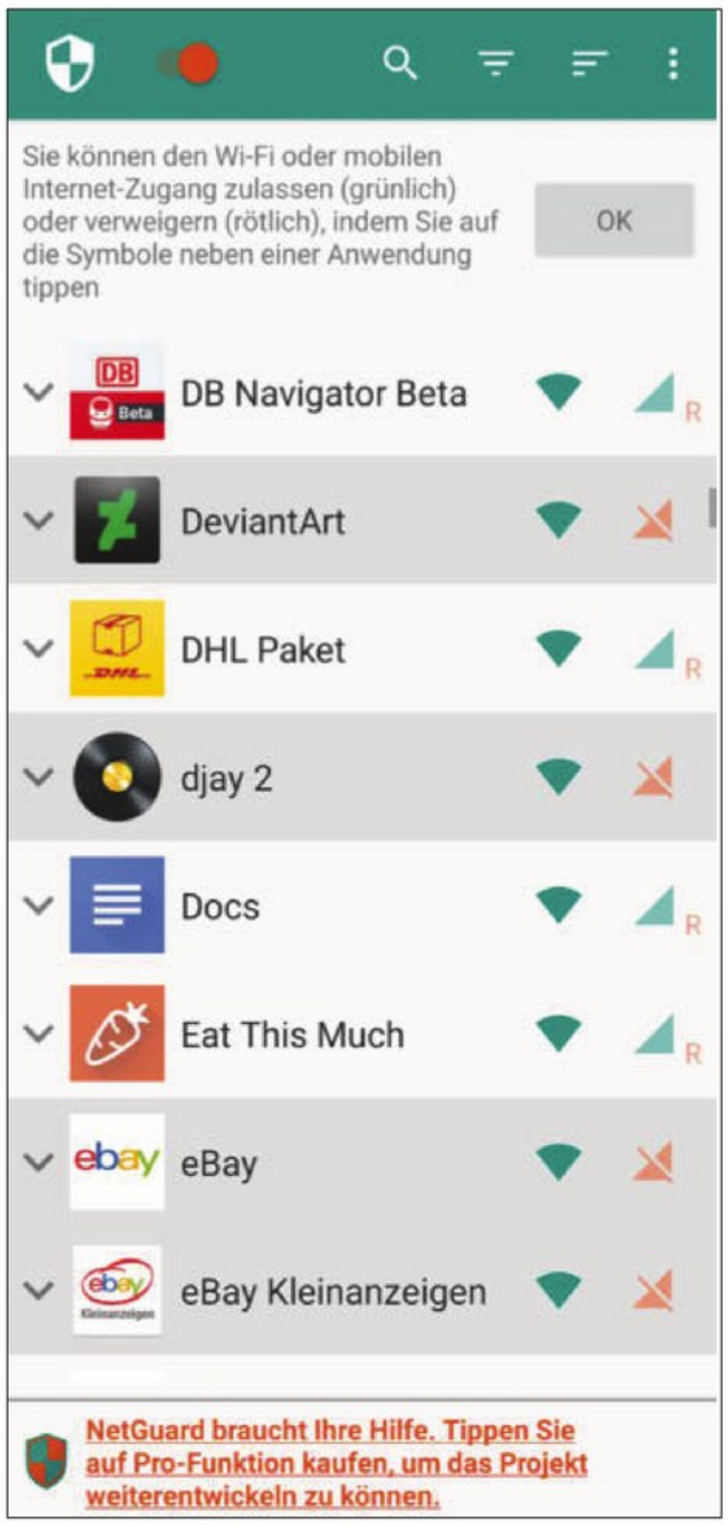
Auch zur Analyse von Apps ist das Protokoll sehr hilfreich: Möchten Sie erst mal nur schauen, was gerade auf Ihrem Smartphone los ist, ohne in das Geschehen einzugreifen, erstellen Sie einen globalen Wildcard-Filter, der alle Verbindungen durchlässt. Anschließend können Sie jederzeit im Protokoll überprüfen, mit welchen Servern die installierten Apps sprechen und gegebenenfalls passende Filter erstellen, um zukünftige Verbindungen zu blockieren.

Wenn Sie mit Ihrer Firewall-Konfiguration zufrieden sind, dann wechseln Sie über die Menüleiste auf die „Startseite“ und aktivieren die Checkbox „Autostart bei Systemstart“. So ist sichergestellt, dass die Firewall nach einem Neustart des Android-Geräts automatisch ihren Dienst aufnimmt. Sie sollten allerdings prüfen, ob diese Funktion tatsächlich den gewünschten Effekt hat: Auf einem Huawei-Smartphone mit Android 10 mussten wir die Firewall nach einem Neustart des Geräts dennoch von Hand ausführen. Da ein Smartphone jedoch ohnehin selten komplett ausgeschaltet wird, ist dieses kleine Manko zu verschmerzen. Über den Menüknopf oben links (drei Balken) können Sie Ihre liebevoll zusammengestellten Firewall-Regel außerdem exportieren, um sie auf andere Geräte zu übertragen. Auch nach einem Werksreset sind die Regeln damit schnell wiederhergestellt.

Alternative NetGuard

Die Einrichtung der „Firewall ohne Root“ ist mit etwas Arbeit verbunden, diese zahlt sich jedoch aus: Sie verhindern nicht nur die unerwünschte Datenweitergabe an Tracking-Firmen, sondern sorgen auch dafür, dass nicht mehr Datentraffic als nötig durch die Leitung geht. Das ist insbesondere unterwegs wünschenswert, schließlich ist das mobile Datenvolumen meist begrenzt. Die Firewall-App von „Grey Shirts“ ist zwar kostenlos, jedoch nicht quelloffen. Wenn Sie eine Open-Source-Lösung bevorzugen, sollten Sie einen Blick auf die mächtige NetGuard-Firewall von Marcel Bokhorst werfen. (siehe ct.de/yzwv).

Diese ist in der Grundversion kostenlos. Damit können Sie bereits bestimmen,



Die alternative Firewall „NetGuard“ ist Open Source, ihr Funktionsumfang ist in der Gratisversion allerdings eingeschränkt.

welche Apps über WLAN und welche über Mobilfunk kommunizieren dürfen – und ob überhaupt. Möchten Sie mit Filterregeln arbeiten oder das Protokoll einsehen, müssen Sie die Pro-Funktionen nachkaufen. Das Paket aus allen Funktionen kostete bei Entstehung dieses Artikels rund 9 Euro. Wenn Sie sich für den Inhalt der übertragenen Daten interessieren und die Verbindungen nicht filtern möchten, dann können Sie zu einer Traffic-Analyse-App wie „Packet Capture“ oder „HttpCanary“ greifen. Was diese Apps können, wie sie funktionieren und welche Einschränkungen es gibt, haben wir in c’t 12/2019 ausführlich beschrieben [1]. *(rei@ct.de)* c't

Literatur

[1] Ronald Eikenberg, Mobile Verkehrskontrolle, Traffic-Analyse-Apps für Android, c’t 12/2019, S. 142

Firewall-Apps bei Google Play:
ct.de/yzwv

Bild: Albert Hulm

Tippen mit Stil

Die Tastatur anpassen unter Windows

Vielen Anwendern ist die Feststelltaste auf ihrer Tastatur, auch Caps Lock genannt, ein Dorn im Auge: Man erwischt sie häufig unbemerkt und aus Versehen und tippt dann alles IN gRO?BUCHSTABEN. Dabei könnte man den Platz, den sie belegt, doch sinnvoller nutzen. Wir zeigen, wie das gelingt und wie man auch andere Tasten umwidmen kann.

Von Hajo Schulz

Schon unzählige Male wurde orakelt, dass die Tastatur ganz bestimmt demnächst aufs Altenteil geschickt und durch alternative Bedienmethoden per Sprache, Touch oder freihändige Gesten ersetzt wird. Bislang ist keine dieser Prophezeiungen eingetreten – im Gegenteil: Power-User, Entwickler und die meisten Textschaffenden lassen sogar die Maus links liegen und bedienen ihren PC ausschließlich per Tastatur.

Perfekt ist sie aber nicht. Zu den regelmäßig beklagten Nervereien gehört, dass sich auf gängigen Ausführungen Tasten befinden, die man praktisch nie braucht. Schlimmer noch: Die eine oder andere davon erwischt man immer mal wieder unbemerkt aus Versehen und ärgert sich dann, dass der Rechner in der Folge nicht das tut, was man eigentlich von ihm will.

Die am häufigsten genannte Taste dieser Art ist die Feststelltaste, auch Caps Lock genannt. Sie beim Tippen von Text versehentlich zu erwischen ist ziemlich ärgerlich: Bis Sie das Missgeschick bemerken, tippen Sie alles in Großbuchstaben und müssen den Text anschließend wiederholen. Auch das versehentliche Auslösen der Menü-Taste (auch Kontextmenü-Taste genannt; auf deutschen Tastaturen zwischen der rechten Windows- und Strg-Taste) kann fatale Folgen haben: Je nachdem, was das aufgerufene Kontextmenü gerade enthält, kann ein blindes Weitertippen alle möglichen Befehle aufrufen; mit ein bisschen Pech löschen Sie sogar wertvolle Daten.

Ein ziemlich trauriges Dasein führt auf den meisten Tastaturen die Scroll-Lock-Taste, auf deutschen Modellen mit „Rollen“ beschriftet, von der eigentlich niemand so genau weiß, wozu sie gut ist. Mit einigen der im Folgenden vorgestellten Tipps können Sie diese und andere

ungenutzte Tasten einer sinnvollen Verwendung zuführen.

Stilllegen

Das einfachste, wenn auch gröbste Mittel gegen das versehentlich Betätigen bestimmter Tasten besteht darin, sie mechanisch stillzulegen. Dazu könnte man die Tastenkappe einfach ersatzlos entfernen. Ästheten wird das allerdings nicht überzeugen.

Etwas subtiler ist der Vorschlag, die Taste abzuziehen, mit einer Lage Schaumstoff zu unterfüttern und wieder aufzusetzen. Je nach Dicke und Härte des verwendeten Materials lässt sich die Taste anschließend gar nicht mehr oder nur noch mit erhöhtem Kraftaufwand betätigen. Letzteres reicht meist als taktiler Hinweis, um die Taste nicht aus Versehen zu drücken. Bei Bedarf lässt sie sich aber trotzdem noch nutzen.

Wer nicht ganz so rabiat vorgehen will, kann sich zumindest für die Caps-Lock-Taste warnen lassen, wenn sie versehentlich betätigt wurde. Dazu öffnen Sie die Einstellungen und navigieren zur Seite „Erleichterte Bedienung/Tastatur“. Hier schieben Sie den Schalter unter „Beim Drücken der FESTSTELL-, NUM- oder ROLLEN-TASTE Sound wiedergeben“ auf „Ein“. In der Folge erklingt jedes Mal, wenn Sie eine der angegebenen Funktionen per Tastatur ein- oder ausschalten, ein kurzer Hinweiston aus dem Lautsprecher.

Caps Lock, aber clever

Die Gefahr einer versehentlichen Betätigung der Caps-Lock-Taste ist damit gebändigt, ohne dass man sie komplett außer Betrieb setzt. Ein weiterer Tipp macht sie vielleicht für Sie noch ein bisschen wertvoller: Ihre Bezeichnung ist ja eigentlich falsch gewählt – sie sollte besser „Shift Lock“ heißen, denn sie wirkt sich auf alle Tasten aus, nicht nur auf die Buchstaben. Sinnvoller wäre es, wenn sie dafür sorgen würde, dass Buchstaben groß geschrieben werden, aber die Tasten in der oberen Tastenreihe nach wie vor Ziffern liefern. Dann könnte man sie nutzen, um Seriennummern, Zugangscodes und ähnliche Eingaben, die aus Großbuchstaben und Ziffern bestehen, bequem einzutippen.

Dieses Verhalten bietet das bei Windows mitgelieferte Tastaturlayout „Deutsch (IBM)“. Um es zu nutzen, wechseln Sie in den Einstellungen auf die Seite „Zeit und Sprache/Sprache“. Klicken Sie unter den bevorzugten Sprachen auf „Deutsch (Deutschland)“ und anschließend auf „Optionen“. Auf der folgenden Seite können Sie das Layout „Deutsch (IBM)“ mit einem Klick auf „Tastatur hinzufügen“ verfügbar machen.

Damit es auch standardmäßig aktiv ist, kehren Sie auf die Seite „Sprache“ zurück und klicken auf den Link „Wählen Sie eine Eingabemethode aus, die immer als Standard verwendet werden soll“. Nun können Sie das Layout in der Liste unter „Außerkraftsetzung der Standardeingabemethode“ auswählen.

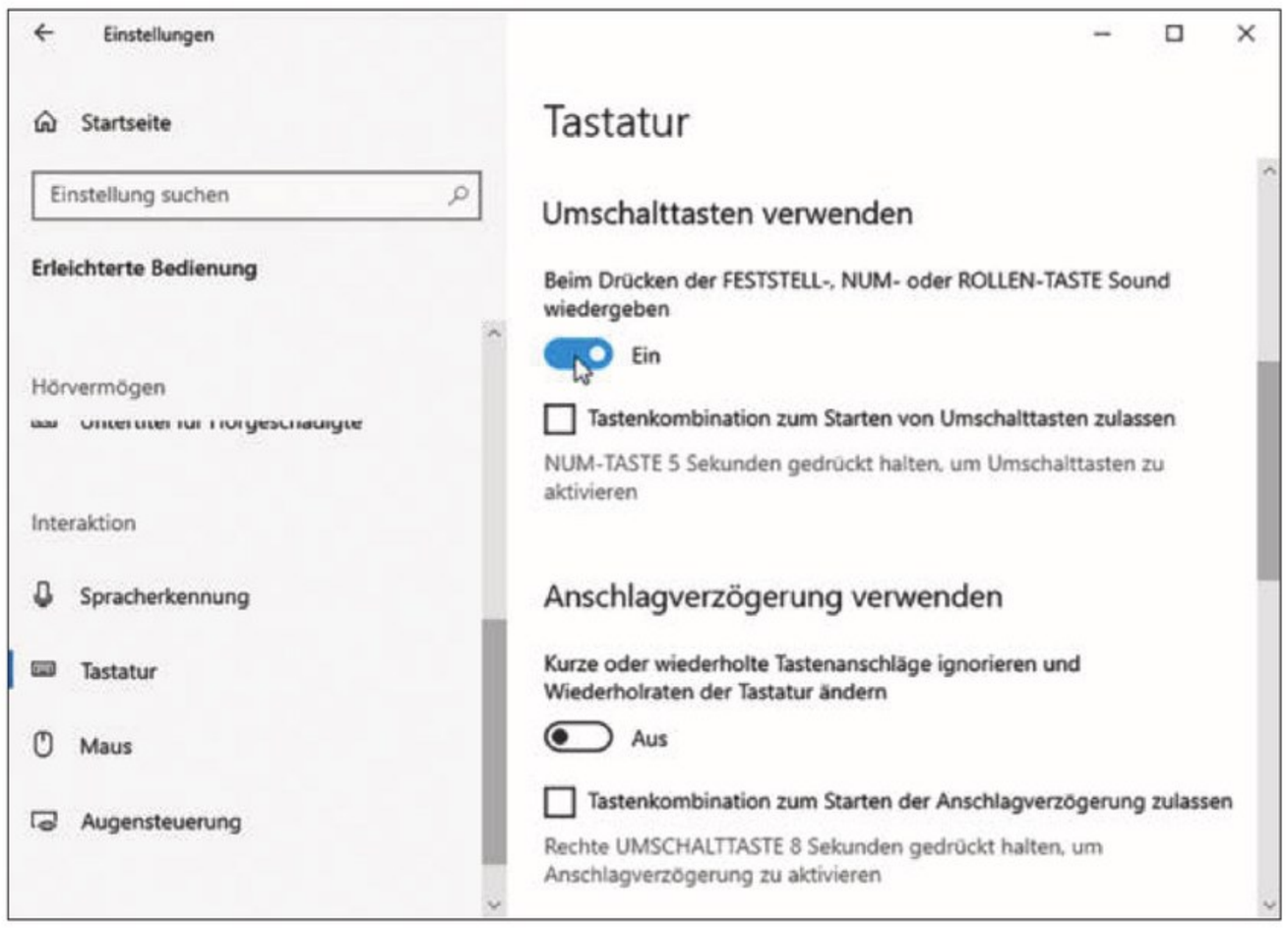
Sinnvoll ist in diesem Zusammenhang noch, weiter unten auf der Seite auf „Tastenkombination für Eingabesprachen“ zu klicken und sich in dem sich öffnenden Fenster zu vergewissern, dass bei „Zur Deaktivierung der Feststelltaste“ die Option „Feststelltaste drücken“ ausgewählt ist. Anderenfalls schalten Sie Caps Lock womöglich ungewollt aus, wenn Sie bei aktivierter Feststelltaste mal eines der Zeichen eingeben müssen, die nur per Umschalttaste erreichbar sind, beispielsweise ein Ausrufezeichen oder ein Semikolon.

Umwidmen

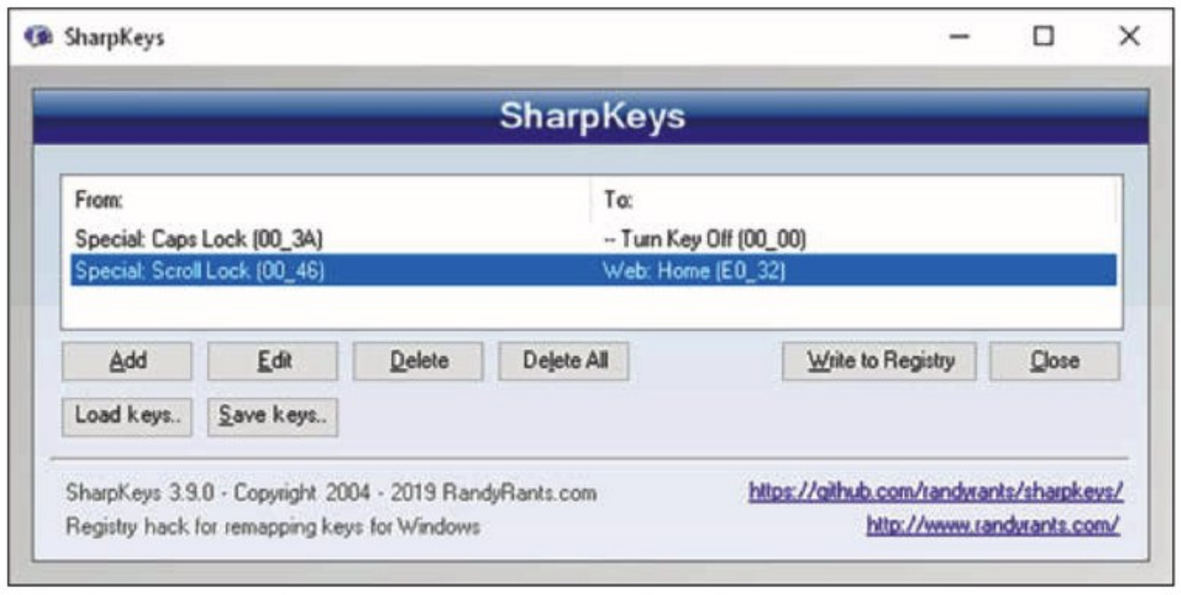
Wenn Sie die Caps-Lock-Taste loswerden wollen, weil Sie sich sicher sind, dass Sie ihre Funktion niemals brauchen werden, können Sie das auch per Software angehen. Dabei haben Sie sogar die Wahl, die Taste einfach komplett stillzulegen oder ihr eine andere Bedeutung zu geben. Ersteres ist wahrscheinlich sinnvoll, wenn Ihre Hauptmotivation für die Beschäftigung mit diesem Thema darin besteht, dass Sie die Taste häufig aus Versehen drücken. Vielleicht finden Sie es aber einfach nur schade, dass es dort eine ungenutzte Taste gibt. Dann können Sie die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise auch für andere Tasten anwenden, die Sie nie benutzen, etwa „Rollen“ oder die Menü-Taste.

Im Prinzip funktioniert das sogar mit Bordmitteln. Dazu müssten Sie eigentlich nur in der Registry unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Keyboard Layout` einen Binärwert namens `Scancode Map` anlegen und mit bestimmten Bytes füllen. Allerdings ist der Aufbau der erforderlichen Byte-Kette für diesen „Scancode Mapper“ recht kompliziert; sie von Hand zu erstellen birgt die Gefahr von Fehlern. Zudem ist die offizielle Dokumentation dazu mittlerweile von Microsofts Servern verschwunden. Es handelt sich wohl um ein Überbleibsel aus früheren Windows-Versionen, das aber nach wie vor tadellos funktioniert.

Es empfiehlt sich, das Erstellen der Registry-Einträge einem darauf spezialisierten Programm zu überlassen. Im Internet tummeln sich dazu zahlreiche Tools wie Ctrl2Cap, CapsLock Goodbye oder CapsLockOff. Sie alle sind aber sehr eingeschränkt und nur darauf ausgelegt, das Verhalten der Feststelltaste zu ändern. Flexibler zeigt sich das Programm SharpKeys: Es kann jeder beliebigen Taste eine neue Bedeutung zuweisen. Allerdings sieht der Scancode Mapper nur das Um-



Lässt man sich beim Drücken der Caps-Lock-Taste mit einem Ton warnen, drückt man sie wenigstens nicht mehr unbemerkt.



Mit dem kostenlosen Programm SharpKeys lassen sich einzelne Tasten umdefinieren oder komplett stilllegen.

biegen einzelner Tasten vor, keine Tastenkombinationen. So können Sie beispielsweise aus der Feststell- eine zweite Windows-Taste machen, sie aber nicht mit einer Tastenkombination wie Windows+E zum Explorer-Start belegen. Widmen Sie andersherum die Rollen-Taste in ein „x“ um, dann bekommen Sie mit Umschalt+Rollen ein großes „X“ und mit Strg+Rollen in den meisten Anwendungen den Befehl „Ausschneiden“.

SharpKeys gibt es kostenlos auf GitHub (siehe ct.de/y67t). Der Entwickler bietet das Programm wahlweise als ZIP- oder als MSI-Datei an. Im Prinzip reicht erstere: Das Tool braucht keine Installation; Auspacken in irgendeinen Ordner auf der Festplatte reicht. Wer es bequemer mag, wählt die MSI-Datei und bekommt automatisch einen Startmenü-Eintrag, ein Desktop-Symbol und eine Deinstallationsroutine eingerichtet. Weil das Tool Änderungen im Zweig `HKEY_LOCAL_MACHINE` der Registry schreiben muss, benötigt es Administratorrechte. Die fordert es aber beim Start von sich aus an.

Neue Tasten-Umbelegungen fügen Sie in SharpKeys mit der Taste „Add“ hinzu. Statt eine Taste mühsam in einer der beiden erscheinenden Listen zu suchen, können Sie einfach auf „Type Key“ klicken und die gewünschte Taste drücken. Das Programm geht von einem amerikanischen Tastatur-Layout aus. So fasst es beispielsweise die Taste „Ü“ als „[{“ auf. Lassen Sie sich davon nicht irritieren: Das hat schon seine Richtigkeit, weil es hier nicht um Zeichen geht, sondern um sogenannte Scan-Codes, also um die logischen Nummern der einzelnen Tasten, die erst der sprachspezifische Tastaturtreiber in Zeichen umsetzt. Die einzige auf deutschen Tastaturen übliche Taste, die sich nicht per „Type Key“ erfassen lässt, ist Alt – Sie finden sie als „Special: Left Alt (00_38)“ in der Liste.

Bei der Angabe, was eine Taste künftig bewirken soll, steht „Turn Key Off (00_00)“ für „nichts“. Hier können Sie übrigens durchaus auch Tasten auswählen, die es auf Ihrer Tastatur gar nicht gibt: So rüsten Sie beispielsweise Ihre Tastatur mit einem Knopf zum Steuern eines Media Players („Media: Play/Pause (E0_22)“) oder zum Aufrufen des Webbrowsers („Web: Home (E0_32)“) nach. Um zwei Tasten zu vertauschen, erzeugen Sie einfach zwei Einträge mit vertauschten Rollen.

Wenn Sie mit Ihrer Konfiguration zufrieden sind, können Sie sie mit dem Button „Write to Registry“ ins System übernehmen. Wirksam werden Änderungen aber erst nach der nächsten Benutzeranmeldung. Um alle Umbelegungen loszuwerden, klicken Sie „Delete All“ gefolgt von „Write to Registry“. Alternativ können Sie auch den oben angegebenen Eintrag einfach aus der Registry löschen.

AutoHotkey

Wem die Möglichkeiten des Scancode Mappers nicht ausreichen, der greift zu einem Programm namens AutoHotkey. Dabei handelt es sich eigentlich um eine Skriptsprache, aber keine Angst: Solange Sie einfach nur Tasten umdefinieren wollen, kommen Sie mit einer Handvoll Befehlen aus. Mit ein klein bisschen mehr Aufwand können Sie damit nicht nur Tasten umwidmen, sondern auch per Tastendruck ganze Grußformeln tippen lassen oder Programme starten.

Das Open-Source-Programm gibt es unter www.autohotkey.com kostenlos zum Download. Die Installation ist schnell erledigt, aber wenn Sie das Programm direkt im Anschluss starten, tut es noch nichts Sinnvolles – es zeigt lediglich seine Hilfedatei an. Damit sich das ändert, müssen Sie ein Skript schreiben: eine normale Textdatei, allerdings mit der Endung .ahk statt .txt. Die können Sie mit jedem beliebigen Text-Editor erstellen. Im Index der AutoHotkey-Hilfe führt der Eintrag „Edit“ auf eine Seite, die ein paar Editoren erwähnt, mit denen das komfortabler als mit dem Windows-eigenen Notepad geht. Gute Erfahrungen haben wir mit dem Programm SciTE4AutoHotkey gemacht, das auch einen Skript-Debugger enthält (Download via ct.de/y67t).

Ein „Skript“ – man mag es kaum so nennen –, das die Feststelltaste stilllegt, hat folgenden Inhalt:

```
CapsLock::
return
```

Ein AutoHotkey-Skript kann auf verschiedene Tasten oder Tastenkombinationen reagieren. Dazu muss es einen oder mehrere Abschnitte enthalten, die immer mit einer Zeile nach demselben Muster beginnen: die Beschreibung der Taste gefolgt von zwei Doppelpunkten. Normale Ziffern und Buchstaben gibt man dabei einfach mit ihrem Namen an, letztere als Kleinbuchstaben. Wie die Sonder-, Funktions-, Maus- und Ziffernblock-Tasten heißen, steht in der AutoHotkey-Hilfe im Artikel

Die Tastenliste in SharpKeys erschlägt nur auf den ersten Blick. Der Button „Type Key“ macht die Definition einfach.

„List of Keys“. Tastenkombinationen definiert man durch vorangestellte Sonderzeichen: `^a::` reagiert auf Strg+A, `!b::` auf Alt+B, `#c::` auf Windows+C und `+F12::` auf Umschalt+F12. Kombinationen sind möglich, so kann man mit `+^x::` die Tastenkombination Umschalt+Strg+X abfangen.

Das Ende eines Abschnitts zur Verarbeitung einer Tastenkombination signalisiert das Schlüsselwort `return`. Dazwischen können noch beliebige Befehle stehen. Im obigen Beispiel fehlen die aber, sodass AutoHotkey einen Druck auf die Feststelltaste einfach nur verschluckt und nichts weiter tut.

Will man einer Taste eine komplett andere Bedeutung zuweisen, so ähnlich wie der oben beschriebene Scancode Mapper das tut, kann man dazu eine einzeilige Kurzform verwenden. So macht

```
CapsLock::LCtrl
```

aus der Umschalt- ein Duplikat der linken Strg-Taste. Mit

```
z::y
y::z
```

vertauscht man effektiv die Tasten Y und Z, wobei dann auch alle Kombinationen mit Strg, Umschalt und so weiter betroffen sind.

Einzelne Tastenkombinationen simuliert man nach folgendem Muster:

```
F9::
SendInput ^{Home}
return
```

Dieser Skript-Schnipsel reagiert auf die Taste F9 und sendet die Tastenkombination Strg+Pos1 an das gerade aktive Fenster. Es gelten dieselben Präfixe wie oben bei den Hotkeys beschrieben. Sondertasten muss man hier in geschweifte Klammern einschließen. Der Befehl `SendInput` kann nicht nur einzelne Tasten(kombinationen) senden, sondern auch längere Texte: So können Sie sich zum Beispiel mit

```
SendInput Liebe Grüße{Enter 2}Alice
```

Ihre Grußformel auf eine Schnelltaste legen; `{Enter 2}` drückt dabei die Return-Taste zwei Mal.

Mehr als Tasten

Mit dem Simulieren von Tastendrücken sind die Fähigkeiten von AutoHotkey noch lange nicht erschöpft. Es beherrscht unter anderem Dateioperationen, kann rechnen oder andere Programme starten. Letzteres ist praktisch, um sich seine Lieblingsprogramme auf Tastenkombinationen zu legen. So kann man zum Beispiel durch diese Anweisungen den Windows-Taschenrechner mit dem Drücken von Windows+C starten:

```
#c::
Run calc.exe
return
```

Ihr fertiges Skript können Sie speichern, wo Sie mögen, einzig die Dateiendung .ahk ist Pflicht. Wenn Sie wollen, dass AutoHotkey Ihr Skript immer dann automatisch ausführt, wenn Sie das Programm starten, nennen Sie es AutoHotkey.ahk und speichern es in Ihrem Dokumente-Ordner. Damit können Sie auch eine Verknüpfung zur AutoHotkey.exe in Ihrem Autostart-Ordner anlegen und haben Ihre Tastenkürzel immer gleich nach dem Anmelden zur Verfügung.

Wenn AutoHotkey ein Skript mit Hotkey-Definitionen ausführt, sieht man davon zunächst praktisch nichts. Es nistet sich nur mit einem Symbol im System-Tray ein und beobachtet die Tastatur. Das Rechtsklick-Menü dieses Icons bietet unter anderem den Befehl „Suspend Hotkeys“, mit dem Sie die Hotkey-Bearbeitung zeitweise unterbrechen können. Gerade beim Entwickeln von Skripten ist auch „Reload This Script“ praktisch, denn damit können Sie ein (geändertes) Skript neu laden, ohne AutoHotkey komplett neu starten zu müssen. Sollten Sie sich mit Ihren Shortcuts einmal so verhaspelt haben, dass Ihr Rechner nicht mehr bedienbar ist, können Sie AutoHotkey hier auch beenden. Anders als mit dem Scancode Mapper ist es so auch möglich, Tastaturkürzel je nach anstehender Aufgabe ein- oder auszuschalten, ohne die Windows-Sitzung zwischendurch beenden zu müssen.

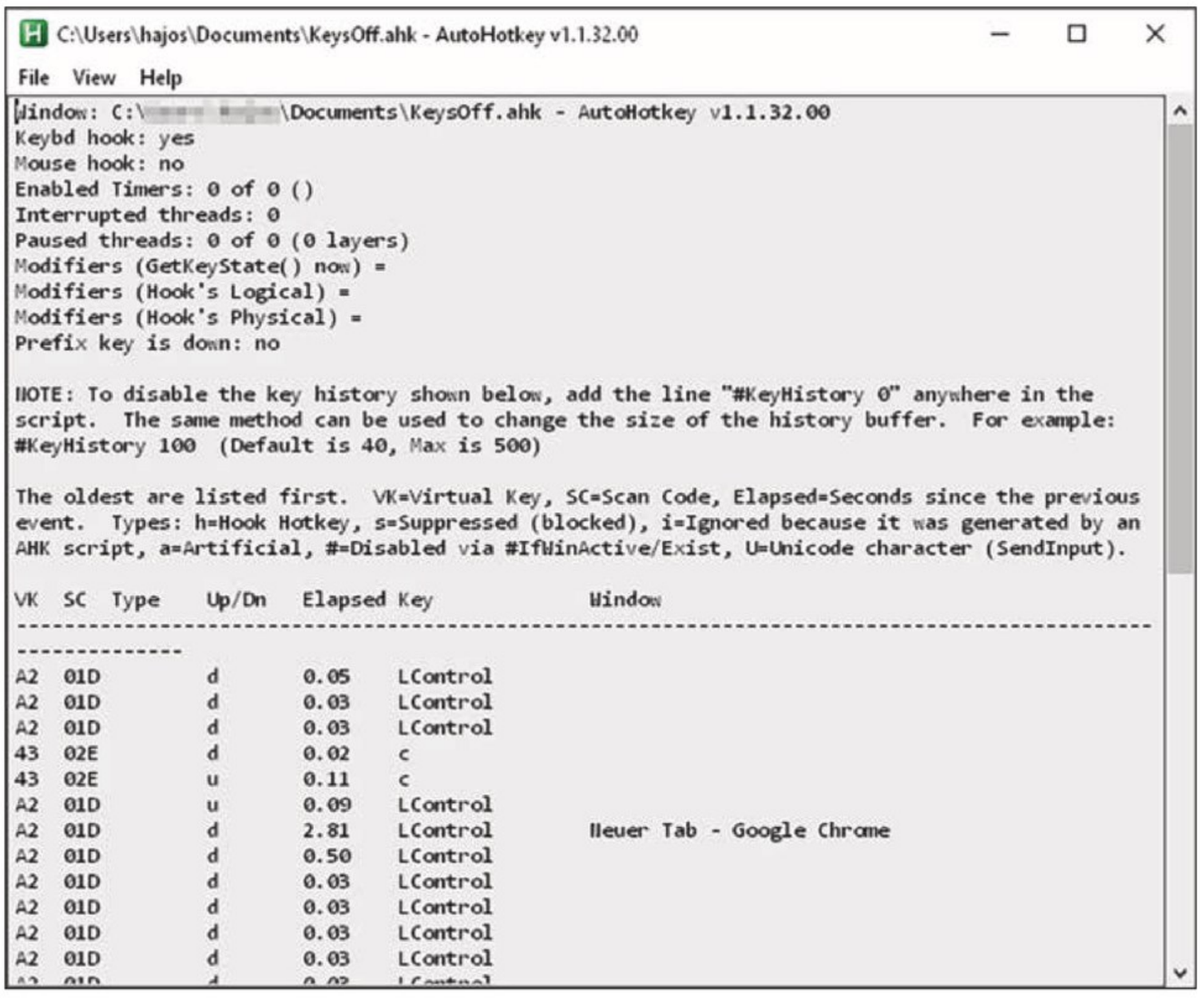
Selber machen

Die Möglichkeiten von AutoHotkey sind mit dieser kurzen Beschreibung gerade mal angekratzt. Eine umfangreichere Einführung steht in [1]. Auch die eingebaute Hilfe von AutoHotkey enthält ein Tutorial mit vielen weiteren Anregungen. *(hos@ct.de)* c't

Literatur

[1] Hajo Schulz, Tipp-o-matik, Windows automatisieren mit AutoHotkey, c't 10/2019, S. 156

Download der erwähnten Tools:
ct.de/y67t



Normalerweise macht AutoHotkey nur durch ein Symbol im System Tray auf sich aufmerksam. Das dazugehörige Fenster dient vor allem der Fehlersuche.

Akkurate Bildkünstler

Flachbildfernseher automatisch mit Calman-Software kalibrieren

LCD- und OLED-TVs protzen mit satten Farben und strahlenden Bildern, die in vielen Fällen jedoch wenig mit der Intention der Filmschaffenden gemein haben. Besserung verspricht die Kalibrierung auf eine neutrale Farbwiedergabe. Einige TVs erledigen diesen recht komplexen Vorgang auf Knopfdruck.

Von Dennis Schirrmacher

Im Elektro-Großmarkt buhlen Flachbildfernseher mit maximaler Leuchtkraft und überzogenen Bonbon-Farben um die Gunst potenzieller Käufer - jeder Hersteller möchte mit seinem TV aus der Masse der Geräte hervorstechen. Steht das Display dann im eigenen Wohnzimmer, ersetzt man den im Laden voreingestellten Shop-Modus während der Erstinbetriebnahme tunlichst durch die Voreinstellungen für zu Hause. Soll das Bild aber auch dort so richtig knallen, bieten sich Bildmodi wie „Dynamik“ oder „Lebhaft“ an, die in puncto Farben das letzte Quäntchen Leuchtkraft aus dem Panel kitzeln. Aber: Das Bild wirkt dann hell und brillant, doch Farben, Schärfe und Kontrast sind maßlos überbetont. In diesen Voreinstellungen hat die Filmwiedergabe nichts mehr mit der künstlerischen Intention eines Regisseurs gemein.

Wer so wie von Filmschaffenden gedacht in Blockbuster eintauchen will, wählt deshalb besser einen Bildmodus wie „Kino“ oder „Film“. Diese stellen Farben annähernd nach genormten Farbräumen und einem festgelegten Weißpunkt dar. Trotzdem weisen spezielle Szenen oft einen Farbstich auf: Zum Beispiel erscheint eine traurige Szene nicht wie vom Koloristen beabsichtigt in melancholischem Blauschimmer, sondern mit einem Rotstich.

Um das auszubügeln, muss man die Farbtemperatur und den Farbraum kalibrieren. Hierfür bieten aktuelle TV-Modelle von LG, Panasonic, Samsung und Sony eine automatische Kalibrierung an, die kein Fachwissen erfordert. Mit ihr lässt sich die Darstellung innerhalb von rund 45 Minuten optimieren – dafür muss man lediglich einige Schritte exakt befolgen. Wir haben anhand des LG OLED 65C9 ausprobiert, wie gut das funktioniert und was man dafür braucht.

Voraussetzungen

Die Kalibrierautomatik funktioniert nur mit kompatiblen Fernsehern von LG, Panasonic, Samsung und Sony. Welche das sind, zeigt unsere Tabelle auf Seite 143. Sie benötigen ein Kolorimeter, um die Farbdarstellung des TV-Gerätes messen zu können. In unseren Tests haben wir das Spyder 5 (180 Euro) und das X-Rite i1 Display Pro (200 Euro) genutzt.

Zusätzlich ist die Windows-Kalibrierungssoftware Calman Home für das jeweilige TV-Gerät vonnöten (130 Euro inklusive ein Jahr lang Updates). Damit können Sie neben Standard-Dynamic-Range- (SDR) auch High-Dynamic-Range- (HDR) und Dolby-Vision-Bildmodi kalibrieren. Außerdem brauchen Sie eine Quelle mit Testbildern wie verschiedene Graustufen, um die Farbdarstellung und Farbtemperatur messen zu können. Der relativ preiswerte Software-Pattern-Generator Client3 (45 Euro) von Calman arbeitet Hand in Hand mit der Kalibrierungssoftware. Wenn man die passenden Testbilder beispielsweise mit einem PC manuell zuspielt, funktioniert die automatische Anpassung nicht. Besitzer eines LG-TVs aus der NanoCell- und OLED-Serie und von Panasonic-TVs der GZ-Serie aus 2019 können direkt loslegen, da die TVs einen Pattern-Generator mitbringen.

Vorbereitungen

Für möglichst genaue Messungen empfiehlt es sich, in einer abgedunkelten Umgebung zu arbeiten. Schließlich unterziehen Kolorimeter das vom TV abgestrahlte Licht einer Spektralanalyse und andere Lichtquellen verfälschen das Ergebnis. Dabei sollten Sie auch darauf achten, dass sich keine Lampe aus dem Hintergrund in der Bildschirmscheibe spiegelt. Um Restlicht so gut es geht auszuschließen, haben wir die Kolorimeter von Datacolor und X-Rite mit den mitgelieferten Halterungen so über den Bildschirm gehängt, dass sie direkt auf der Scheibe lagen.

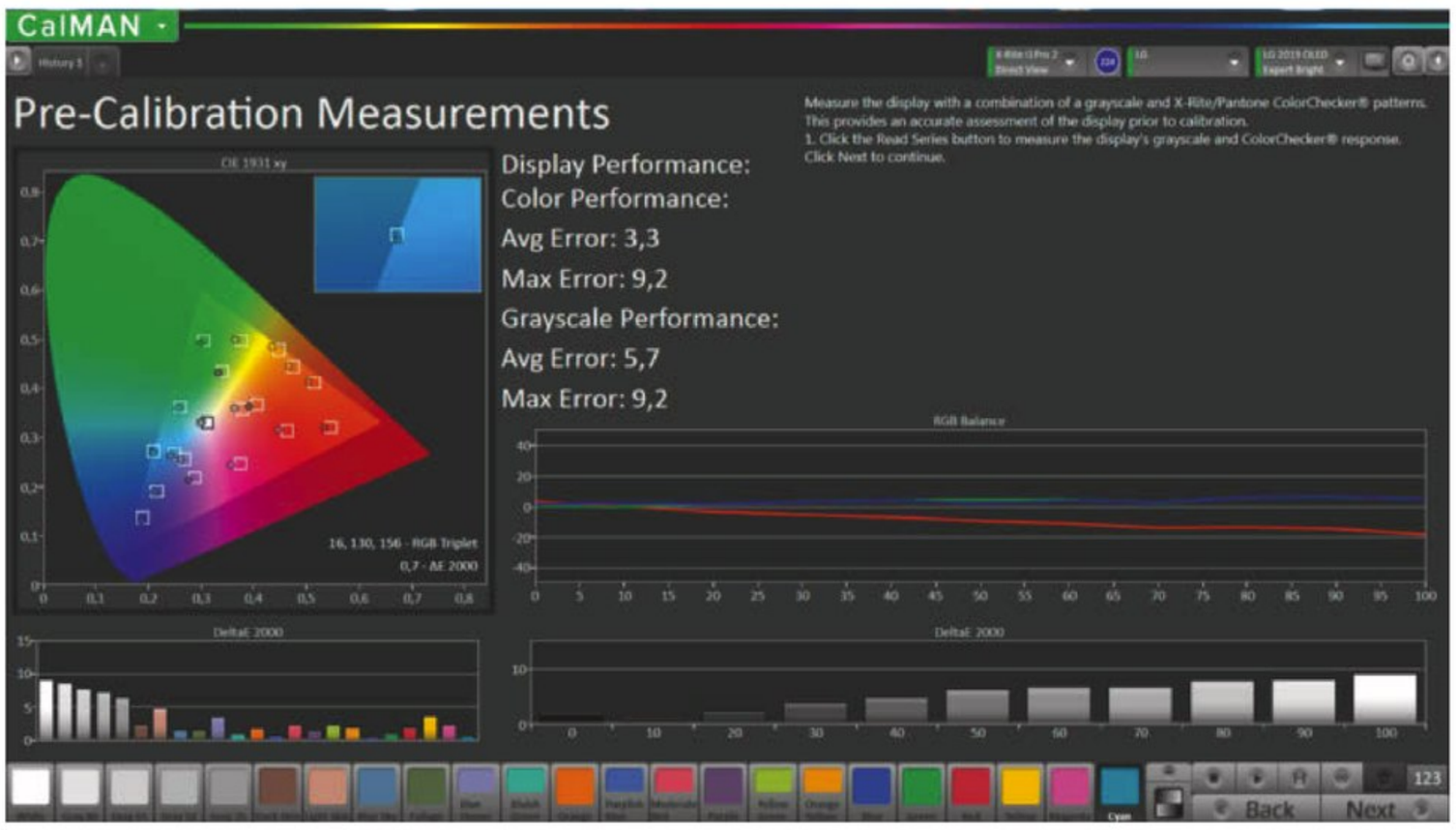
Damit so wenig Umgebungslicht wie möglich die Messungen stört, sollte man das Colorimeter so bündig wie möglich über die Frontscheibe hängen.

Um den internen Pattern-Generator von LG nutzen zu können, muss man das TV-Gerät mit einem SDR-, HDR- oder Dolby-Vision-Video in den entsprechenden Modus versetzen. Das gelingt beispielsweise mit einer passenden Blu-ray-Disc oder mit von Calman bereitgestellten Video-Dateien (Download über ct.de/y4bm), die man über den internen Mediaplayer des LG-TVs von einem USB-Stick abspielen kann. Bei Panasonic ist das nicht erforderlich. Im Folgenden beschreiben wir die Vorgehensweise für die automatische Kalibrierung anhand eines LG OLED-TVs der C9-Serie im SDR-Modus. Im Kern sind die einzelnen Schritte auf die anderen Bildmodi und die Modelle von Panasonic, Samsung und Sony anwendbar.

Wer bereits Software von Datacolor oder X-Rite installiert hat, sollte diese deinstallieren. Bei uns hat die Software oft dazwischengefunkt, wodurch der Kontakt zu Calman abgebrochen ist. Bevor Sie die Calman-Software starten, verbinden Sie das Kolorimeter via USB mit dem Computer.

Im Willkommensbildschirm wählen Sie zunächst den passenden Display-Typ (LCD oder OLED) und den passenden

Bei der automatischen Anpassung der Farbtemperatur übernimmt die Calman-Software die Kontrolle über das TV-Gerät und passt die RGB-Werte quasi in Echtzeit an.



Anders als die Bezeichnung vermuten lässt, erstrahlten Bilder bei unserem OLED-Modell in der Voreinstellung „Warm2“ mit einem deutlichen Blaustich. Auch die Farbdarstellung im ISF-Expert-Modus konnte nicht überzeugen, Hauttöne drifteten darin etwas in Richtung Gelb.

Bildmodus – in unserem Fall SDR – aus. Im nächsten Schritt wird das Kolorimeter durch einen Klick auf die Schaltfläche „Find Meter“ verbunden. Im Ausklappmenü darunter wählten wir beim i1 Display Pro das Profil RAW XYZ aus und beim Spyder 5 LCD (LED). Mit diesen Profilen fiel die Kalibrierung in unseren Versuchen am akkuratesten aus.

Optimierte Einstellungen

Außerdem sollte sichergestellt sein, dass im Reiter des Colorimeters oben rechts der Punkt „Low Light Handler“ aktiviert ist. Hier haben sich bei „Low Light Mode“ die Werte 4 Sekunden oder 3 Samples, wenn der Punkt verfügbar ist, bewährt. Im Feld „Low Light Trigger“ ist die Voreinstellung 1 cd/m² optimal. Für eine bessere Durchzeichnung in dunklen Bereichen empfiehlt es sich, in den Calman-Einstellungen (Zahnrad-Symbol oben rechts) unter dem Reiter „Application Measurement Options“ bei „Delta Formula“ die Option „de_ITP“ auszuwählen. Für eine optimale automatische Darstellung der Testbilder sollten Sie im gleichen Menü noch bei „Pattern Insertion“ die Werte 30/5/15 eintragen. Erkennt ein OLED-Fernseher über einen längeren Zeitraum eine statische Fläche, greift in diesem Bereich eine automatische Dimming-Funktion, um ein mögliches Einbrennen vorzubeugen. Damit das nicht geschieht, fügt Calman periodisch ein vollflächiges Graubild ein, um den Timer für das Dimming zurückzusetzen. Mit diesen Einstellungen erscheint nach der Darstellung eines Testbildes für die Dauer von 30 Sekunden für 5 Sekunden eine Graustufe mit einer Intensität von 15 Prozent.

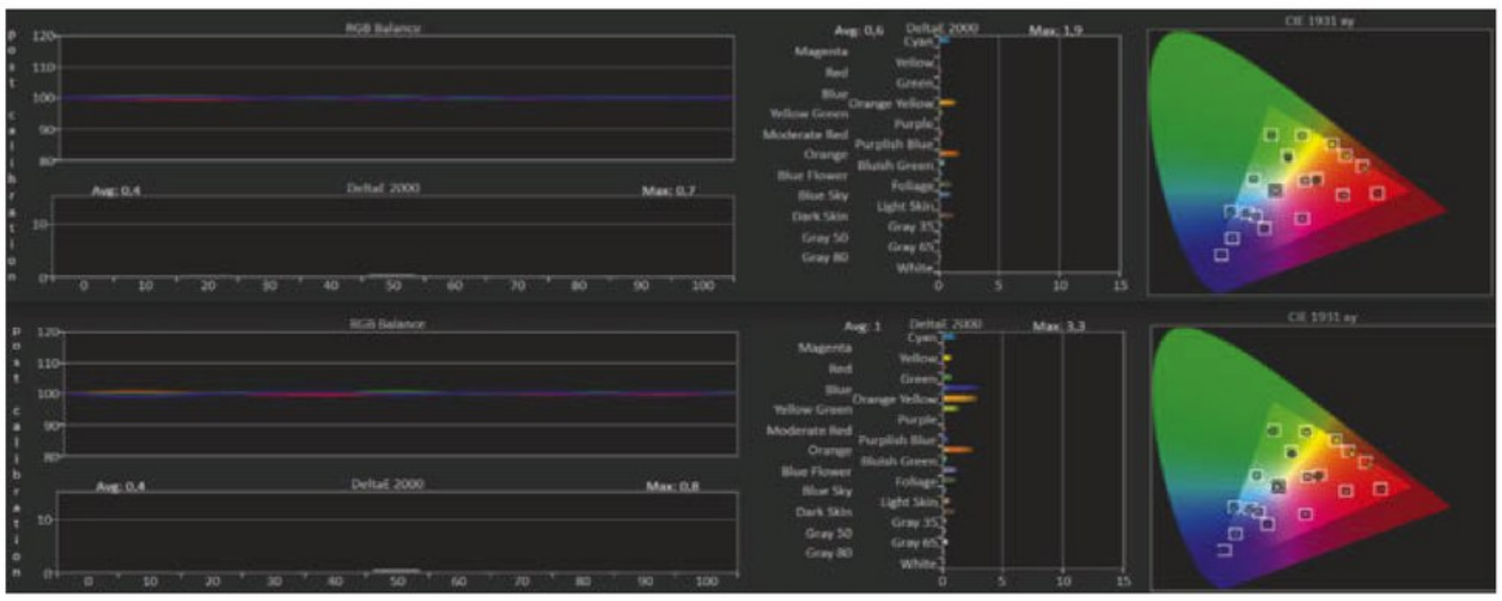
TV und Software verbinden

Damit Calman mit dem Pattern-Generator im LG-TV sprechen kann, müssen sich das TV und der PC mit der Messsoftware im gleichen Netzwerk befinden. Alternativ kann man Computer und TV auch direkt via LAN-Kabel miteinander verbinden. Nach einem Klick auf „Find Source“ wählen Sie „LG, LG – TV's“ aus und geben die IP-Adresse des Fernsehers ein; Sie finden sie in den Netzwerkeinstellungen des TV-Gerätes. Nach einem Klick auf Connect geben Sie den auf dem Fernseher angezeigten PIN-Code in Calman ein. Achten Sie darauf, dass bei Colorspace „REC.709/sRGB“, bei Gamma Formula „Power“ und bei Whitepoint „D65“ ausgewählt ist. Wer möchte, kann für eine optimale Durchzeichnung verschiedene Bildmodi für ein helles Wohnzimmer (Gamma 2.2) und eine abgedunkelte Heimkinoumgebung (Gamma 2.4) kalibrieren. Die Werte gibt man einfach in das Feld neben Gamma Formula ein.

Im nächsten Schritt findet nach einem Klick auf den Knopf „Click Read Series“ eine automatische Messung von Farbtemperatur und Farbraum statt. Diese Werte werden später mit denen nach der Kalibrierung verglichen.

Im nächsten Menüpunkt wird eine direkte Verbindung zum LG-Fernseher aufgebaut, damit die Calman-Software im Zuge der Kalibrierung automatisch die Werte für Farbraum und Farbtemperatur anpassen kann. Dafür haben wir unter „Find LG TV“ den Punkt „2019 Alpha 9 G2 OLED“ ausgewählt und direkt, ohne erneut die IP-Adresse eingeben zu müssen, auf „Connect“ geklickt.

Nun müssen Sie den gewünschten Bildmodus auswählen: In SDR stehen Cinema, Expert 1, Expert 2, Game und Technicolor zur Auswahl; wir haben uns für Expert 1 entschieden, um die Bildeinstellungen für eine helle Wohnzimmerumgebung zu optimieren. Ein Klick auf „Full DDC Reset“ setzt den Modus zurück und bereitet ihn für die Kalibrierung vor. Im nächsten Fenster müssen Sie die Option



Nach der automatischen Kalibrierung fiel die Farbtemperatur mustergültig aus und helle Bildbereiche erschienen schneeweiß anstatt wie in der Voreinstellung mit einem Blauschimmer. Auch Farben erstrahlen authentischer. Blau, Hautfarben und Gelbtöne sehen mit dem i1 Display Pro (oben) kalibriert noch ein Quäntchen natürlicher als mit dem Spyder 5 (unten) aus.

Genauer, bitte!

Damit Kolorimeter so exakt wie möglich messen, gibt es in Calman Voreinstellungen für bestimmte Display-Typen wie LCD oder OLED. Leider gibt es weder für das Spyder 5 noch für das i1 Display Pro ein OLED-Preset, das auf das WOLED-Panel von LG mit seinen vier Subpixeln (WRGB) optimiert ist. In unseren Tests haben wir nichtsdestotrotz mit den Voreinstellungen LCD (LED) für das Spyder 5 und RAW XYZ für das i1 Display Pro sehr überzeugende Ergebnisse erzielt.

Doch es sind noch exaktere Ergebnisse möglich: Mit einem kostspieligen Spektrometer kann man Profile von Bildschirmen erstellen und das Kolorimeter mit den daraus resultierenden Daten für den jeweiligen Bildschirmtyp optimieren. Die Kalibrierungsexperten von Light Illusion haben in Zusammenarbeit mit den Display-Spezialisten von Flanders Scientific den Profi-Bildschirm aus der TV- und Filmproduktion FSI XM55U mit einem WOLED-Panel von LG aus dem Jahr 2018 profiliert. X-Rite hat aus den Daten dann eine Profil-Datei für sein i1 Display Pro erzeugt. Das Profil ist ausschließlich mit diesem Kolorimeter kompatibel.

Um das WOLED-Profil zu nutzen, muss man es in die Calman-Software einbinden. Dafür lädt man die Datei herunter (siehe ct.de/y4bm) und kopiert sie in den Ordner „C:\ProgramData\Portrait Displays\CalMAN 5 Home\Data\i1D3“. Vorher sollte man aber die Original-Datei „OLED-Family_20Jul12.edr“ aus dem Ordner an einem anderen Ort sichern. Um ProgramData sehen zu können, muss man in den Windows-Ordneroptionen unter „Ansicht“ den Punkt „Ausgeblendete Ordner anzeigen“ aktivieren. Aktualisiert man Calman auf eine aktuelle Version, muss man die Profildatei stets erneut ersetzen. Nun kann man in Calman beim i1 Display Pro das WOLED-Profil auswählen.

Da die Charakteristika und Bildeinstellungen ab Werk von Panel zu Panel in einem gewissen Rahmen schwanken, erzielt man mit dem WOLED-Profil nicht zwingend ein besseres Ergebnis. So kann es sein, dass das eigene Panel geringfügig andere Charakteristika als das profilierte Profi-Display aufweist und das WOLED-Preset nicht so gut dazu passt. In unserem Test haben wir mit den RAW-XYZ- und WOLED-Profilen sehr ähnliche Ergebnisse erzielt. Die Qualität der Angleichung der Farbtemperatur an den D65-Standard war nahezu identisch. Die Farbdarstellung im REC.709-Farbraum fiel mit der RAW XYZ einen Tick neutraler aus. Durch die Schwankungen bei den OLED-Panels kann das WOLED-Profil bei einem anderen Gerät aber auch ein besseres Ergebnis liefern. Hier hilft nur selber ausprobieren und vergleichen.

„Enable Calibration“ anwählen, damit Calman das TV-Gerät ansteuern kann.

Darauf folgend stellt man die Leuchtkraft des TVs gemäß den SDR-Spezifikationen für definiertes Referenzweiß ein. Unter „Measure Luminance“ passten wir für unser Testgerät den Wert „OLED Light“ in Calman an. Der Referenzwert ist mit 100 Nits beziffert (Nit ist die veraltete Bezeichnung für cd/m²). Da man nach einer Farbkalibrierung erfahrungsgemäß rund 15 Prozent der Leuchtkraft einbüßt, haben wir hier einen Wert von 115 Nits gewählt.

Es geht los mit SDR

Nun ist alles bereit für die automatische Kalibrierung der Farbtemperatur. Nach einem Klick auf den „AutoCal“-Knopf erscheint ein Setup-Fenster. Hier können Sie es bei den Voreinstellungen belassen. Nachdem der Vorgang gestartet ist, erzeugt der Fernseher automatisch die passenden Testbilder – in diesem Fall 26 verschiedene Graustufen – und verändert die RGB-Werte, um die Farbtemperatur anzupassen. Das hat mit unserem Gerät rund 20 Minuten gedauert.

Als Nächstes steht die Anpassung des Farbraums auf dem Programm. Auch hier startet der Prozess über die Schaltfläche AutoCal. Im Setup-Fenster wählten wir unter „Calibration Type“ Lightning LUT aus. Damit haben wir in unseren Versuchen die besten Ergebnisse erzielt. Hier verstrichen in unserem Fall rund 15 Minuten.

Im nächsten Schritt der Kalibrierung mussten wir die Leuchtkraft über den Regler „OLED Light“ in der Calman-Software angleichen. Dafür wählten wir unten links die Graustufe 100 aus und starteten über die Schaltfläche, die wie ein Play-Button aussieht, Einzelmessungen. Dann haben wir OLED Light so lange angepasst, bis wir eine „Peak Luminance“ von rund 100 Nits erhielten.

Im nächsten Fenster entfernen Sie den Haken aus der Schaltfläche „Enable Calibration“. Nun folgt der letzte Schritt, indem eine erneute Messung von Farbraum- und -temperatur stattfindet, damit Sie die neuen Werte mit den Werten vor der Kalibrierung vergleichen können.

Dolby Vision und HDR

Für die automatische Kalibrierung von Dolby-Vision- und HDR-Signalen wählen Sie im Willkommensbildschirm von Calman statt SDR nun HDR oder Dolby Vision aus. Das Ergebnis für HDR gilt auch für HLG, was bei der TV-Übertragung zum Einsatz kommt. Für ein optimales Ergebnis sollten Sie auch hier unter Delta Formula „de_ITP“ auswählen. Ein paar Besonderheiten gilt es aber im Vergleich zur SDR-Kalibrierung zu beachten: Im Session-Setup-Bildschirm belässt man es bei den Voreinstellungen Colorspace DCI p3 (beziehungsweise REC.2020 bei HDR), Gamma Formula ST 2084 HDR (PQ) und Whitepoint D65. Wichtig in diesen Bildmodi: Stellen Sie im Source-Settings-Reiter oben rechts in der Mitte die Option Colorspace auf „HDR 2020“.

Nachdem Calman und der LG-Fernseher miteinander verbunden sind, wählen Sie den zu kalibrierenden Bildmodus aus. Hier stehen Dolby Vision Cinema (Tag), Dolby Vision Cinema Home (Nacht), Dolby Vision Game, HDR Cinema, HDR Game und HDR Technicolor zur Auswahl. Für Filme in hellen Umgebungen empfehlen wir Dolby Vision Cinema und Dolby Vision Cinema Home für eine dunkle Heimkinoumgebung. Bei HDR hat sich der Technicolor-Modus bewährt. In diesem Modus passt sich die Helligkeit der HDR-Wiedergabe den Lichtverhältnissen im Raum entsprechend dynamisch an. Dafür muss man lediglich im Bildmenü des LG TVs den Punkt AI-Helligkeit aktivieren. Damit die Kalibrierung beginnen kann, setzt man auch hier wieder den Bildmodus über den Full-DDC-Reset-Knopf zurück.

Im nächsten Schritt sollten Sie abermals sicherstellen, dass der Punkt „Enable Calibration“ ausgewählt ist. Starten Sie die automatische Kalibrierung mit einem Klick auf AutoCal und wählen bei

Active Grayscale Points „LG 20 Points HDR“ aus.

In einem Dolby-Vision-Bildmodus entfällt eine Anpassung des Farbraums; Dolby erlaubt hier keine Eingriffe von außen. Für eine neutrale Farbdarstellung erstellen Sie im nächsten Schritt stattdessen eine Dolby-Vision-Config-Datei und speichern diese auf dem Computer. Nach circa 30 Sekunden erscheint dann eine entsprechende Meldung auf dem PC-Bildschirm. In der Datei finden sich die Koordinaten für Rot, Grün und Blau des nativen Farbraums des Panels und die maximalen Leuchtdichtewerte für die Darstellung von Schwarz und Weiß. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „On/Off“ lädt man die Datei in den Speicher des Fernsehers. Von nun an greift die Dolby-Vision-Engine des TVs auf diese Werte zurück und leitet daraus die korrekte Farbdarstellung ab. Damit ist die Dolby-Vision-Kalibrierung abgeschlossen.

Möchten Sie einen HDR-Bildmodus kalibrieren, findet nach der Anpassung der Farbtemperatur die Abstimmung des Farbraums statt. Diese starten Sie abermals mit einem Klick auf AutoCal. Achten Sie darauf, dass bei Calibration Type „Matrix LUT“ ausgewählt ist.

Im nächsten Schritt messen Sie über den Button „Measure Peak Lum“ die maximale Leuchtkraft des Fernsehers. Diesen Wert tragen Sie anschließend auf der rechten Seite unter „Luminance“ ein und laden die Werte via Klick auf On/Off in den Speicher des TVs. Auf diese Weise haben Sie festgelegt, wie die TV-Elektronik HDR-Material verarbeitet, das die maximale Leuchtkraft des TVs übersteigt. Gängige Spitzenhelligkeiten bei HDR-Videos belaufen sich auf 1000, 4000 und 10.000 Nits. Eine Messung der kalibrierten Werte im Dolby-Vision- und HDR-Modus zum Vorher-nachher-Vergleich ist nur möglich, wenn man einen externen Pattern-Generator einsetzt.

Ergebnis

Dass die automatische Kalibrierung geklappt hat, erkennen Sie daran, dass die Punkte Farbtemperatur und Gamma im LG-Bildmenü ausgegraut sind. Nicht wundern: Die Option Farbverwaltungssystem ist noch auswählbar und alle Werte sind auf null gesetzt. Das ist aber kein Bug. Im Zuge der Kalibrierung wurde eine 3D-Lookup-Table-Datei (3D LUT) mit den angepassten RGB-Werten in den Speicher des Fernsehers geladen. In dieser Datei sind die Grundfarben auf drei Achsen innerhalb eines Gitterwürfels abgebildet. 1D LUTs weisen wiederum für jeden Eingangswert nur einen Ausgabewert auf. Der Vorteil von 3D LUT im Gegensatz zu 1D LUTs ist, dass sie eine nichtlineare Farbanpassung und somit flexiblere und exaktere Einstellungen ermöglichen. Nach einer automatischen LUT-Kalibrierung sollte man keine Werte mehr im Farbverwaltungssystem im TV-Menü verändern.

In unseren Tests funktionierte die automatische Annäherung der Farbtemperatur an den D65-Standard mit dem Kolorimeter von X-Rite nahezu perfekt. Damit konnten wir bei unserem OLED-Modell eine deutlich neutralere Darstellung erreichen – in der Voreinstellung Warm2 wies unser Modell noch einen deutlichen Blaustich auf. Das Spyder 5 konnte in mehrmaligen Versuchen nicht immer überzeugen: Einmal schlich sich in dunklen Bereichen ein sichtbarer Rotstich ein, ein anderes Mal hat die Anpassung vorbildlich gepasst.

Bei der automatischen Kalibrierung des Farbraums nach REC.709-Standard verhält sich das Spyder 5 im Vergleich fast ebenbürtig zum Display Pro. Auch hier machte sich die Anpassung gegenüber den voreingestellten Bildmodi positiv bemerkbar und alle primären und sekundären Farben erstrahlten authentischer. Vor allem Hauttöne erschienen mit den von Calman automatisch angepassten Werten realistischer. An dieser Stelle hat die Kalibrierung mit dem i1 Display Pro noch einen Tick besser geklappt.

Calman bewertet Farbabweichungen nach dem Maß Delta E 2000 und beschreibt mit einem Gesamtwert die durchschnittliche und höchste Differenz zum standardisierten Farbraum. Generell lässt sich sagen: Ist der Wert kleiner als eins, merkt ein ungeübtes Auge keinen Unterschied. Bei Werten größer als vier stechen „Fehlfarben“ aber schon deutlich ins Auge. Vor der Kalibrierung belief sich dieser Wert beim Farbraum auf maximal 6,2 und durchschnittlich auf 3,1. Die automatische Anpassung mit dem i1 Display Pro hat die Abweichung auf maximal 1,7 (Spyder 5: 3) und durchschnittlich 0,6 (Spyder 5: 1) verbessert. Bei der Farbtemperatur reduzierte sich der Delta-E-2000-Wert von maximal 6,2 auf 0,7 (Spyder 5: 2,4) und durchschnittlich von 3,7 auf 0,4 (Spyder 5: 0,5). Die automatische Kalibrierung bringt also einen auf den ersten Blick sichtbaren Vorteil und die Darstellung von Kinofilmen gelingt deutlich authentischer.

(des@ct.de) c't

Testvideos und WOLED-Preset: ***ct.de/y4bm***

TVs mit Kalibrierautomatik

Hersteller	kompatible Modelle	interner Pattern-Generator	Besonderheiten
LG	2019: OLED B9, C9, E9, R9, W9, W9S, Z9, alle NanoCell-LCDs 2018: OLED C8, E8, G8, W8, alle SuperUHD-LCDs	✓ (NanoCell- und OLED-Serie ab 2019 für SDR, HDR und Dolby Vision)	–
Panasonic	2010: VT25 2011/2012: DT30/50, GT30/50, VT30/50, WT50 2013: DT60, FT60, GT60, VT60/65, ZT60 2014: AS800, AX800/900 2015: CR, CX, CZ 2016: DX8xx, DX9xx 2017: Ezxxx 2018: Fzxxx 2019: Gzxxx	✓ (GZ-Serie ab 2019 für SDR, HDR und HLG)	–
Samsung	2015: alle SUHD-Modelle 2016: alle SUHD-Modelle 2017: alle QLED-Modelle 2018: QLED Q8, Q9 2019: Q60, Q90, Q900R	–	Um SUHD-TVs mit einem Computer mit Calman zu verbinden, benötigt man ein Kabel mit DB9-Buchsue zu TRS 3,5 mm (rund 5 €). Samsung-TVs ohne R232-Port benötigen einen USB-zu-RS232-Adapter (rund 10 €).
Sony	2016: Z9D/ZD9 2017: A1/A1E, X90E/XE90, X93E/XE93, X94E/XE94 2018: A8F/AF8, A9F/AF9, X95F/XF75, X80F/XF80, X83F/XF83, X85F/XF85, X90F/XF90 2019: A1E, A9F/A8F, A9G/A8G, X750F, X780F, X800G/E, X830F, X850E/F/G, X900F/E, X940E/X930E, X950G, Z9D/F, /9G	–	TV muss mindestens mit Android 8.0 laufen, damit man die Calman-App installieren kann.

DIE NEUE KONFERENZ FÜR PYTHON

in Business, Web & DevOps

Verschoben auf November 2020

enterPy

23. – 24. November 2020

Print Media Academy, Heidelberg

iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

heise Developer

dpunkt.verlag

Bild: Thorsten Hübner

Go on

Einstieg in das Programmieren mit Go, Teil 2

In Go entstehen effiziente Kommandozeilenprogramme und Serverdienste für alle gängigen oder exotischen Betriebssysteme. Im zweiten Teil unserer Reihe lernen Sie Go-typische Sprachkonstrukte und Fehlerbehandlung kennen.

Von Jan Mahn

Wie Sie auf Ihrer Entwicklermaschine eine Umgebung schaffen, um Ihre ersten Anwendungen in Go zu entwickeln und zu kompilieren, haben wir in c't 9/2020 vorgestellt [1]. Neben den Fähigkeiten des Compilers stand vor allem das moderne Paketmanagement „Go Modules“ im Mittelpunkt – darüber können Sie schnell Bibliotheken anderer Entwickler in eigene Projekte einbinden.

Um den Code selbst ging es aber nur am Rande. In diesem zweiten Teil der Reihe soll die Beispielanwendung, ein einfacher News-Reader für die Kommandozeile, etwas dazu lernen. Auf dem Weg begegnen Sie typischen Sprachkonstrukten, klassenloser Objektorientierung und Fehlerbehandlung.

Den gesamten Code finden Sie über ct.de/yyu6 zum Download bei GitHub. Damit Sie diese Reihe leichter nachvollziehen können, gibt es für diesen zweiten Teil einen eigenen Branch mit dem Namen „part-2“. Wechseln Sie bei GitHub oben im Aufklappmenü auf diesen Branch, um den zugehörigen Code zu sehen.

Kommandozeilenprofi

Das Beispielprogramm hat den Namen `web-cli` bekommen und spuckt bisher schlicht die ersten fünf Überschriften aus dem Heise-Newsfeed aus. Von einem guten Kommandozeilenprogramm (Command line interface, CLI) erwartet man heutzutage aber noch ein paar Grundfertigkeiten: Mit dem Aufruf von `web-cli help` sollte es zum Beispiel Informationen zu seiner Benutzung ausgeben. Schön wäre es, wenn das Programm außerdem mehrere Unterkommandos verstünde: `web-cli ls` soll alle Einträge mit einer ID tabellarisch darstellen und `web-cli describe <ID>` den Inhalt einer Nachricht anzeigen. Docker- oder Kubernetes-Nutzern wird diese Syntax mit Unterkommandos von der Docker-CLI, `kubectl` oder `helm` durchaus vertraut vorkommen.

In Go können Sie leicht auf Parameter zugreifen, die einem Programm übergeben

werden. Das Paket `os` übernimmt die Kommunikation mit dem Betriebssystem. Was Sie in die Kommandozeile eingegeben haben, finden Sie im Slice `os.Args` – Slices heißen in Go alle Arrays mit dynamischen Längen. Der eingegebene Befehl wird an den Leerzeichen zerteilt und ins Slice gelegt. An nullter Stelle liegt der Name des Programms selbst, dann folgen eventuelle Parameter. Eine übergebenes Unterkommando, der ja direkt auf den Namen des Binarys folgt, bekommen Sie mit:

```
fmt.Println(os.Args[1])
```

Mit dem Slice `os.Args` und zahlreichen `if`- oder `switch`- und `case`-Konstrukten sowie der Funktion `len()`, die die Länge eines Strings auswertet, könnten Sie sich den Rahmen für die Anwendung zusammenstellen – inklusive eines manuell verfassten Hilfetextes und viel Fehlerbehandlung für alles, was der Nutzer so fälschlich eintippen könnte.

Wesentlich mehr Spaß macht es dagegen, von Beginn an ein CLI-Framework einzusetzen und sich dann zügig mit dem eigentlichen Problem zu befassen. Nicht nur für Webentwickler ist der schnelle Griff zum Framework sinnvoll – auch ein vermeintlich überschaubares CLI-Projekt, das nur ein kleines Bash-Skript ersetzen soll, kann schnell anwachsen, wenn der Nutzerkreis größer wird.

Das verbreitetste Open-Source-CLI-Framework heißt `spf13/cobra` und wird von fast allen großen CLI-Werkzeugen im Cloud-Umfeld eingesetzt: zum Beispiel von Docker, Kubernetes, etcd oder CockroachDB. Veröffentlicht ist der Code unter Apache License 2.0. Mit Cobra sind Sie also bestens gerüstet, wenn Ihr Programm unversehens zur Standardanwendung für eine ganze Industrie werden sollte.

Klassenlose Objekte

Beim Einrichten von Cobra lernen Sie nebenbei, wie man Go-Projektordner strukturiert und wie Objektorientierung ohne Klassen funktioniert. Die Datei main.go mit dem Einstiegspunkt enthält nur noch das Nötigste:

```
package main
import (
 "github.com/jamct/web-cli/cmd"
)
func main() {
  cmd.Exec()
}
```

Importiert wird das Subpackage `cmd`, das sich unterhalb von `github.com/jamct/web-cli` befinden soll. Den Namen des übergeordneten Pakets müssen Sie an Ihren Paketnamen anpassen (diesen haben Sie mit `go init` festgelegt und finden ihn in der Datei go.mod). Go erkennt, dass es sich um ein Subpackage des aktuellen Pakets handelt, und sucht es im Ordner „cmd“. Aus dem Paket `cmd` wird die Methode `Exec()` aufgerufen – Go-Programmierer bevorzugen, anders als ihre Kollegen aus der Java-Szene, kurze Namen für Methoden und Variablen. Nennen Sie Ihre Methode also bitte nicht `ExecuteCobraCliRuntimeInstanceOrFail()`.

Die Methode `Exec()` implementieren Sie im Ordner „cmd“. Legen Sie dort eine Datei an – bei der Benennung von Dateien innerhalb eines Pakets gibt es keine Regeln, Sie können den Code nach Belieben so auf Dateien aufteilen, wie sie es für übersichtlich halten. Alle Dateien in diesem Ordner werden in das Paket einbezogen. Wichtig ist nur, dass sie alle mit der Zeile `package cmd` beginnen. Die Cobra-Entwickler empfehlen, die Instanziierung der Anwendung in einer Datei mit dem Namen root.go abzulegen:

```
package cmd
import (
 "fmt"
 "github.com/spf13/cobra"
 "os"
 "strings"
)

var rootCmd = &cobra.Command{
 Use:   "web-cli",
 Short: "Read Atom feeds",
 Long: `Just a small CLI application.
       Read Atom feeds`,
}

func Exec() {
 err := rootCmd.Execute()
 if err != nil{
  fmt.Println(err)
  os.Exit(1)
 }
}
```

Wie in anderen Sprachen gehört es auch in Go zur Konvention, Variablen vor den Methoden zu deklarieren. Das geschieht mit dem Schlüsselwort `var`. Die Variable `rootCmd` wird damit innerhalb des Pakets bekannt. `&cobra.Command` legt fest, womit die Variable befüllt werden soll: mit einem Zeiger (signalisiert durch das `&`) auf ein sogenanntes Struct mit dem Namen `Command` aus dem Paket `cobra`. Wie C kennt auch Go das Konzept von Zeigern. Dabei handelt es sich um einen Verweis auf die Speicheradresse, an der eine andere Variable abgelegt ist.

Structs sind die interessanteste Datenstruktur in Go. Mit ihr lassen sich verschachtelte Daten darstellen. Möchte man zum Beispiel Daten einer News-Meldung verarbeiten, definiert man ein passendes Struct mit:

```
type News struct {
 Id     int
 Title  string
 Text   string
 Author string
}
```

Um eine solche Hülle für Daten zu nutzen, befüllt man eine Variable und übergibt die Werte in `{ }`:

```
myNews := News{
 1,
"Something happened",
 "Lorem ipsum",
 "Karla Kolumna",
}
```

Die Datenstruktur liegt jetzt in `myNews` und man kann auf die Inhalte mit der aus anderen objektorientierten Sprachen bekannten Syntax zugreifen. So gibt `myNews.Author` beispielsweise den Autor zurück.

Auch die Entwickler von Cobra haben ein solches Struct für die Befehle einer CLI-Anwendung definiert. Einen solchen Befehl haben Sie bereits erstellt – bei den Texten handelt es sich um den Namen des Befehls (`Use`), einen kurzen (`Short`) und einen langen Hilfetext (`Long`). Umrahmt man einen String mit Backticks, darf er auch Zeilenumbrüche enthalten.

In der Methode `Exec()` wird dann die Methode `Execute()` auf dem Struct aufgerufen – das mag jetzt etwas merkwürdig klingen, haben Sie Structs soeben als reine Datenstruktur kennengelernt. In Go kann man aber Methoden auf einem Struct definieren, indem man der Methodendefinition das Struct in Klammern voranstellt – das ist praktisch, um etwas mit den Daten im Struct anzustellen. Die folgende Methode für das News-Beispiel gibt etwa die ersten 100 Zeichen des Inhalts zurück.

```
Read atom feeds (e.g. heise online newsfeed)
and show details on the command line.

Usage:
  web-cli [command]

Available Commands:
  describe    Show details for an article
  help        Help about any command
  ls          List articles

Flags:
  -h, --help   help for web-cli

Use "web-cli [command] --help" for more information about a command.
subcommand is required
```

Nutzt man ein CLI-Framework wie Cobra, bekommt man schön formatierte Hilfetexte ohne viel Programmieraufwand.

Das Struct selbst wird in der Methode als `n` bekannt gemacht:

```
func (n News) Abstract() string {
 return n.Text[:100]
}
```

Damit sind Sie bereits mit dem Grundprinzip der klassenlosen Objektorientierung in Go vertraut. Schon im ersten Teil dieser Reihe haben Sie erfahren, dass Groß- und Kleinschreibung darüber entscheidet, ob eine Variable oder Methode `public` oder `private`, also von außerhalb erreichbar ist. Dieses Prinzip gilt auf allen Ebenen: auf Paketebene genauso wie auf Ebene eines Structs. So könnten Sie einen Variablennamen in der Struct-Definition auch kleinschreiben und zum Anlegen und Auslesen eine Getter- und Setter-Funktion programmieren, die die Werte beispielsweise vorab validiert.

Wenn es schiefgeht

An dem Aufruf von `rootCmd.Execute()` in der Methode `Exec()` sehen Sie ein weiteres Konstrukt, das Sie in Go-Programmen häufig finden werden: Die Fehlerbehandlung wird über den Rückgabewert einer Funktion erledigt. In Go gibt es keine `throw`- und `catch`-Konstruktionen, es wird also nicht mit Exceptions umhergeworfen. Stattdessen geben Funktionen, die scheitern können, im Fehlerfall einen Wert vom Typ `error` zurück. Im Erfolgsfall ist dieser Wert leer, der zugehörige Nullwert für Fehler heißt `nil`. Um den Fehler abzufangen, prüft man per `if`-Statement, ob der Fehler `!=nil` ist, und reagiert dann entsprechend.

Da die meisten Funktionen einen Wert zurückgeben sollen, macht man sich die Fähigkeit zunutze, mehrere Werte gleichzeitig zurückzugeben. Angenommen, man braucht eine Funktion, die zwei Zahlen dividiert, und möchte den typischen Fehler abfangen, dass jemand versucht, durch null zu teilen. Die beiden Rückgabewerte der Funktion `divide()` sind ein `float64` und ein `error`:

```
import(
 "errors"
)

func divide(first float64,
     second float64) (float64, error) {
 if second == 0 {
  return 0, errors.New("Div. by zero")
 }
 return first / second, nil
}
```

Um einen Fehler zu erzeugen, muss man das Paket `errors` importieren und dessen Methode `New()` aufrufen. Man könnte die Funktion wie folgt sicher nutzen, ohne dass das Programm mit einem „Division durch null“-Fehler abbricht:

```
value, err := divide(1, 0)
if err != nil {
 fmt.Println(err)
} else {
 fmt.Println(value)
}
```

Um den Programmierer zur Sparsamkeit zu erziehen, beklagt sich der Compiler, wenn er eine Variable anlegt, später aber nicht drauf zugreift. Der Versuch, `err` erst zu befüllen, die `if`-Konstruktion aber wegzulassen, geht also schief. Möchte man während der Entwicklung eine Funktion schnell ausprobieren und sich erst später um die Fehlerbehandlung kümmern (explizit nicht empfohlen für fertigen Code), kann man den Fehler statt in eine Variable auch ins Nirwana umleiten. Dafür sieht Go den Unterstrich vor:

```
value,_ := divide(10, 5)
fmt.Println(value)
```

News abrufen

Zurück zum Kommandozeilenprogramm und dem kleinen Newsreader. Wenn Sie den oben stehenden Code kompilieren, haben Sie schon ein funktionierendes Programm. Der Aufruf von `./web-cli` zeigt die Hilfe zum Programm an, enthält aber noch keine Funktionalität. Es ist an der Zeit, die Subcommands `ls` und `describe` zu implementieren:

```
var cmdLs = &cobra.Command{
 Use:   "ls",
 Short: "List news",
 Long:  `List first 5 news`,
 Run: func(cmd *cobra.Command,
  args []string) {
  list()
 },
}
var cmdDescribe = &cobra.Command{
 Use:   "describe [id]",
 Short: "Show details for an article",
 Long:  `Details for an article`,
 Args:  cobra.MinimumNArgs(1),
 Run: func(cmd *cobra.Command,
                    args []string) {
  describe(args[0])
 },
}
```

Um die neuen Befehle `cmdLs` und `cmdDescribe` als Unterkommandos zu registrieren, müssen Sie nur zwei Zeilen in der Methode `Exec()` vor `rootCmd.Execute()` einsetzen:

```
rootCmd.AddCommand(cmdLs)
rootCmd.AddCommand(cmdDescribe)
```

Auf diese Weise könnten Sie auch weitere Verschachtelungsebenen hinzufügen und dem Unterkommando ein Unterunterkommando spendieren. Legen Sie dazu einfach ein weiteres Struct vom Typ `cobra.Command` an und führen Sie `AddCommand()` auf `cmdLs` aus.

Anders als der Root-Befehl `rootCmd` haben die Befehle `cmdLs` und `cmdDescribe` das Attribut `Run`. Das enthält jeweils die Funktion,

die ausgeführt werden soll, wenn man den Befehl aufruft. Die Funktion `list()` sollten Sie in der Datei list.go im Ordner „cmd“ implementieren, der Ordner „describe“ bekommt ebenso eine eigene Datei. Die Funktion `list()` besteht aus dem Code, den Sie schon im ersten Teil mithilfe von `mmcdole/gofeed` umgesetzt haben. Hinzu kommt nur die Ausgabe der eindeutigen ID:

```
fmt.Println(item.Title + ": "
 + item.GUID)
```

Führen Sie `./wp-cli ls` aus, bekommen Sie die Titel der ersten fünf Nachrichten mit den IDs. Wer die Darstellung gern etwas übersichtlicher hätte, sollte sich nach einer Go-Bibliothek für hübsche Tabellenausgaben umsehen – davon gibt es viele.

Die Funktion `describe()` nimmt eine ID entgegen, lädt den Atom-Feed erneut herunter und iteriert über alle Einträge. Zum Einsatz kommt dabei eine `for`-Schleife mit dem Schlüsselwort `range`. Dieses Konstrukt können Sie immer dann einsetzen, wenn Sie durch ein Slice oder Array laufen müssen. Zurück kommen der Index und das Element. Der Index wird hier nicht gebraucht und mit _ verworfen:

```
func describe(id string) {
 fp := gofeed.NewParser()
 feed, _ := fp.ParseURL(
  "https://www.heise.de/↵
↳rss/heise-atom.xml")
    for _, element := range feed.Items {
     if element.GUID == id {
     fmt.Println(element.Title)
        fmt.Println(" ")
    fmt.Println(element.Description)
    return
   }
  }
 fmt.Println( id + " not found.")
}
```

Zur Perfektion

Damit ist der Workflow fertig: Rufen Sie die Artikelliste mit `web-cli ls` auf. Kopieren Sie eine ID und zeigen Sie die Details mit `web-cli describe <ID>` an.

Ein paar Details sind noch verbesserungswürdig. So landen zum Beispiel mögliche Fehler des Atom-Parsers noch im Nirwana:

```
feed, _ := fp.ParseURL
```

Hier könnten Sie noch etwas Go-typische Fehlerbehandlung ergänzen und eine aussagekräftige Fehlermeldung auf der Kommandozeile ausgeben. Im dritten Teil dieser Reihe, der in einer der nächsten Ausgaben erscheint, wird der Code Unit-getestet und um einen kleinen Serverdienst erweitert, der im Hintergrund Nachrichten abrufen kann. *(jam@ct.de)* c't

Literatur

[1] Jan Mahn, Code to Go, Einstieg in das Programmieren mit Go, Teil 1, c't 9/2020, S. 144

Beispielprojekt: ct.de/yyu6

Eintrittsduo

VPN mit WireGuard und OpenWrt einrichten für Einsteiger

Konfigurationsanleitungen für VPN-Server können auf den ersten Blick abschrecken. Wir zeigen, wie Sie in wenigen Schritten Mobilgeräte per VPN ins heimische Netz holen.

Von Andrijan Möcker

Das neue VPN-Protokoll WireGuard holt deutlich mehr Datenrate aus der Hardware als ältere Protokolle. Der leichteste Einstieg gelingt mit dem quelloffenen Router-Betriebssystem OpenWrt, denn dessen Webinterface kann bereits WireGuard-Konfigurationen anlegen. In diesem Artikel erfahren Sie, wie Sie von unterwegs über WireGuard auf Geräte in Ihrem Heimnetz zugreifen.

Im letzten Heft befähigten wir die Fritzbox 7412 mit OpenWrt zu höheren Aufgaben [1]. Sie war bei Redaktionsschluss die günstigste Option, um in die OpenWrt-Welt einzusteigen. Viele Router eignen sich auch für OpenWrt, sollten aber mindestens 8 MByte Flash-Speicher und 64 MByte RAM haben (ct.de/yyfw).

Vorbereitung

Unabhängig von der verwendeten Hardware sollten Sie Ihren OpenWrt-Router wie im Absatz „Netzwerkkonfiguration“ des Fritzbox-7412-Artikels vorbereiten, damit dieser uneingeschränkt erreichbar ist und eine Adresse in Ihrem Heimnetz hat [1]. Außerdem muss Ihr Heimrouter Portfreigaben unterstützen, um den VPN-Verkehr aus dem Internet zum OpenWrt-Router weiterzuleiten – Hinweise dazu finden Sie in der Anleitung des Routers. Eine öffentliche IPv4-Adresse ist unumgänglich, wenn der VPN-Dienst uneingeschränkt aus dem Internet erreichbar sein soll. Wenn in Ihrem Router eine „WAN-Adresse“ eingestellt ist, die mit 10. oder 100.64. beginnt, betreibt Ihr Provider sogenanntes „Carrier-Grade-NAT“ und der Verbindungsaufbau von außen ist nicht möglich. Fragen Sie dann bei Ihrem Provider nach, ob Sie eine öffentliche IPv4-Adresse bekommen können und lassen Sie, wenn nicht schon passiert, IPv6 aktivieren. Selbst wenn Sie keine IPv4-Adresse erhalten, können Sie aus vielen Netzen die Verbindung per IPv6 aufbauen.

OpenWrt bringt eine eingebaute Paketverwaltung in „System/Software“ mit. Aktualisieren Sie zunächst die Paketlisten über „Update lists“. Über das mittlere Feld können Sie Pakete direkt installieren, ohne vorher danach zu suchen: Installieren Sie zunächst „luci-app-wireguard“ („OK“, „Install“). Anschließend wiederholen Sie den Vorgang für „luci-app-ddns“. Zusätzlich benötigte Software installiert die Paketverwaltung automatisch. Ein Reboot („System/Reboot“) übernimmt die Änderungen.

DynDNS

Damit Ihr VPN-Server ständig erreichbar bleibt, benötigt er einen Hostnamen im Internet, der regelmäßig mit den neuen IP-Adressen aktualisiert wird: einen DynDNS-Hostnamen. Besonders leicht und kostenlos erhält man diesen über https://dynv6.com. Öffnen Sie die Seite, klicken Sie oben rechts auf „Sign Up“, tragen Sie Ihre E-Mail-Adresse sowie das gewünschte Passwort ein und bestätigen Sie die Angaben. Anschließend können Sie eine neue Zone, also eine Subdomain von dynv6 anlegen – beispielsweise „meinrouter“(.dynv6.net). Ist der Hostname noch frei, erscheint ein grüner Haken. Damit Ihr OpenWrt-Router den Hostnamen aktualisieren kann, benötigt er das Token zur Authentifizierung: Sie finden es, indem Sie bei dynv6 oben rechts auf Ihre E-Mail-Adresse und dann auf „Keys“ klicken. In „Details“ finden Sie das Token. Lassen Sie die Registerkarte offen.

Den DynDNS-Updater von OpenWrt versorgt man in wenigen Schritten mit allem Notwendigen. Wechseln Sie im Webinterface Ihres OpenWrt-Routers in „Dynamic DNS“ im Reiter „Services“. Löschen Sie zunächst die Beispielkonfigurationen des Clients. Für IPv4 und IPv6 benötigen Sie jeweils eine Konfiguration. Um den Überblick zu behalten, können Sie „_v4“ und „_v6“ anhängen: Benennen Sie die Konfigurationen entsprechend und klicken Sie jeweils „Add“, um zu bestätigen. Öffnen Sie die v4-Konfiguration über „Edit“, ändern Sie den Provider über das Auswahlmenü auf „dynv6.com“ und bestätigen mit „Switch Provider“. Füllen Sie die restlichen Einstellungen aus: Setzen Sie die „IP address version“ auf 4, tragen Sie den zuvor bei dynv6 erstellten Hostname bei „Domain“ und „Lookup Hostname“ ein und kopieren Sie das Token in „Password“. In der Registerkarte „Advanced Settings“ setzen Sie die „IP address source“ auf „URL“ und belassen die vorgeschlagene URL. Das „Event Network“ setzen Sie auf „lan“ und schließen die Konfiguration mit „Save & Apply“ ab. Die IPv6-Konfiguration ist nahezu gleich: Stellen Sie Domain, das Token und den Lookup-Hostname genauso ein. Die IP-Version stellen Sie jedoch auf „IPv6-Address“. In den „Advanced Settings“ verbleibt die „IP address source“ auf „Network“ und für „Network [IPv6]“ wählen Sie „LANv6“ aus.

Nach abgeschlossener Konfiguration können Sie in der DynDNS-Übersicht bei beiden Konfigurationen auf „Start“ drücken.

Firewall & NAT

WireGuard verwendet einen eigenen IP-Adressbereich. Das heißt, dass in Ihrem OpenWrt-Router ein weiteres, virtuelles Netzwerk entsteht – beispielsweise 192.168.20.0 bis 192.168.20.255. Das Problem dabei: Ihr Heimrouter und Ihre Geräte im Heimnetz (bspw. 192.168.1.0 - 255) wissen nicht, dass dieser Bereich existiert und wie sie ihn erreichen können. Das trifft auch zu, wenn Sie über das VPN auf eine Heimnetzadresse zugreifen: Das angesprochene Gerät erhält dann ein Paket einer Quelladresse außerhalb seines Subnetzes (192.168.1.0) und schickt die Antwort an sein Gateway (192.168.1.1, Router). Das Gateway wiederum verwirft das Paket, weil es einen privaten IP-Adressbereich als Ziel hat, der nicht ins Internet geroutet werden darf. Netzwerkadressübersetzung löst das Problem: Legen Sie

über „Network/Firewall“ eine neue Firewall-Zone an („Add“). Nennen Sie sie „VPN“ und setzen Sie „Input“, „Output“ und „Forward“ auf „accept“, „accept“ und „reject“. Setzen Sie die Haken bei „Masquerading“ und „MSS clamping“. Bei „Allow forward to destination zones“ erlauben Sie „lan“ und bestätigen mit „Save“. Wechseln Sie in den Reiter „NAT Rules“ und fügen Sie eine neue Regel mit dem Namen „VPN“ hinzu. In „Source address“ tragen Sie im Feld „Custom“ das WireGuard-Netz ein „192.168.20.0/24“ und drücken Enter. Sofern nicht automatisch eingefügt, setzen Sie die „Outbound Zone“ auf „lan“. Zuletzt ändern Sie die „Action“ auf „Masquerade“.

Schlüssel generieren

Jede WireGuard-Instanz benötigt ein indivduelles Schlüsselpaar (öffentlich und privat) und muss außerdem den öffentlichen Schlüssel der jeweiligen Gegenstelle kennen: Die Schlüsselgenerierung in OpenWrt klappt aktuell nur auf der Kommandozeile, ist aber sehr einfach: Verbinden Sie sich dazu über eine Kommandozeile (Windows 10, Linux, macOS) mit OpenWrt: `ssh root@<OpenWrt-IP-Adresse in ihrem Heimnetz>`. Generieren Sie zunächst den geheimen Schlüssel (Private Key) und geben Sie ihn aus:

```
wg genkey > wg.sec & cat wg.sec
```

Danach folgt der öffentliche Schlüssel (Public Key):

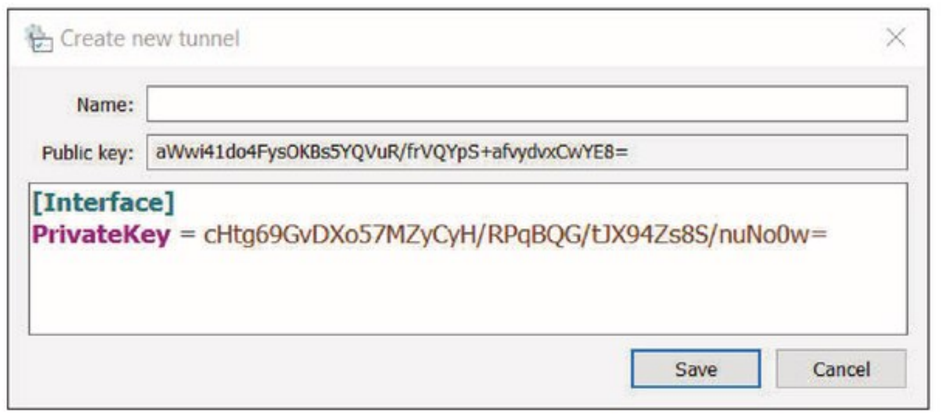
```
wg pubkey < wg.sec > wg.pub &
cat wg.pub
```

Legen Sie eine neue Textdatei auf Ihrem Computer an und fügen Sie dort den privaten Schlüssel mit dem Hinweis „Private“ ein, darunter den öffentlichen Schlüssel mit dem Hinweis „Public“. Dann verlassen Sie die Kommandozeile wieder.

Wechseln Sie im OpenWrt-Webinterface in „Network/Interfaces“ und legen Sie mit „Add new interface“ eine neue Schnittstelle an. Nennen Sie diese „WG0“ und wählen Sie „WireGuard VPN“ als Protokoll aus.

Im folgenden Fenster kopieren Sie den „Private Key“ aus der Textdatei ins entsprechende Feld, setzen den „Listen Port“ auf 51902 und fügen die Interface-Adresse „192.168.20.1/24“ hinzu. In den „Firewall Settings“ setzen Sie „VPN“ als Zone. Danach ist Ihre WireGuard-Schnittstelle bereit für die Konfiguration der Geräte, mit denen Sie von außen auf Ihr Netz zugreifen wollen: die Clients, genannt „Peers“.

In Windows verlangt WireGuard eine leicht anzulegende Textkonfiguration und erzeugt das Schlüsselpaar schon vorab. Der öffentliche Schlüssel muss dann im Server hinterlegt werden, damit eine Verbindung möglich ist.



Damit der WireGuard-Server auch von außen erreichbar ist, erstellen Sie in Ihrem Heimrouter eine Portfreigabe für den Port 51902. Wählen Sie „UDP“ als Protokoll aus und Ihren OpenWrt-Router als Ziel. Achten Sie darauf, die Portfreigabe sowohl für IPv4 als auch für IPv6 zu aktivieren.

Clients nach Hause holen

Die WireGuard-Client-Software gibt es für alle wichtigen Betriebssysteme wie Windows, macOS, Linux, Android und iOS: Zwar gibt es optische Unterschiede, die benötigten Parameter sind jedoch überall gleich und werden entweder als Formular angezeigt oder müssen händisch eingegeben werden. Öffnen Sie WireGuard auf Ihrem Client und legen Sie eine neue Konfiguration mit den folgenden Parametern an:

```
[Interface]
PrivateKey=<lokal erzeugt>
Address=192.168.20.2/32
MTU=1400
[Peer]
Endpoint=<IhrHostname>:51902
PublicKey=<PublicKeyIhresRouters>
AllowedIPs=192.168.20.0/24,
192.168.1.0/24
```

Je nach Betriebssystem sind die Felder ins Deutsche übersetzt – „Peers“ heißen dann beispielsweise „Teilnehmer“, „Interface“ wird zu „Schnittstelle“, „Allowed IPs“ sind „Erlaubte IPs“ und „Endpoint“ der „Endpunkt“. Verlangt die Software aber nach einer Textkonfiguration, übernehmen Sie die englischen Parameter aus dem Listing. Wenn noch nicht automatisch passiert, generieren Sie ein Schlüsselpaar – meist existiert dafür ein Button in der Software. Sofern notwendig, schicken Sie den öffentlichen Schlüssel des Clients an das System zurück, mit dem Sie OpenWrt einrichten (etwa per E-Mail oder Chat).

Wechseln Sie im OpenWrt-Webinterface in der Netzwerkübersicht in die Konfiguration Ihres WireGuard-Interfaces („Edit“) und dort in den Reiter „Peers“. Legen Sie mit „Add Peer“ eine neue Konfiguration an, kopieren Sie den Public Key Ihres Clients ins entsprechende Feld, tragen Sie „192.168.20.2/32“ als „Allowed IPs“ ein und setzen Sie den Haken bei „Route Allowed IPs“. Dann bestätigen Sie alle Einstellungen mit „Save“ und „Save & Apply“.

Anschließend stellen Sie am Client eine alternative Internetverbindung her (zum Beispiel per Mobilfunk) und aktivieren die WireGuard-Verbindung. In OpenWrt unter „Status/WireGuard Status“ können Sie anhand des Punkts „Latest Handshake“ sehen, ob die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde. Prüfen Sie außerdem, ob Sie Ziele in Ihrem Heimnetz erreichen können. Wenn nicht, kontrollieren Sie die „AllowedIPs“ und die NAT-Konfiguration.

Weitere WireGuard-Clients richten Sie wie den ersten ein, zählen jedoch die „Address“ in der Client-Konfiguration und die „Allowed IPs“ im OpenWrt-Peer um eins hoch, also „192.168.20.3/32“, „192.168.20.4/32“ und so weiter. Tiefergehende Informationen zu WireGuard finden Sie in unseren vorherigen Artikeln in c’t sowie einer FAQ zum Thema [2, 3, 4]. *(amo@ct.de)* c't

Literatur

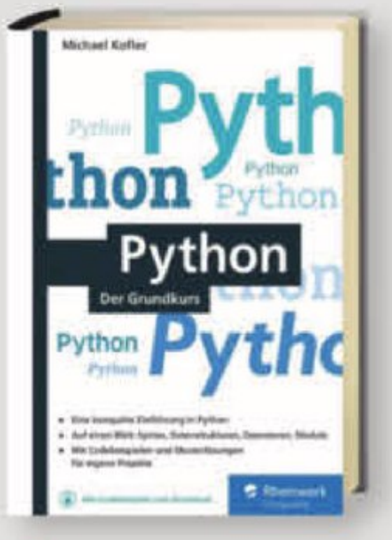
[1] Andrijan Möcker, Entfritzt!, OpenWrt-Kompagnon zum Sparpreis, c’t 9/2020, S. 134
[2] Carsten Strothmann, Besser tunneln, Sichere VPN-Verbindungen mit WireGuard, c’t 5/2019, S. 158
[3] Peter Siering, Schutz ausrollen, Den eigenen VPN-Server mit WireGuard aufbauen, c’t 15/2019, S. 166
[4] Peter Siering, FAQ: VPNs mit WireGuard, c’t 18/2019, S. 172

WireGuard-Downloads & OpenWrt-Infos:
ct.de/yyfw

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur

shop.heise.de/buecher



Michael Kofler
Python

Diese Python-Einführung konzentriert sich auf das Wesentliche und zeigt Ihnen, wie Sie die Sprache in eigenen Projekten einsetzen. Erfahren Sie praxisgerecht, wie Sie mit Python Daten verarbeiten, den Raspberry Pi ansteuern, wiederkehrende Aufgaben automatisieren und vieles mehr.

ISBN 9783836266796
shop.heise.de/python-buch
14,90 € ›

BEST-SELLER

Christian Solmecke, Sibel Kocatepe
DSGVO für Website-Betreiber

Ihr Leitfaden für die sichere Umsetzung der EU-Datenschutz-Grundverordnung. Experten erklären Schritt für Schritt, wie Sie Ihren Webauftritt vollständig rechtskonform gestalten – gut verständlich auch für Nichtjuristen.

ISBN 9783836267120
shop.heise.de/dsgvo-websites
39,90 € ›

BEST-SELLER

Jörg Frochte
Maschinelles Lernen (2. Aufl.)

Maschinelles Lernen ist ein interdisziplinäres Fach, das die Bereiche Informatik, Mathematik und das jeweilige Anwendungsgebiet zusammenführt.
In diesem Buch werden alle drei Teilgebiete gleichermaßen berücksichtigt.

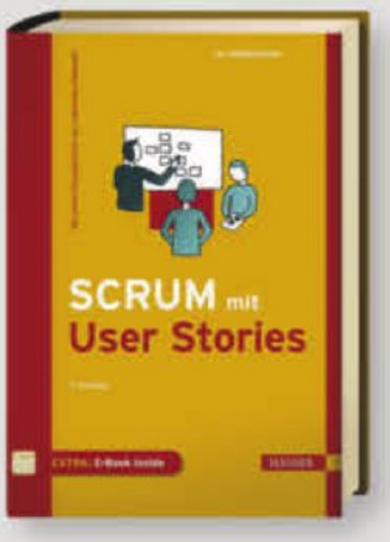
ISBN 9783446459960
shop.heise.de/maschinelles-lernen
38,00 € ›

BEST-SELLER

Ralf Steck
CAD für Maker (2. Aufl.)

Eigene DIY-Objekte mit FreeCAD, Fusion 360, SketchUp & Tinkercad designen! Grundlagen der CAD-Modellierung, die nötige Hardware, 3D-Scanning und alle relevanten Daten zu den vorgestellten Projekten auch im Netz.

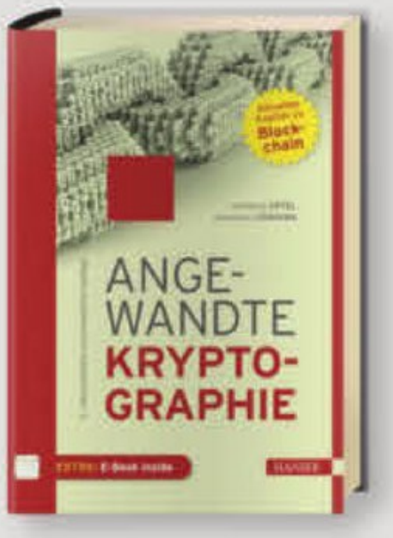
ISBN 9783446456815
shop.heise.de/cad-buch
34,00 € ›



Ralf Wirdemann
SCRUM mit User Stories

Optimieren Sie Scrum mit Hilfe von User Stories hinsichtlich eines kundenorientierten Anforderungsmanagements. Außerdem: konkrete Empfehlungen für Entwickler, um User Stories erfolgreich einzusetzen.

ISBN 9783446450523
shop.heise.de/scrum-stories
32,00 € ›

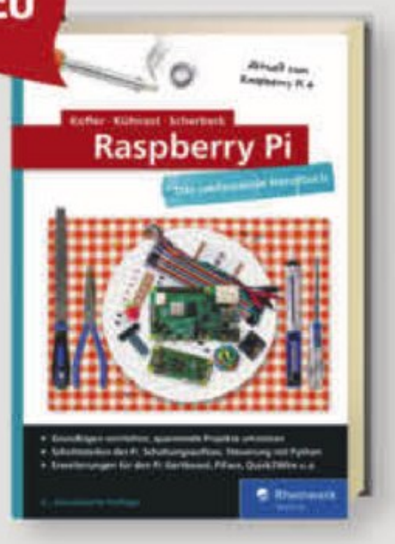


Wolfgang Ertel, Ekkehard Löhmann
Angewandte Kryptographie

Ziel des Buches ist es, Grundwissen über Algorithmen und Protokolle zu vermitteln und kryptographische Anwendungen aufzuzeigen. Mit so wenig Mathematik wie nötig, aber vielen Beispielen, Übungsaufgaben und Musterlösungen.

ISBN 9783446454682
shop.heise.de/kryptographie
32,00 € ›

NEU



Michael Kofler, Charly Kühnast, Christoph Scherbeck
Raspberry Pi, 6. Auflage

Das umfassende Handbuch mit über 1.000 Seiten komplettem Raspberry-Wissen, um richtig durchstarten zu können. Randvoll mit Grundlagen und Kniffen zu Linux, Hardware, Elektronik und Programmierung.
Aktuell für alle Versionen, inkl. Raspberry Pi 4!

ISBN 9783836269339
shop.heise.de/raspberry-6
44,90 € ›

Hans-Georg Schumann
Calliope mini für Kids

Die wichtigsten Bestandteile des Calliope mini mit allen Sensoren kennenlernen und ausprobieren. Mit vielen kleinen Calliope-Projekten für die Schule und zu Hause wie Würfelspiele, Farbthermometer, Alarmanlage, Wasserwaage, Funkgerät uvm.

ISBN 9783958458598
shop.heise.de/calliope-kids
19,99 € ›

PORTOFREI
AB 15 €
BESTELLWERT

› Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €.
Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

und Maker!

Zubehör und Gadgets

shop.heise.de/gadgets

Waveshare Game HAT für Raspberry Pi

Ein Muss für jeden Retro Gamer! Verwandeln Sie Ihren Raspberry Pi in kürzester Zeit in eine Handheld-Konsole. Mit Onboard-Speakern, 60 Frames/s, Auflösung von 480x320 und kompatibel mit allen gängigen Raspberrys.

shop.heise.de/game-hat — 41,90 € ›

BEST-SELLER

ODROID-GO

Mit diesem Bausatz emulieren Sie nicht nur Spiele-Klassiker, sondern programmieren auch in der Arduino-Entwicklungsumgebung.

shop.heise.de/odroid — 49,90 € ›

NVIDIA Jetson nano

Das Kraftpaket bietet mit 4 A57-Kernen und einem Grafikprozessor mit 128 Kernen ideale Voraussetzungen für die Programmierung neuronaler Netze, die ähnlich wie Gehirnzellen arbeiten.
Inklusive Netzteil!

shop.heise.de/jetson — 134,90 € ›

Raspberry Pi-Kameras

Aufsteckbare Kameras, optimiert für verschiedene Raspberry Pi-Modelle mit 5 Megapixel und verschiedenen Aufsätzen wie z. B. Weitwinkel für scharfe Bilder und Videoaufnahmen.

shop.heise.de/raspi-kameras — ab 18,50 € ›

NEUER PREIS!

ArduiTouch-Set

Setzen Sie den ESP8266 oder ESP32 jetzt ganz einfach im Bereich der Hausautomation, Metering, Überwachung, Steuerung und anderen typischen IoT-Applikationen ein!

~~69,90 €~~

shop.heise.de/arduitouch — 36,90 € ›

Makey Lötbausatz

Hingucker und idealer Löt-Einstieg: das Maskottchen der Maker Faire kommt als konturgefräste Platine mitsamt Leuchtdiodendie, die den Eindruck eines pulsierenden Herzens erwecken.

Jetzt neu mit Schalter!

shop.heise.de/makey-bausatz — ab 4,90 € ›

Komplettset Argon ONE Case mit Raspberry Pi 4

Das Argon One Case ist eines der ergonomischsten und ästhetischsten Gehäuse aus Aluminiumlegierung für den Raspberry Pi. Es lässt den Pi nicht nur cool aussehen, sondern kühlt auch perfekt und ist leicht zu montieren. Praktisch: alle Kabel werden auf der Rückseite gebündelt ausgeführt – kein Kabelsalat!

~~117,60 €~~

shop.heise.de/argon-set — 99,90 € ›

Stockschirm protec'ted

Innen ist Außen und umgekehrt.
Dieser etwas andere Regenschirm sorgt für interessierte Blicke auch bei grauem und nassem Wetter. Als Highlight kommt noch das stilvolle und dezente Design in Schwarz und Blau mit der mehr als passenden Aufschrift "Always protec'ted" daher.

shop.heise.de/ct-schirm — 22,90 € ›

c't Tassen

c't-Leser und -Fans trinken nicht einfach nur Kaffee, sie setzen Statements. Und zwar mit drei hochwertigen Blickfängern, individuell designt für Ihr Lieblings-Heißgetränk: „Kein Backup, kein Mitleid", „Deine Mudda programmiert in Basic" oder „Admin wider Willen". Perfekt für Büro und Frühstückstisch!

shop.heise.de/ct-tassen — ab 12,90 € ›

NEU

„No Signal" Smartphone-Hülle

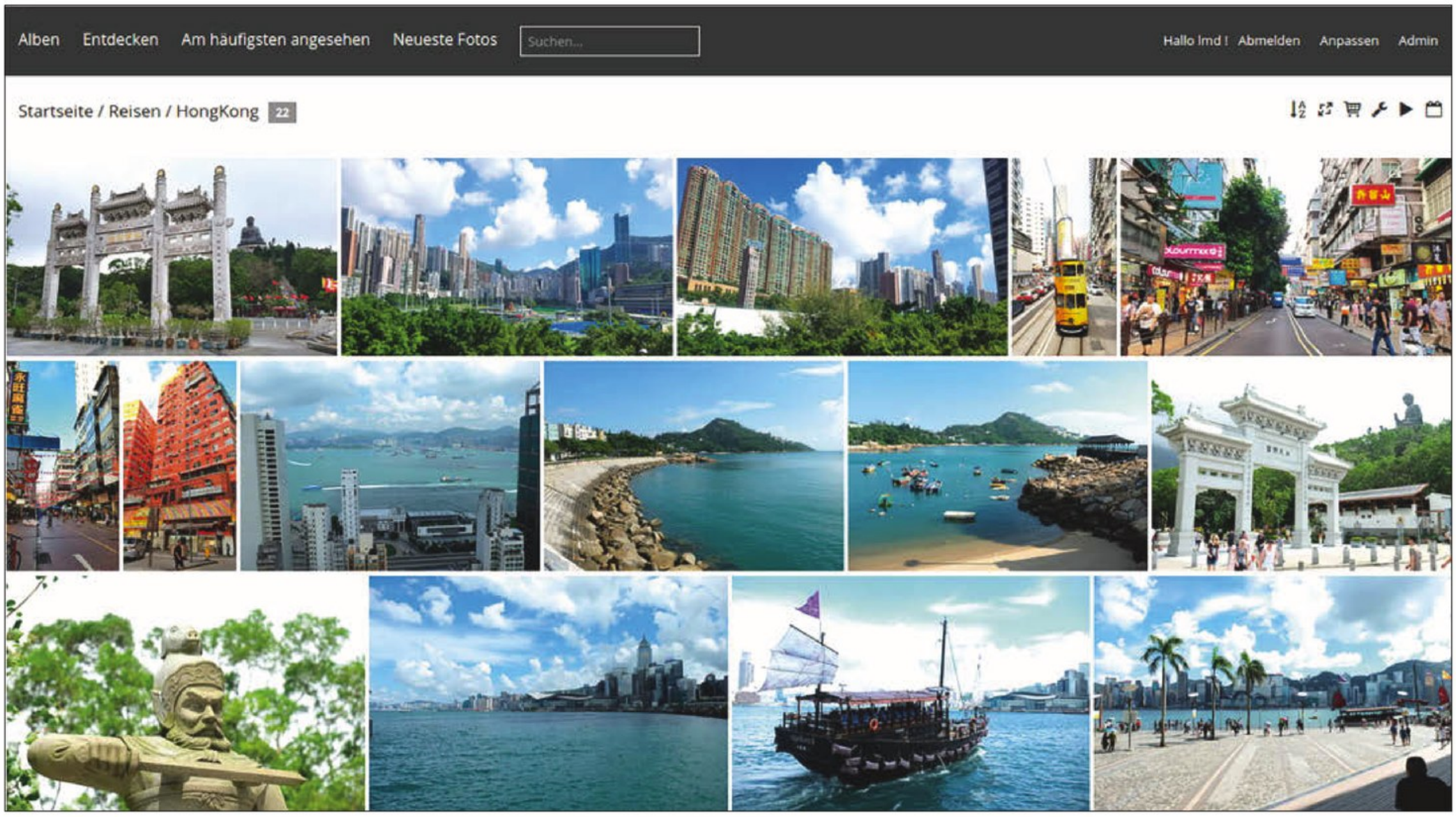
Passend für Smartphones aller Größen bis 23cm Länge blockt diese zusammenrollbare Hülle alle Signale von GPS, WLAN, 3G, LTE, 5G und Bluetooth, sowie jegliche Handy-Strahlung. Versilbertes Gewebe im Inneren der Tasche aus recycelter Fallschirmseide bildet nach dem Schließen einen faradayschen Käfig und blockiert so alles Signale.

shop.heise.de/no-signal-sleeve — 29,90 € ›

› Bestellen Sie ganz einfach online unter **shop.heise.de** oder per E-Mail: **service@shop.heise.de**

heise shop

shop.heise.de ›



Privatausstellung

Fotogalerie im Web mit Piwigo

Die kostenlose Web-Anwendung Piwigo präsentiert Fotos in einer Online-Galerie – wahlweise öffentlich oder privat. Da man die Bildergalerie auf dem eigenen Server einrichten kann, eignet sich Piwigo auch, um Bilder in Unternehmen zu verwalten.

Von Tim Schürmann

Zwei Wochen Urlaub in Travemünde, das Smartphone bannt fleißig die Landschaft auf die Speicherkarte. Um den Daheimgebliebenen einen Eindruck vom blauen Meer zu verschaffen, bombardiert man die Lieben aber besser nicht über WhatsApp mit Fotos. Eine eigene Galerie im Internet ist die bessere Alternative: Oma und Opa müssen lediglich eine Webseite aufrufen und können dann in Ruhe durch die Urlaubsfotos blättern. Ganz nebenbei entsteht so auch noch ein Backup der Bilddateien. Eine solche Galerie kann man zwar auch bei Cloud-Anbietern mieten, doch dann muss man seine Fotos aus der Hand geben.

Bilder to go

Die Web-Anwendung Piwigo stellt auf dem eigenen Server eine Fotogalerie bereit, die auch große Bildersammlungen jongliert. Ein Rechtesystem sorgt dafür, dass nur ausgewählte Personen die Fotos zu Gesicht bekommen. Das wiederum macht die Software auch für Freiberufler und Unternehmen interessant. Während Fotografen ihre Werke über Piwigo schnell den Kunden bereitstellen, verwalten Organisationen mit der Software ihre Produktfotos und Logos im Intranet.

In Piwigo abgelegte Bilder lassen sich mit Stichwörtern versehen, kommentieren und bewerten. Zudem liest die Software die IPTC-Metadaten aus, die sich dann über die eingebaute Suchfunktion durchforsten lassen. Erweiterungen bohren den Funktionsumfang bei Bedarf auf, die Optik lässt sich schnell mit Themes ändern.

Voraussetzung für Piwigo ist ein Webserver mit PHP, eine MySQL- oder MariaDB-Datenbank sowie die Bildbearbeitungswerkzeuge ImageMagick oder PHP GD. Bei den meisten Webhostern ist eine passende Umgebung für wenig Geld erhältlich. Planen Sie in jedem Fall genügend freien Speicherplatz ein: Eine Sammlung mit Fotos in hoher Auflösung wächst schnell auf mehrere Gigabyte an.

Einen ersten Eindruck verschafft vorab die „Demo“ auf der Piwigo-Website. Die Entwickler betreiben zudem eine eigene, kostenpflichtige Cloud, die Ihnen die Installation von Piwigo erspart. Allerdings vertrauen Sie Ihre Fotos damit dem französischen Unternehmen PiwigoLabs an. Piwigo selbst untersteht der GNU General Public License, der Quellcode lässt sich bei Bedarf auf GitHub einsehen.

Bilder-Galerie auf dem eigenen Server

Bevor Sie Piwigo auf dem eigenen Server installieren können, muss eine Daten-

bank bereits vorhanden sein. Bei den meisten Webhostern legen Sie eine solche auf Knopfdruck an, alternativ kann die Software eine bestehende Datenbank mitnutzen. Die Installation von Piwigo übernimmt dann das Installationsskript NetInstall. Laden Sie es von der Projekt-Website unter „Get Piwigo“ über den Link „NetInstall“ im Bereich „Self-hosted Piwigo“ herunter, schieben Sie es auf Ihren Webserver, sodass sie es im Browser beispielsweise unter der Adresse http://example.com/piwigo-netinstall.php aufrufen können.

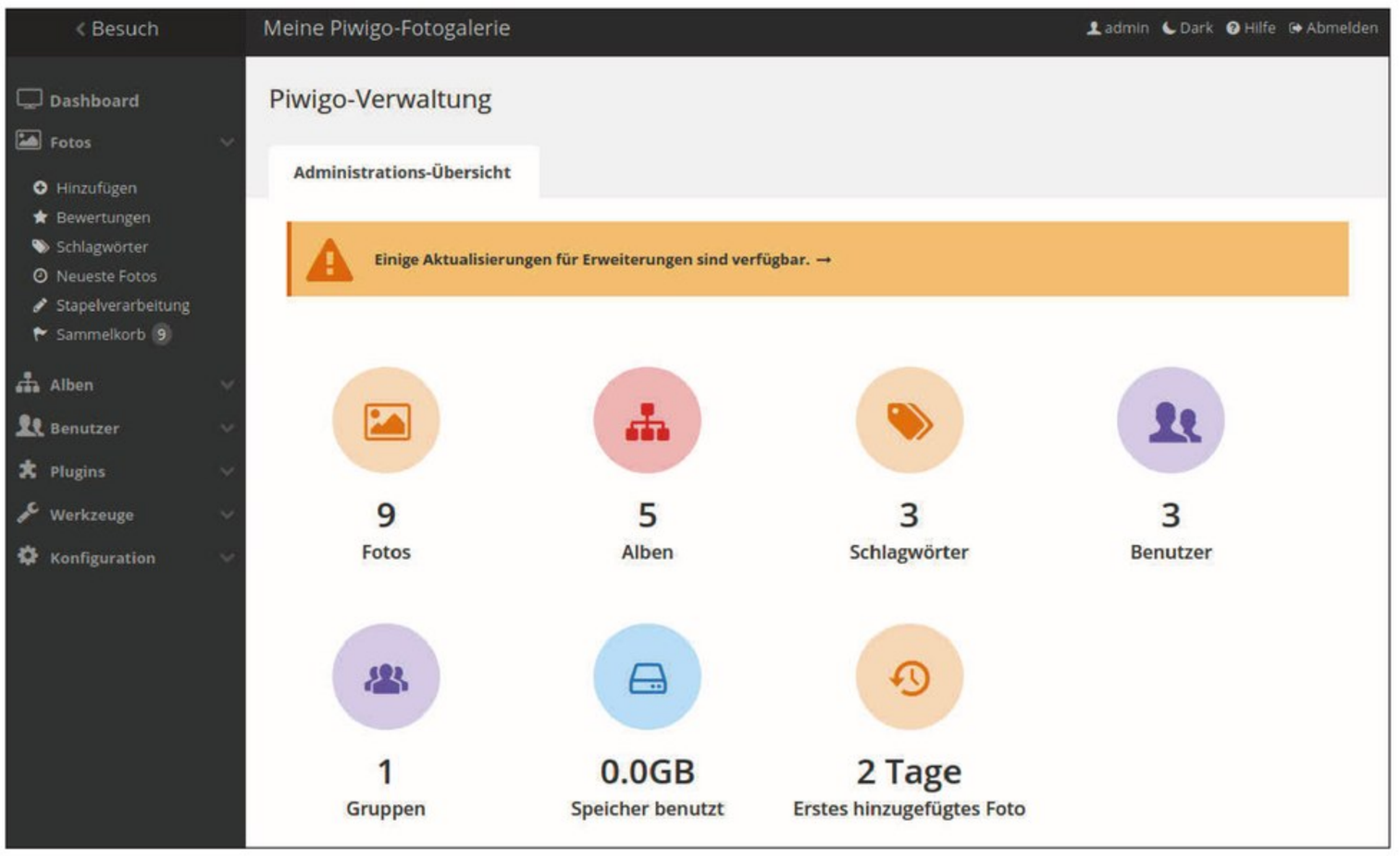
NetInstall benötigt wie auch später Piwigo Schreibzugriff auf das hinter dieser URL liegende Verzeichnis – andernfalls müssen Sie die Fotos manuell hochladen. Sofern NetInstall dies mit einem roten Warnhinweis bemängelt, korrigieren Sie die Zugriffsrechte. Wie das funktioniert, hängt von Ihrem Webserver ab. Klicken Sie anschließend auf „Aktualisieren“.

Im nächsten Schritt legen Sie die Sprache fest sowie den Zielordner, in dem Piwigo residieren soll. Klicken Sie auf „Abrufen und Entpacken von Piwigo“ und lassen Sie „Jetzt Piwigo installieren“. Sollte dieser Schritt scheitern, können Sie stattdessen das Piwigo-Komplettpaket herunterladen, entpacken und den Inhalt des kompletten „piwigo“-Verzeichnisses in den entsprechenden Ordner auf Ihren Webserver hochladen. Steuern Sie dann die zugehörige URL an, beispielsweise http://example.com/piwigo, um die Installation zu starten.

Fotoalben

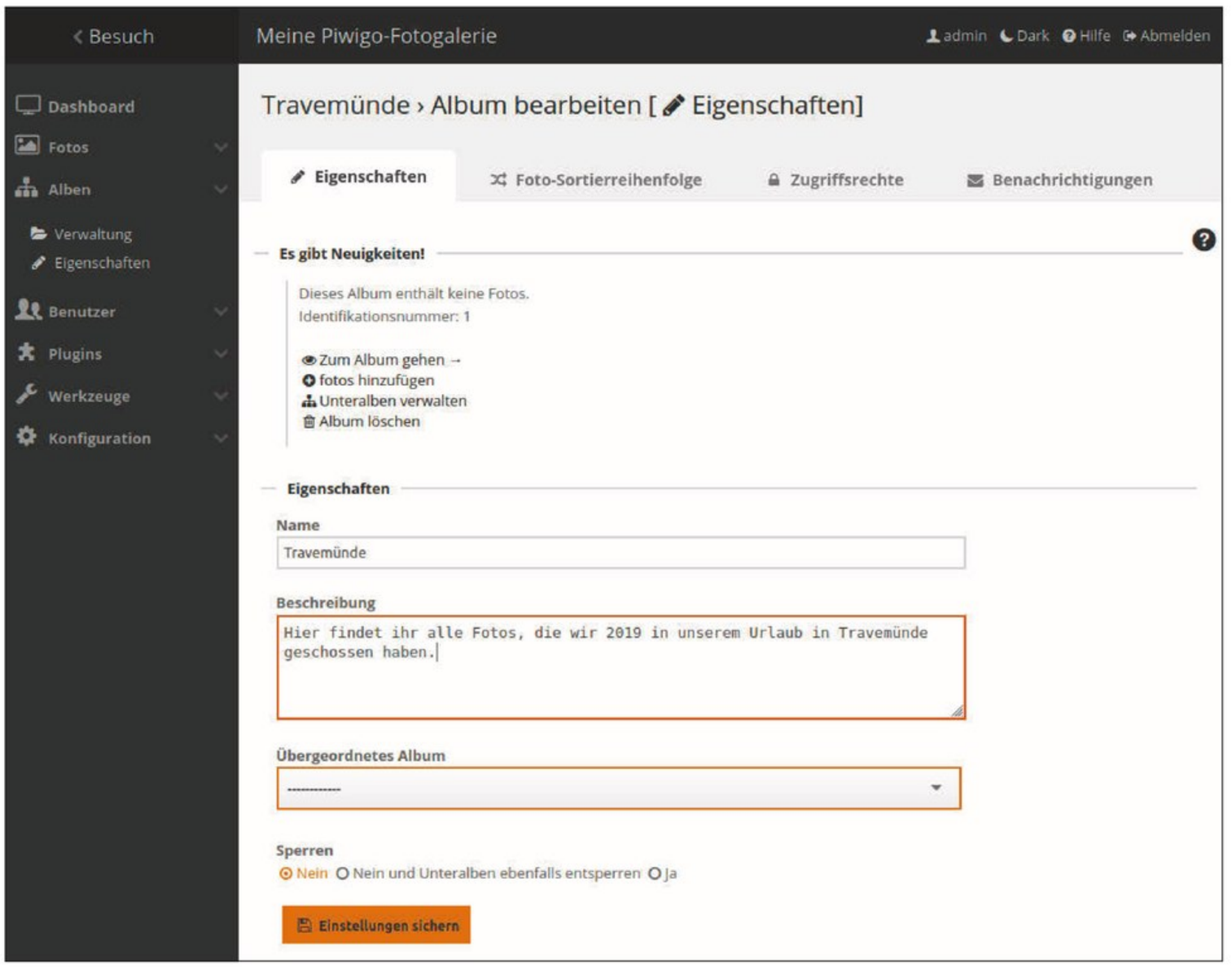
War die Installation erfolgreich, klicken Sie auf „Galerie ansehen“. Noch ist die Galerie allerdings leer; mit „Ich möchte Fotos hinzufügen“ können Sie direkt zum Upload übergehen. Besser Sie überspringen diesen Schritt und schauen sich zunächst in Piwigo um. Sie befinden sich jetzt im Admin-Bereich, der Steuerzentrale von Piwigo. Oben rechts können Sie zwischen einem hellen und einem dunklen Theme umschalten und sich nach Abschluss der Arbeiten von Piwigo abmelden. Um wieder zurück in den Adminbereich zu gelangen, melden Sie sich erneut an und klicken oben rechts auf „Admin“.

Piwigo sortiert Ihre Fotos in Alben, die sich beliebig tief verschachteln lassen. So kann ein Album für Travemünde ein weiteres Album mit allen Fotos des ersten Urlaubstags enthalten. Da mindestens ein Album vorhanden sein muss, lassen Sie ein „Erstes Album erstellen“ und geben ihm einen aussagekräftigen Namen wie „Travemünde“.

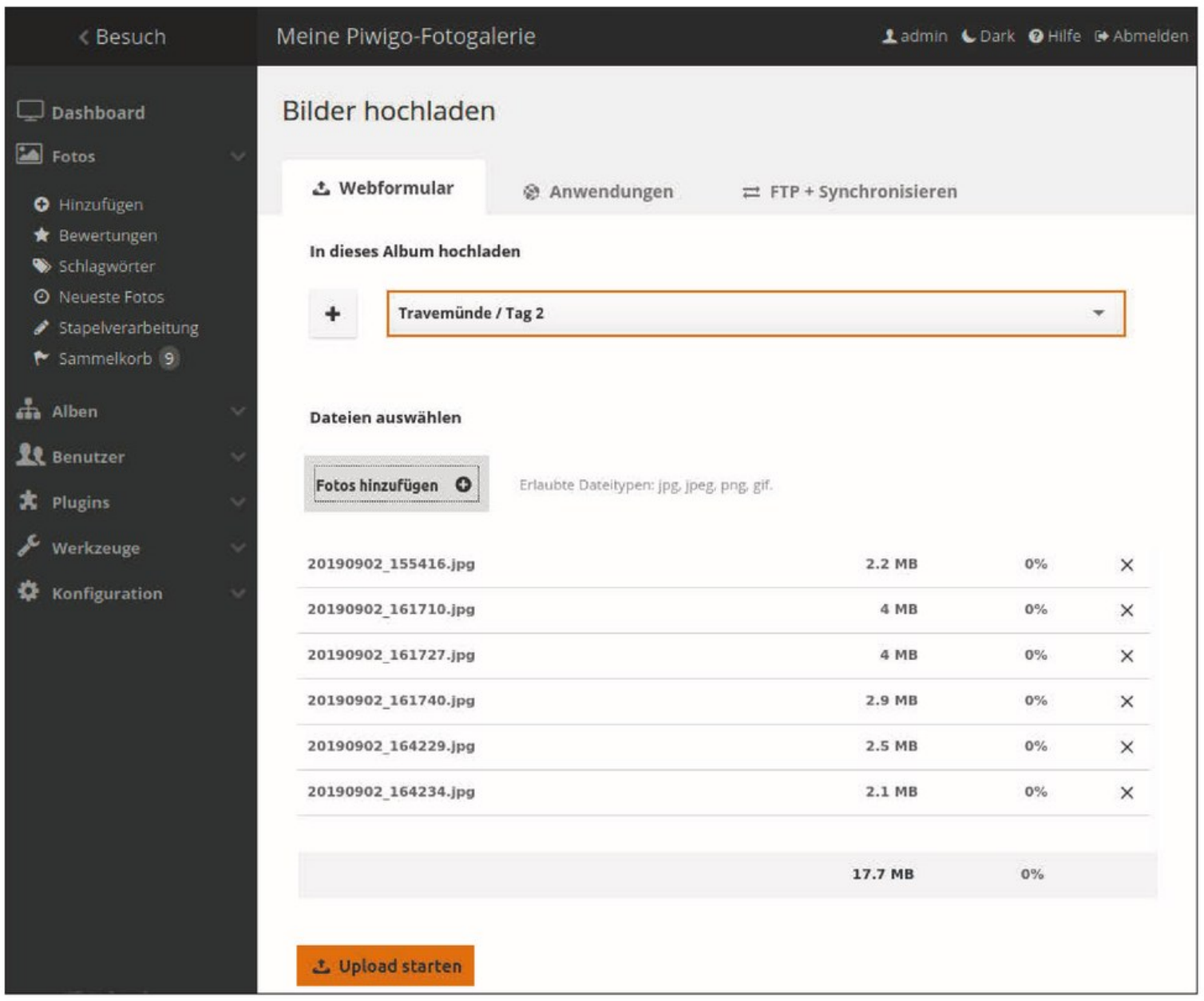


Das „Dashboard“ gibt mit seinen Statistiken einen kleinen Einblick in die Auslastung und den Füllstand der Bilderverwaltung.

Standardmäßig ist ein Fotoalbum im Internet frei einsehbar, doch die Urlaubsbilder sind nur für den engen Familienkreis bestimmt. Um den Zugriff zu beschränken, wechseln Sie über das Menü am linken Rand zu „Alben“ und weiter zur „Verwaltung“. Wenn Sie mit der Maus über das entsprechende Album fahren, erscheinen mehrere Aktionen. Um den öffentlichen Zugriff zu verhindern, entscheiden Sie sich für „Bearbeiten“ und setzen im Register „Zugriffsrechte“ das Album auf „privat“. Damit Sie selbst Ihr Album sehen dürfen, klicken Sie in das Feld „Zugriff für Benutzer erlaubt“ und



Mit der Beschreibung eines Albums können Sie Besuchern erklären, welche Fotos sie darin vorfinden.



Piwigo akzeptiert ausschließlich JPEG-, PNG- und GIF-Bilder. Die hier ausgewählten Exemplare landen gleich im Album „Tag 2“, einem Unteralbum von „Travemünde“.

wählen Ihren Benutzernamen aus (oder tippen ihn ein). Wie auch bei allen Änderungen in Piwigo müssen Sie abschließend diese „Einstellungen sichern“. Wie Sie weitere Benutzer einrichten, lesen Sie weiter unten.

Verschachtelt

Wie tief Sie Alben verschachteln, bleibt Ihnen überlassen. Für ein paar Bilder von der Geburtstagsfeier reicht ein Album. Urlaubsbilder könnten Sie nach Reisezielen sortieren, also etwa ein Album für „Travemünde“ und ein weiteres für „London“ erschaffen. Haben Sie sehr viele Bilder geknipst oder eine längere Tour entlang der Ostsee unternommen, erstellen Sie für jede Station oder jeden Tag ein weiteres Unteralbum. Um dem Album „Travemünde“ auf diese Weise ein Unteralbum mit den Fotos des ersten Urlaubstags zu spendieren, rufen Sie im Menü „Alben“ die „Verwaltung“ auf, fahren mit der Maus auf „Travemünde“, klicken auf „Unteralben“ und lassen „Ein Neues Album erstellen“. Legen Sie für die übrigen Tage nach dem gleichen Prinzip jeweils ein weiteres Album an.

Die Alben präsentiert Piwigo später in der gleichen Reihenfolge, die der Admin-Bereich anzeigt. Um sie zu ändern, ziehen Sie ein Album dort an seinem Namen mit der Maus an die richtige Position und bestätigen mit „Manuelle Reihenfolge speichern“. Haben Sie ein Album versehentlich einem anderen untergeordnet, wechseln Sie ins Register „Verschieben“, klicken in der linken Liste das falsch einsortierte Album an, wählen in der Drop-down-Liste das übergeordnete Album und lassen die Änderung „Absenden“.

Fotos hochladen

Um die Urlaubsfotos hochzuladen, wechseln Sie im Menü zu „Fotos“ und klicken auf „Hinzufügen“. Wählen Sie in der Drop-down-Liste das passende Album aus und ziehen Sie dann alle Fotos aus dem Dateimanager auf „Dateien hier hin ziehen“. Alternativ klicken Sie auf „Fotos hinzufügen“. Sind alle Bilder ausgewählt, starten Sie das Hochladen mit „Upload starten“.

Sollten Sie eines oder mehrere Fotos versehentlich hochgeladen haben, zeigt „Fotos/Stapelverarbeitung“ alle Bilder in einer Übersicht. Lassen Sie zunächst „Alle Filter entfernen“, wählen Sie aus der Drop-down-Liste „Album“ und dann das Album mit den fraglichen Fotos. Markieren Sie die zu entfernenden Fotos und wählen Sie als „Aktion“ die Option „Ausgewählte Fotos entfernen“ lassen. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage und löschen Sie die Fotos mit „Aktion anwenden“. Hier stehen viele weitere Aktionen bereit, beispielsweise können Sie Fotos in ein anderes Album verschieben oder Schlagwörter hinzufügen.

Eröffnungstag

Höchste Zeit für einen ersten Blick auf Ihre Fotogalerie. Klicken Sie dazu links oben auf „Besuch“. Über „Alben“ oder per Klick auf ein Vorschaubild, öffnen Sie ein Album oder Unteralbum. Praktisch sind die Symbole rechts oben: Mit den beiden linken ändern Sie die Sortierreihenfolge und die Bildgröße der Vorschaubilder; das Dreieck startet eine Diashow. Zurück zur normalen Ansicht wechseln Sie über das Symbol mit den vier kleinen schwarzen Quadraten. Über das Eingabefeld oben spüren Sie schnell Fotos auf, eine erweiterte Suchfunktion versteckt sich im

Bilder-Upload per FTP

Wenn Sie eine große Bildersammlung in Ihre Bildergalerie hochladen möchten, können Sie diese auch manuell auf den Server laden, etwa per FTP oder SSH. Piwigo importiert die Bilder anschließend und wandelt dabei alle Verzeichnisse in Alben um; die Ordnerstruktur bleibt erhalten. Das funktioniert allerdings nur, wenn die Namen aller Dateien und Verzeichnisse ausschließlich aus Buchstaben, Zahlen sowie den Sonderzeichen „-“, „_“ und „.“ bestehen. Insbesondere Umlaute sind verboten.

Laden Sie den Ordner mit der Fotosammlung auf Ihren Server ins Unterverzeichnis „galleries“ im Piwigo-Ordner. Anschließend rufen Sie im Piwigo-Admin-Bereich das „Dashboard“ auf und klicken unten auf den Link „Schnelle Synchronisierung“. Denken Sie daran, nach dem Import die Zugriffsrechte der Alben zu kontrollieren.

IMMER EINE RUNDE GESCHiCHTE.

2 × Mac & i mit 25 % Rabatt testen und Geschenk sichern!

Ihre Vorteile:

- **Plus:** digital und bequem per App
- **Plus:** Online-Zugriff auf das Artikel-Archiv*
- **Plus: Geschenk nach Wahl**, z.B. einen BestChoice-Gutschein im Wert von 10 € oder ein 5-in-1 Objektiv-Kit
- **Lieferung frei Haus**

Mit Artikel-Archiv!

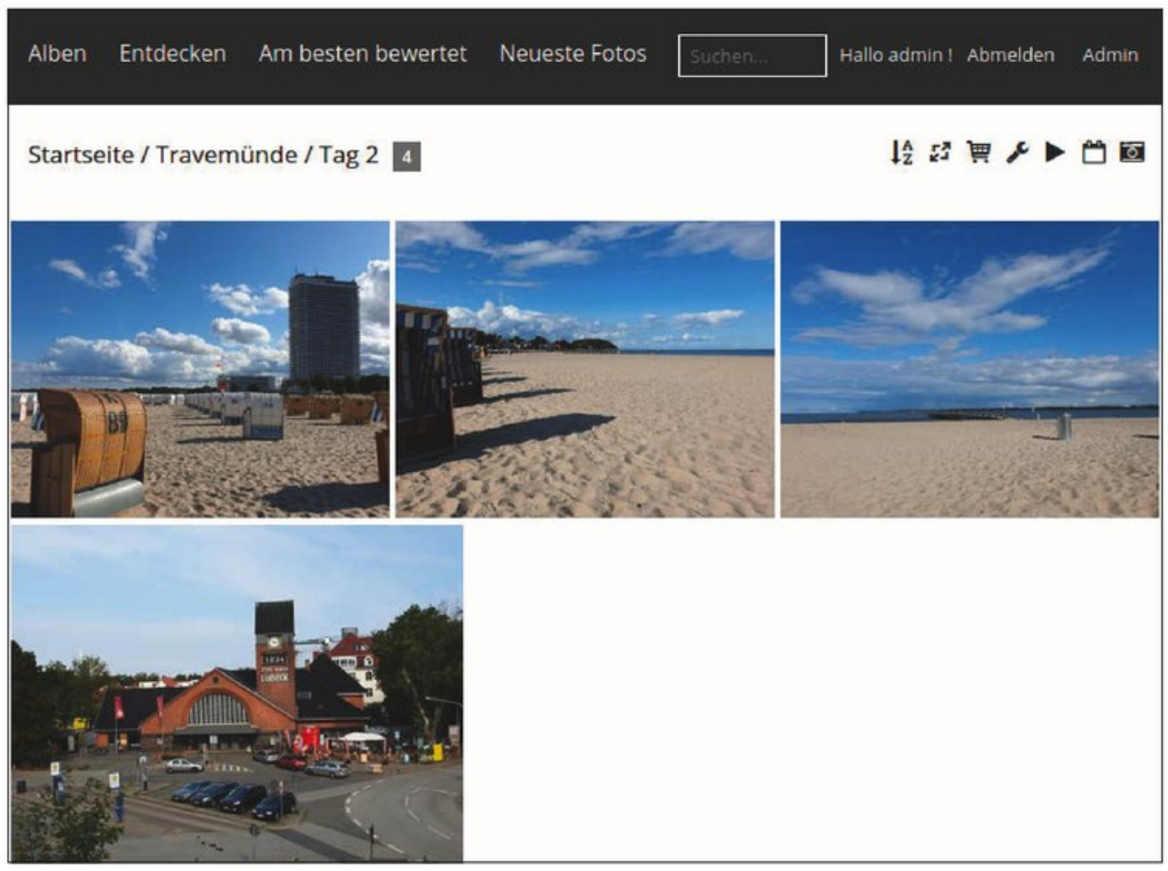
Für nur 16,20 € statt 21,80 €

* Für die Laufzeit des Angebotes.

Jetzt bestellen und von den Vorteilen profitieren:
0541 80 009 120 · leserservice@heise.de

www.mac-and-i.de/miniabo

Mac & i
Das Apple-Magazin von c't.



Piwigo zeigt ausschließlich gefüllte Alben auf der Website an.

Menü „Entdecken“, hier können Sie nach Schlagworten, Urhebern oder in Beschreibung, Titel oder Metadaten suchen oder eine Zeitspanne der Veröffentlichung auswählen. Sobald Sie ein Foto anklicken, präsentiert es Piwigo in Groß und liefert auch die zugehörigen Metadaten.

Für jedes Album wählt Piwigo eigenmächtig ein Vorschaubild. Über das Pokalsymbol legen Sie manuell ein geöffnetes Bild als neues Vorschaubild fest. Über das Bleistift-Icon springen Sie in den Admin-Bereich, wo Sie weitere Informationen an das Bild tackern oder verändern können. Dazu zählen auch „Schlagwörter“, die Sie einfach ins Feld tippen und dann mit der Eingabetaste bestätigen. Zurück in der Galerie können Sie beispielsweise im Menü „Mit den Schlagwörtern“ gezielt alle Fotos etwa mit dem Schlagwort „Strand“ anzeigen lassen.

Interaktiv

Piwigo erzeugt auf dem Server die Vorschaubilder in mehreren Größen, was entsprechend Rechenleistung kostet. Sollte Ihr Server dabei in die Knie gehen, rufen Sie im Admin-Bereich „Konfiguration/Optionen“ auf, wechseln ins Register „Bildgrößen“ und entfernen dort die Häkchen vor den verfügbaren Bildgrößen. Piwigo erstellt dann nur noch die notwendigen Größen. Allerdings wandern die Fotos dann möglicherweise in Originalgröße durchs Netz, was mobile Benutzer wenig begeistern dürfte.

Sollen Oma und Opa die Urlaubsfotos kommentieren und bewerten dürfen, rufen Sie in der Steuerzentrale „Konfiguration/Optionen“ auf und aktivieren die Kommentarfunktion im Register „Kommentare“. Hier können Sie regeln, wer neue Kommentare einreichen darf und was damit passieren soll. Wenn Sie Ihren Nutzern vertrauen, können Sie es bei den Vorgaben belassen und die „Einstellungen sichern“. Bewertungen erlauben Sie im Register „Allgemein“ unter „Zugriffsrechte“. Um Ihre Fotos mit einem digitalen Stempel zu versehen, aktivieren Sie die Funktion im Register „Wasserzeichen“. Das ist praktisch, wenn Sie Fotos an Fremde weitergeben, die die Bilder nicht ohne Herkunftsnachweis verwenden dürfen.

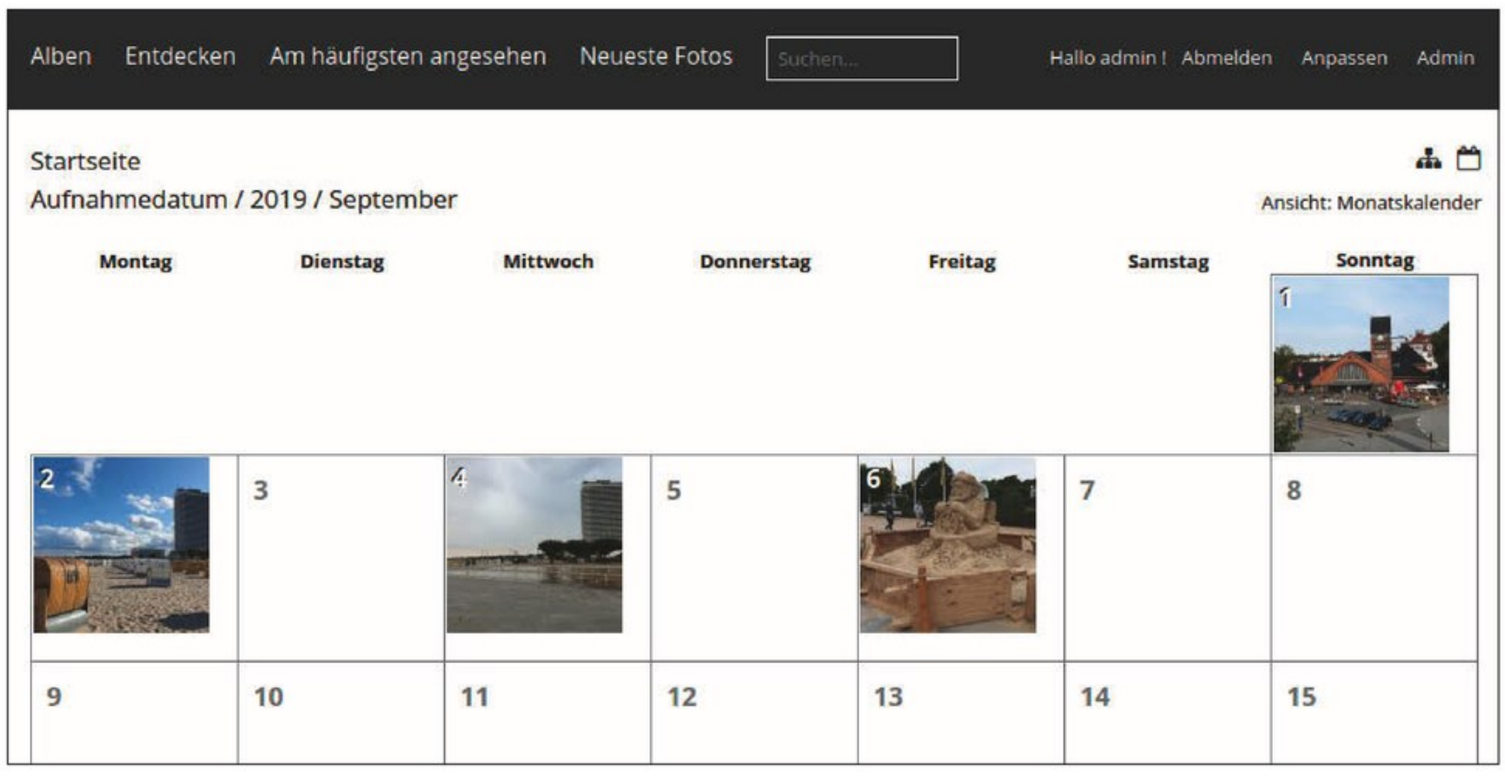
Damit auch andere Familienmitglieder auf die Urlaubsfotos zugreifen können, benötigen sie ein Benutzerkonto. Dazu rufen Sie im Admin-Bereich „Benutzer/Verwaltung“ auf und lassen einen „Benutzer hinzufügen“. Vergeben Sie einen Namen und ein Passwort; „Absenden“ legt das Benutzerkonto an. Wenn Sie mit der Maus über den Benutzer in der Liste im unteren Teil der Seite fahren, können Sie ihn „bearbeiten“ und dabei unter die Sprachauswahl für diesen Nutzer treffen. Wenn Sie den „Status“ auf „Administrator“ setzen, darf der Benutzer auch auf den Admin-Bereich zugreifen, als „Benutzer“ erhält er hingegen nur Zutritt zur Galerie.

Weisen Sie den oder die neuen Benutzer dem Album wie gehabt zu: Öffnen Sie „Alben/Verwaltung“, schieben Sie den Mauszeiger auf das Album und wählen Sie dann „Bearbeiten“. Im Register „Zugriffsrechte“ fügen Sie den Benutzer im entsprechenden Eingabefeld hinzu.

Standardmäßig können sich Benutzer selbst ein Konto einrichten, indem Sie sich auf der Anmeldeseite registrieren. Wollen Sie solche Registrierungen unterbinden, rufen Sie „Konfiguration/Optionen“ auf und entfernen Sie den Haken vor „Neuregistrierung von Benutzern erlauben“.

Über den Wolken

Im Urlaub entstanden einige Fotos in den Nachbarorten von Travemünde, zum Beispiel in Niendorf. Zwar hat das Smartphone den Aufnahmeort in den Metadaten hinterlegt, doch Piwigo zeigt ihn nicht an. Gleich mehrere Erweiterungen rüsten diese Funktion nach – samt schicker Landkarte. Um eine Erweiterung einzuspielen, wechseln Sie im Admin-Bereich zu „Plugin/Verwaltung“ und ins Register „Weitere Plugins“. Suchen Sie über den „Filter“ nach „piwigo-openstreetmap“. Mit einem Klick auf „Installieren“ richten Sie die Erweiterung ein. Bestätigen Sie mit



Das Menü „Entdecken“ zeigt Bilder an ihrem Aufnahmedatum in einem Kalender. Ein Klick auf ein Datum präsentiert dann alle an diesem Tag aufgenommenen Bilder.

„OK“ und klicken Sie abschließend in der grünen Box auf den Link „Jetzt aktivieren“. Das Register „Liste der Plugins“ listet alle installierten Erweiterungen auf. Hier können Sie sie einzeln an- und abschalten. Ab sofort zeigt Piwigo eine Karte mit den Aufnahmeorten der Fotos.

Erweiterungen können viele verschiedene Funktionen nachrüsten und etwa Bilder drehen, 3D-Bilder anzeigen, Videos einbinden und mehr. Leichter durchstöbern lässt sich das Angebot auf der Piwigo-Website unter „Extensions“; stellen Sie hier die „Version“ auf Ihre Piwigo-Version um, damit die Plug-ins zu Ihrer Galerie passen. Achten Sie vor der Installation auf das letzte Aktualisierungsdatum, das einen Hinweis darauf gibt, ob eine Erweiterung noch gepflegt wird. Ein weiterer Hinweis auf ein gutes Plug-in ist eine hohe Bewertung durch die Nutzer.

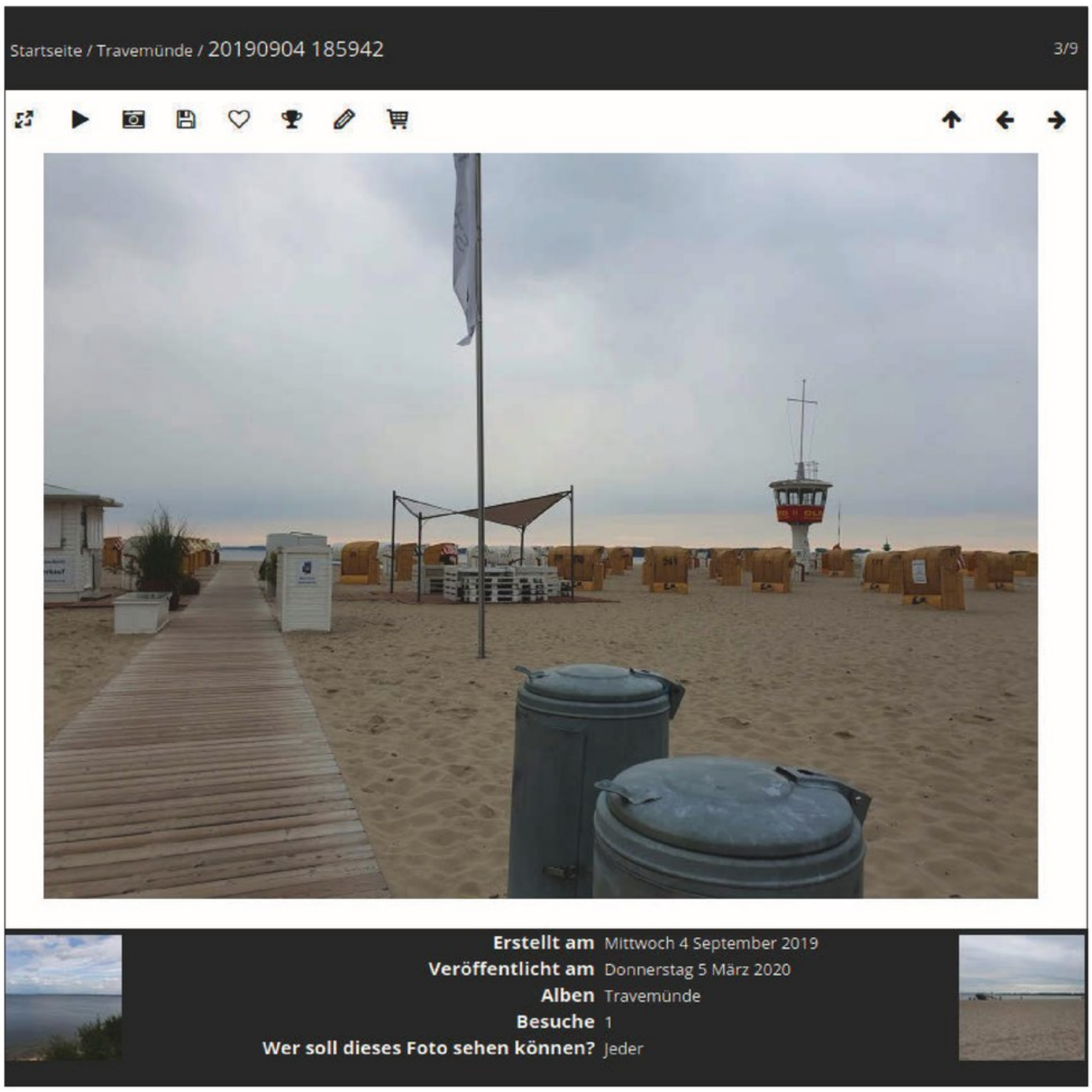
Wenn Ihnen die Optik Ihrer Galerie nicht gefällt, öffnen Sie im Admin-Bereich „Konfiguration/Themes“. Unter „Aktive Themes“ können Sie das gerade blau markierte und somit zum Einsatz kommende Theme „Konfigurieren“. Wenn Sie dort keine passende Farbvariante finden, wechseln Sie ins Register „Ein neues Theme hinzufügen“, wählen Sie ein neues Theme aus, installieren und aktivieren Sie es und machen es zum neuen „Standard“.

Für Vielknipser

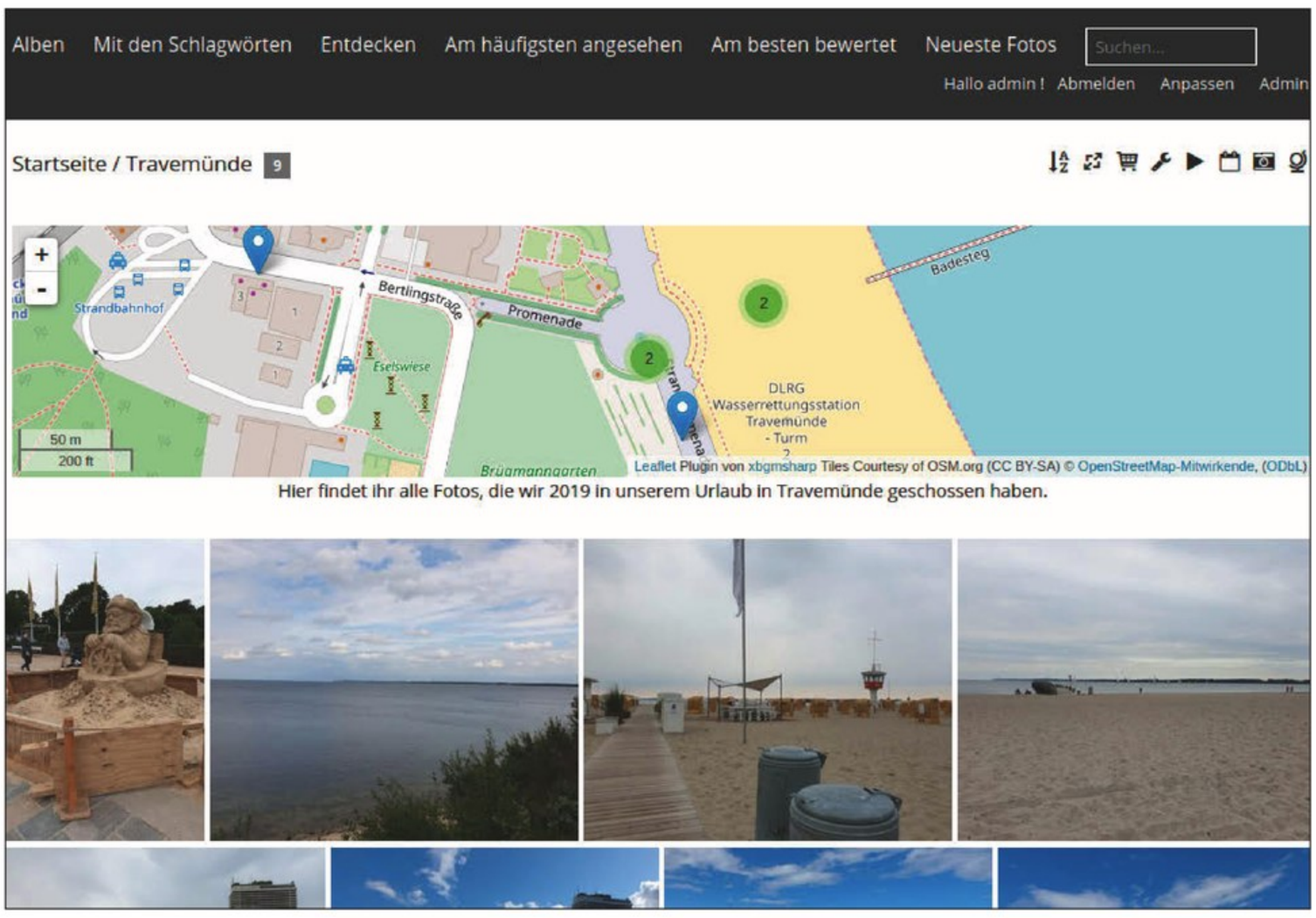
Im Admin-Bereich verstecken sich noch weitere nützliche Funktionen. Unter „Konfiguration“ können Sie beispielsweise das Menü anpassen. Sie können Benutzer in Gruppen zusammenfassen und damit beispielsweise allen Familienmitgliedern mit einem Handgriff Zugang zu einem Album gewähren.

Vielknipser können einige Desktop-Anwendungen über Plug-ins mit Piwigo verbinden und so große Bildermengen schneller hochladen. Das funktioniert etwa mit Lightroom, DigiKam und Shotwell. Bilder von unterwegs lassen sich mit der Piwigo-App für iOS oder Android in die Bildergalerie einbauen. Über ein REST-API können Sie Piwigo in andere Anwendungen integrieren. Informationen hierzu finden Sie in der extrem kargen Dokumentation, die Sie auf der Piwigo-Website unter dem Menüpunkt „Support“ erreichen. Die englischsprachige Website bietet übrigens deutlich mehr Informationen als die deutsche Fassung. *(lmd@ct.de)* c't

***Download & Demo:* ct.de/yup6**



Über die Symbole oben wählen Sie (von links nach rechts) die Bildgröße, starten eine Diashow, blenden Metadaten ein- und aus, laden die Datei herunter und küren sie zum Favoriten.



Die Erweiterung „piwigo-openstreetmap“ nutzt die Karten des OpenStreetMap-Projekts. Die Erweiterung „RV Maps & Earth“ verwendet stattdessen Google Maps.

„Massiv diffamierend“

Berliner Kammergericht urteilt zu Schmähkritik auf Facebook

Das Landgericht Berlin hatte in einem Urteil übelste verbale Entgleisungen gegen die Politikerin Renate Künast für rechtens erklärt. Diese Entscheidung korrigierte nun die höhere Instanz – und kritisierte den Verfall der Diskussionskultur auf Facebook.

Von Joerg Heidrich

Heftige Schmähungen gegen Politiker sind bei Facebook üblich. Die Ausfälle, die die Grünen-Politikerin und ehemalige Bundesministerin Renate Künast im Zusammenhang mit einem gefälschten Zitat über sich ergehen lassen musste, lagen noch dazu weit unter der juristischen Gürtellinie. Die Beschimpfungen reichten von „geisteskrank“, „Drecks Fotze” über „Drecksschwein“ bis hin zu Vergewaltigungswünschen und Gewaltandrohungen.

Anlass war ein Blog-Beitrag eines bekannten Rechtsradikalen. Er hatte der Politikerin einen Ausspruch in den Mund gelegt, den diese nie getätigt hatte: Neben einem Foto von Künast lautete die Überschrift „Komma, wenn keine Gewalt im Spiel ist, ist der Sex mit Kindern doch ganz Okay. Ist mal gut jetzt.“

Die zugrundeliegende tatsächliche Äußerung stammte aus einer Debatte im Berliner Abgeordnetenhaus im Mai 1986. Darin hatte ein CDU-Abgeordneter eine Zwischenfrage gestellt, wie Künast zum damaligen Beschluss der nordrhein-westfälischen Grünen stehe, Geschlechtsverkehr mit Kindern zu entkriminalisieren. Diese Zwischenfrage hatte sie ergänzt mit dem Zusatz „Komma, wenn keine Gewalt im Spiel ist“. Die „Ganz-Okay“-Aussage, die der Rechtsradikale zufügte, hatte sie in Wahrheit nie gesagt. Bald machte der Blog-Beitrag auf Facebook die Runde und provozierte Hate-Speech-Kommentare.

Künast entschied sich, gegen 22 besonders unflätige Kommentare rechtlich vorzugehen. Sie verzichtete auf Strafanzeigen und wählte stattdessen die zivilrechtliche Durchsetzung. In einem Verfahren gegen Facebook vor dem Landgericht (LG) Berlin beantragte sie die Herausgabe von Nutzerdaten der Kommentierenden. Dazu musste sie zunächst gerichtlich feststellen lassen, dass die Kommentare rechtswidrig sind. Konkret sollte Facebook anschließend die Namen der Verfasser und deren E-Mail-Adressen übermitteln. Außerdem ging es um die IP-Adressen, unter denen die Beiträge verfasst worden waren, sowie die IP-Adresse, unter welcher der Kontoinhaber zuletzt eingeloggt war.

Gegen jeden der so identifizierten Verfasser wollte Künast vor Gericht in neuen, eigenen Verfahren vorgehen, um Unterlassungserklärungen sowie möglicherweise auch Schmerzensgelder zu erwirken. Unterstützung dafür fand sie bei „Hate Aid“, einer gemeinnützigen GmbH, die Opfer von Hasskriminalität unterstützt und die Prozessfinanzierung übernimmt. Hate Aid kritisiert, dass Strafverfolgungsbehörden wie Polizei und Staatsanwaltschaften bei Gewalt im Internet häufig überfordert sind oder das Thema nicht ernst genug nehmen. Deshalb sei der von Künast gewählte zivilrechtliche Weg erfolgversprechender als Strafanzeigen.

Bild: dpa/Felix König

Falsch zitiert: Ein rechter Blogger provozierte juristisch relevante Hasskommentare zu einer Äußerung der Politikerin Renate Künast.

Mit dieser Unterstützung stellte Renate Künast im Herbst 2019 den Antrag auf Herausgabe von Nutzerdaten. Als Rechtsgrundlage diente Paragraf 14 Abs. 3 des Telemediengesetzes (TMG). Danach darf der Diensteanbieter – in diesem Fall Facebook – Auskunft über bei ihm vorhandene Bestandsdaten erteilen, „soweit dies zur Durchsetzung zivilrechtlicher Ansprüche wegen der Verletzung absolut geschützter Rechte aufgrund rechtswidriger Inhalte“ erforderlich ist. Welche Rechte das sind, stellt Paragraf 1 des Netzwerkdurchsetzungsgesetzes (NetzDG) klar. Im vorliegenden Fall geht es vor allem um die Straftatbestände der Beleidigung, üblen Nachrede und Verleumdung.

Skandalurteil

Für viele Schlagzeilen sorgte die Entscheidung des LG Berlin (Az.: 27 AR 17/19). Dieses lehnte den Antrag der Politikerin hinsichtlich aller 22 Äußerungen ab. Diese Aussagen, seien sie auch noch so heftig und verletzend, seien sämtlich als zulässige Meinungsäußerungen zu qualifizieren, die in den Schutzbereich des Art. 5 Grundgesetz (GG) fallen (Meinungsfreiheit).

Von einer Schmähung könne dann nicht ausgegangen werden, wenn die Äußerung im Kontext einer Sachauseinandersetzung stehe. Unzulässig sei die Aussage nur, wenn der diffamierende Gehalt so erheblich sei, dass sie „als bloße Herabsetzung des Betroffenen“ erscheine. Dies sei insbesondere dann der Fall, wenn besonders schwerwiegende Schimpfwörter – etwa aus der Fäkalsprache – verwendet würden.

Bemerkenswerterweise sah das Landgericht in keinem der 22 Fälle eine solche Herabwürdigungsabsicht. Die Äußerungen seien „zwar teilweise sehr polemisch und überspitzt und zudem sexistisch“. Künast selbst habe sich aber mit ihrem Zwischenruf, den sie bislang nicht öffentlich revidiert oder klargestellt habe, „zu einer die Öffentlichkeit in ganz erheblichem Maße berührenden Frage geäußert

und damit Widerstand aus der Bevölkerung provoziert“. Zudem müsse sie als Politikerin in stärkerem Maße Kritik hinnehmen. Da alle Kommentare einen Sachbezug hätten, stellten sie keine Diffamierungen der Person Künast und damit keine Beleidigungen nach Paragraf 185 des Strafgesetzbuchs (StGB) dar.

Die Entscheidung des LG führte zu einer öffentlichen Debatte darüber, was Politiker aushalten müssen und warum das Gericht hier offenkundig die Hilfe versagt. Künast legte gegen den Beschluss des LG Beschwerde ein. Damit hatte sie zumindest teilweise Erfolg. Das LG erklärte daraufhin sechs der 22 Äußerungen für rechtswidrig und wies Facebook an, Daten der Verfasser herauszugeben.

In der Begründung des Beschlusses übt das Gericht erhebliche Kritik an dem Anwalt der Politikerin, der es offenbar versäumt hatte, den Kontext des ursprünglichen Beitrags darzulegen. Dass das verfälschte Zitat von einem Rechtsextremisten stammt, der eine für solche aufhetzenden Aktionen bekannte Website betreibt, sei jedoch erheblich. Denn für die Ermittlung des Aussagegehalts einer Äußerung sei darauf abzustellen, wie sie von einem unvoreingenommenen Durchschnittsleser verstanden werde. Dabei seien auch der sprachliche Kontext und die sonstigen erkennbaren Begleitumstände zu berücksichtigen.

Strafbare Beleidigungen seien daher Äußerungen wie „Schlampe“ oder „Drecks Fotze“. Hier fehle es an einem direkten Bezug zu der als Zitat dargestellten Äußerung. Vielmehr dienten die Aussagen allein der Diffamierung der Person. Das Posting, wonach die Politikerin „entsorgt“ gehöre, stelle einen Angriff auf die Menschenwürde in dem Sinne dar, dass Künast die personale Würde abgesprochen, sie als unterwertiges Wesen beschrieben werden solle.

Erfolge beim Kammergericht

Gegen diese Entscheidung legte Künast Beschwerde bei der nächsthöheren Instanz ein, dem Kammergericht (KG) Berlin. Dieses korrigierte Mitte März 2020 die Entscheidung des LG noch einmal zu Gunsten der Politikerin und stufte weitere sechs der 22 Kommentare als Beleidigungen im Sinne von § 185 StGB ein (Az. 10 W 13/20).

Diese sechs Äußerungen wiesen einen so massiven diffamierenden Inhalt auf, dass das Gericht sie als Schmähkritik klassifizierte. Auch unter Berücksichtigung des thematischen Kontextes könnten diese verbalen Entgleisungen nur als außerhalb einer Sachdebatte stehende Schmähungen der Person der Politikerin eingeordnet werden, so das Gericht. Eine inhaltliche Auseinandersetzung mit der Thematik fehle gänzlich. Vielmehr werde Künast jede Würde abgesprochen.

Sie sei im Schutz der Anonymität zum „Objekt frauenverachtender und entwürdigender obszöner Anwürfe gemacht“ worden. Hierdurch und durch zügellose Beschimpfungen mittels besonders drastischer Begriffe aus dem Bereich der Fäkalsprache sei sie in einer so maßlos überzogenen Art und Weise attackiert worden, dass nur noch die persönliche Schmähung im Vordergrund gestanden habe. Bei solchen Diffamierungen werde ungeachtet des Anlasses der Entgleisungen die weit gezogene Grenze zulässiger Meinungsäußerungen deutlich überschritten. Dies gelte für Entgleisungen wie „Knatter sie doch mal einer so richtig durch, bis sie wieder normal wird“ und „Pfui, du altes grünes Dreckschwein ...“.

Verrohung

Facebook müsse auch in diesen weiteren Fällen Auskunft zu den Nutzern erteilen. Im Übrigen aber hat das Kammergericht die Entscheidung des Landgerichts Berlin bestätigt. Zwar handle es sich bei den restlichen Kommentaren auch um „erheblich ehrenrührige Bezeichnungen und Herabsetzungen“. Allerdings sei die Schwelle zum Straftatbestand der Beleidigung nicht überschritten. Es liege zwar ein Angriff auf die Menschenwürde vor, aber die Verletzung des Persönlichkeitsrechts erreiche nicht ein solches Gewicht, dass die Äußerungen als persönliche Herabsetzung und Schmähung erscheinen würden. Erlaubt seien daher im konkreten Fall Äußerungen wie „Kranke Frau“ und „Gehirn Amputiert“.

In seinem Urteil übt das KG erhebliche Kritik an der Entwicklung der Diskussionskultur im Internet. So konstatieren die Richter, dass es zu einem Sprachverfall und unter Ausnutzung der Anonymität im Internet zu einer Verrohung bis hin zu einer Radikalisierung des gesellschaftlichen Diskurses gekommen sei. Dies könne aber trotzdem keine andere rechtliche Beurteilung rechtfertigen.

Zwar sei die von Künast aufgeworfene Diskussion berechtigt, ob aus verfassungsrechtlichen Gründen für Personen des politischen Lebens tatsächlich engere Maßstäbe anzuwenden seien. Dies gelte auch für die Frage, ob die Rechtsordnung und die Justiz sich nicht stärker schützend

Die Organisation Hate Aid unterstützte Renate Künast bei ihrer Herausgabeforderung gegen Facebook.

vor politische Entscheidungsträger stellen müssten. Allerdings böten die geltende Rechtsordnung und die dazu ergangene Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts derzeit keinen Raum für eine Aufwertung des Persönlichkeitsschutzes für Politiker.

Die Entscheidung des KG ist rechtskräftig. Der Senat hat eine Rechtsbeschwerde gegen seine Entscheidung nicht zugelassen, da die Rechtssache weder grundsätzliche Bedeutung habe noch zur Rechtsfortbildung oder Sicherung einer einheitlichen Rechtsprechung eine Entscheidung erfordere.

Schmerzensgeld

Dass Künast mit den Daten der zwölf Verfasser der Schmäh-Postings überhaupt etwas anfangen kann, ist keineswegs sicher. Die IP-Adressen aus dem Jahr 2019 dürften von den Providern kaum noch einem Kunden zugeordnet werden können und die Namen der Verfasser müssen natürlich auch nicht echt sein. Der beste Ansatzpunkt zur Ermittlung der Hetz-Poster dürfte daher die E-Mail-Adresse sein. Stammt diese allerdings von Anbietern außerhalb von Deutschland und der EU, wird die eindeutige Identifikation der Verfasser schwierig werden. Genau sie wäre aber für die sich anschließenden Zivilverfahren zwingend.

Ein Verantwortlicher konnte in jedem Fall ermittelt werden: der Betreiber des Blogs, auf dem das falsche Zitat veröffentlicht wurde, das Ausgang des Verfahrens war. Der bekannte Rechtsextremist muss 10.000 Euro Schadenersatz an Renate Künast zahlen und außerdem die Prozesskosten von rund 1.800 Euro sowie die Kosten für Künasts Anwalt übernehmen. Künast spendet das Geld an die Organisation Hate Aid, die damit Anwaltskosten von weiteren Opfern von Hasskriminalität bezahlen und weitere Prozesse anstrengen will. *(hob@ct.de)* c't

Schnäppchenkonsole

Playstation Classic als Universal-Retrokonsole

Die 40 Euro günstige Mini-Spielkonsole Playstation Classic lässt sich kinderleicht zu einer Universal-Emulationskonsole machen. Das Tolle: Man muss dafür keine Software modifizieren, sondern nur einen USB-Stick einschieben.

Von Jan-Keno Janssen

Die Miniversion der Playstation 1, die Ende 2018 in den Handel kam, war für Sony kein Glückgriff: Die Kundschaft kritisierte sowohl die Auswahl der 20 vorinstallierten Spiele als auch die Emulation selbst. Nicht nur ruckelten einige Titel, obendrein hatte Sony die langsameren 50-Hertz-PAL-Versionen statt der flüssigeren 60-Hertz-US-Varianten ausgewählt. Wenige Handgriffe lösen diese Probleme jedoch – und machen aus der ungeliebten Minikonsole obendrein noch ein taugliches Abspielgerät für etliche alte Spiele, zum Beispiel für Super Nintendo, Sega Megadrive, N64, Amiga oder C64.

Die Hardware der Playstation Classic ist leistungsstark: Als System-on-Chip kommt ein MediaTek MT8167A mit vier Kernen und 1,5 GHz zum Einsatz, gepaart mit PowerVR-GE8300-GPU und 1 GByte RAM. Das entspricht ungefähr den Spezifikationen des ebenfalls für Retrospiel-Emulationen beliebten Raspberry Pi 3B. Was allerdings für die PS Classic spricht: Sie kostet zurzeit mit rund 40 Euro ungefähr genauso viel wie die blanke Raspberry-Pi-Platine, bringt aber neben einem neckischen Gehäuse im Playstation-1-Design zwei Original-Playstation-Controller plus HDMI-und USB-Kabel mit. Man muss also im Unterschied zum Raspi außer einem USB-Stick nichts extra kaufen, um losdaddeln zu können.

Davor, dass man die Playstation Classic beim Modifizieren versehentlich zum nutzlosen Stück Plastik macht, muss man keine Angst haben: Der im Folgenden beschriebene Hack funktioniert allein mit einem USB-Stick, den man in die USB-Buchse für den zweiten Controller steckt. Nimmt man den Stick aus der Konsole, verhält sie sich wieder wie ein komplett unmodifiziertes Modell.

Sparsame Sticks

Wir beschränken uns in diesem Artikel auf den sogenannten „AutoBleem“-Hack. Wer nicht davor zurückschreckt, die interne Firmware zu modifizieren, kann stattdessen auch die „Project Eris“-Software (ehemals BleemSync) verwenden. Größter Vorteil dieses aufwendigeren Hacks ist die Unterstützung eines USB-OTG-Splitters, sodass man den USB-Stick mit der Software an der Micro-USB-Stromversorgungs-Buchse der Konsole anschließen kann – der Port für den zweiten Controller bleibt also frei.

Bei AutoBleem muss man hingegen darauf achten, einen kompatiblen USB-Stick zu verwenden: Der USB-Port für den zweiten Controller liefert nur 0,5 Watt, was gerade für neuere USB-3.0-Sticks zu wenig ist. Bei unseren Versuchen klappte es aber mit vielen älteren Sticks problemlos, zum Beispiel mit einem Sandisk Cruzer Blade (16 und 64 GByte).

Um loszulegen, muss man lediglich den Inhalt des AutoBleem-Zips (siehe ct.de/y16x) auf den USB-Stick kopieren. Der Stick sollte mit dem FAT32- (empfohlen) oder dem ext4-Dateisystem formatiert sein. Außerdem muss der Datenträger den Namen „SONY“ tragen.

Zusätzliche ROM- und Disk-Images kopiert man einfach auf den Stick: Playstation-1-Spiele müssen ins Verzeichnis „Games“, Dateien für andere Systeme ins Verzeichnis „roms“. Will man beispielsweise Spiele fürs Sega Megadrive spielen, erstellt man in „roms“ einen „Megadrive“-Ordner und kopiert dorthin die gewünschten ROM-Dateien. Wer sich fragt, wo man diese auf legalem Wege bekommen kann: Für 11 Euro gibt es auf Steam das „Sega Mega Drive and Genesis Classics“-Paket, das aus über 50 Spielen besteht. Nach der Installation des Spielepakets findet man die ROM-Dateien im Ordner „Uncompressed ROMs“ und kann diese direkt auf den AutoBleem-USB-Stick kopieren. Für andere Systeme gestaltet sich die Suche nach legalen Quellen für ROMs schwieriger.

Das AutoBleem-Hauptmenü öffnet sich nach dem Einschalten mit einem Druck auf die Start-Taste. Das Menü zeigt eingangs nur Playstation-Titel, die Select-Taste holt die anderen emulierten Systeme auf den Schirm. Ins alternative Retro-Arch-Menü kommt man mit der Quadrat-Taste.

USB-Stick einstecken genügt: Ohne weitere Modifikationen wird die Playstation Classic zur Universal-Retro-Konsole.

Summasummarum

Zusammen mit AutoBleem mausert sich die preisgünstige Playstation Classic zur leistungsstarken Universal-Retrokonsole – die dank des stilsicheren Gehäuses und der sehr guten Controller mindestens genauso viel Spaß macht wie ein Raspberry Pi mit der Emulatoren-Sammlung RetroPie. *(jkj@ct.de)* c't

AutoBleem-Download: ***ct.de/y16x***

Apokalyptisch

Doom Eternal: Wahnsinn in Serie

Seit über einem Vierteljahrhundert jagt id Software in der Doom-Reihe die Spieler durch die blutigen Höllen des Mars. Was damals vor allem ein technischer Meilenstein war, ist heute ein schweißtreibender Action-Trip für hartgesottene Fingerakrobaten.

Von Andreas Müller

Schon beim ersten Doom Anno 1993 galt: Bloß nicht zimperlich sein. Auch in Doom Eternal flitzen die Spieler durch Ruinen, geheime Weltraumbasen oder glitschige Schleimhöhlen, um Dämonen zu zerfetzen, zu zersägen oder zu zerstückeln. In der Rolle des Slayers kennen die Spieler keine Atempause, denn jedes Zögern, jedes Zweifeln könnte das Ende sein. Wer durchhalten will, braucht schnelle Reflexe und keine Skrupel.

Blutiges Todesballett

id Softwares neuester Streich ist deshalb nichts für Zartbesaitete, die auf Story, Tiefgang oder moralische Botschaften moderner Videospiele stehen, wie beispielsweise in Bioshock und The Last of Us. In Doom Eternal steht die pure Action im Vordergrund. Wieder einmal machen garstige Dämonen aus der Hölle reichlich Ärger und wieder einmal muss der Slayer die Welt vor der Apokalypse retten. Mehr muss man über die Story nicht wissen.

Es ist ein Spiel der Superlativen, das keine Grenzen für die Inszenierung aberwitziger Actionszenen kennt, egal ob in der Darstellung der Protagonisten oder im Spielverlauf. Der Slayer ist ein gottgleicher Tausendsassa, der muskelbepackt überdimensionierte Raketenwerfer, mobile Geschütze oder die berüchtigte Kettensäge schwingt und sich durch Horden albtraumhafter Gegner mäht: riesige Gehirne auf vier Beinen, die den Helden mit ihren Geschütztürmen ins Visier nehmen; dicke, unförmige Monster mit Raketenwerfern als Arme oder der Masterslayer, ein mobiles, gepanzertes Todesinstrument, das unseren Helden als ein Level-Endgegner erwartet.

Dennoch hat id Software kein tumbes Ballerspiel der ganz alten Schule geschaffen. Das bekannte Konzept wurde wie schon im Vorgänger mit Rollenspielelementen angereichert. Für jede Waffe gibt es Upgrades, die Lebenskraft kann verbessert werden und Runen machen den Slayer widerstandsfähiger oder unterstützen das Waffenarsenal. Clever: Um der chronisch schrumpfenden Lebensleiste entgegenzuwirken, kann er Dämonen erst verletzen und dann mit einem sogenannten Glory Kill töten, um seine Lebenspunkte aufzustocken oder seine Rüstung zu verbessern.

Action am Limit

Was am Anfang noch wie ein simples Geballer wirkt, wandelt sich zu einem Belastungstest für Hirnwindungen und Reflexe. Wichtige Entscheidungen müssen im Bruchteil einer Sekunde getroffen werden und machen aus dem Actionspektakel einen wilden, chaotischen Tanz, der den Stressfaktor enorm nach oben schnellen lässt. Schade, dass man dabei das verzwickte Leveldesign übersehen kann, das viele versteckte Geheimnisse bietet, die die Spieler meist nur durch waghalsige Sprungakrobatik entdecken. Wer möchte, kann sich in speziellen Arenen besonders hartnäckigen Gegnern stellen oder einmal durchgespielte Level so oft angehen, bis er auch das letzte Geheimnis aus ihnen herausgequetscht hat.

Doch so temporeich und motivierend dieses Spektakel auch ist – irgendwann stellt sich Monotonie ein. Da es keine unterschiedlichen Missionsziele gibt, geht es nur ums Überleben in immer größeren Todeszonen. Mangels Abwechslung und einer spannenden Geschichte ziehen sich die rund 15 Spielstunden sehr in die Länge.

Fazit

Dieses Doom ist so auf eine zweifellos spaßige und anspruchsvolle Spielmechanik reduziert, dass daneben kein Platz für subtile Botschaften bleibt. Wo selbst God of War vor einiger Zeit den kompletten Neuanfang wagte und seine Figuren und Themen kritisch hinterfragte, bleibt Doom seinem Mythos treu und zelebriert altbekannte Allmachtsfantasien vom unbesiegbaren Supersoldaten.

Doom Eternal zeigt spielerische Reife und technische Brillanz, bleibt aber dabei ein Actionreißer, der stressig und blutig ist und schon auf einem niedrigen Schwierigkeitsgrad frustrieren kann. Das ist konsequent und als Fanservice verständlich, aber bestimmt nicht originell. *(lmd@ct.de)* c't

Doom Eternal

Ego-Shooter	
Vertrieb	Bethesda, id Software, https://bethesda.net/de/game/doom
Systeme	Windows ab 7, PS4, Xbox One
Preis	70 €
USK	ab 18

Tipps & Tricks

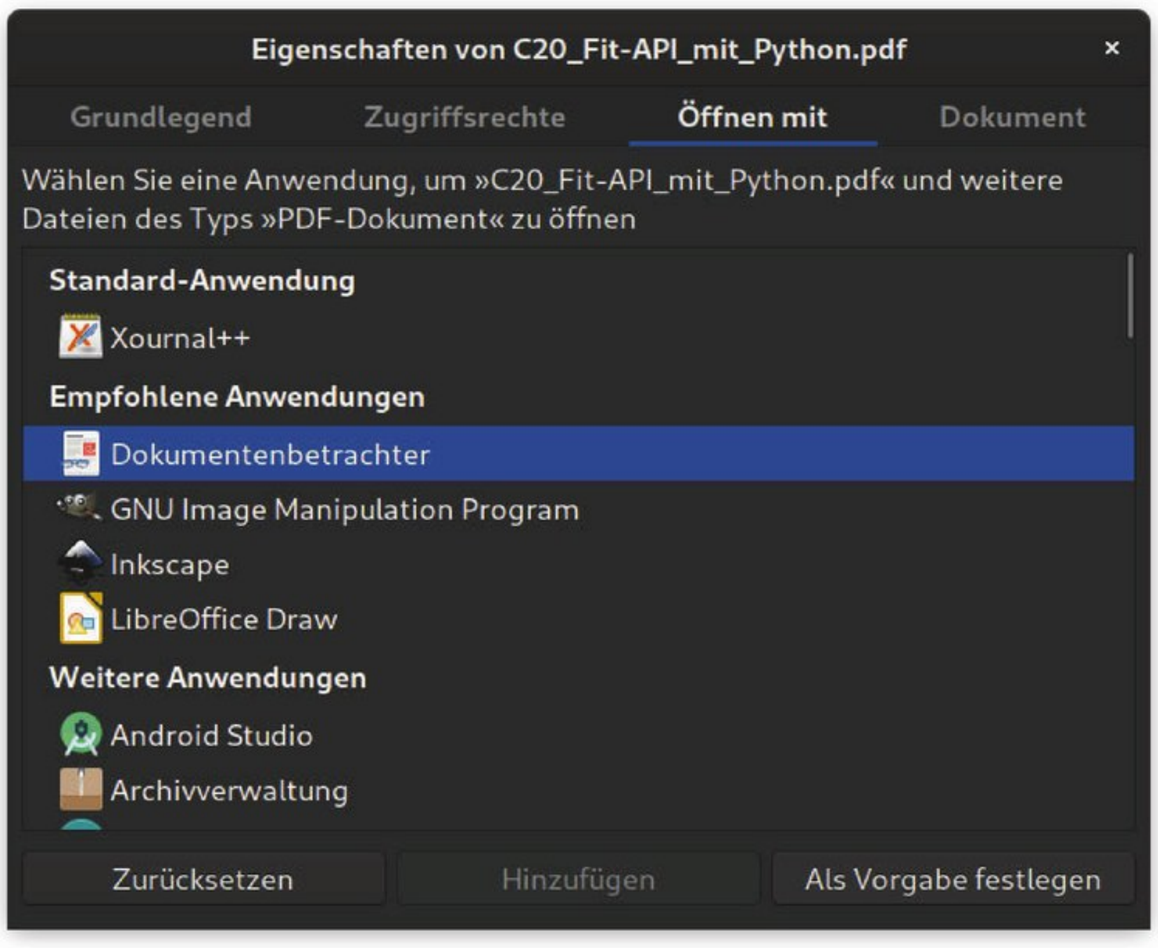
Sie fragen – wir antworten!

Standardanwendungen in Gnome

Wenn ich in Gnome eine JPG-Datei über das mit Rechtsklick öffnende Menü in Gimp öffne, ist Gimp fortan die Anwendung, die alle JPGs öffnet. Kann ich irgendwie festlegen, dass der Bildbetrachter die Vorgabe-Anwendung bleibt?

Nautilus setzt in dem Fenster zum Öffnen einer Datei mit einer anderen als der Standardanwendung automatisch die neue Anwendung als Standard. Es gibt einen vier Jahre alten Bugreport dazu. Mit folgendem Workaround können Sie sich behelfen: Öffnen Sie das Bild wie beschrieben einmal mit Gimp, sodass sich die Vorgabeanwendung verstellt. Machen Sie dann in Nautilus einen Rechtsklick auf die JPG-Datei und wählen Sie im Menü die „Eigenschaften“. In dem sich öffnenden Fenster gibt es einen Reiter „Öffnen mit“, in dem Sie den Bildbetrachter in der Liste auswählen können. Wenn Sie anschließend unten rechts „Als Vorgabe festlegen“ auswählen, bleibt diese Auswahl bestehen, selbst wenn Sie ausnahmsweise mal mit Gimp öffnen. Der gleiche Workaround funktioniert auch mit allen anderen Dateiformaten.

(pmk@ct.de)



Ändert man in Gnome die Vorgabeanwendung im „Eigenschaften“-Dialog, verstellt sich diese Auswahl nicht mehr automatisch beim „Mit anderer Anwendung öffnen“ per Rechtsklick.

Thunderbird: Getrenntes Update von GnuPG und Enigmail

Ich habe Thunderbird und Enigmail auf die jeweils aktuelle Version aktualisiert. Trotzdem erhalte ich die Nachricht (im Programm, nicht als E-Mail), dass es eine neue Version von GnuPG gebe. Ich befürchte nun, wenn ich auf „Update installieren“ klicke, handle ich mir Ärger ein.

Sie können und sollten das Update von GnuPG durchaus starten. Es handelt sich um ein separates Modul, das von Enigmail benutzt wird, aber über einen eigenen Update-Mechanismus verfügt. Das Thema hat sich vermutlich ohnehin bald erledigt. Die OpenPGP-Grundfunktionen sollen demnächst direkt in Thunderbird implementiert werden, was dann Enigmail und GnuPG überflüssig macht. *(ju@ct.de)*

Ubuntu: Micky-Maus-Stimme mit Logitech-Webcam

Meine Logitech-Webcam funktioniert zwar grundsätzlich unter Ubuntu 18.04, aber meine Gesprächspartner brechen jedes Mal in Lachkrämpfe aus, wenn ich etwas sage. Offenbar wird meine Stimme zu einem verzerrten Micky-Maus-Gepiepse.

Es handelt sich hier offenbar um ein älteres Problem mit Logitech-Webcams unter Ubuntu, das in der Version 18.04 wieder aufgetaucht ist. Folgende Vorgehensweise sollte Abhilfe schaffen: Öffnen Sie die Datei /etc/default/grub mit einem Texteditor. Fügen Sie dann der Zeile, die mit `GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT` beginnt, den Parameter `usbcore.autosuspend=-1` hinzu.

Aus der Zeile

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT=↵
↳"quiet splash"
```

wird zum Beispiel

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT=↵
↳"quiet splash usbcore.autosuspend=-1"
```

Speichern Sie die Änderungen und aktualisieren Sie das System mit

```
sudo update-grub
```

Nach einem Rechner-Neustart sollte das Problem mit der Micky-Maus-Stimme behoben sein. *(ju@ct.de)*

Bildschirmfüllende TV-Fotoshow

Ich möchte über mein Notebook Fotos auf dem Fernseher zeigen. Leider stimmen die Seitenverhältnisse nicht überein: Der TV-Bildschirm hat ein Verhältnis von 16:9, meine Fotos haben ein Seitenverhältnis von 3:2. Ich möchte aber nicht alle Fotos einzeln beschneiden müssen. Gibt es eine einfachere Möglichkeit?

Im kostenlosen Bildbetrachter IrfanView können Sie detailliert auf die Ansichtsoptionen der Vollbildanzeige Einfluss nehmen. Im Standardmodus zeigt der Viewer ein geöffnetes Foto bei einem Druck auf die Eingabetaste bildschirmfüllend vollständig und ohne Fensterrahmen an. Dabei erscheinen aber in den meisten Fällen schwarze Balken an den Rändern links und rechts. Über „Ansicht/Vollbild-Optionen anzeigen“ können Sie selbst wählen, was bei einem Wechsel in den Vollbildmodus geschieht. Sie wollen „Bildbreite an Bildschirmbreite anpassen (5)“. Damit erscheint das Foto bildschirmfüllend; nach oben oder unten Überstehendes ragt quasi aus dem Bildschirm heraus.

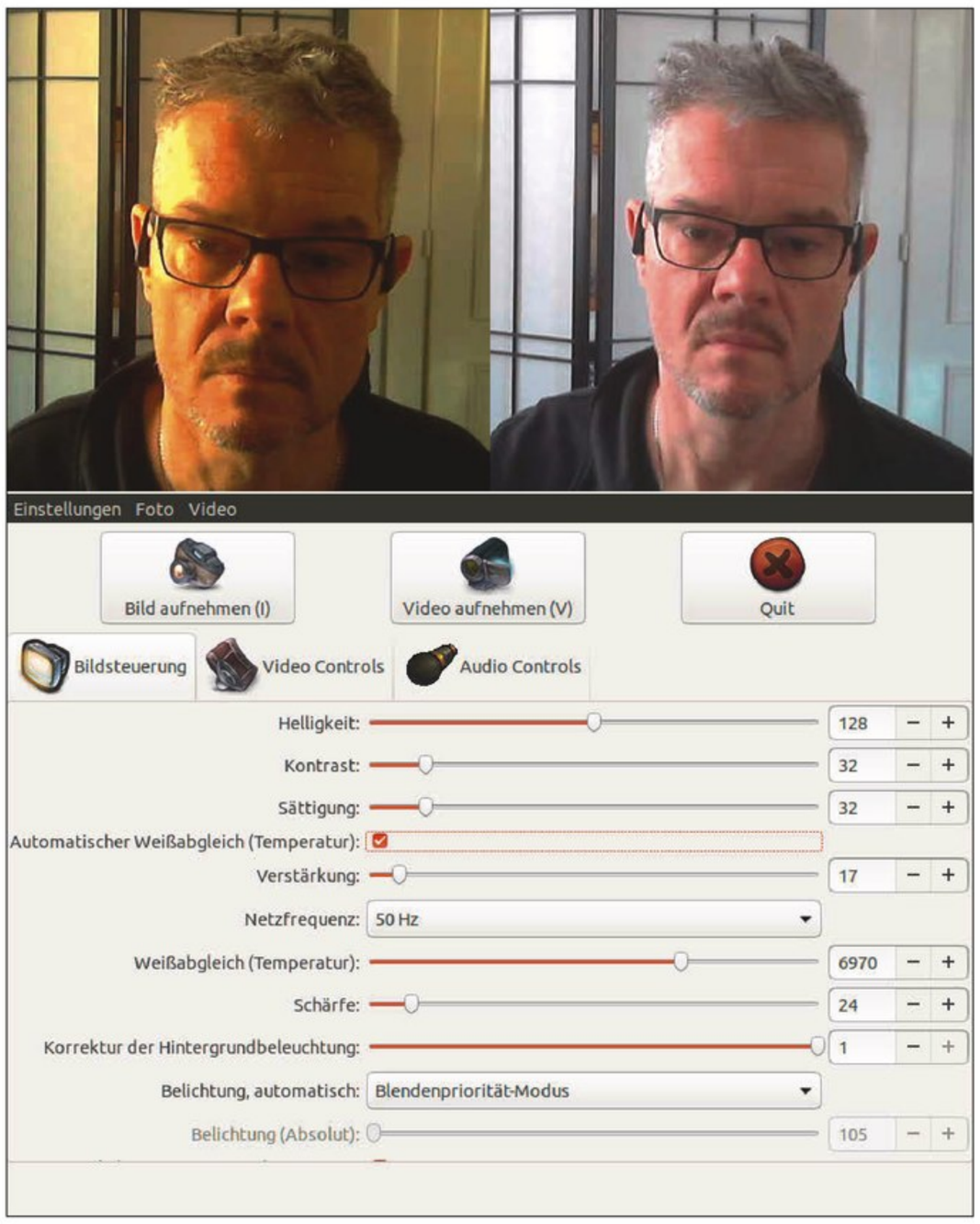
Es gibt etliche weitere Darstellungsoptionen, die Sie während der Anzeige mit den Zifferntasten durchspielen können: 6 passt zum Beispiel die Bildhöhe an den Monitor an. Eine Alternative zu den schwarzen Balken bietet übrigens die Checkbox „Unscharfe Bilder auf den Seiten anzeigen“. IrfanView blendet in diesem Fall eine weichgezeichnete Kopie in den Hintergrund, ähnlich den Profilbildern in WhatsApp. *(akr@ct.de)*

Hilfe, ich habe den Gilb!

Meine Webcam und somit Videokonferenzen etwa in Teams, Skype oder Zoom funktionieren klaglos auch unter Linux. Jedoch ist das Bild sehr gelbstichig. Weder in den Konferenz-Tools noch in den Systemeinstellungen habe ich einen Weg gefunden, das zu ändern.

Leider bieten die gängigen Applikationen keine Möglichkeit, die Funktionen der Webcams zur Bildverbesserung einzustellen und auch Distributionen wie Ubuntu hinken da etwas hinterher. Doch System und Treiber unterstützen das im Allgemeinen durchaus. Abhilfe schafft das Tool guvcview, das Sie eventuell nachinstallieren müssen (unter Ubuntu: `sudo apt install guvcview`). Dort können Sie dann Funktionen wie den Weißabgleich nachjustieren. In unserem Test half es schon, den automatischen Weißabgleich einmal aus- und wieder einzuschalten. Nach dem Beenden des Programms bleiben die Einstellungen aktiv und Ihr Bild erstrahlt auch in Teams in frischem Weiß. *(ju@ct.de)*

Das Linux-Tool guvcview erlaubt die Anpassung der Bildparameter von Webcams. So lässt sich zum Beispiel der Gelbstich entfernen.



PCI-Express-Lanes beim Athlon 3000G

Ich möchte mir ein kostengünstiges System mit dem Dual-Core-Prozessor Athlon 3000G zusammenbauen. Ich habe gehört, dass dieser weniger PCIe-Lanes als Ryzen-Prozessoren bereitstellt, schränkt das meinen PC merklich ein?

Der Athlon 3000G bietet in der Tat lediglich acht PCIe-3.0-Lanes. Zum Vergleich: Die Kombiprozessoren Ryzen 2000G und 3000G mit integrierter Grafik haben 16 und die Ryzen 1000, 2000 und 3000 ohne GPU 24 PCI-Express-Lanes. Von den acht Leitungen des Athlon 3000G gehen vier zum PEG-Slot für die Grafikkarte. Die verbleibenden vier verteilen sich jeweils paarweise auf den M.2-Steckplatz für PCIe-SSDs und die Anbindung des Chipsatzes. Wie die Leitungen in der Praxis genutzt werden, hängt aber vom jeweiligen AM4-Mainboard ab. Beim PC-Barebone Asrock Deskmini A300, das wir für unseren 7-Watt-Mini-Bauvorschlag in c’t 24/2019 verwendet haben, gibt es keinen Chipsatz. Deshalb lässt sich dort eine M.2-SSD mit allen vier PCIe-Lanes anbinden. Bei manchen Mainboards wie dem Gigabyte B450M DS3H funktionieren mit einem Athlon 3000G im M.2-Slot hingegen nur SSDs mit SATA-Interface. Deshalb sollte man vor dem Kauf auf den Hersteller-Websites die Spezifikationen zu Rate ziehen. *(chh@ct.de)*

Fragen richten Sie bitte an

hotline@ct.de

c’t Magazin

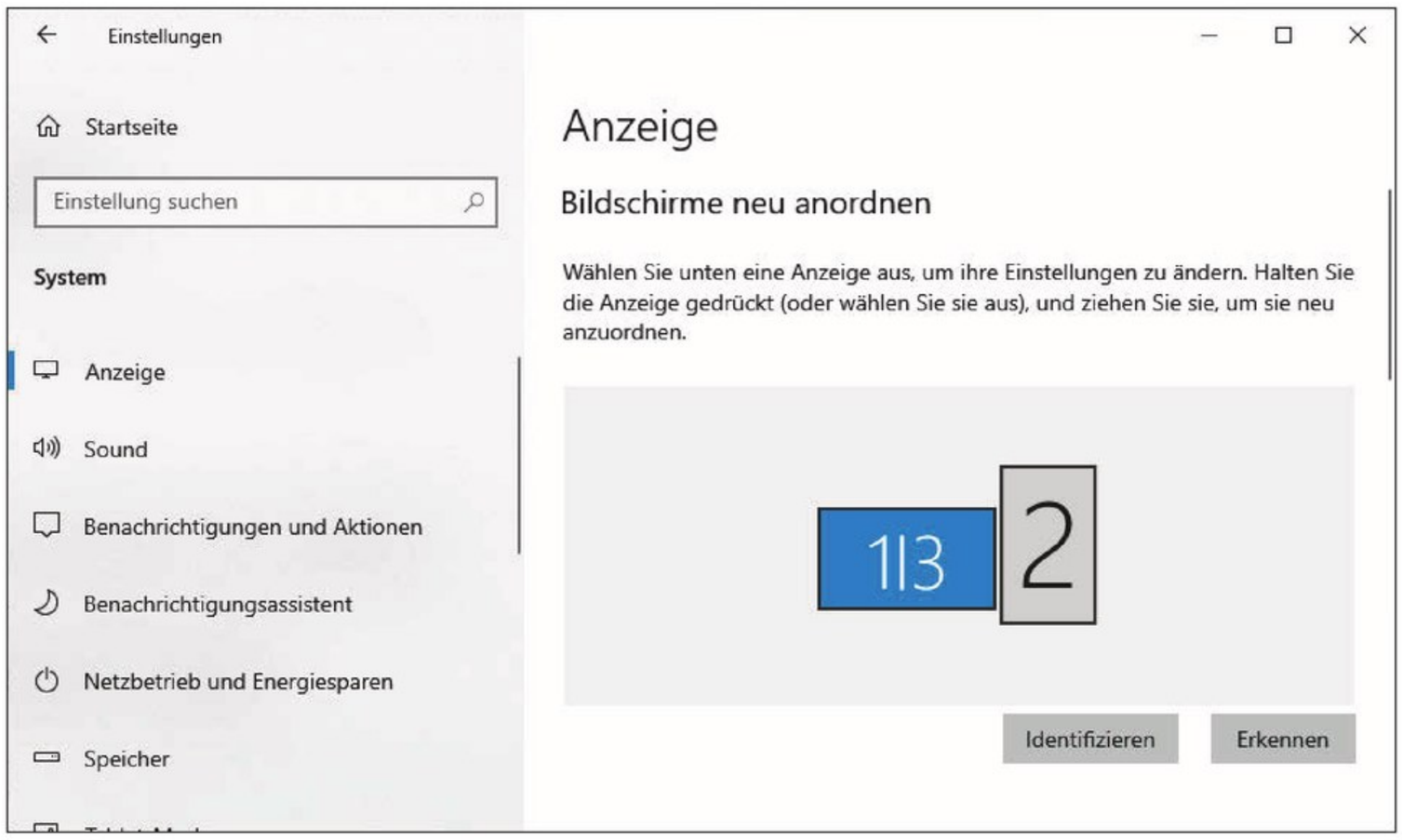
@ctmagazin

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline.**

Windows-7-Updates vertrauenswürdig?

Mir werden für Windows 7 weiterhin Updates angeboten: KB915597 ist für den Windows Defender; das scheint mir schlüssig. Aber KB890830 für ein „Tool zum Entfernen bösartiger Software“ mit der Datumsangabe 03-2020 erscheint mir suspekt. Darf ich das bedenkenlos installieren?

Ja, dürfen Sie. Wenn ein Update von Windows selbst gefunden wird, können Sie es als vertrauenswürdig einstufen. Microsoft behält nach dem Support-Ende von Windows 7 die meisten Updates zwar zahlenden Firmenkunden vor, stellt aber manche besonders wichtige Sicherheits-Patches, etwa für den Defender, nach wie vor allen Windows-7-Rechnern zur Verfügung. *(axv@ct.de)*



Unter Windows lassen sich auf drei Bildschirmen die Funktionen Duplizieren und Erweitern miteinander kombinieren.

Fernseher als dritter Bildschirm

Ich möchte meinen Computer für komfortables Arbeiten im Homeoffice gerne mit einem zweiten Bildschirm ausstatten. Allerdings habe ich meinen PC per HDMI bereits zusätzlich mit meinem Fernseher verbunden, sodass PC-Monitor und TV stets das gleiche Bild zeigen. Welche Konfigurationsmöglichkeiten bietet mir Windows 10 mit drei Bildschirmen? Kann ich die Arbeitsfläche auf einen zusätzlichen Monitor erweitern und trotzdem noch auf dem ersten Monitor und dem Fernseher das Gleiche anzeigen lassen?

Bevor Sie einen dritten Bildschirm beschaffen, sollten Sie erst einmal überprüfen, ob Ihre Grafikkarte den Anschluss von drei Bildschirmen tatsächlich zulässt. Wenn ja, bietet Ihnen Windows viele Möglichkeiten, diese Bildschirme flexibel einzusetzen. Es ist möglich, drei Bildschirme so zu konfigurieren, dass zwei von ihnen dasselbe zeigen und der dritte Bildschirm den Desktop erweitert. Die dafür nötigen Optionen tauchen aber erst dann auf, wenn tatsächlich drei Bildschirme angeschlossen sind. Unter „Einstellungen/Anzeige“ müssen Sie einen der beiden zu duplizierenden Bildschirme durch Klick auf das Symbol in der Anordnung auswählen und dann weiter unten im Menü „Mehrere Bildschirme“ die Option „Desktop auf 1 und 3 duplizieren“ wählen, wenn wie in unserem Beispiel auf 1 und 3 dasselbe dargestellt werden soll. Allerdings werden die Bildschirme nicht in der Reihenfolge aufgelistet, in der Sie sie angeschlossen haben, sondern nach Anschlussnummer. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Windows Ihre Bildschirme durchnummeriert hat, klicken Sie einfach auf „Identifizieren“, dann wird auf jedem Bildschirm eine Ziffer eingeblendet. Mehr hierzu lesen Sie auch in c’t 19/2019 ab Seite 22. *(uma@ct.de)*

macOS-Update auf dem Hackintosh

Ich habe den AMD-Hackintosh in Betrieb und möchte ein macOS-Update einspielen. Das kann ich via Systemeinstellungen/Softwareupdate auch herunterladen, doch wenn beim Neustart der Installationsprozess beginnt, bleibt der Vorgang nach wenigen Textzeilen stehen. Ins bisherige macOS komme ich hingegen ohne Probleme.

Damit das Update gelingt, müssen Sie zunächst die aktuelle Version der Kernel-Patches für den Hackintosh herunterladen und einbauen: Machen Sie mit MountEFI die EFI-Partition auf der System-SSD sichtbar, öffnen die Datei config.plist mit Propertree und tauschen dort den Abschnitt „Kernel/Patches“ gegen den aus der Patch-Datei patches.plist aus. Anschließend läuft das Update durch. *(bkr@ct.de)*

***AMD Vanilla Kernel Patches:* ct.de/yrvt**

Google-Mail ignoriert Punkte in der Adresse

Meine Gmail-Adresse lautet mein.name@gmail.com. Seltsamerweise erreichen mich aber auch Nachrichten, bei denen der Punkt in der Adresse fehlt, also an meinname@gmail.com. Ist das ein katastrophaler Bug?

Nein, das ist von Google so gewollt und auch dokumentiert. Punkte spielen in Gmail-Adressen keine Rolle. Es funktioniert auch umgekehrt: Wäre Ihre Adresse meinname@gmail.com, würden auch Nachrichten an mein.name@gmail.com oder sogar an m.einnam.e@gmail.com in Ihrem Postfach landen. Verwechslungen und fehlgeleitete Mails sind deshalb ausgeschlossen, weil Google beim Registrieren des Kontos auch alle Variationen der Buchstabenfolge mit Punkten mit reserviert und Ihnen zuweist. Das funktioniert ausschließlich mit Google-Mail-Adressen und nur dann, wenn Sie auch die Domain gmail.com nutzen. Handelt es sich beim Google-Konto hingegen um ein Schul- oder Unternehmenskonto mit einer anderen Domain, sind Punkte in der Adresse relevant. *(ju@ct.de)*

Gute Aussichten für Fotobegeisterte.

Sparen Sie 35% und sammeln wertvolles Know-how:

- **2 Ausgaben** kompaktes Profiwissen für 14,60 € (Preis in DE)
- **Workshops und Tutorials**
- **Tests und Vergleiche** aktueller Geräte

Inklusive Geschenk nach Wahl

z. B. Kamera-Reinigungsset

Jetzt bestellen: www.ct-foto.de/miniabo

c't Fotografie +49 541/80 009 120 leserservice@heise.de

Kopfhörer & Headsets

Bei der Wahl von Kopfhörern oder Headsets muss man abwägen, ob sie zu Hause oder unterwegs, hauptsächlich für Sprache oder für Musik, für Telefonkonferenzen oder gar als Arbeitsgerät für Musikproduktionen dienen sollen.

Von Hartmut Gieselmann

Bauformen

Welche Funktion haben die Gummimanschetten von In-Ear-Modellen?

In-Ears sind mobil und nehmen wenig Platz weg, allerdings erzeugen sie mitunter ein unangenehmes Pfropfengefühl und reizen den Gehörgang, wenn man sie über Stunden trägt. Modelle ohne Gummimanschette schließen den Gehörgang nicht luftdicht ab. Das vermindert das Pfropfengefühl und die Verstärkung der körpereigenen dumpfen Geräusche. Allerdings rutschen sie leichter raus, sitzen nicht besonders bequem und können tiefe Bassfrequenzen schlecht übertragen. Sie eigenen sich daher zur Sprachübertragung in Umgebungen, in denen man sich nicht abschotten will.

Modelle mit Gummimanschette passen sich der Form des Gehörgangs besser an, dämpfen Außengeräusche und übertragen tiefe Frequenzen stärker, weshalb sie sich besser zum Musikhören eignen. Unbedingt sollte man auf die richtige Manschettengröße achten, damit sie den Ohrkanal luftdicht abschließen, ohne zu drücken.

Als erster Hersteller rüstet Apple die Airpods Pro mit einem System aus, das dumpfe Körpergeräusche aktiv unterdrückt und das Pfropfengefühl verringert.

Warum drücken manche On-Ear-Kopfhörer unangenehm?

Ohraufliegende Kopfhörer nehmen weniger Platz weg als ohrumschließende Modelle und sind mechanisch robuster als In-Ears. Zum Einsatz kommen sie sowohl bei einfachen Sprach-Headsets fürs Büro als auch bei DJ-Kopfhörern. Zur Sprachübertragung genügt ein sanfter Anpressdruck der oft mit Schaumstoff gefütterten Ohrpolster. Die passive Dämpfung von Außengeräuschen ist hier allerdings gering. Damit On-Ear-Kopfhörer für DJs auch Bassfrequenzen übertragen und den Lärm in einer Disco gut isolieren, müssen ihre Polster möglichst dicht abschließen, was durch hohen Anpressdruck erreicht wird. Deshalb sind sie auf Dauer unbequem und nur für kurze Einsätze gedacht.

Wie unterscheiden sich ohrumschließende Modelle?

Da ohrumschließende Modelle die empfindlichen Ohren nicht berühren, sind sie für stundenlange Sessions am besten geeignet. Unterscheiden muss man offene und geschlossene Modelle. Die offenen dämpfen Umgebungsgeräusche kaum, sind dafür angenehmer zu tragen und klingen „luftiger“, da sie die Höhen oft besser abbilden. Sie sind etwa die erste Wahl für Musikproduzenten, um über Stunden möglichst ermüdungsfrei in ruhigen Räumen zu arbeiten. Geschlossene Modelle haben die beste passive Dämpfung und sind daher ideal für laute Umgebungen.

Bluetooth

Welche Vor- und Nachteile hat eine kabellose Übertragung per Bluetooth?

Im Konsumentenbereich sind Bluetooth-Verbindungen weit verbreitet. Praktisch sind sie vor allem unterwegs, da das Kabelgewusel entfällt. Die Akkulaufzeit ist bei besseren Modellen unproblematisch: In-Ears laden in einer Akkubox nach, große Kopfhörer laufen oft über zwanzig Stunden. Nach der ersten Kopplung verbinden sich Bluetooth-Kopfhörer meist automatisch erneut mit dem Zuspieler. Fummelig wird es nur, wenn man den Zuspieler wechseln will.

Nach wie vor unbefriedigend ist die Übertragungsverzögerung, die bei vielen Modellen bei rund 200 ms liegt. Für Musiker sind Bluetooth-Kopfhörer deshalb ungeeignet. Im professionellen Bereich arbeitet man mit speziellen Funkverbindungen mit besonders niedriger Latenz. Manche Funk-Headsets für Callcenter nutzen den DECT-Standard, der deutlich größere Reichweiten und eine direkte Kopplung mit einer Gegenstelle erlaubt.

Wie unterscheiden sich die Übertragungsprotokolle SBC, AAC und aptX bei Bluetooth?

In den Anfangstagen von Bluetooth war der Standard-Codec SBC vornehmlich auf Sprachübertragung ausgelegt und erzeugte bei Musik Artefakte in den Höhen. Inzwischen überträgt jedoch auch er Musik ohne hörbare Klangeinbußen.

Apple nutzt zur Übertragung AAC, soweit Kopfhörer und Headsets ihn unterstützen. Da auch iTunes seine Musikdateien im AAC-Format streamt, ist hier keine Neukodierung nötig.

Qualcomm hat darüber hinaus den Codec aptX entwickelt, dessen LL-Variante vergleichsweise niedrige Latenzen von circa 40 ms erreicht. Jedoch wird die LL-Version nicht immer genutzt, selbst wenn Zuspieler und Headset den Codec offiziell unterstützen.

In unseren Hörtests spielte der verwendete Audio-Codec keine Rolle, da bei handelsüblichen Bluetooth-Kopfhörern

stets die Schallwandler den Flaschenhals in puncto Klangqualität bildeten.

Wie soll Bluetooth 5.2 mit LE Audio die Übertragung verbessern?

Bluetooth 5.2 führt unter dem Namen LE Audio zahlreiche Neuerungen ein. Zum einen wird der bisherige Standard-Codec SBC durch LC3 ersetzt, der bei geringerer Datenrate eine höhere Klangqualität verspricht. Die Variante LC3plus kann sogar Audiodateien mit 24 Bit und 96 kHz übertragen. LE Audio nutzt den Low-Energy-Modus von Bluetooth und erlaubt somit längere Akkulaufzeiten als das bisherige Classic Audio. Per Multistream können Zuspieler mehrere Bluetooth-Empfänger gleichzeitig versorgen oder Empfänger sich mit mehreren Zuspielern parallel verbinden. Dank Broadcast Audio erlaubt Bluetooth 5.2 den Empfang von Bluetooth-Programmen bei Veranstaltungen, etwa Übersetzungen von Konferenzen oder direkte Übertragungen der Tonspur auf Hörgeräte, wenn Schwerhörige ein Kino besuchen.

Die Spezifikation wurde Anfang 2020 verabschiedet, erste Headsets und Kopfhörer sollen in Kürze auf den Markt kommen. Um Audio LE zu nutzen, braucht man zudem neue Smartphones oder Zuspieler, die den Modus unterstützen.

Geräuschunterdrückung

Ist eine aktive Geräuschunterdrückung (ANC) immer zu empfehlen?

Aktive Geräuschunterdrückung erzeugt einen Gegenschall mit umgekehrter Phase, der die empfundene Lautstärke von Außengeräuschen verringert. Besonders gut funktioniert das bei gleichmäßig rauschenden Motoren, weshalb ANC-Kopfhörer bei Flugreisen beliebt sind. Unterhaltungen senken sie schlechter ab und können mitunter sogar deren störenden Charakter verstärken, wenn das Geplapper nicht mehr in einem allgemeinen Rauschteppich untergeht.

Inzwischen findet man auch In-Ears mit ANC. Diese senken Umgebungsgeräusche aber nicht so stark ab wie ohrumschließende Kopfhörer. Im High-End-Bereich ist ANC verpönt, da es stets ein eigenes Grundrauschen erzeugt, das bei leisen Musikpassagen stören kann.

Kabelanschluss

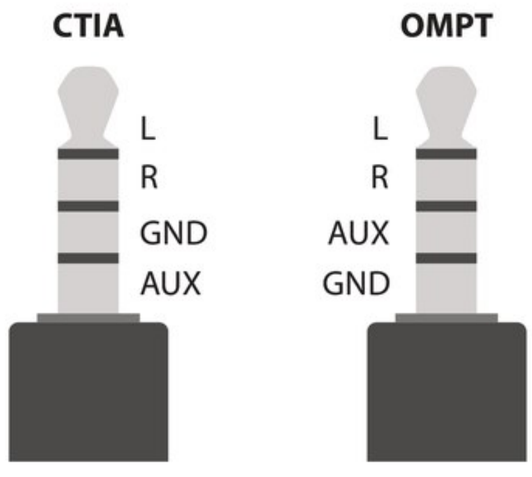
Welche Anschlussmöglichkeiten per Kabel gibt es?

Für Musiker und im High-End-Bereich ist nach wie vor eine Kabelverbindung die beste Wahl. Der Kopfhöreranschluss erfolgt über einen dreipoligen Klinkenstecker (3,5 oder 6,3 mm), englisch auch TRS (Tip-Ring-Sleeve) genannt. Bei Headsets mit Stereokopfhörern kommt ein weiterer Kanal hinzu. Die zugehörigen Stecker mit drei Isolierringen nennt man TRRS (Tip-Ring-Ring-Sleeve). Hier existieren zwei unterschiedliche Belegungen, deren Masse- und Mikrofonsignal vertauscht sind: OMTP und CTIA. Nur CTIA-Anschlüsse sind zu TRS-Kopfhörerbuchsen kompatibel und werden von den meisten neueren Smartphones inklusive dem iPhone unterstützt. Die ältere OMTP-Belegung war früher bei Modellen von Nokia, Samsung und Sony Ericsson gebräuchlich und ist nicht zu TRS-Kopfhörerbuchsen kompatibel.

Recht neu auf dem Markt sind fünfpolige Klinkenstecker, die bei Kopfhörern eine symmetrische Signalführung erlauben. In unseren Hörtests brachte das jedoch klanglich keine Vorteile. Anders bei professionellen Headsets: Da ein Mikrofonsignal generell sehr schwach ist, kann eine symmetrische Signalübertragung störende Einstreuungen verhindern. Deshalb sieht man hier häufig kleine XLR-Anschlüsse, die zudem noch eine Phantomspeisung für Kondensatormikrofone übertragen können.

Klinkenstecker für Headsets

Bei Headsets mit TRRS-Klinke existieren zwei unterschiedliche Belegungen: CTIA (links) und die ältere OMTP (rechts), die zu gewöhnlichen Kopfhörerbuchsen nicht kompatibel ist.



L = Kopfhörer links
R = Kopfhörer rechts
AUX = Mikrofon
GND = Masse

Klang

Wie kann ich den Klang eines Kopfhörers einschätzen, wenn ich ihn vor dem Kauf nicht ausprobieren kann?

Im c't-Labor messen wir den Frequenzgang von Kopfhörern und Headsets an einem Kunstkopf. Um die Klangcharakteristik vergleichbar zu machen, blenden wir zu den Kurven stets den Verlauf des weitgehend neutral klingenden Modells Sennheiser HD 600 ein. So sehen Sie auf einen Blick, ob Bass, Mitten oder Höhen zu schwach oder überbetont sind.

Ähnliche Frequenzkurven zu weiteren Modellen finden Sie in Programmen, die den Frequenzgang eines Kopfhörers ausgleichen sollen. Installieren Sie dazu einfach die kostenlosen Demo-Versionen von Sonarworks Reference 4 Headphone Edition (sonarworks.com) oder Toneboosters Morphit (toneboosters.com). Die Programme bringen Hunderte Messkurven verschiedener Kopfhörer mit. Da sich die Messverfahren von Sonarworks und Toneboosters unterscheiden, sollten Sie die in den Programmen hinterlegten Kurven des Sennheiser HD 600 zum Vergleich heranziehen. Ein Kopfhörer mit einem linearen, durchgängig horizontal verlaufenden Frequenzgang würde nämlich nicht neutral klingen.

Brauchen Kopfhörer spezielle Verstärker?

Mobile Zuspieler wie Smartphones sind auf Kopfhörer mit niedrigen Impedanzen optimiert. Wenn die Nennimpedanz der Kopfhörer größer als etwa 100 Ohm ist, kann es zu klanglichen Einbußen kommen. In puncto Signalrauschabstand, Linearität des Frequenzgangs und Klirrfaktor verhalten sich die meisten von uns getesteten Mobilgeräte und Laptops jedoch unproblematisch. In Verbindung mit niederohmigen Kopfhörern bringen separate Kopfhörerverstärker deshalb selten Vorteile.

High-End-Kopfhörer setzten in der Vergangenheit oft dynamische Wandler mit hochohmigen Spulen ein. Diese sind mit feineren Drähten gewickelt, die weni-

ger Masse haben und deshalb schneller auf Impulse reagieren, was die Detailwiedergabe verbessert. Der Verstärker muss ihnen jedoch aufgrund des höheren Widerstands mehr Leistung liefern, die mobilen Zuspielern meist fehlt. Dadurch reduziert sich nicht nur die maximale Lautstärke, auch die Detailwiedergabe und die Linearität des Frequenzgangs können leiden. Hier kann ein auf hochohmige Kopfhörer angepasster Verstärker helfen.

Inzwischen existieren jedoch dynamische Wandler mit extrem starken Magneten, deren Spulen mit vergleichsweise dicken Drähten und niedriger Impedanz bei geringer Masse auskommen. Derartig ausgestattete Kopfhörer lassen sich selbst an Smartphones problemlos betreiben. Alternativ arbeiten in manchen Kopfhörern magnetostatische Wandler mit einer massearmen Membran und niedrigen Impedanzen. Durch ihre großen Stabmagnete sind solche Modelle oft klobig und schwer, was ihren mobilen Einsatz einschränkt.

Der maximale Schalldruckpegel (SPL) und damit die empfundene Lautstärke eines Kopfhörers hängt nicht nur von der Impedanz und Verstärkerleistung ab, sondern auch vom Wirkungsgrad der Wandler. Herstellerangaben hierzu lassen sich häufig schlecht vergleichen, weil sie keine einheitliche Bezugsgröße haben.

Headsets und Mikrofone

Lässt sich ein Kopfhörer zu einem Headset aufrüsten?

Bild: Thomann

Wer bereits einen hochwertigen Kopfhörer besitzt, kann ihn für Video-Calls mit einem einfachen USB-Tischmikrofon wie das günstige t.bone GC 100 für 16 Euro ergänzen.

Manche Hersteller bieten Zusatzmikrofone zum Aufstecken auf ihre Kopfhörer an. Wenn das nicht geht, ist beispielsweise ein Tischmikrofon mit USB-Anschluss meist die einfachste Option, um einen bereits vorhandenen Kopfhörer zu einer Sprechgarnitur auszubauen.

Im Profibereich findet man Nackenbügelmikrofone, die zum Anschluss an einen Funksender am Gürtelclip für Beschallungsanlagen oder Radio- und TV-Übertragungen gedacht sind. Sie gemeinsam mit einem Kopfhörer zu tragen ist aufgrund der Ohrbügel aber eine fummelige Angelegenheit.

Was ist bei der Mikrofonauswahl zu beachten?

Gewöhnliche Bluetooth-Headsets und In-Ears haben ihr Mikrofon meist in der Hörermuschel eingebaut. Diese sind schlecht auf den Mund des Sprechers ausgerichtet, weshalb Kapseln mit Kugelcharakteristik zum Einsatz kommen, die Umgebungsgeräusche ebenso laut aufnehmen wie den Sprecher. Die Sprachverständlichkeit leidet darunter, weil die Stimme mit einem Hall und anderen Störungen aufgezeichnet wird. Zudem arbeiten die meisten Headset-Wandler lediglich mit einer Sample-Rate von 16 kHz, können aufgrund des Nyquist-Shannon-Abtasttheorems also keine hohen Frequenzanteile jenseits von 8 kHz übertragen, was die Verständlichkeit verbessern würde.

Den Abstand zwischen Sprachsignal und Außengeräuschen lässt sich durch den Einsatz von Mikrofon-Arrays vergrößern. Deutlich besser wird die Sprachqualität aber erst, wenn das Mikrofon an einem Bügel von der Seite auf den Mundwinkel gerichtet ist. Erst dann lassen sich etwa Mikrofonkapseln mit Nierencharakteristik einsetzen, die Umgebungsgeräusche außerhalb ihrer Hauptachse deutlich schwächer aufzeichnen.

Während in günstigen Headsets für Konsumenten meist dynamische Mikrofone zum Einsatz kommen, haben viele professionelle Modelle Kondensatormikrofone. Deren Membran hat weniger Masse und reagiert empfindlicher, vor allem auf hohe Frequenzen. Oft erzeugen Kondensatorkapseln eine höhere Ausgangsspannung, wodurch sich der Signal-Rauschabstand verbessert. Kondensatormikrofone benötigen allerdings eine Spannungsversorgung – beispielsweise über Batterie oder eine XLR-Verbindung.

Wenn ein Headset-Mikrofon an einem Bügel auf den Mundwinkel ausgerichtet werden kann, lassen sich Kapseln mit Nierencharakteristik einsetzen, die auf Außengeräusche kaum reagieren.

Weil die Lautstärkeanpassung des Mikrofons im Setup des Betriebssystems nur den Pegel des bereits digitalisierten Signals verändert, sollte man bei professionellen Headsets oder auch USB-Mikrofonen darauf achten, dass man den Pegel des analogen Mikrofonsignals manuell einstellen kann. Denn nur vor der Digitalisierung lassen sich analoge Übersteuerungen vermeiden und der Signal-Rauschabstand optimieren.

3D-Sound

Was ist von Surround-Kopfhörern und 3D-Simulationen zu halten?

Die Im-Kopf-Lokalisation ist ein häufiges Problem und viele Anwender wünschen sich Kopfhörer, die einen Rundumklang wie im Kino erzeugen. Gängige „5.1-Kopfhörer“ mit „Dolby Surround“ oder anderen Simulationen enttäuschen in unseren Tests jedoch regelmäßig. Der Grund ist, dass solche Simulationen – damit sie überzeugend wirken – individuell auf das Gehör des Anwenders abgestimmt sein müssten. Die beste räumliche Wirkung erzielen bei Musik, in Spielen und Filmen immer noch möglichst neutral abgestimmte, offene und ohrumschließende Stereokopfhörer mit einer guten Detailwiedergabe. *(hag@ct.de)*

NEU: c't DOCKER & CO – Container leicht gemacht

NEU-AUFLAGE 2020

NEU

c't DOCKER & CO 2020

Die Arbeit mit **Kubernetes, Docker & Co.** hält auch für erfahrene Programmierer einige typische Fallen bereit. Das Sonderheft **c't wissen DOCKER & CO** enttarnt mögliche Stolpersteine und zeigt Möglichkeiten, diesen auszuweichen. **Profis und Einsteiger** im Container-Kosmos finden Tipps und Hintergrundinfos, die selbst in offiziellen Dokumentationen fehlen.

Auch digital für 12,99 € erhältlich!

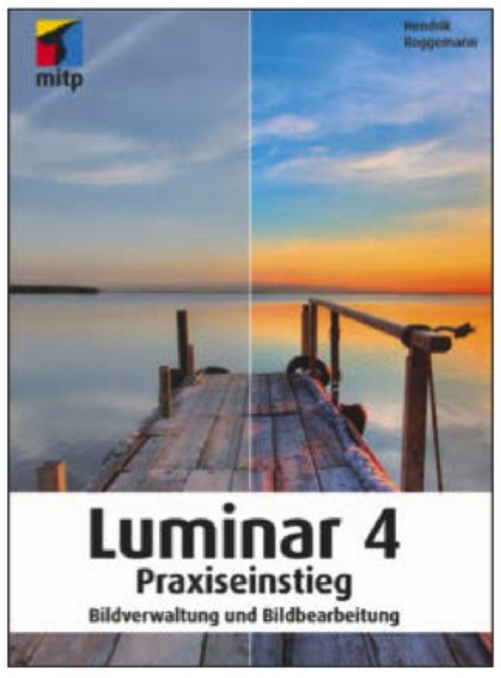
shop.heise.de/docker-co20

14,90 € ›

› Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

heise shop

shop.heise.de/docker-co20 ›



Hendrik Roggemann

Luminar 4

Praxiseinstieg
Bildverwaltung und Bildbearbeitung

mitp, Frechen 2020
ISBN 978-3-7475-0126-9
176 Seiten, 20 €
(PDF-/Epub-E-Book: 17 €)

Fotolaborieren leicht verdaulich

Hendrik Roggemann versorgt Luminar-Interessierte mit einer neuen Ausgabe seines Leitfadens. Er ist einsteigerfreundlich geblieben und bietet zugleich Praktikern mehr Beispiele als bisher.

Luminar von Skylum, seit Version 2018 außer für macOS auch für Windows erhältlich, bringt ein leistungsfähiges Raw-Entwicklungsmodul mit. Für knapp 90 Euro bietet es sich Fotobegeisterten, die sich abseits der Adobe-Welt umschauen, als preisgünstiges Werkzeug an.

Seit Ende 2019 gibt es Version 4 (aktuell als 4.2). Roggemann hat dafür ein neues Luminar-Büchlein vorgelegt. Es ist dicker, aber nicht teurer als das vorige (siehe c't 19/2019, S. 182). Die Schritte der Raw-Entwicklung stehen nun nicht mehr so stark im Mittelpunkt, dafür behandelt der Autor unter anderem die spektakulären KI-gestützten Novitäten wie „Sky replacement“ und das Aufpeppen von Komplettbildern mit nur einem Slider („AI Enhancer“).

Das Einsteiger-Pflichtprogramm umfasst die Erklärung der geänderten Oberfläche, Vorschläge zu Aufbau und Verwaltung einer Fotobibliothek sowie Grundlegendes zu den Bearbeitungswerkzeugen des Programms. Beim Thema Digital Asset Management (DAM) stiftet der Autor Verwirrung, indem er die in Luminar speziell belegten Begriffe Bibliothek und Katalog bisweilen fälschlich synonym verwendet. Immer noch behandelt er Windows-Nutzer eher stiefmütterlich und lässt etwa den Hinweis auf das Fehlen der ICC-Profil-Unterstützung für kalibrierte Displays bei Luminar 4 für Windows vermissen.

Neulinge freuen sich über die Präsentation eines geeigneten Workflows vom Importieren der Fotos bis zum Exportieren der bearbeiteten Dateien. Die Neuerungen der Programmversion 4 und des ersten großen Updates auf 4.1 kommen nicht zu kurz. Version 4.2 erschien erst nach Drucklegung des Buches.

Durchweg gelungen ist der Praxisteil, der jetzt über ein Viertel des Buches umfasst. Mit Beispiel-JPGs und -Raws zum Download vollziehen Leser die gezeigten Arbeitsschritte am Rechner nach. Porträtretusche mit und ohne Automatik, Architekturaufnahmen aufpeppen mithilfe von Ebenenfüllmethoden, Schwarzweißfotos mit Texturüberlagerungen auf alt trimmen: Die Beispiele haben eine erfreulich große Bandbreite.

Insgesamt ist das Buch eine Empfehlung wert – zumal es wieder einen Gutschein-Code enthält. Er bringt beim Kauf der Software einen Rabatt von 10 Euro. *(Reinhard Schmitz/psz@ct.de)*

Pseudogeheimnisse

App Store Confidential von Tom Sadowski erregte bereits vor dem Erscheinen Aufmerksamkeit, da Apple die Veröffentlichung verhindern wollte. So richtig geheim sind die Einblicke in die Interna des App Stores jedoch nicht.

Als langjähriger App-Store-Leiter für Deutschland, Österreich und die Schweiz teilt Tom Sadowski seine Erfahrungen und erzählt, was mit den Apps im Store geschieht und welche Funktionsträger daran beteiligt sind. So bestimmen etwa Redakteure, welche Apps zu welchen Zielgruppen passen und wo diese zu finden sind, zum Beispiel die „App des Tages“ im „Heute“-Tab.

Zu Beginn des in auffallend großer Schrift gehaltenen Buches muss sich der Leser allerdings erst durch die 60-seitige Autobiografie des Autors kämpfen. Hier wimmelt es nur so von Steve-Jobs-Zitaten und Songtexten von Sadowskis ehemaliger Band Sündikat. Wer sich für die versprochenen Apple-Geheimnisse interessiert, will das alles nicht unbedingt lesen, zumal die ungeeignete Schrift es zusätzlich anstrengend macht. Dass der Autor jedes Lied noch einmal per QR-Code im Fließtext zur Verfügung stellt, macht die Sache nicht besser.

Erst danach offenbart sich der interessantere Teil des Buchs: Tipps für Entwickler, um die eigene App im App Store veröffentlichen, monetarisieren und unterstützen zu lassen. So sollten sich die Apps intuitiv bedienen lassen und in mehreren Sprachen bereitstehen, damit man sie auch im Ausland anbieten kann.

Auch das Entwicklerteam spielt eine Rolle bei der Frage, ob die App am Ende gut ankommt. Sadowski beschreibt die seiner Meinung nach wichtigsten Charaktere, aus denen jedes Team bestehen sollte, wie den Kundenversteher und den Verkäufer. Dabei kann eine Person auch mehrere Eigenschaften verkörpern. Neulinge erhalten durch diese Tipps einen ersten Einblick in das App-Geschäft. Wer sich aber bereits mit dem Thema App-Marketing beschäftigt hat, für den bietet das Buch wenig Neues.

Obwohl der Untertitel einen „persönlichen Blick hinter die Kulissen von Apples wichtigstem Business“ verspricht, bleibt es inhaltlich bei eher allgemeinen Marketing-Tipps für die eigene App. Auch die durchaus interessanten Geschichten einzelner Start-ups wie Blinkist und Runtastic, die ihre Idee erfolgreich verwirklichen konnten, offenbaren keine skandalösen Interna aus dem Inneren des Apfels. *(kim@ct.de)*

Tom Sadowski

App Store Confidential

Ein persönlicher Blick hinter die Kulissen von Apples wichtigstem Business

Murmann, Hamburg 2020
ISBN 978-3-8677-4642-7
180 Seiten, 19 €
(Epub-/Kindle-E-Book: 12 €)

NEU: c’t DSGVO – was 2020 wirklich wichtig wird

NEU

c’t DSGVO 2020 – Neuauflage!

Auf 148 Seiten erfahren Sie, was 2020 wirklich wichtig wird: Ende der Schonfrist, DSGVO in der Praxis, Bußgelder, aktuelle Urteile und Umsetzung der Richtlinien. Dazu: FAQs, Anleitungen, Checklisten, Muster, Video-Tutorials für Admins und Vorlagen für Datenauskünfte.

Auch digital mit DVD-Download erhältlich!

shop.heise.de/dsgvo20

19,90 € ›

› Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

heise shop

shop.heise.de/dsgvo20 ›

GLÜCKSBRINGER (2)

VON STEPHAN BECHER

Fortsetzung vom letzten Heft

Es sah fast so aus, als ob Notkers Experimente mit Neurofeedback weitaus mehr Potenzial hätten als zunächst angenommen. Sein „Glücksbringer“ stimulierte das Belohnungszentrum des Gehirns. Das System arbeitete mit Gehirnstromsensoren, aus deren Werten es Klänge und visuelle Eindrücke für ein stereoskopisches Display bildete. Nachdem Testmäuse sich mit der Versuchsanordnung bis über die Grenzen zur Sucht hinaus in Glücksgefühle vertieft hatten, waren auch Notkers vorsichtige Selbstversuche aussichtsreich verlaufen. Nun witterte sein Freund Kai, der das VR-Equipment gesponsert hatte, in dem Glücksbringer-Projekt eine Goldgrube. Kai selbst hatte auf das Neurofeedback-Erlebnis zwar kaum angesprochen, seine zauberhafte Freundin Roxana dafür umso stärker. Der eher schüchterne Notker wiederum sprach, wie er sich eingestehen musste, ganz ausgeprägt auf Roxanas Gegenwart an. Einen Tag nach Roxanas erster Glücksbringer-Sitzung rief sie ihn an und bettelte förmlich um eine Wiederholung.

„Du könntest süchtig werden“, gab Notker zu bedenken. „So, wie es meinen Ratten ergangen ist …“

„Bin ich etwa eine Ratte?“ Ihr Lachen klang wie ein Glockenspiel.

„Entschuldige, so war das nicht gemeint. Aber ich weiß absolut nichts über die langfristigen Auswirkungen auf Menschen.“

„Wie oft hast du den Glücksbringer denn an dir selbst ausprobiert?“

„Keine Ahnung. Bestimmt zwanzig Mal. Aber bei dir ist die Wirkung …“

„Bitte, Notker!“

Wenn sie noch einmal auf diese Weise „Bitte“ sagte, würde er nicht anders können als ihrem Wunsch nachzugeben.

„Verstehst du nicht, dass ich mir Sorgen mache?“

„Ich habe mich nie so glücklich gefühlt. Willst du mir das wirklich verweigern?“

Etwas, das sich in seinem Hals so groß anfühlte wie ein Tennisball, hinderte Notker daran, zu antworten.

„Ich wüsste eine Möglichkeit, dir ebenfalls unvergessliche Glücksgefühle zu verschaffen.“

Was? Meinte sie das im Ernst? So eine war sie doch nicht. Nein. Das ging unter keinen Umständen.

„Bist du noch dran, Notker?“

„Ja.“

Und warum ging es nicht? Er war ein Mann. Nur ein Volltrottel würde ein solches Angebot zurückweisen.

„Falls du dir Gedanken wegen Kai machst: Der hat sich immer für eine offene Beziehung ausgesprochen und kennt in dieser Hinsicht auch keine Zurückhaltung.“

„Ja.“

„Also in einer halben Stunde? Geht das?“

„Ja.“

„Dann bis gleich.“

„Ja. Bis gleich.“

* * *

Vier Monate später …

* * *

„Kai! Der Mann ist tot! T-O-T!“

„Ich kanns nicht ändern.“

Notker hätte Kai gern ins Gesicht gesehen, um festzustellen, ob er wirklich so abgebrüht war, wie seine Worte am Telefon klangen.

Eine der beiden Doktorandinnen hatte ihm nach dem Mittagessen die Meldung in den Online-Nachrichten gezeigt. Ein junger Mann war vor seinem Bildschirm verdurstet, obwohl er bloß in die Küche oder ins Bad hätte zu gehen brauchen, um sich ein Glas Wasser zu holen. Es hieß, er habe eine VR-Brille mit Gehirnstromsensoren getragen. Auf seinem Rechner habe die Polizei ein unbekanntes Programm entdeckt, das nach einem Schlüssel fragte.

„Du könntest wenigstens nachsehen, ob er einer unserer Kunden war“, hakte Notker nach. „Der Beschreibung nach könnte das Programm der Glücksbringer sein.“

„Selbst wenn es so wäre: Es beweist nicht, dass der Glücksbringer den Tod des Mannes verursacht hat.“

„Schau bitte nach.“

„Wir kennen nicht einmal den Namen von dem Typ.“

„Am Anfang der Meldung erwähnen sie seinen Wohnort. Klingt nach einem Kuhdorf oder einer Kleinstadt mit einer überschaubaren Anzahl potenzieller Kunden.“

Vom anderen Ende der Leitung ertönte Tastaturklappern. Notker versuchte sich vorzustellen, wie Kai mit konzentrierter Miene auf den Bildschirm seines Notebooks starrte. Irgendwie passte er besser hinter das Steuer seines Roadsters oder auf ein Surfbrett.

Von Anfang an waren sie sich einig gewesen, dass Notker die Software des Glücksbringers weiterentwickelte, während Kai sich um die Vermarktung kümmerte. Das Programm

Illustration: Albert Hulm, Berlin

stellten sie frei zum Herunterladen zur Verfügung. Für jeden einzelnen Kick mussten die Kunden einen Einmalschlüssel erwerben. Den Erlös teilten Kai und Notker untereinander auf. Alle zwei Wochen übergab Kai ihm einen Umschlag mit einer von Mal zu Mal höheren Summe. Ob Kais Abrechnung stimmte, war ihm gleichgültig.

Endlich meldete sich Kai wieder: „Den Ort gibts tatsächlich. Der Postleitzahl nach liegt er irgendwo im Osten. Wir haben zwei Kunden dort."

„Und weiter?"

„Der eine heißt Goran Petkovic, der andere M. Lindner."

„Kannst du herausfinden, ob einer von den beiden in den vergangenen Tagen ungewöhnlich viele Kicks gekauft hat?"

„Hmm." Die Tastatur klapperte erneut. „Dieser Goran ist recht aktiv gewesen."

„Was heißt das genau? Lass dir doch nicht alles aus der Nase ziehen!"

„Er hat sich binnen einer Woche vierzig, nein, fast fünfzig Kicks genehmigt. Seit vorgestern hat er keinen mehr gekauft."

„Scheiße. Weil er da schon tot war", vermutete Notker.

„Das sind doch nichts als Spekulationen. Außerdem hat er bezahlt."

Wie die Transfers der Schlüssel und des Geldes erfolgten, hatte Notker nie interessiert. Kai hatte lediglich versichert, dass niemand den Weg des Geldes verfolgen könne. Der Glücksbringer sei überdies hundertprozentig legal. Es gebe kein Gesetz, das den Verkauf von Einmalschlüsseln für Software verbiete.

„Hör zu", sagte Notker. „Ich möchte, dass du ab sofort jedem Kunden nur noch höchstens einen Kick pro Tag verkaufst."

„Spinnst du? Wir wissen überhaupt nicht, ab wie vielen Kicks eine Sucht entsteht. Selbst wenn jemand zwischen zwei Kicks eine volle Stunde zur Erholung braucht, bliebe ihm sogar bei zwanzig Kicks am Tag noch genug Zeit, zwischendurch etwas zu trinken."

„Ein Kick pro Tag. So lange, bis du beweisen kannst, dass vom Glücksbringer keine Suchtgefahr ausgeht." Notker war erstaunt über seine eigene Nachdrücklichkeit. Er hätte nie geglaubt, Kai die Stirn bieten, ja, ihn geradezu in die Enge treiben zu können.

„Hast du dir überlegt, was das für unseren Umsatz bedeutet?"

„Ein toter Kunde generiert keinen Umsatz."

„Dieser Goran ist möglicherweise psychisch labil gewesen. Ohne den Glücksbringer hätte er sich Heroin gespritzt und wäre früher oder später daran krepiert. Wenigstens hat er vor seinem Tod die glücklichste Zeit seines Lebens genossen."

Immerhin schien Kai nun zuzugeben, dass Goran der Mann aus den Online-Nachrichten gewesen sein könnte.

„Dann lass uns die Labilen vor dem Glücksbringer schützen. Alle anderen werden ohnehin nicht so dumm sein, sich mehr als einen Kick am Tag zu verpassen."

Nachdem Kai zugesagt hatte, sich darum zu kümmern, verabschiedeten sie sich voneinander.

War Roxana ebenfalls labil?

Sie kam inzwischen jeden Abend zu ihm. Sie schliefen miteinander und anschließend setzte sie sich die VR-Brille auf. Nach dem Kick ruhte sie sich aus und fuhr nach Hause. Manchmal war sie allerdings derart erschöpft, dass sie bei ihm übernachten musste.

Er hatte das Gefühl, dass sie von Tag zu Tag apathischer wurde. Eigentlich hatte er mit Kai auch über Roxanas Zustand reden wollen. Ob der sich überhaupt noch für sie interessierte? Es hatte ihm anscheinend nicht das Geringste ausgemacht, sie ihm zu überlassen. Statt um sie zu kämpfen, hatte er sich einfach eine neue Freundin gesucht, eine Blondine mit schriller Stimme, die unentwegt Jubellaune verbreitete. Sie passte definitiv besser zu Kai als die zurückhaltende und sanftmütige Roxana.

Notkers Versuche, sie vom Glücksbringer loszureißen, waren allesamt gescheitert. Allein der Vorschlag, den täglichen Kick einmal auszusetzen, hatte bei ihr einen Heulkrampf ausgelöst. In letzter Zeit hatte Roxana ihn sogar des Öfteren gedrängt, ihr einen zweiten Kick zu geben, und ihm alles Mögliche dafür versprochen. Einmal mehr erschienen die Bilder der Gestalten mit ihren zerstochenen Armen, die am stillgelegten Güterbahnhof herumlungerten, vor seinem geistigen Auge. Er selbst hatte sich keinen einzigen Kick mehr verpasst, seit Roxana zum ersten Mal in seinen Armen gelegen hatte.

* * *

Zwei Wochen später …

* * *

Was für ein Tag! Notkers Hände zitterten bei dem Versuch, das Schlüsselloch der Wohnungstür zu treffen. Glücklicherweise hatte sein Doktorvater keine Einwände dagegen gehabt, dass er ausnahmsweise bereits am frühen Nachmittag nach Hause ging.

Etwas war anders als sonst. Er ließ die Wohnungstür zufallen und blickte sich im Flur um. Die Tür zum Arbeitszimmer war angelehnt, obwohl er aus Gewohnheit doch immer alle Türen schloss. Und der Rechner summte vor sich hin. War er am Morgen derart durcheinander gewesen, dass er vergessen hatte, den Computer auszuschalten, nachdem er seine Mails gelesen hatte? Noch während er den Flur durchquerte, überfiel ihn eine Ahnung.

Er stieß die Tür auf.

Roxana hing im Bürostuhl. Ihre Arme baumelten herab. Der Kopf war zur Seite gekippt, ihre Haare zerzaust. Die VR-Brille lag neben dem Stuhl auf dem Fußboden. Über den Monitor wälzten sich die Grafiken des Bildschirmschoners.

War sie bewusstlos? Mit zwei Schritten war er bei ihr und hob sanft ihren Kopf an. Sie reagierte nicht.

„Roxana", flüsterte er.

Sie schien vollkommen zugedröhnt zu sein, hatte sich vermutlich seit dem Morgen einen Kick nach dem anderen verpasst. Offenbar hatte sie einen seiner Ersatzschlüssel stibitzt und ihm irgendwann beim Eintippen des Passworts über die Schultern geschaut.

Wie lange, um Himmels willen, machte sie das schon? Schwänzte sie ihre Vorlesungen, Übungen und Seminare, um sich dem Glücksbringer hinzugeben, solange Notker im Institut arbeitete?

„Roxana, komm zu dir!“ Er tätschelte ihre Wangen. Ihre Lider öffneten sich einen Spalt weit, fielen aber sogleich wieder zu.

„Lass mich“, seufzte sie.

Notker beugte sich hinunter, schob seine Arme unter ihre Knie und hinter ihren Rücken. Er schaffte es, sie aus dem Stuhl zu heben, auch wenn ihr Kopf dabei in den Nacken fiel und der Kiefer herunterklappte. Einer ihre Slipper polterte zu Boden.

ÜBER DEN MONITOR WÄLZTEN SICH DIE GRAFIKEN DES BILDSCHIRMSCHONERS.

Mit Trippelschritten schleppte er sie in den Flur. Er benutzte ihren Fuß, um die Klinke der Schlafzimmertür hinunterzudrücken.

Beinahe wäre er vornüber gekippt, als er sie auf der Bettkante absetzte. Er streifte ihren zweiten Slipper ab und hob ihre Beine hoch, um sie in einem Schwung herumzudrehen und auf dem Rücken auszustrecken. Sie unterstützte seine Bemühungen in keiner Weise, stöhnte nur vor sich hin. Er zog die Decke von der anderen Betthälfte herüber, breitete sie über sie und zupfte die Ecken zurecht.

„Schlaf dich aus, Roxana,“ flüsterte er. „So habe ich mir das mit dir nicht vorgestellt.“ Dann schlich er hinaus und schloss die Tür hinter sich.

Er musste Kai Bescheid geben, wo immer der auch gerade war und was er machte. Erst die Sache im Institut am Morgen – und jetzt auch noch Roxana. Die Dinge wuchsen ihm über den Kopf.

In diesem Moment klingelte das Telefon.

Kai übersprang die Begrüßung. „Ich möchte dich nicht beunruhigen, aber es ist etwas passiert, wovon du wissen solltest.“ Er selbst wirkte indes alles andere als ruhig. Notker konnte sich nicht entsinnen, Kai jemals derart aufgebracht erlebt zu haben.

„Sag schon: Was ist los?“ Er bezweifelte, eine weitere Hiobsbotschaft ertragen zu können.

„In Tschechien sind drei Männer mit aufgesetzten VR-Brillen gefunden worden. Alle drei sind tot. Europol ist eingeschaltet worden.“

„Was?“ Notker zweifelte keine Sekunde, dass die Männer Opfer des Glücksbringers geworden waren. „Wie konnte das geschehen? Du hast versprochen, jedem nur noch einen Kick pro Tag zu verkaufen.“

„Das habe ich auch gemacht,“ beteuerte Kai. „Ich konnte einen der drei identifizieren. Das Merkwürdige ist, dass er seit acht Tagen überhaupt keine Kicks mehr gekauft hat.“

„Vielleicht hast du den Falschen erwischt.“

„Er ist der Richtige. Ich habe einen anderen Verdacht. Der Kerl hat in den Wochen davor regelmäßig Kicks abgerufen. Und mit einem Mal hat er nichts mehr gekauft. Als ob er schlagartig clean geworden wäre.“

„Er könnte sich Kicks auf Vorrat besorgt haben. Oder über Strohmänner …“

„Das glaubst du doch selbst nicht. In jedem Fall hätte er kaum darauf verzichtet, weiterhin zusätzlich seinen eigenen Account zu benutzen."

Notker schluckte. Es blieb nur eine Erklärung übrig.

„Er muss einen Weg gefunden haben, die Verwaltung der Einmalschlüssel zu knacken", fuhr Kai fort. „Daraufhin konnte er sich die Schlüssel entweder selbst herstellen oder er brauchte sie gar nicht mehr, so wie du bei deiner Entwicklungsversion."

„Das dürfte schwierig sein."

„Aber er hat es geschafft. Ob die drei zusammengearbeitet haben, wissen wir nicht. Im schlimmsten Fall sind inzwischen Versionen des Glücksbringers im Umlauf, die ohne Schlüssel funktionieren."

„ICH MÖCHTE DICH NICHT BEUNRUHIGEN, ABER ES IST ETWAS PASSIERT, WOVON DU WISSEN SOLLTEST."

Damit drohte nicht nur Kais Geschäftsmodell zusammenzubrechen. Der Glücksbringer würde Millionen Menschen abhängig machen, ohne dass man ihnen den Zugang zu ihrem Suchtmittel beschränken konnte. Die geknackte Programmversion würde sich in rasendem Tempo verbreiten. Ob es jemals eine Therapie geben würde, war ungewiss.

„Die Polizei war heute Mittag bei uns im Institut", sagte Notker.

„Scheiße. Wie sind die so schnell auf dich gekommen?"

„Wegen meiner Doktorarbeit. Ich habe im Internet eine Zusammenfassung der Ergebnisse veröffentlich. Sie wollten alles darüber wissen."

„Du hast ihnen doch hoffentlich nichts vom Glücksbringer erzählt, oder?"

„Nur von den Experimenten mit den Ratten. Ich musste ihnen ein Exemplar meiner Doktorarbeit überlassen. Zum Schluss hat mir einer der beiden seine Visitenkarte in die Hand gedrückt, für den Fall, dass mir noch etwas einfiele."

Es wurde still am Telefon. Notker konnte spüren, wie Kai nachdachte. Was er ihm nicht erzählt hatte, war, dass er einen der beiden Beamten kannte. Kommissar DeJong hatte ihn schon einmal verhört, damals, nachdem dieser Mafioso vom Dach des Hochhauses in den Tod gesprungen war, weil er zu träumen glaubte.

„Du musst unverzüglich deine Festplatte formatieren und alle Backups löschen, einschließlich der in der Cloud", verlangte Kai. „Das Geld muss auch verschwinden."

„Also, hör mal! Im Glücksbringer stecken viele Monate Arbeit. Und ich habe schließlich noch andere wertvolle Daten, die nichts damit zu tun haben."

„Es muss sein. Ich mache das Gleiche bei mir."

„Du hast behauptet, der Glücksbringer und der Vertrieb der Kicks seien legal."

„Die Situation hat sich geändert. Mindestens drei, nein, vier Menschen sind gestorben. Verdammt, warum hast du die Software nicht besser gesichert? Dann wären zumindest die drei Tschechen noch am Leben, würden sich jeden Tag einen Kick genehmigen und weiter unsere Konten füllen."

„Die Vermarktung des Glücksbringers war deine Idee. Ich habe mich bloß für die wissenschaftliche Seite interessiert. Und dass du die Kicks im Ausland anbietest, war auch nicht abgemacht."

„Bist du wirklich so blauäugig? Das Geld hast du stets gern genommen."

„Du wolltest mit dem Glücksbringer Geld verdienen, nicht ich. Außerdem ..."

„Wenn du die Spuren nicht beseitigst, landen wir beide im Knast." Kais Stimme klang eiskalt. „Das ist alles, was ich dir noch zu sagen habe."

Notker wollte etwas erwidern, doch das Telefon piepte nur noch. Würde Kai sich absetzen, nachdem er sein Geld auf dunklen Kanälen ins Ausland transferiert hatte? Hätte er sich bloß niemals mit ihm eingelassen.

Er hatte nicht einmal Gelegenheit gefunden, ihm von Roxanas Zustand zu berichten. Sie brauchte umgehend professionelle Hilfe, so wie Tausende andere, die den Glücksbringer benutzten. Die Verbreitung des Programms musste eingedämmt werden, bevor noch mehr Menschen starben. Er musste handeln. Sofort.

Wie von selbst glitten seine Finger in die Brusttasche seines Hemdes, in die er Kommissars DeJongs Visitenkarte gesteckt hatte. Diesmal würde er wohl nicht gänzlich ungeschoren davonkommen.

(psz@ct.de) c't

Jetzt gibts was auf die Ohren!

Wenn Ihnen das Lesen dieser Story Lust auf mehr gemacht hat, möchten wir Ihnen unsere Podcast-Reihe **c't SciFiCast** ans Herz legen: Unter *heise.de/-4491527* warten kostenlose Hörfassungen ausgewählter Geschichten aus dem c't-Story-Fundus auf Sie!

Unsere „pechschwarzen Technikmomente" gibt es zum Herunterladen oder als direkte Audiostreams – professionell eingesprochen und ideal als Begleiter für Fahrten oder auf Laufstrecken, wenn Sie Smartphone und Kopfhörer dabei haben.

Hören und per RSS-Feed abonnieren können Sie die Storys unter anderem auch auf Player.FM, Spotify und iTunes:

- www.heise.de/ct/rss/ctstories.rss
- open.spotify.com/show/37UbzCwzzCiiju8501HUwL
- de.player.fm/series/ct-scificast
- podcasts.apple.com/de/podcast/ct-scificast/id1480700673

Auf Wiederhören!

Tools für Maker

PORTOFREI
AB 15 €
BESTELLWERT

Bestellen Sie ganz einfach online unter
shop.heise.de oder per E-Mail:
service@shop.heise.de

heise shop
shop.heise.de/tools

Fernstudium IT-Security

staatlich geprüft und zugelassen • Fernstudium

Aus- und Weiterbildung zur Fachkraft für IT-Sicherheit.
Vorbereitung auf das **SSCP- und CISSP-Zertfikat**.
Ein Beruf mit Zukunft. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Beginn jederzeit.

NEU: Roboter-Techniker, Netzwerk-Techniker, Qualitätsbeauftragter / -manager TÜV, Linux-Administrator LPI, PC-Technik

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER - seit 1959
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. C14
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

I ♥ NERDISTAN

c't magazin für computer technik

heise Security

Live-Webinar am 28. April um 11 Uhr

Bußgelder, Meldepflichten und Schadensersatz:
Vorbereitung für den Datenschutz-Ernstfall!

Anfang des Jahres fanden sich die Daten von 3 Millionen Kunden des Autovermieters Buchbinder frei zugänglich im Netz. Der Fall zeigt exemplarisch, wie leicht auch ein großes Unternehmen gegen fundamentale Grundsätze des Datenschutzes verstoßen kann. Dies fängt mit der Frage an, welche Daten man überhaupt wie lange speichern kann, betrifft die Anforderungen an ein IT-Sicherheitskonzept und schließlich auch die Herausforderungen im Umgang mit einem solchen GAU.

Wie unangenehm so ein Unfall dann werden kann, zeigt ein Blick auf die möglichen Bußgelder ebenso wie auf mögliche Auskunfts- und Schadensersatzansprüche der Betroffenen.

Joerg Heidrich, Justiziar und Datenschutzbeauftragter von Heise Medien, bereitet Sie ohne juristisches Kauderwelsch auf alle Eventualitäten im Umgang mit sensiblen Daten vor. Die richtigen Fragen dazu stellt als Moderator Jürgen Schmidt, leitender Heise-Redakteur für alle Fragen der IT-Sicherheit.

HIGHLIGHTS:
- Anforderungen an die IT-Sicherheit in Unternehmen
- Wie man es nicht macht: Analyse eines Datenschutz-GAUs
- Meldepflichten bei Data-Breaches
- Bußgelder und Schadensersatz nach DSGVO

www.heise-events.de/webinare/datenschutz_ernstfall

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de G

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – **Erfolg >99%**
www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-073 88 36 G

EDELSTAHL LED SCHILDER: www.3D-buchstabe.com
HAUSNUMMERN nobel 230V~: www.3D-hausnummer.de
G

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 0511/3884511, Mobil: 0170/3210024, Telefax: 0511/3884512, E-Mail: service@softaktiv.de, Internet: www.softaktiv.de G

nginx-Webhosting: **timmehosting.de** G

Lust auf Java? WWW.TQG.DE/KARRIERE G

www.patchkabel.de - LWL und Netzwerk Kabel G

WLL-Breitband Netz Ruhrgebiet – schneeweiss.de G

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke. Englisch-Deutsch. Tel. + Fax: 05130/37085 G

xxs-kurze Daten- & Netzkabel: kurze-kabel.de G

Anzeigenschluss für die nächsten erreichbaren Ausgaben:
12/2020: 04.05.2020
13/2020: 18.05.2020
14/2020: 01.06.2020

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 10,– ; jede weitere Zeile € 8,–

Gewerbliche Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 20,–; jede weitere Zeile € 16,–

Chiffre-Anzeige: € 5,– Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

○ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen.
Sparkasse Hannover,
IBAN DE98 2505 0180 0000 0199 68, BIC SPKH DE 2H

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum Unterschrift (unter 18, der Erziehungsberechtigte)

Faxnummer: 05 11 / 53 52-200

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ○ privat ○ gewerblich* (werden in c't mit G gekennzeichnet) ○ Chiffre

€ 10,– (20,–)

€ 18,– (36,–)

€ 26,– (52,–)

€ 34,– (68,–)

€ 42,– (84,–)

€ 50,– (100,–)

€ 58– (116,–)

€ 66,– (132,–)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. *Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,– Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: **Heise Medien GmbH & Co. KG**
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

↳ Weiterlesen, wo andere aufhören.

Heise Gruppe

JOB GESUCHT?

Ein gutes Team braucht viele verschiedene kluge und kreative Köpfe – und gleichzeitig den Freiraum, diese Potenziale zu entfalten und einzusetzen.

Gestalten Sie mit uns die Zukunft der Medienwelt!

Jetzt informieren und bewerben unter **www.heise-gruppe.de/karriere.**

Bei der Stadt Langenfeld Rhld. ist im Referat Organisation eine unbefristete Planstelle als

IT-Administrator/in Infrastruktur-Dienste (m/w/d)

zu besetzen (Vergütung bis zur Entgeltgruppe 11 TVöD - die individuelle Eingruppierung erfolgt nach Prüfung der persönlichen Voraussetzungen).

Weitere Informationen zu dieser Stellenausschreibung finden Sie im Internetangebot der Stadt (www.langenfeld.de) unter der Rubrik „Aktuelles" - Stellenausschreibungen.

Heise Medien

Online-Fachredakteure (m/w/d) Server & Netzwerke oder Software-Entwicklung

Online-Fachredakteure (m/w/d) Server & Netzwerke oder Software-Entwicklung

Du bist in der digitalen Welt zuhause und hast Lust zu aktuellen IT-Themen zu recherchieren? Um unser digitales Abo heise+ noch attraktiver zu machen, suchen wir Online-Fachredakteure (m/w/d) am Standort Hannover zunächst befristet auf 2 Jahre.

Deine Aufgaben

- Als Online-Fachredakteur (m/w/d) schreibst du Ratgeber, Tests und Hintergrundartikel, primär aus deinem Fachgebiet, wie z.B. zu Themen aus der Software-Entwicklung oder zu Profi-Hardware, und hältst unsere Leser mit deinen fundierten Artikeln auf dem neuesten Stand.

Deine Talente

- Kenntnisse im Bereich Systemmanagement und Administration, professioneller Hardware (Server, Netzwerke) oder Software-Entwicklung und Programmieren bringst Du bereits mit.
- Darüber hinaus verfügst Du über textsicheres Deutsch, bist sicher im Lesen und Verstehen englischsprachiger Beiträge und hast ein Gespür für prägnante Formulierungen.

Wir bieten Dir

- Die Mitarbeit beim renommierten IT-Medium heise online in einem qualifizierten und engagierten Team.
- Regelmäßige Weiterbildungsmöglichkeiten.
- Viele Benefits, wie eine tarifliche Bezahlung, flexible Arbeitszeiten, eine Kantine, ein Mitarbeiter-Fitnessprogramm und vieles mehr.

Dein Ansprechpartner
Dr. Volker Zota, Chefredakteur
heise online
Tel. 0511 5352-608

Bitte bewirb dich online: **www.heise-gruppe.de/karriere**
Bei uns ist jede Person, unabhängig des Geschlechts, der Nationalität oder der ethnischen Herkunft, der Religion oder der Weltanschauung, einer Behinderung, des Alters sowie der sexuellen Identität willkommen.

Wir freuen uns auf deine Bewerbung!

Inserenten*

1&1 Telecom GmbH, Montabaur 29
1blu AG, Berlin 11
Bundesministerium der Verteidigung, Berlin 9
Cordaware GmbH, Pfaffenhofen 25
Dell GmbH, Frankfurt 2
eQ-3 AG, Leer 33
Fernschule Weber, Großenkneten 189
genua GmbH, Kirchheim bei München 39
Google Germany GmbH, Hamburg 4, 5
Hetzner Online GmbH, Gunzenhausen 196
Intel Corporation, GB-Swindon, Wiltshire 41
Kentix GmbH, Idar-Oberstein 47
Thomas Krenn AG, Freyung 19
WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe 49

Stellenanzeigen

Heise Gruppe GmbH & Co. KG, Hannover 191
Stadtverwaltung Langenfeld Rhld., Langenfeld 191

Veranstaltungen

betterCode	iX, heise developer, dpunkt.verlag	53
Best of IT-Security	heise Events	77
Security Webinar-Bundle	heise Security	93
iX Workshops	iX, heise Events	103
m3	iX, heise developer, dpunkt.verlag	107
Industrial IoT	iX, heise developer, dpunkt.verlag	135
Webinar Corona & IT-Security	heise Events	141
enterPy	iX, heise developer, dpunkt.verlag	155
Hinweis auf Weiterbildung im HO	iX, heise Events	159
Webinar Bußgelder	heise Events, heise Security	189

Ein Teil dieser Ausgabe enthält Beilagen von Clark Germany GmbH, Berlin, und Strato AG, Berlin.

** Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.*

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Das Emotet-sichere Backup“: Axel Vahldiek *(axv@ct.de)*, „Smart-TV selbst hacken“: Ulrike Kuhlmann *(uk@ct.de)*

Chefredakteur: Dr. Jürgen Rink *(jr@ct.de)* (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteur: Axel Kossel *(ad@ct.de)*

Chef vom Dienst: Georg Schnurer *(gs@ct.de)*

Leser & Qualität
Leitung: Achim Barczok *(acb@ct.de)*
Textredaktion & Qualitätssicherung: Oliver Lau *(ola@ct.de)*, Ingo T. Storm *(it@ct.de)*
Koordination Leserkommunikation: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Ressort Internet, Datenschutz & Anwendungen
Leitende Redakteure: Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Jo Bager *(jo@ct.de)*
Redaktion: Holger Bleich *(hob@ct.de)*, Anke Brandt *(apoi@ct.de)*, Arne Grävemeyer *(agr@ct.de)*, André Kramer *(akr@ct.de)*, Markus Montz *(mon@ct.de)*, Peter Schmitz *(psz@ct.de)*, Kim Sartorius *(kim@ct.de)*, Dr. Hans-Peter Schüler *(hps@ct.de)*, Sylvester Tremmel *(syt@ct.de)*, Andrea Trinkwalder *(atr@ct.de)*, Dorothee Wiegand *(dwi@ct.de)*, Stefan Wischner *(swi@ct.de)*

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering *(ps@ct.de)*
Redaktion: Mirko Dölle *(mid@ct.de)*, Liane M. Dubowy *(lmd@ct.de)*, Ronald Eikenberg *(rei@ct.de)*, Thorsten Leemhuis *(thl@ct.de)*, Jan Mahn *(jam@ct.de)*, Pina Merkert *(pmk@ct.de)*, Dennis Schirrmacher *(des@ct.de)*, Hajo Schulz *(hos@ct.de)*, Merlin Schumacher *(mls@ct.de)*, Jan Schüßler *(jss@ct.de)*, Keywan Tonekaboni *(ktn@ct.de)*, Axel Vahldiek *(axv@ct.de)*

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck *(ciw@ct.de)*, Ulrike Kuhlmann *(uk@ct.de)*, Dušan Živadinović *(dz@ct.de)*
Redaktion: Ernst Ahlers *(ea@ct.de)*, Tim Gerber *(tig@ct.de)*, Christian Hirsch *(chh@ct.de)*, Benjamin Kraft *(bkr@ct.de)*, Lutz Labs *(ll@ct.de)*, Andrijan Möcker *(amo@ct.de)*, Florian Müssig *(mue@ct.de)*, Rudolf Opitz *(rop@ct.de)*, Carsten Spille *(csp@ct.de)*

Ressort Mobiles, Entertainment & Gadgets
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen *(jow@ct.de)*, Jan-Keno Janssen *(jkj@ct.de)*
Redaktion: Robin Brand *(rbr@ct.de)*, Sven Hansen *(sha@ct.de)*, Ulrich Hilgefort *(uh@ct.de)*, Marcel Jossifov *(mjo@ct.de)*, Nico Jurran *(nij@ct.de)*, Michael Link *(mil@ct.de)*, Urs Mansmann *(uma@ct.de)*, Stefan Porteck *(spo@ct.de)*, Christian Wölbert *(cwo@ct.de)*

c't online: Ulrike Kuhlmann *(Ltg., uk@ct.de)*

Koordination News-Teil: Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Christian Wölbert *(cwo@ct.de)*

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle *(suc@ct.de)*, Christopher Tränkmann *(cht@ct.de)*

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch *(kaw@ct.de)*

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Ltg., rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt *(hjb@ct.de)*, Denis Fröhlich *(dfr@ct.de)*, Christoph Hoppe *(cho@ct.de)*, Stefan Labusga *(sla@ct.de)*, Arne Mertins *(ame@ct.de)*, Jens Nohl *(jno@ct.de)*, Wolfram Tege *(te@ct.de)*

Dokumentation: Thomas Masur *(tm@ct.de)*

Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10b, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86-0, Fax: 0 89/42 71 86-10

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker *(lbe@ct.de)*, Detlef Borchers, Herbert Braun *(heb@ct.de)*, Tobias Engler, Monika Ermert, Stefan Krempl, Ben Schwan *(bsc@ct.de)*, Christiane Schulzki-Haddouti

DTP-Produktion: Nicole Judith Hoehne (Ltg.), Martina Fredrich, Jürgen Gonnermann, Birgit Graff, Angela Hilberg, Jessica Nachtigall, Astrid Seifert, Dieter Wahner, Ulrike Weis

Art Direction: Nicole Judith Hoehne (Leitung & Weiterentwicklung)

Junior Art Director: Martina Bruns

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Börnsen

Digitale Produktion: Melanie Becker, Joana Hollasch

Illustrationen
Jan Bintakies, Hannover, Rudolf A. Blaha, Frankfurt am Main, Thorsten Hübner, Berlin, Albert Hulm, Berlin, Hagen Kober, Nagold, Thomas Kuhlenbeck, Münster, Michael Luther, Berlin, Andreas Martini, Wettin
Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien, **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter https://ct.de/pgp. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

```
Key-ID: 5C1C1DC5BEEDD33A
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@heise.de>
D337 FCC6 7EB9 09EA D1FC 8065 5C1C 1DC5 BEED D33A
Key-ID: 2BAE3CF6DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: DBD245FCB3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C
```

heise Investigativ: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.
Anonymer Briefkasten: https://heise.de/investigativ
via Tor: sq4lecqyx4izcpkp.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglieder der Geschäftsleitung: Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil),
www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 37 vom 1. Januar 2020.

Anzeigen-Auslandsvertretung (Asien): Media Gate Group Co., Ltd.,
7F., No. 182, Section 4, Chengde Road, Shilin District, 11167 Taipei City, Taiwan,
www.mediagate.com.tw
Tel: +886-2-2882-5577, Fax: +886-2-2882-6000,
E-Mail: mei@mediagate.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4,
BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 145 1800
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich
Einzelpreis 5,20 €; Österreich 5,70 €; Schweiz 7.60 CHF; Dänemark 57,00 DKK; Belgien, Luxemburg 6,00 €; Niederlande 6,30 €; Italien, Spanien 6,50 €

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 122,85 €, Österreich 130,95 €, Europa 141,75 €, restl. Ausland 168,75 € (Schweiz 175.50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 89,10 €, Österreich 95,85 €, Europa 108,00 €, restl. Ausland 135,00 € (Schweiz 140.40 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,90 € (Schweiz 22.95 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 93,15 €, Österreich 98,55 €, Europa 112,05 €, restl. Ausland 139,05 € (Schweiz 132.30 CHF).
Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail *(leserservice@ct.de)*.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Hergestellt und produziert mit Xpublisher: www.xpublisher.com

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2020 by Heise Medien GmbH & Co. KG

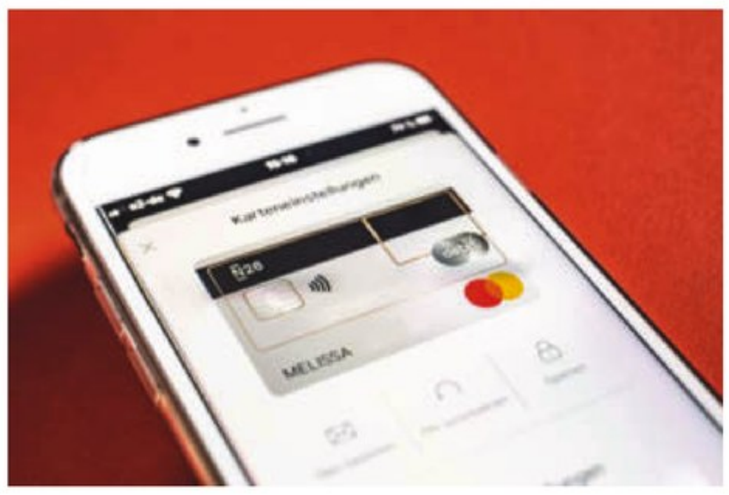
ISSN 0724-8679 AWA ACTA

Vorschau 11/2020

Ab 9. Mai 2020 im Handel und auf ct.de

Gigabit-Fritzbox

Das Internet wird schneller, da muss die Fritzbox mithalten. Ob Kabel, DSL, LTE oder Glasfaser – wir zeigen, welches Modell zu Ihrem Anschluss passt und wie es mehr Durchsatz ins Heimnetz bringt. Außerdem: Der Raspi und die Telefonanlage Asterisk im Zusammenspiel mit der Fritzbox.



Das Konto in der App

Kontostand überprüfen, Geld überweisen, Sparplan einrichten – all das geht inzwischen per App auch auf Smartphone und Tablet. c’t hat die Apps deutscher Banken in puncto Funktionsumfang, Sicherheit sowie Daten- und Kundenschutz getestet.

Prepaid-Tarife für Smartphones

Von günstigen Prepaid-Angeboten für mobiles Internet profitieren Neu- und Bestandskunden gleichermaßen. Jetzt gibt es sogar schon die ersten 5G-Tarife. Bevor man zuschlägt, lohnt ein aufmerksamer Blick ins Kleingedruckte.

Mathe-Plattform GeoGebra

GeoGebra ist eine Open-Source-Alternative zum grafikfähigen Schultaschenrechner. Wie gut das Computeralgebrasystem mit Prüfungsmodus auf Tablet und Handy in Prüfungen funktioniert, testen einige bayerische Schulen in einem Modellversuch.

Nextcloud und nu?

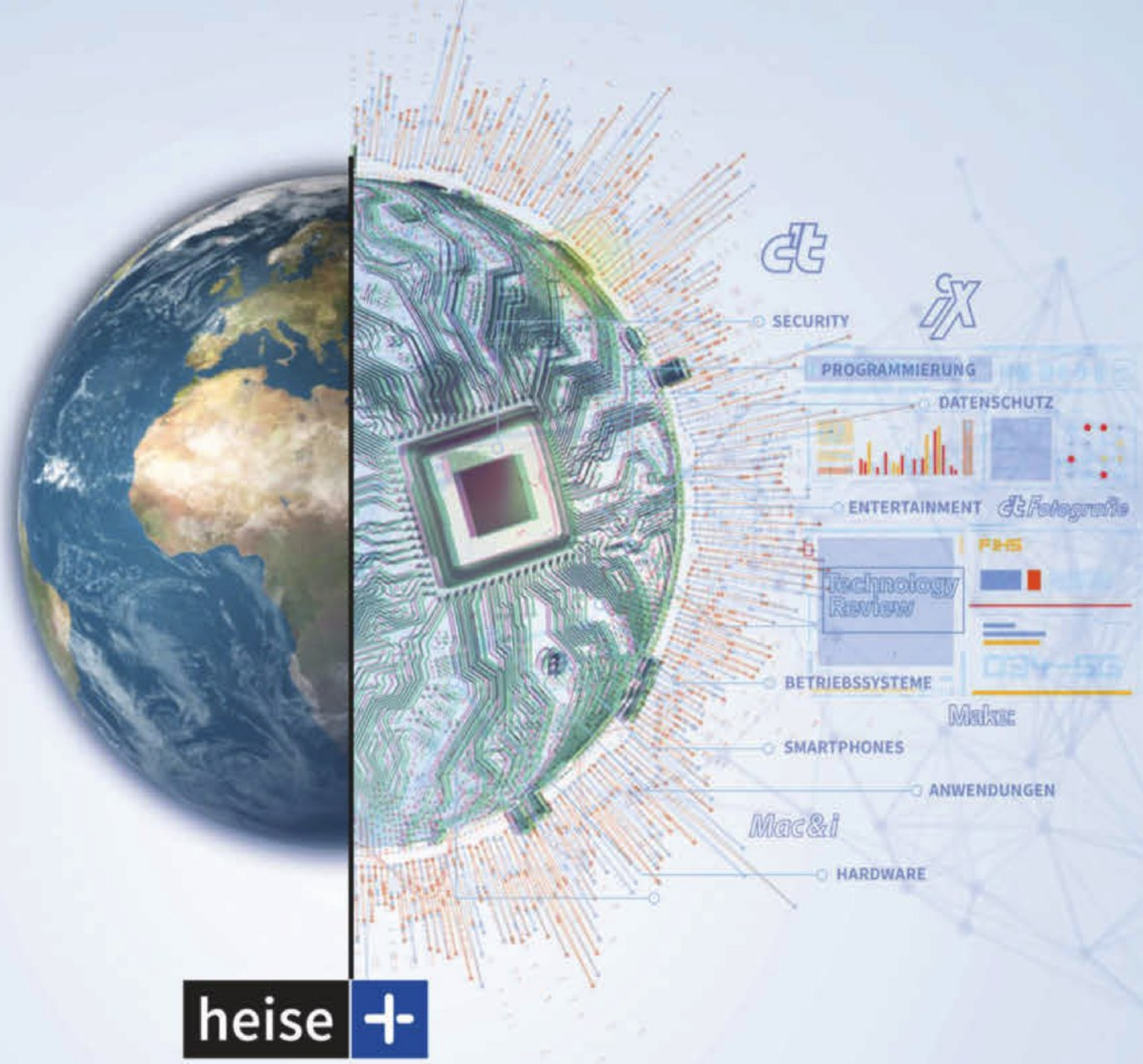
Wer seine Daten nicht bei großen Anbietern speichern, aber Cloudfunktionen nutzen möchte, landet schnell bei Nextcloud. Doch die freie Software stellt frischgebackene Nutzer und Admins vor einige Herausforderungen. Unsere Tipps aus der Praxis helfen, diese zu überwinden.

Noch mehr Heise-Know-how:

Mac & i 2/2020 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

iX 5/2020 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

Technology Review 5/2020 jetzt im Handel und auf heise-shop.de



c't-Abonnenten lesen bis zu **70 %** günstiger

heise+

Das digitale Abo für IT und Technik.

Exklusives Angebot für c't-Abonnenten: Lesen Sie zusätzlich zum c't-Magazin unsere Magazine bequem online auf heise.de/magazine und erhalten Sie Zugang zu allen heise+ Artikeln.

- ✓ Für c't-Plus-Abonnnenten 3 €/Monat für alle anderen c't-Abonnenten 5 €/Monat
- ✓ Jeden Freitag Leseempfehlungen der Chefredaktion im Newsletter-Format
- ✓ 1. Monat gratis lesen – danach jederzeit kündbar
- ✓ c't, iX, Technology Review, Mac & i, Make, c't Fotografie direkt im Browser lesen

Sie möchten dieses Exklusiv-Angebot nutzen?
Unser Leserservice hilft Ihnen gern beim Einrichten.

leserservice@heise.de 0541 80009 120

Weitere Informationen zum Abo-Upgrade finden Sie unter:

heise.de/plus-info

Ein Angebot von: Heise Medien GmbH & Co. KG • Karl-Wiechert-Allee 10 • 30625 Hannover

HETZNER

NEU: DEDICATED ROOT SERVER DX181

Dedicated Root Server DX181

- ✔ AMD EPYC™ 7502P 32-Core "Rome" Simultaneous Multithreading
- ✔ 128 GB DDR4 ECC RAM
- ✔ Individuell konfigurierbar (gegen Aufpreis)
- ✔ 100 GB Backup Space
- ✔ SATA RAID Controller
- ✔ Unbegrenzter Traffic
- ✔ Standort Deutschland
- ✔ Keine Mindestvertragslaufzeit
- ✔ Setupgebühr 224,91 €

EPISCHE PERFORMANCE FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

IHRE WAHL FÜR VIRTUALISIERUNG UND HIGH-PERFORMANCE-COMPUTING

Konfigurierbar mit bis zu 8 SATA SSDs
oder 10 NVMe SSDs und 512 GB DDR4 ECC RAM

monatlich ab **224,91 €**

Alle Preise inkl. 19% USt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.
Alle Rechte bei den jeweiligen Herstellern.

www.hetzner.com