c't magazin für computer technik

24. 6. 2017 14

Im Test: Porsche-Notebook

Was Labortests nicht verraten

Smartphones im Langzeit-Check

10 Alltagshelden • Beratung Gebrauchte
Reparieren statt wegwerfen

IM TEST

- Tintendrucker fürs Büro
- Apples neue iPad Pro
- Asus Zenfone AR
- QuarkXPress 2017

Hackern auf der Spur

Nach Cyber-Angriffen aus China, Russland, Nordkorea

Prepaid-SIMs nicht mehr anonym
Windows flott per Tastatur bedienen
Cisco-IP-Telefone an der Fritzbox
Organisches Design für 3D-Druck

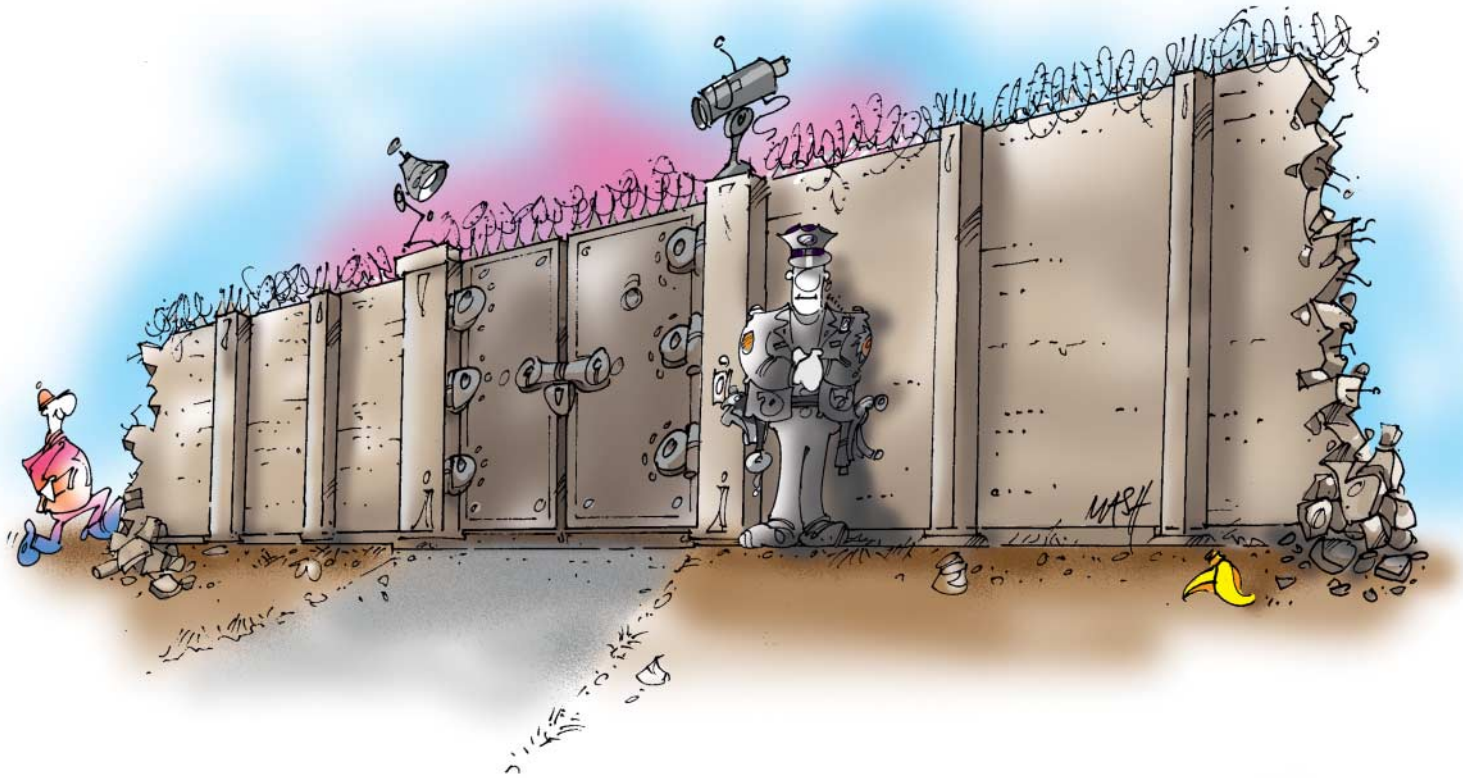
€ 4,70
AT € 5,00 | LUX, BEL € 5,50
NL € 5,70 | IT, ES € 6,00
CHF 6,90 | DKK 52,00

Multi-LAN-Router: Test und Praxis

Sichere Zonen für Ihr LAN

4 199148 047051 14

Anzeige



Leicht umgehbar

Innenminister Thomas de Maizière zufolge erhöht sich die Sicherheit in Deutschland, wenn Provider SIM-Karten ab 1. Juli nur noch gegen Vorlage eines Ausweises aktivieren dürfen.

Prepaid-Karten sind in Deutschland beliebt. Knapp 70 Millionen sind im Umlauf, ein guter Teil von ihnen ist auf Donald Duck oder andere Fantasienamen zugelassen. Bisher war das kein großes Problem: Ermittlungsbehörden lernten mit der Zeit, dass Daten von Prepaid-Karten oft nicht stimmen. Fahrer und Halter sind ja bei Autos oft auch nicht identisch.

In Zukunft muss man einen Ausweis vorlegen, wenn man eine Prepaid-SIM aktivieren will (siehe Seite 174). Das allerdings gilt nur für neue SIM-Karten; knapp 70 Millionen bereits registrierter Karten bleiben mit ungeprüften Daten im Umlauf. Das lässt zwei mögliche Schlussfolgerungen zu:

Entweder: Die Registrierung ist für die Sicherheit tatsächlich wichtig. Dann greift die neue Vorschrift viel zu kurz. Das wäre ein Skandal. Wir müssten nun schnell nachlegen und vermutlich ein paar Hundert Millionen Euro für die Nachregistrierung bestehender SIM-Karten ausgeben, um das Sicherheitsloch zu stopfen.

Oder: Die Registrierung ist für die Sicherheit ohne Bedeutung und die neue Vorschrift ist überflüssig. Das wäre ebenfalls ein Skandal. Kunden werden gezwungen, aufwendige Registrierungsmaßnahmen zu durchlaufen, die Geld und Zeit kosten und nichts bringen.

Ich tendiere stark zur zweiten These. Die Registrierung ist Sicherheitstheater. Wer glaubt, dass eine Registrierung beim Kauf einer Prepaid-Karte ein Hindernis für Terroristen ist, glaubt vermutlich auch, dass der Jugendschutz Jugendliche davon abhält, sich Pornos im Internet zu beschaffen. In einer deutschen Fußgängerzone brauche ich keine fünf Minuten, um jemanden zu finden, der mal eben eine SIM-Karte für mich kaufen geht. Beim einen muss ich dafür vielleicht ein Fläschchen Wodka ausgeben, beim anderen den ausländischen Touristen spielen, der mal eben zu Hause anrufen will und seinen Ausweis im Hotel hat.

Wenn man konsequent sein wollte, müsste man auch die Weitergabe von SIM-Karten verbieten. Und dieses Verbot durchsetzen. Und Roaming von ausländischen Karten unterbinden, wenn Registrierung und Weitergabe dort laxer gehandhabt werden. Kurz: Mobilfunk wie in Nordkorea.

Am einfachsten wäre es wohl, wenn der Innenminister einsähe, dass man die Zahnpasta nicht zurück in die Tube bekommt und sich darauf einstellte, statt unnötigen Aufwand zu betreiben.

Urs Mansmann

Inhalt 14/17

Trends & News

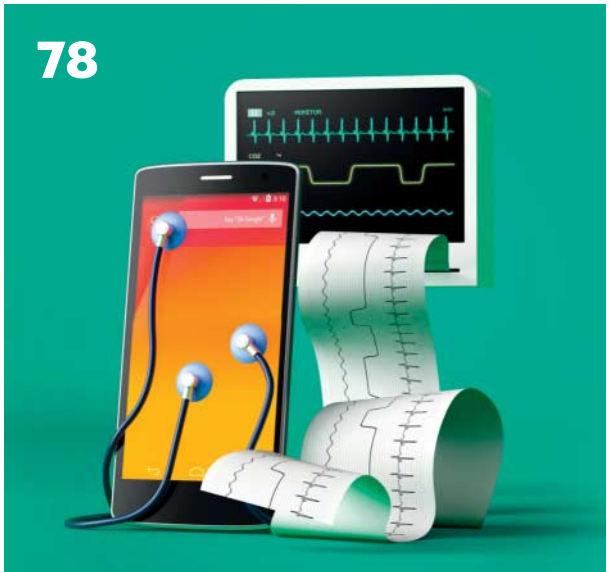
16 E3-Spielemesse: Blockbuster in 4K
20 Prozessorgeflüster: AMD und ARM vs. Intel
22 Top500-Liste der Supercomputer: Schweiz auf Platz 3
23 Linux
24 AMD Epyc für Server
26 Netze
27 HPE MicroServer mit AMD-SoC
28 Farbprofile unter Android und iOS
30 Hardware
32 Events rund um Kunst und Technik
34 Anwendungen
36 Adobe Stock: Neue Inhalte und intelligente Suche
37 Linux
38 Chrome mit eingebautem Werbeblocker
40 GitHub sperrt ungeprüft Repository wegen vermeintlicher Copyright-Verletzung
40 EU bremst neue Radios
41 Embedded Systems
42 Apple
43 OneDrive mit Platzhalter-Funktion
43 Beamer: 4K für 2K Euro
44 Sicherheit
46 Internet
47 Unternehmens-Anwendungen
48 Technische Software
178 Web-Tipps

Test & Kaufberatung

29 HTC Vive Add-ons: Wireless VR und Deluxe Audio Strap
50 Mittelklasse-Smartphones Motorola Moto G5 und G5 Plus
52 Porsche-Notebook
54 24-Zoll-Monitor mit Touch-Display: Dell P2418HT
54 NAS-Festplatte mit 8 TByte: Toshiba N300
56 Externes Festplattengehäuse für zwei Laufwerke: Terramaster D2-310
56 Funk-Aufputzschalter: Aeon Labs WallMote Quad
56 USB-Controller: Elgato Stream Deck
58 Apples neues iPad Pro
62 Smartes Hauswasserwerk: Gardena Pressure Pump
64 Fitnesstracker: Spire
64 USB-Adapter mit Magnetverbinder: Pearl Callstel HZ2844 und HZ2865
66 QuarkXPress 2017
68 Musik-Software mit Synthesizer-Plug-ins: Korg Gadget
68 Musik-Player: Quod Libet
69 Cloud-Dateispeicher: Teamplace
69 Kommandozeilen-Feedreader: Canto
78 Smartphones im Langzeit-Check
80 iPhone 7
81 Samsung Galaxy S7
82 Samsung Galaxy S7 edge
83 Google Nexus 5X
84 OnePlus 3
85 Sony Xperia Z2
86 bq Aquaris X5 Plus
88 Nokia 6310i
88 Google Nexus 5
89 Motorola Moto G 3. Gen.
96 Tintendrucker fürs Büro
104 Asus Zenfone AR
180 Spielekritik
186 Buchkritik

Hackern auf der Spur

Immer öfter zeigen Firmen, Medien und Politiker nach einem Einbruch in IT-Systeme mit dem Finger auf angeblich Schuldige. Doch wie zuverlässig sind solche Schuldzuweisungen? Ein Blick hinter die Kulissen professioneller „Attribution“ hilft bei der Einordnung.



Smartphones im Langzeit-Check

Wie verhalten sich Smartphones nach jahrelangem Alltagseinsatz? Machen die Akkus schlapp? Kamen die versprochenen Updates? c't-Redakteure berichten über ihre Erfahrungen mit 10 populären Geräten. Außerdem: Worauf Sie bei Gebrauchten achten müssen und wie Sie sie wieder fit bekommen.

Wissen

70 Vorsicht, Kunde: Händler erfindet Regeln für den Widerruf

72 DigitalPakt: Schulen ans Netz 2.0 gerät ins Stocken

74 Schul-Clouds: Das zähe Ringen ums Lernen in der Cloud

94 Virtual-Reality-Spielhalle Viveland in Taipeh

122 **Hackern auf der Spur**

146 Recht: Neue Informationspflichten für Telefon- und Internetanbieter

170 E-Auto-Vernetzung: Von Software-Update bis Fernabschaltung

174 **Prepaid-SIMs nicht mehr anonym**

Praxis & Tipps

90 Smartphones aufmöbeln, kaufen und verkaufen

108 **Sichere Zonen für Ihr LAN**

114 Netzwerk mit Multifunktionsrouter auftrennen

128 Mit Lightroom zum Fine-Art-Print, Fotobuch oder Scrapbook

132 Kinderleicht: Schöne Momente im digitalen Reisetagebuch festhalten

136 **Cisco-IP-Telefone an der Fritzbox**

142 Schaltungen entwickeln mit Fritzing und dem Bauteile-Editor

148 Tipps & Tricks

152 FAQ: Desinfec't 2017

154 Altes Navi mit neuen Karten: Garmin Zumo 550

156 **Organisches Design für 3D-Druck**

160 Dynamisches DNS kostenlos mit eigener Domain

162 DNSSEC: Handreichungen für den Key-Rollover der Root-Zone

166 **Windows flott per Tastatur bedienen**

Rubriken

3 Editorial: Leicht umgehbar

10 Leserforum

15 Schlagseite

188 Story: Gute Gespräche *von Arno Endler*

198 Stellenmarkt

200 Inserentenverzeichnis

201 Impressum

202 Vorschau

Sichere Zonen für Ihr LAN

In der Firma isolieren Multi-LAN-Router Abteilungen gegeneinander. Zu Hause trennen sie IoT-Gadgets und Besucher vom privaten Netz, sodass sie PCs oder NAS mit Steuererklärung, Online-Banking oder privaten Fotos nicht sehen können. Wir haben solche Mehr-Zonen-Router getestet und zeigen die Konfiguration an einem prägnanten Beispiel.

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Leserforum

Schlittschuh fahrende Pinguine

Admin wider Willen, c't 13/17, S.82

Das Lustigste, das ich mal erlebt habe, war der verzweifelt wütende Anruf einer Bekannten: Ihr PC startete nicht mehr, auf dem Bildschirm würden nur Pinguine Schlittschuh fahren. Meine Bemerkung, „Na, dann komm ich mal zu der Schlittschuh-Party", fand meine Bekannte gar nicht komisch.

Ich muss zugeben, dass ich im ersten Moment keine Ahnung hatte, was das für ein Problem sein könnte. Aber dann wurde es schnell klar: Das Bild von den Schlittschuh fahrenden Pinguinen war damals ein Gag in grub – im Winter wurden die beim Booten gezeigt.

Das eigentliche Problem war, dass der PC nicht gebootet hat. Auch hier war der Grund schnell klar: Die CMOS-Batterie war leer – und somit stand das Datum der HW Clock auf dem 1. 1.1970 – und da war Winter.

fnansari

Die lieben Kabel

Meine Mutter rief mich mal an, der neue Drucker funktioniert nicht. Hingefahren, dmesg geprüft (Mama hat Linux Mint). Tatsächlich tat das Ding überhaupt keine Anstalten, erkannt zu werden. Nach etwa 15 Minuten bin ich dann doch mal auf die Idee gekommen, das Kabel zu checken. Und was war? Da steckte das USB-Kabel im Netzwerkanschluss. Im richtigen Anschluss wurde der Drucker natürlich sofort erkannt.

b4mf

VNC-Viewer, Teamviewer

Fernwartungssoftware statt Turnschuh-administration, c't 13/17, S. 92

Auch ich war lange Jahre Admin wider Willen und hatte diverse Tante Ernas. Angefangen mit persönlichen Besuchen stieg ich recht schnell auf den VNC-Viewer um. Der ist allerdings immer wieder ausgefallen, da mal das NAT im Router wieder nicht mitgespielt hat, mal die Verknüpfung als „Brauch ich nicht" einfach gelöscht wurde. Mittlerweile nutze ich Teamviewer (bei hartnäckigen Fällen sogar die Host-Variante), der sich durch alle Router und Ports schaufelt, solange auf Port 80 noch was geht. Die kostenfreie Unterstützung gibts nur noch für enge Familienmitglieder. Alle anderen bekommen Rechnungen von meiner seit 12 Jahren existierenden Firma, die sich genau mit den Problemen tagtäglich beschäftigt. Bei Geschäftskunden ist das eh Grundvoraussetzung für einen Wartungsvertrag. So kommen alle „Bekannten" nur noch bei nötigem Bedarf und sind auch sehr dankbar. Und für bekannte Erstlingstäter gibts den Client von der Firmen-Homepage zum Runterladen.

Marco Hoh

Schiffsfracht

TerraE plant deutsche Giga-Factory für Lithium-Ionen-Zellen, c't 13/17, S. 30

Seit Lithium-Zellen auf die Lieferung per Schiffsfracht angewiesen sind, ist das Kapital gut einen Monat länger auf dem Frachtweg gebunden als bisher. Da war es zu erwarten, dass die Zellenproduktion nach Europa kommt.

Christoph Jehle

Öko-Müsli-Esoterik

Virtual Reality im Film auf dem Filmfestival in Cannes, c't 13/17, S. 20

Diese c't hat mich wirklich überrascht. Nie hätte ich damit gerechnet, einen so schönen Öko-Müsli-Esoterik Satz in der c't zu lesen: „Ein Baum zu sein ist eine intensive Erfahrung" (Zitat bewusst sinnentstellend gekürzt).

Kirstin Siefen

Wir freuen uns über Post

	redaktion@ct.de
	c't Forum
	c't magazin
	@ctmagazin

Ausgewählte Zuschriften drucken wir ab und kürzen sie wenn nötig sinnwahrend.

Antworten sind kursiv gesetzt.

Teledildonik

Die Zukunft der Pornografie: VR, AR und Teledildonik, c't 13/17, S. 76

Heute habe ich ein neues Fachwort gelernt, mit dem ich als IT-ler eigentlich nie gerechnet hätte. Doch eigentlich war es nur eine Frage der Zeit: Teledildonik. Zuerst dachte ich, der Aprilscherz-Artikel sei in die falsche c't-Ausgabe gerutscht, und habe mich köstlich amüsiert. Worte wie „Mittendrin-Gefühl" und „eher unbefriedigend" bekamen eine ganz neue Bedeutung.

Als während meines Studiums sich selbst finanziell über Wasser haltender Tester und Schreiberling der IT-Zeitschriften-Gilde hätte ich wahrscheinlich großes Interesse an den Recherchen für diesen Artikel gehabt. Heute bin ich froh, keinen umgekehrten Phantomschmerz erleiden zu müssen und bekenne mich zu den biologischen Wurzeln: Schlafzimmer 1.0 statt Porno 4.0. Dennoch großes Kompliment an die c't für den Mut zu diesem Beitrag und Dank für meine späte Neu-Aufklärung. Der Sexualkundeunterricht in der Schule war definitiv langweiliger. So kann man, ebenso wie die Pennäler in der Flower-Power-Zeit, auf der nächsten Party wieder mitreden – ich allerdings nur in der Küche, nicht im Schlafzimmer.

Peter Grüning

Jugendschutz

Als Leser schätze ich, dass die c't-Redaktion auch mal über den Tellerrand schaut und Randthemen bearbeitet wie Flugmodelle, Musikproduktion oder Patente. Beim Bericht über das VR-Porno-Geschäft verlässt die c't den Boden des guten Geschmacks. Das will ich hier echt nicht lesen. Und: Ja, ich finde es gut, dass iTunes und Google Play keine Porno-Apps anbieten und damit zumindest ein wenig Kinder- und Jugendschutz gewährleisten.

Achim Vogt

Backup-Laufwerke abmelden, das Problem ...

Gib Trojanern keine Chance, Was gegen WannaCry & Co. hilft, c't 13/17, S. 174

Ich mache seit Jahren ein automatisches wöchentliches Backup auf eine USB-Platte

Anzeige

per rsyncbackup aus der c't – bei dem ganzen modernen Kram habe ich noch nichts gefunden, das so schön automatisiert werden kann. Allerdings hadere ich seit einer Weile damit, dass ich meine Platte permanent am Rechner angeschlossen habe und suche deshalb nach einem Ausweg.

Bisher ist es so, dass das Backup-Skript sich einfach im Stillen beendet, wenn die Platte nicht am Rechner hängt – damit vergesse ich das Backup aber und verliere den Komfort des automatischen Backups.

Am liebsten wäre mir, wenn ich die Platte angeschlossen lassen kann, aber Windows davon abhalte, sie beim Starten zu erkennen. Wenn dann mein Backup loslaufen will, sollte es die Platte automatisch „mounten", das Backup durchführen und die Platte anschließend wieder „unmounten". Kennen Sie dafür Möglichkeiten unter Windows?

Bernd Schandl

... Backup-Laufwerke abmelden, die Lösung

Ergänzend zu Ihrem Artikel hab ich folgendes nützliche Tool im Einsatz: HotSwap!.exe. Wie Sie schon richtig erwähnt haben, im Schadensfall hilft nur ein Backup der Daten. Erstellt man dieses mittels einer internen Festplatte, so ist diese ja immer via Windows erreichbar – und damit auch für den Erpressungstrojaner. Außer man schaltet diese per Software aus!

Dazu dient oben erwähntes Freeware-Tool. Ich bin mittlerweile so weit, dass meine interne Sicherungsfestplatte (und ja, es gibt auch eine Sicherungsfestplatte, die außer Haus gelagert wird) nur per HotSwap! angeschaltet wird, wenn gesichert wird. Die Sicherung erfolgt per Batch-Datei (robocopy leistet hier gute Dienst), ebenso wie das Ein- und Ausschalten nach der Sicherung der Sicherungsfestplatte.

So kann zumindest im laufenden Betrieb kein Erpressungstrojaner auf der Sicherungsplatte wüten. Man könnte auch das Ausschalten von Sicherungsfestplatten automatisieren, indem das Herunterfahren des PC via Batch-Datei vonstatten geht und die Festplatte wieder mit dem Tool ausgeschaltet wird. Beim Einschalten wäre ähnliches möglich.

Hannes Marcinkowski

Was Hotswap kann, schafft ein schlau programmierter Trojaner allerdings auch. Um sicherzugehen, dass Malware die per Software ausgehängte Festplatte nicht wieder einbinden kann, muss man die Platte in jedem Fall physikalisch vom Rechner abziehen.

Hotswap: ***ct.de/ykn6***

Marktlücke

Smartphones unter 5 Zoll mit Android und iOS, c't 13/17, S. 102

Trotz des Erfolgs des iPhone SE (4 Zoll-Display) lassen die meisten Android-Hersteller den Markt der kleinen Smartphones völlig links liegen. Dabei gibt es immer noch genug Nutzer, die ein Gerät im Bereich 4 bis 4,3 Zoll haben wollen, das wirklich in jede Hosentasche neben das Portemonnaie passt und das sich bequem einhändig bedienen lässt.

Die wenigen Android-Geräte mit 4,6 oder 4,7 Zoll sind vielen immer noch zu groß. Und die 4-Zoll-Androiden sind alles Billig-Modelle mit miserablem Display und auch ansonsten schlechter Hardware, die allenfalls als Notfallhandy für Urlaub und Sport dienen.

Viele sind nur deshalb zum iPhone SE gewechselt. Aber vielen ist das iPhone SE auch zu teuer. Ich bin überzeugt: Ein halbwegs passabel ausgestattetes Android-Handy mit einem Display bis maximal 4,3 Zoll und einem Preis um 200 bis 250 Euro würde weggehen wie geschnitten Brot.

Heiko Grevenbruch

Updates

Zum Thema Smartphones möchte ich noch anmerken, dass meiner Meinung nach der Hauptschwachpunkt bei allen Android-Geräten Android selbst ist. Mangelnde Updates, die unübersichtliche Lage bei Patches (wer kann schon sagen, welche Lücke jetzt wo geschlossen ist) und ungewollte, nicht entfernbare Softwarebeigaben disqualifizieren aus meiner Sicht diese Geräte für den Einsatz mit persönlichen Daten. Das macht iPhones für mich zurzeit alternativlos.

Martin

Grausige Zukunftsvisionen

Atari-Gründer Nolan Bushnell will VR revolutionieren, c't 12/17, S. 80

Bevor Herrn Bushnells größter Wunsch in Erfüllung geht und wir alle in der Matrix leben und glauben, diese (virtuelle) Realität zu beherrschen – ohne es zu bemerken! ,– werden wir die Kontrolle über unsere Zivilisation (die „base reality"!) weit vorher eher auf andere Weise verloren haben. Mir graut vor solchen Leuten: wenn die die Macht besäßen, unsere Zukunft zu bestimmen!

Dr. Jan Borck

Ryzen-PC-Nachbarn

Bauvorschlag für einen leistungsfähigen Desktop-PC mit AMD Ryzen 7 1700, c't 12/17, S. 112

Gestern habe ich den Ryzen-PC fertiggebaut und installiert. Heute war dieser bereits den ganzen Tag produktiv im Einsatz und ich kann sagen, dass ich mich wie ein kleines Kind freue. Der Rechner läuft unfassbar ruhig und leise und ist sehr performant.

Ich habe mich nahezu an jedes im Artikel beschriebene Detail gehalten, außer, dass ich die SSD an die dafür vorgesehene Stelle an der Außenwand geschraubt habe anstatt in den letzten Käfig.

Meine Erfahrungen beim Einbau: Der CPU-Kühler lässt sich extrem schwer befestigen, hält danach aber bombenfest und ist superleise. Ich habe die erwähnte HD ebenfalls verbaut, mitsamt dem erwähnten DVD-Laufwerk, hier wären abgewinkelte SATA-Kabel anstelle von geraden von Vorteil gewesen (ich hatte nur ein gerades und das musste zwingend in die SSD). Alle erwähnten Updates, vom BIOS über Chipsatz bis Windows, liefen reibungslos. Die CPU-Temperatur ist den ganzen Tag nicht über 43 Grad gestiegen.

Chris42

Ergänzungen & Berichtigungen

Gegründet von den „Veteran Unix Admins"

Devuan Jessie 1.0, c't 13/17, S. 48

Anders als berichtet, wurde Devuan nicht von ehemaligen Debian-Entwicklern gegründet, sondern von einer Gruppe von System-Administratoren, die sich „Veteran Unix Admins" nennen. Zwar hat ein ehemaliger Debian-Entwickler für einige Zeit bei Devuan mitgewirkt, darüber hinaus ist aber keiner der Debian-Entwickler ins Devuan-Lager abgewandert.

Anzeige

Anzeige

Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Blockbuster in 4K

Highlights von der Spielemesse E3

Die Xbox One X soll ab Ende des Jahres Spiele noch schöner in 4K rendern als die PS4 Pro. Sony kontert mit einer Reihe von Blockbustern und VR-Spielen für die Playstation.

Von Hartmut Gieselmann und Daniel Herbig

Die Spielemesse E3 öffnete in diesem Jahr nicht nur Fachbesuchern, sondern erstmals auch Otto Normalverbrauchern die Türen des Convention Center in Los Angeles. So kam bei 15.000 US-Spielern richtiges Gamescom-Feeling auf, wenn sie für ein paar Minuten mit Assassin's Creed oder Call of Duty ein bis zwei Stunden in der Schlange warten durften. Die Messe stand dabei ganz im Zeichen der großen Publisher. Sie zeigten ihre neuesten Kreationen, die bis Ende 2018 erscheinen sollen.

Microsoft stellte seine neue Xbox One X vor. Die vormals unter dem Codenamen Scorpio gehandelte Konsole ist eine aufgebohrte Variante der Xbox One S. Sie spielt dieselben Titel ab, kann aber manche davon in 4K mit HDR rendern. Zu erkennen sind diese Titel an dem Logo „Xbox One X enhanced". Der Grafikchip ist etwa viermal so schnell wie der der Xbox One und erreicht 6 TFlops (Single Precision). Das sind zwei TFlops mehr als bei der PS4 Pro und entspricht einer Mittelklasse-Grafikkarte auf dem PC. Die Xbox-GPU soll aber schon Funktionen beherrschen, die am PC erst mit der kommenden AMD-Chipgeneration Vega zur Verfügung stehen.

Der Hauptspeicher wurde von 8 auf 12 GByte erhöht, sodass mehr Platz für hochauflösende Texturen zur Verfügung steht (die PS4 Pro hat 9 GByte). Microsoft wurde denn auch nicht müde zu betonen, dass die Xbox One X „echtes 4K" rendere, allerdings nutzt sie mit dynamischer Auflösungen und Checkerboard Rendering ähnliche Tricks wie die PS4 Pro. Um die Leistung der neuen Xbox zu nutzen, müssen ältere Spiele gepatcht werden. Andere Xbox-Titel profitieren immerhin von besseren Grafikfiltern, höheren Frameraten und kürzeren Ladezeiten.

Die Leistung hat allerdings ihren Preis: Microsoft will die Xbox One X ab dem 7. November für 500 Euro verkaufen, 100 Euro teurer als die PS4 Pro. Wie auch die Xbox One S spielt sie UHD Blu-rays mit Dolby-Atmos-Ton ab – ein Kunststück, das die PS4 Pro nicht beherrscht. Trotz der hohen Leistung ist die Xbox One X etwas kleiner als das weiße S-Modell, dessen Preis auf 250 Euro sinkt.

Microsoft hat zwar die schnellste Konsole am Start, was ihr aber fehlt, sind eigens produzierte Blockbuster-Spiele, die diese Kraft auch ausnutzen. Zum Verkaufsstart wollen die Redmonder neben dem Autorennspiel „Forza Motorsport 7" den futuristischen Sci-Fi-Shooter „Crackdown 3" veröffentlichen. Das grafisch an Monkey Island erinnernde Piratenspiel „Sea of Thieves" von Rare folgt erst im Frühjahr 2018. Damit dürfte es schwierig werden, dem enteilten Konkurrenten Sony Marktanteile abzunehmen.

PS4-Blockbuster

Die Japaner kontern mit aufwendig inszenierten Großproduktionen, die sie exklusiv für die PS4 veröffentlichen. In diesem Jahr kommen nur Ableger ihrer bekannten Serien Uncharted (The Lost Legacy am 23. August) und Horizon Zero Dawn (Frozen Wilds folgt zum Jahresende). Im Frühjahr legt Sony dann mit „God of War" eine aufwendige Neuinterpretation der Serie auf. Der Held Kratos bildet in diesem opulenten Action-Adventure seinen Sohn zum Krieger aus und trifft dabei auf schaurige Monster aus der Götterwelt.

Zudem wagt sich Sony an ein Remake des Klassikers „Shadow of the Colossus". Die Neuauflage inszeniert die riesigen Kolosse mit frischer Grafik und vereinfachter Steuerung. Das Spielprinzip soll aber weitgehend unverändert bleiben. Ende 2018 soll sich Spider-Man in dem gleichnamigen Action-Spiel durch Häuserschluchten schwingen. Entwickler Insomniac zeigte spektakuläre Spielszenen, die bisherige Spider-Man-Spiele verblassen lassen und an die Batman-Serie anknüpfen.

Ohne Termin sind noch das Zombie-Abenteuer „Days Gone" und „Detroit: Become Human", ein Sci-Fi-Thriller von Quantic Dream. Produzent David Cage lässt den Spieler während eines Androiden-Aufstands in verschiedene Rollen schlüpfen. Dabei kann er wählen, ob er einen gewaltsamen oder friedlichen Weg einschlägt.

Sony inszeniert „God of War“ als pompöses Action-Adventure mit aufwendiger Technik.

Mit diesem Aufgebot lässt Sony die Grenzen zwischen Hollywood-Inszenierung und Abenteuer-Spiel immer weiter verschwimmen und spricht damit auch Kunden an, denen die Story im Spiel wichtiger ist als der Wettkampf.

VR-Umsetzungen

Größte Überraschung ist jedoch, dass die Xbox One X keinerlei VR-Spiele unterstützt. Offenbar steht Microsoft mit seinen VR-Entwicklungen für Windows 10 noch am Anfang. Just im Mai lieferten die Redmonder erste Entwickler-Kits ihrer VR-Brillen von Acer und HP aus. Offenbar braucht es hier noch Zeit, bis erste Umsetzungen für die Mixed Reality Platform fertig werden.

Derweil scheint VR-Pioneer Oculus im Spielebereich die Luft auszugehen. Im Frühjahr stellte die Firma anlässlich der GDC nur ein Dutzend kleiner bis mittelgroßer Spiele für die Rift vor. Der E3 blieb die Facebook-Tochter komplett fern. Auch das kommende Weihnachtsgeschäft sieht nicht besonders rosig aus, denn Bethesda kündigte gleich drei große VR-Umsetzungen an, die zwar auf der Vive und PSVR erscheinen, aber nicht auf der Rift. Grund dürfte der noch immer lodernde Rechtsstreit zwischen Oculus und dem Zenimax-Konzern sein, zu dem Bethesda gehört.

So soll „Fallout 4 VR“ im Herbst exklusiv für die HTC Vive herauskommen. Spieler können mit den beiden Hand-Controllern die komplette Spielwelt des Originals erkunden. Anders als bei „Resident Evil 7“ bewegen sie sich dabei nicht kontinuierlich, sondern per Teleportsprung.

Auf die gleiche Fortbewegungsmethode setzt „Doom VFR“, allerdings in rasantem Tempo. Das klappte in einer Demo auf der HTC Vive erstaunlich gut. Doom VFR soll bis Ende des Jahres ebenfalls für Sonys PSVR erscheinen. Hier darf man gespannt sein, ob die Teleportsprünge mit den Move-Controllern ebenso geschmeidig funktionieren wie mit der Vive. Darüber hinaus arbeitet Bethesda an einer VR-Umsetzung von „Skyrim“, die zunächst nur für die PSVR erscheinen soll – ein Termin steht noch nicht fest.

Sony selbst hat derweil sein britisches Studio Supermassive Games (Until Dawn) auf VR angesetzt. Neben dem zünftigen Shooter „Bravo Team“ machte ein neues Horror-Adventure namens „The Inpatient“ neugierig. Der Spieler muss hier mit seiner VR-Brille aus einem düsteren Sanatorium der 50er Jahre entkommen. Grafik und Atmosphäre erinnern stark an „Resident Evil 7“. Veröffentlichungstermin für die PSVR ist voraussichtlich 2018.

Immerhin Ubisoft gibt sich plattformagnostisch und zeigte einen kryptischen Trailer zu Transference. Darin tritt Schauspieler Elijah Wood als Creative Director von SpectreVision auf, einem Produktionsstudio für künstlerisch angehauchte Horror-Filme. Transference wird ein cineastischer Psycho-Thriller in der virtuellen Realität. Der Spieler erlebt die digital gespeicherten Erinnerungen eines Mannes nach, um dessen Familiengeheimnisse aufzudecken. Das Spiel soll im Frühling 2018 für die Rift, Vive und PSVR auf den Markt kommen.

Meucheln in Ägypten

Nach einjähriger Pause will Ubisoft am 27. Oktober eine neue Folge seiner Reihe Assassin’s Creed veröffentlichen. In „Origins“ geht es ins alte Ägypten. Der Spieler bereist eine riesige offene Wüstenlandschaft zur Zeit der Pharaonen. Um die Lage zu sondieren, schickt er einen Adler los, der Verdächtige aus der Vogelperspektive beobachtet. Ubisoft will diesmal mehr Rollenspiel-Elemente mit Fähigkeitsbäumen einsetzen, die man im Laufe der Missionen ausbaut.

Aus den Schiffsschlachten von „Assassin’s Creed: Black Flag“ macht Ubisofts Studio in Singapur wiederum ein eigenes Piratenspiel namens „Skull and Bones“. Im Mittelpunkt stehen Online-Gefechte mit Piratenschiffen, die anderen Kähnen

Nach längerer Pause bricht „Assassin’s Creed Origins“ ins alte Ägypten auf.

mit ihren Kanonen einheizen. Die prächtigen Segler müssen taktisch geschickt zur Windrichtung um Inseln und Felsen gesteuert werden. Manche Schiffstypen stecken viel Schaden ein, andere schießen auf Distanz präzise. So baut man sich nach und nach eine Flotte auf, die den Indischen Ozean kontrolliert. Wer jedoch zu viele Handelsschiffe angreift, muss sich bald mit gefährlichen Piratenjägern auseinandersetzen. Grafisch sah das schon gut aus; an der Spielmechanik kann Ubisoft aber noch feilen, bis der Titel im Herbst 2018 für PC, Xbox One und PS4 auf den Markt kommt.

In „A Way Out“ brechen zwei Spieler im kommenden Jahr gemeinsam aus einem Gefängnis aus.

Team-Ausbruch

Electronic Arts setzt ebenfalls auf Mehrspieler-Konzepte. Die Macher von „Brothers: A Tale of Two Sons“ arbeiten als Hazelight Studios an einem innovativen Koop-Abenteuer, das 2018 für PC und Konsolen erscheinen soll. „A Way Out“ lässt sich ausschließlich im Splitscreen-Modus spielen, entweder lokal oder online. Die beiden Spieler schlüpfen in die Rollen von Leo und Vincent, die aus dem Knast entkommen wollen. Statt den Bildschirm plump zu teilen, nutzt das Spiel kinoreife Kamerakniffe: Während ein Spieler beispielsweise in einer Zwischensequenz eine Wache ablenkt, kann der zweite unbemerkt an ihr vorbeischleichen.

Im kommenden „Anthem“ von Bioware steigen bis zu vier Spieler in Exo-Anzüge und düsen wie Iron Man durch Wälder, um gemeinsam gegen übergroße Dinosaurier zu kämpfen. Nach dem Flop mit „Mass Effect Andromeda“ stimmen hier immerhin die Animationen. Eine Solo-Kampagne soll es ebenfalls geben, in der Spieler Ausrüstungsgegenstände und Waffen für ihre Anzüge sammeln. Termin ist Ende 2018 für PC, Xbox One und PS4.

Nazis in Amerika

Nicht ganz so lange muss man auf den nächsten Teil der Wolfenstein-Trilogie warten. „Wolfenstein 2: The New Colossus“ führt den Überraschungserfolg von Bethesda bereits am 27. Oktober auf Windows, Xbox One und PS4 fort. Als B. J. Blaskovicz führt der Spieler diesmal Widerstandsgruppen in den USA an. Das Land hat in einer alternativen Zeitlinie den Zweiten Weltkrieg verloren und wurde von den Nazis besetzt. Die Solo-Kampagne verballhornt die Operetten-Nazis mit abstrusen Übertreibungen. Fans dürfen sich wieder auf viel Action, verrückte Waffen und Schleichpassagen durch offene Level freuen.

Ernster geht es in „Vampyr“ zu. In dem Rollenspiel schlüpft der Spieler in die Rolle eines untoten Doktors, der vor hundert Jahren im düsteren London ein Mittel gegen die spanische Grippe sucht. Entwickler Dontnod (Life is Strange) inszenierte das Abenteuer als düstere Geschichte, in denen Vampir-Clans und andere übernatürliche Wesen gegeneinander kämpfen. Das Spiel hat das Zeug zum Geheimtipp, wenn es im November für PC, Xbox One und PS4 erscheint.

(hag@ct.de) c't

13 Jahre nach „Vampire the Masquerade“ lockt „Vampyr“ mit einem packenden Rollenspiel über die Untoten von London.

In „Wolfenstein II: The New Colossus“ geht es den Nazis in Amerika an den Kragen.

Anzeige

Prozessorgeflüster

Von Konkurrenzkampf, Patentkämpfen, Bugs und viel Geld

AMD treibt Intel vor sich her, bei denen es hier und dort hakt. Intel beharkt sich derweil auch mit Qualcomm und Microsoft. Das Wettrüsten um Exascale-Superrechner beschleunigt sich und es regnet Fördergelder – auch für Chips, die Datenhaufen nach Stecknadeln durchsuchen.

Von Christof Windeck

Ein Prozessor-Sommerloch ist nicht in Sicht: Gerade startet AMDs Server-Chip Epyc (Naples) gegen Intels Xeon-SP auf der Supercomputer-Konferenz ISC High Performance 2017. Die HPC-Szene will harte Zahlen sehen: Benchmark-Schlachten stehen an – und die neue Top500-Liste ist schon da, sogar mit einigen Xeon-SP-Systemen (siehe S. 22).

Beim Xeon-SP mustert Intel den mit Sandy Bridge eingeführten Ringbus zur internen Kern-Verknüpfung aus: Wie beim Xeon Phi x200 koppelt künftig ein sogenanntes Mesh alle Prozessorkerne untereinander sowie mit den Speicher-Controllern, den PCIe-, UPI- und Omni-Path-Lanes. Ob das hilft, AMD Epyc fernzuhalten, werden wir bald sehen. Mancher Server-Hersteller will wohl erst 2018 mit den 7-nm-Epycs mit Zen 2 (Codename Rome) loslegen. Dafür zeigt sich AMD-Zulieferer Globalfoundries gerüstet, im zweiten Halbjahr 2018 soll die 7-nm-Produktion im Werk New York wie am Schnürchen laufen – zunächst ohne EUV-Lithografie, also noch mit Laserlicht. IBM, auch nach Verkauf der eigenen Fabs treibende Kraft bei der Chip-Entwicklungsallianz mit Globalfoundries und Samsung, zeigte auch schon 5-nm-Transistoren mit „Nanosheets“ und Gate All Allround (GAA-FETs). Und Samsung hat 4-nm-Pläne verkündet.

Das nächste Rennen heißt AMD Ryzen Threadripper vs. Intel Core X. Laut Intel ist der neue Zehnkerner Core i9-7900X im Cinebench R15 um 20 Prozent schneller als sein Vorgänger Core i7-6950X – und 40 Prozent billiger. Den Neuling soll man noch vor der nächsten c’t bekommen können. Wir hoffentlich auch: Intel schaffte es nicht, Testmuster rechtzeitig in die Redaktion zu schicken. Nur Übertakter bekamen schon vorher Zugriff, weil Intel mit Gigahertz-Rekorden protzen will.

Den 18-Kerner Core i9-7980X will Intel ohnehin erst im Oktober ausliefern, da ist AMD mit Ryzen Threadripper vielleicht schneller. AMD spielt seine Trümpfe geschickt aus und auch Bugs scheinen die Euphorie der Käufer nicht zu trüben: Da waren der FMA-Bug, dann der VME-Bug und mehrere Schwierigkeiten mit DRAM, die BIOS-Updates mit AGESA 1.0.0.6 lösen sollen. Nun melden Linux-Nutzer, die häufig Code kompilieren, „Segmentation faults“: Angeblich ebenfalls ein Ryzen-Bug, für den Matt Dillon – nicht der Schauspieler, sondern ein Entwickler von DragonFly BSD – schon Ende März einen Patch entwickelt hat. Vor dem Epyc-Start muss AMD jedenfalls die letzten Zen-Bugs ausgebügelt haben, denn Server-Käufer haben in Bezug auf Rechenfehler keinen Humor.

Den üblichen „Revision Guide“ mit den bisher bekannten CPU-Fehlern vermisst man auch drei Monate nach dem Ryzen-Start noch. Einige Datenblätter zum Core X liefert Intel zwar jetzt schon, ist aber sonst nicht immer besser: Zu Apollo-Lake-Chips wie dem Celeron N3450 sucht man sieben Monate nach ihrer Einführung noch vergeblich nach Datenblättern. Und auch Pannen gab es bei Intel zur Genüge: den Defekt im Atom C2000 für NAS und Router, den Bug in der Firmware der Management Engine, Verspätungen bei Xeon Phi, 3D XPoint und beim Atom x7-E3900.

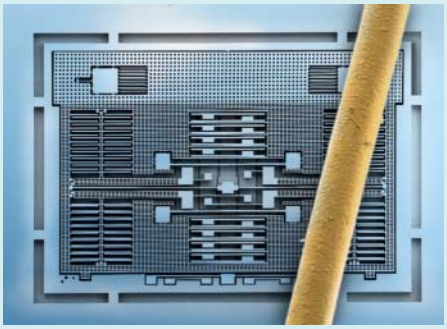


Bild: Bosch

MEMS-Sensoren wie diesen Beschleunigungssensor will Bosch bald auch in Dresden herstellen. Zum Größenvergleich ist ein Haar abgebildet.

Qualcomm-Querelen

Nicht nur AMD, auch Qualcomm will Intels lukrative Marktanteile anknabbern: Zum Weihnachtsgeschäft sollen „Always Connected PCs“ mit Windows 10 und Snapdragon 835 kommen. Microsoft wagt sozusagen einen zweiten Versuch mit Windows RT, also Windows auf ARM-SoCs. Damit es diesmal klappt, haben die schlanken Notebooks und Tablets nicht bloß LTE-Modems und 64-Bit-Windows an Bord, sondern auch eine Emulation für Win32-Software. Damit führen sie 32-Bit-Programme mit x86-Code aus. Das ruft Intels gefürchtete Rechtsabteilung auf den Plan. Chefjustitiar Steven Rodgers erwähnte in einem Blog-Beitrag zunächst mehr als 1600 Patente auf Intels x86 Instruction Set Architecture (x86-ISA), um dann wie nebenbei zu drohen: „Intel setzt seine x86-Patentrechte wachsam durch.“

Auch bei Servern will Qualcomm in Intel-Wäldern wildern, nämlich mit dem kommenden Centriq 2400 mit ARM64-Innenleben. Auch Caviums zweite ARM-Generation ThunderX2 läuft nun in HPEs „The Machine“ – wenn auch nur im Prototyp. Den seit Jahren ständig bevorstehende ARM-Server-Durchmarsch könnte das ein wenig in Fahrt bringen: Gartner und IDC sehen den ARM-Server-Marktanteil bislang nahe der Nachweisgrenze. Branchenkenner Charlie Demerjian wirft ihnen Asien-Blindheit vor: In China seien ARM-Server erfolgreich. Qualcomm hat dort ein Jointventure für ARM-Server-SoCs gegründet, AMD will SoCs mit dem Partner TAHIT entwickeln.

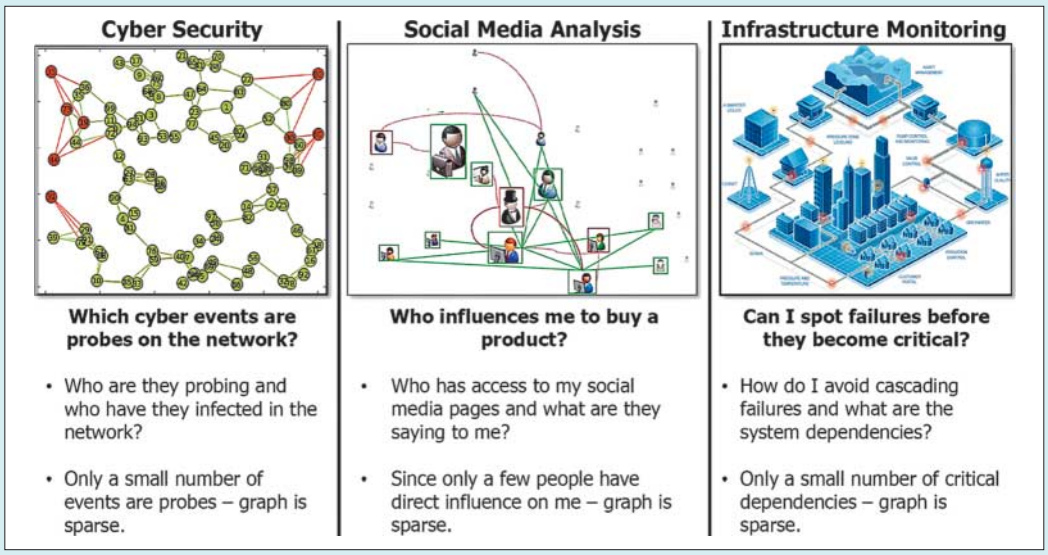


Bild: DARPA

HIVE-Prozessoren sollen dünnbesetzte Matrizen effizienter durchforsten.

Es steckt aber nicht bloß Nationalstolz dahinter, dass China den kommenden Supercomputer Tianhe-3 mit heimischen Chips bestücken will – wie den bisherigen Top500-Primus Taihu-Light mit ShenWei/Sunway SW26010. Vielmehr gibt es handfeste Argumente für die Fertigung in China: Das vermeidet Hintertürchen für Spionage oder Sabotage aus den USA. Intels Kryptosignatur für Microcode-Updates in der CPU und die Management Engine (Intel ME) in Chipsätzen sind aus chinesischer Sicht Teufelszeug. Das gilt ganz besonders für Server der „Great Firewall“, die die chinesische Bevölkerung vom Besuch unbotmäßiger Webseiten im kapitalistischen Ausland abhält.

Geld für Chips

Der erwähnte chinesische Top500-Spitzenreiter kratzt knapp an der 0,1-Exaflops-Marke, doch Tianhe-3 soll vor 2020 in Exascale-Regionen vordringen. Das chinesische Chip-Wettrüsten kontern die Forschungsagentur DARPA des US-Verteidungsministeriums sowie das Department of Energy (DoE) mit Subventionen. Das DoE pumpt weitere 258 Millionen US-Dollar in Forschungsverträge mit AMD, Cray, HPE, IBM, Intel und Nvidia, um bei Exaflops-Supercomputern aufzuholen. Auch die EU will mit einigen Milliarden auf einen der ersten drei Top500-Plätze kommen; der Brexit wirbelt hier frühere Planungen durcheinander.

Die DARPA schickt außerdem – ausgerechnet! – Intel und Qualcomm in ein Wettrennen um die Entwicklung eines neuartigen Prozessors: Hierarchical Identify Verify Exploit (HIVE) soll Algorithmen der Graphentheorie 1000-fach effizienter erledigen als bisherige CPUs mit von-Neumann-Architektur, als GPUs oder auch als Googles Tensor Processing Unit (TPU). Bei Streaming Graph Analytics rechnen die Chips mit dünnbesetzten Matrizen (Sparse Matrices), um Zusammenhänge in riesigen Datenmassen zu erkennen.

Auch die EU sieht europäische Mikroelektronik insgesamt als „Important Project of Common European Interest“ (IPCEI), das es nach Kräften zu fördern gilt. Das deutsche Rahmenprogramm „Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber für die Digitalisierung“ stellt dafür 1 Milliarde Euro bereit. Einen Teil davon steckt Bosch in eine neue Chip-Fab für MEMS-Sensoren in Dresden. Weitere Millionen fließen ins Projekt Productive4.0 (ja, ohne Leerzeichen) unter Leitung von Infineon und in die virtuelle „Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland“ mit über 2000 Wissenschaftlern.

Chips für Geld

Unterdessen erlebt das Schürfen von Kryptogeld mit Grafikkarten eine Renaissance: Das klappt zwar nicht mehr mit Bitcoins – dabei sind ASIC-Miner nicht mehr zu schlagen –, aber mit Ethereum. Rasch schwankende Kurse machen das „Mining“ jedoch zu einem sehr riskanten Spiel. Anonyme Zahlungsmittel freuen auch Dunkelmänner: Bar bezahlte Hardware verwandelt Schwarzgeld in virtuelle Münzen, die problemlos über Staatengrenzen fließen und keine Steuern fürchten. Manche AMD-Radeon-Karten sind ausverkauft, weil sie Millionen Hashes pro Sekunde schaffen. Dabei wird viel Strom zu Hitze, was den Kollegen beim Mining-Test im sommerlich-heißen c’t-Büro den Schweiß nicht bloß auf die Stirnen trieb. *(ciw@ct.de)* c't

Anzeige

Spitzenkämpfe

Top500-Liste der Supercomputer: Schweiz auf Platz 3

Der aufgerüstete Piz Daint in Lugano bringt die Schweiz im internationalen Vergleich der Superrechner weit nach vorne. Die USA fallen etwas zurück und in einigen Top500-Systemen debütiert Intels Xeon-SP.

Von Andreas Stiller

Wenn man die installierte Supercomputer-Rechenleistung mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) gewichtet, dann heißt die weltweit führende Nation nicht China, nicht USA und schon gar nicht Deutschland: Mit großem Vorsprung steht dann die Schweiz an der Spitze. Das ist vor allem ein Verdienst des seit dem kräftig aufgerüsteten Piz Daint. Das Cray-XC50-System ist mit 19,6 PFlops nun die Nummer 3 in der neuen Top500-Liste. Relativ zum BIP wäre das dreieinhalb Mal mehr als beim neuen und alten Spitzenreiter, dem chinesischen Sunway TaihuLight mit 93 PFlops. Er ist mit 40.960 64-Bit-RISC-Chips vom Typ Sunway beziehungsweise ShenWei SW26010 bestückt.

Außer dem großen Sprung des Piz Daint um fünf Plätze hat sich bei den Top 10 der Top500-Liste seit November 2016 nichts getan. Platz 2 hält der schon recht betagte Tianhe-2 mit 33,8 PFlops. Auf Platz 4 mit 17,6 PFlops folgt der noch ältere Titan am Oak Ridge National Lab. Deutschlands Schnellster ist weiterhin die Cray XC40 „Hazel Hen“ am HLRS in Stuttgart mit 5,6 PFlops auf Platz 17.

Zum zweiten Mal in der 24-jährigen Geschichte der Top500-Liste haben die USA kein System in den Top 3. Sie haben mit 169 Systemen (zuvor 171) aber wieder die meisten Top500-Systeme vor China (160, zuvor 171), Japan (38/27), Deutschland (28/31), Frankreich (18/20) und Großbritannien (17/13). Auch in der aggregierten Rechenleistung ihrer Top500-Systeme führen die USA mit 255 PFlops vor China (235 PFlops), Westeuropa (161), Japan (62), Deutschland (37) und Großbritannien (30 PFlops). Die Leistung aller Top500-Rechner stieg gegenüber der letzten Liste um 32 Prozent.

Bei den Herstellern liegt HPE mit 144 (zuvor 140) Systemen stückzahlmäßig klar vorn, vor Lenovo (88/92) und Cray (57/56). Allerdings dominiert Cray bei den großen Systemen und liegt so in der Performance mit 21 Prozent der Gesamtleistung vor HPE (16,5 Prozent). Dank des Tabellenführers TaihuLight folgt dann das chinesische National Research Center of Parallel Computer Engineering.

HPCG und Green500

Linpack ist nicht alles: Die Top500 führt jetzt auch Ergebnisse des HPCG-Benchmarks auf. Dabei steht Fujitsus K-Computer klar an der Spitze vor Tianhe-2, Piz Daint und Oakforest-PACS mit Xeon Phi. Erst danach folgt der Top500-Spitzenreiter TaihuLight. Laut CSCS liegt Piz Daint bei realen Anwendungen wie COSMO noch weiter vorne.

Neu in die Top500-Liste aufgenommen ist auch die Energieeffizienz gemäß Green500. Für 370 der 500 Systeme hat man inzwischen Daten. 13 Systeme mit Nvidia Tesla P100 führen die Liste an, die ersten vier Plätze gehen nach Japan: An der Spitze steht der Tsubame 3, ein modifiziertes SGI-ICE-System (jetzt HPE) am GSIC-Center in Tokio mit 14,1 GFlops/Watt. Von den Großsystemen innerhalb der Top 50 dominiert Piz Daint auf Platz 6 mit 10,4 GFlops/Watt.

Die europäische Spitze: Piz Daint

Wenige Wochen vor der Veröffentlichung der Top500-Liste durfte c’t den Vollausbau des Piz Daint mitfeiern, auf Einladung von Nvidia und des schweizerischen Supercomputerzentrums CSCS. Ganz offensichtlich wollten die Partner die bisherige Nummer 3 der Top500-Liste überholen, den Titan des US-ORNL. Dazu haben sie mit 5320 noch mehr Tesla-P100-Knoten eingebaut als zunächst geplant. Mit 19,6 TFlops überraschte man nun die Szene. Dabei haben 1431 Broadwell-Knoten noch nicht mitgerechnet – sie bilden eigenes System auf Top500-Platz 82.

CSCS-Leiter Thomas Schulthess zeigt in der riesigen Maschinenhalle auf den neu bestückten Piz Daint.

Klimaforschung ist ein Schwerpunkt und für das dort vorherrschende COSMO-Programm eignet sich Piz Daint sehr gut. Ein Update auf Nvidia Volta ist laut CSCS-Chef Schulthess nicht geplant, dafür ist der Zuwachs an Performance in doppelter Genauigkeit (FP64) zu gering. Mit FP16 lässt sich derzeit noch nichts machen. Dicht- und dünnbesetzte Matrizen kommen etwa gleich häufig vor, Linpack ist daher weiterhin wichtig, aber eben nicht mehr allein. Für den Piz-Daint-Nachfolger kommt erst die übernächste Tesla-Generation in Frage, vielleicht heißt die ja Einstein – der war ja auch an der ETH Zürich.

Top 10 der 49. Top500-Liste (Juni 2017)

Platz (vorh. Liste)	System (Hersteller)	Betreiber	Land	CPU-Anzahl × Kerne	GPU-Cores	Rmax (PFlops)	Energieeffizienz (GFlops/W)	HPCG (TFlops)
1 (1)	Sunway TaihuLight (NRCPC)	National Supercomputing Center in Wuxi	China	40.960 × 260 ShenWei 26010, 1,45 GHz	–	93,015	6,05	371,16
2 (2)	Tianhe-2 (NUDT)	National Supercomputing Center in Guangzhou	China	32.000 × 12 Xeon E5 2692v2, 2,2 GHz	48.000 × 57 Xeon Phi	33,863	1,90	580,11
3 (8)	Piz Daint (Cray)	Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS)	Schweiz	5320 × 12 Xeon E5-2690v3, 2,6 GHz (+2862 × 18 Xeon E5-2695v4)	5320 × 56 Nvidia Tesla P100	19,590	10,40	470,00
4 (3)	Titan (Cray)	Oak Ridge National Lab (ORNL)	USA	18.688 × 16 Opteron 6274, 2,2 GHz	18.688 × 14 Nvidia Tesla K20x	17,590	2,14	322,32
5 (4)	Sequoia (IBM)	Lawrence Livermore National Lab (LANL)	USA	98.304 × 16 Bluegene/Q, 1,6 GHz	–	17,173	2,18	330,37
6 (5)	Cori (Cray)	NERSC	USA	Xeon	9152 × 68 Xeon Phi 7250	14,014	3,56	355,44
7 (6)	Oakforest-PACS (Fujitsu)	JCAHPC	Japan	Xeon	8208 × 68 Xeon Phi 7250	13,554	4,99	385,48
8 (7)	K Computer (Fujitsu)	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)	Japan	88.128 × 8 SPARC64 VIIIfx, 2 GHz	–	10,510	0,83	602,74
9 (9)	Mira (IBM)	Argonne National Lab (ARNL)	USA	49.152 × 16 Bluegene/Q, 1,6 GHz	–	8,587	2,18	167,05
10 (10)	Trinity (Cray)	DOE/NNSA/LANL/SNL	USA	188.166 × 16 Xeon E5-2698v3, 2,3 GHz	–	8,101	1,91	182,56

Neulinge

108 Systeme sind neu in die Liste eingezogen, bis auf zwei mit IBM Power8 alle mit Intel Xeon. Darunter sind bereits drei Skylake-SP, den Intel noch gar nicht offiziell vorgestellt hat. Außer Intels eigenem Testrechner Endeavor I mit Xeon Gold 6148 sind das Mare Nostrum am Barcelona SC mit Xeon Platinum 8160, aufgebaut von Lenovo, und auf Platz 65 eine HPE Apollo XL230k namens Quriosity von BASF in Deutschland. Theoretisch bringt Skylake-SP dank AVX512 mit FMA eine Verdopplung der Rechenleistung pro Kern und Taktzyklus im Vergleich zu Broadwell-EP. Doch mit 62 bis 66 Prozent gemessener Linpack-Leistung im Vergleich zum theoretischen Spitzenwert Rpeak kann sich Skylake-SP nicht so gut ins Szene setzen, wie erwartet – trotz Omni-Path-Interconnect. Die ebenfalls mit Omni Path verknüpften Broadwell-Systeme liegen zwischen 82 und 94 Prozent. Daraus kann man errechnen, dass Xeon Gold etwa 50 GFlops pro Kern liefert, mit gleichem Grundtakt laufende Broadwell-Systeme kommen auf 32 GFlops/Core.

Der neue AMD Epyc ist noch nicht mit dabei; er ist mit seinen nur 128-bittigen AVX-Recheneinheiten beim Linpack-Ranking auch ziemlich außen vor.

(as@ct.de) ct

Tails 3.0 nur noch für 64-Bit

Tails 3.0 bringt TorBrowser und KeepassX vorinstalliert mit.

Das auf anonymes Surfen spezialisierte Live-Linux-System Tails ist bei Version 3.0 angekommen. Als Grundlage dient das brandneue Debian GNU/Linux 9 mit aktualisierten Anwendungen. Besitzer von 32-Bit-Computern bleiben jedoch außen vor, denn die Entwickler haben entschieden, das System aus Sicherheitsgründen nur für 64-Bit-Computer anzubieten. Der Schutzmechanismus Adress Space Layout Randomization (ASLR) soll nun vor Speicherüberläufen schützen. Auch mehrere Sicherheitslücken wurden geschlossen.

Das Betriebssystem versucht, über verschiedene Mechanismen die Privatsphäre zu schützen. Im Internet und Tor-Netzwerk surft man mit dem aktuellen Tor Browser 7.0, der dank einer Sandbox besser vor Exploits geschützt sein soll. Vom Multiprocess Mode (e10s) des zugrunde liegenden Firefox 52 ESR soll die Performance profitieren. Als Desktop ist Gnome 3.0 mit Black Theme im Einsatz. Tails 3.0 bringt zudem aktualisierte Versionen der im Live-System verankerten Anwendungen wie KeePassX und LibreOffice mit. Dank einiger Anpassungen soll Tails 3.0 auf noch mehr Computern via UEFI booten. *(des@ct.de)*

Linux-Notizen

Debian GNU/Linux 9 alias „Stretch“ wurde veröffentlicht. Statt MySQL setzt die Distribution bei Datenbanken nun auf MariaDB. Unterstützung für UEFI Secure Boot fehlt.

Feral Interactive hat das **Echtzeitstrategiespiel „Warhammer 40.000: Dawn of War III“** auf Linux und macOS portiert. Für Linux empfehlen die Entwickler einen Intel Core i7-4770 mit 3,40 GHz, 8 GByte RAM sowie eine Nvidia 980Ti.

Die schlanke Distribution **Bodhi Linux** wurde auf Version 4.2.0 aktualisiert. Als Kernel kommt Linux 4.10 zum Einsatz, die grafische Oberfläche stellt der Enlightenment-Fork Moksha.

Epyc ist da!

AMD will mit Epyc den Servermarkt aufmischen

Es wird Zeit, dass wieder Wettbewerb auf dem Servermarkt herrscht. AMDs Epyc hat das Zeug dazu – jedenfalls hängt er in vielen Benchmarks Intels noch aktuellen Broadwell-EP deutlich ab.

Von Andreas Stiller

Lange nach Redaktionsschluss lief AMDs neuer Serverprozessor Epyc offiziell vom Stapel – leider nicht auf der Supercomputer-Konferenz ISC in Frankfurt, sondern in Austin/Texas. Einige Eckdaten wurden der Presse schon vorab vermittelt: Demnach wird es den AMD Epyc mit 8, 16, 24 und im Vollausbau mit 32 Kernen geben. Stets sitzen alle vier Dies im Gehäuse, damit auch kleinere Prozessoren alle acht Speicherkanäle und 128 PCIe-Lanes bieten. Außerdem kommen drei etwas billigere P-Versionen für „Nur-ein-Sockel"-Server; letztere sollen vor allem im Cloud-Bereich in Mode kommen und bei Storage dürften solche mit 128 PCIe-Lanes besonders gefragt sein. HPE, Dell/EMC, Microsoft, Supermicro, Asus, Tyan ... die üblichen Verdächtigten gehören zu den Launch-Partnern und wollen Systeme für ein und zwei Sockel anbieten.

Zwei Journalisten – einer von Anandtech und einer von Heise – bekamen die Möglichkeit, auf dem Rückweg von einem Workshop bei Intel in Hillsboro (man kann erraten, zu welchem Thema) einen Tag lang bei AMD in Austin den Epyc zu quälen. Für SPEC-CPU2006-Läufe reichte die Zeit zwar nicht; diese Werte haben wir von AMD übernommen. Doch Kurzläufer wie Stream Triad und Cinebench liefen.

Mit 247 GByte/s Durchsatz in Stream Triad zeigte das Epyc-7601-System mit insgesamt 64 Kernen und 128 Threads, wo der Hammer hängt: Das ist etwa das Doppelte eines Broadwell-EP-Systems mit zwei Xeon E5-2699Av4. Unser eigenes, mit Intel-Compilern erstelltes Stream-Programm war bei 16 Threads und manueller Prozessorzuordnung sogar noch ein bisschen fixer. Allerdings hatte der Autor vergessen, die Matrixgrößen anzupassen – die waren noch auf Ryzen eingestellt und nicht auf zwei 32-Kern-Prozessoren mit immerhin 64 MByte L3-Cache. Endgültige Ergebnisse bleiben also Tests im c't-Labor vorbehalten. Cinebench R15 schwankte zunächst stark um 6000 Punkte; nachdem AMD-Experten an der Konfiguration werkelten, kamen letztlich Werte bis 6879 heraus, etwa 1300 mehr als beim Xeon E5-2699Av4. Letzterer hat allerdings auch nur 22 Kerne/44 Threads und taktet mit 2,4 bis 3,6 GHz.

SPEC-Ergebnisse

AMD erklärte, man habe nach langer Zeit mal wieder CPU2006-Werte bei der System Performance Evaluation Corporation (SPEC) eingereicht. Bei SPEC arbeitet AMD jetzt wieder rege mit, hat mit Van Smith einen erfahrenen Benchmarker dabei (der früher auch mal bei Tom's Hardware mitgearbeitet hat) und stellt mit David Reiner seit März 2017 zudem den SPEC-Präsidenten.

Die SPEC-Werte des Epyc können sich sehen lassen; vor allem bei SPECfp macht sich die gewaltige Speicherperformance deutlich bemerkbar. Zwar wird der schnellste Xeon Skylake-SP mit seinen 28 Kernen und sechs Speicherkanälen am Epyc vorbeiziehen können – aber wer weiß, zu welchem Preis? GCC ist bei SPEC inzwischen der Standard-Compiler, aber der alte, nicht mehr gewartete Open64 liefert immer noch deutlich schnelleren Code. Die (nicht eingereichten) GCC-6.3-Messungen wurden nur mit dem -O2-Flag ohne Architektur- oder Tuning-Flags und ohne Smartheap-Bibliotheken durchgeführt, deshalb liegen sie deutlich darunter. In Zukunft will AMD auf AOCC setzen, der auf LLVM beruht.

Der Linpack mit hoch optimierten BLAS-Bibliotheken reizt bei effektivem Takt 84 Prozent der theoretischen Maximalleistung der Recheneinheiten aus. Legt man den Basistakt zugrunde, wie es die Top500-Liste tut (Rpeak), sind es sogar rund 93 Prozent. Wegen seiner nur 128-bittigen AVX-Einheiten liegt der Epyc 7601 mit 1050 GFlops trotz Kern-Überzahl bei lediglich etwa zwei Dritteln eines Xeon E5-2699Av4, der im 2P-System auf über 1500 GFlops kommt. Skylake SP mit AVX512 wird noch drauflegen, aber wie die ersten Top500-Ergebnisse zeigen, den Linpack-Wert nicht verdoppeln.

Intel spricht bei Epyc etwas verächtlich von zusammengeklebten Desktop-Dies und vergisst dabei, dass man ja selbst bis hin zum Broadwell ebenfalls die gleichen Kerne für Mobil-, Desktop- und Server-Prozessoren verwendete. Erst mit Skylake(-SP) wurde das aufgeteilt. Auch AMD Epyc besitzt im Vergleich zu Ryzen zahlreiche Server-Erweiterungen, vor allem ein extra SRAM für den wichtigen Cache-Snoop-Filter. Er muss daher nichts vom wertvollen L3-Cache für den Snoop-Filter abknapsen, wie früher der Opteron. Auf all das werden wir noch eingehen, wenn erst einmal ein Testsystem vor Ort ist.

(as@ct.de) c't

AMD Epyc für Server

CPU	Kerne/ Threads	Taktfrequenz Basis/Boost	TDP [Watt]
Epyc 7601	32/64	2,2 / 3,2 GHz	180 W
Epyc 7551(P)	32/64	2,0 / 3,0 GHz	180 W
Epyc 7501	32/64	2,0 / 3,0 GHz	180 W
Epyc 7451	24/48	2,3 / 3,2 GHz	180 W
Epyc 7401(P)	24/48	2,0 / 3,0 GHz	155 / 170 W
Epyc 7351(P)	16/32	2,4 / 2,9 GHz	155 / 170 W
Epyc 7301	16/32	2,2 / 2,7 GHz	155 / 170 W
Epyc 7281	16/32	2,2 / 2,7 GHz	155 / 170 W
Epyc 7251	8/16	2,1 / 2,9 GHz	120 W

Epyc 7551P, 7401P und 7351P sind billigere Versionen für 1P-Server

AMD Epyc 7601: SPEC CPU2006 (Ubuntu 16.04)

Prozessor	Compiler	SPECint Peak (besser ▶)	SPECint Base (besser ▶)	SPECfp Peak (besser ▶)	SPECfp Base (besser ▶)
AMD Epyc 7601	Open64 v4.5.2.1	2360	2100	1840	1660
Intel Xeon E5-2699Av4	Intel 2016	1880	1820	1150	1120
AMD Opteron 6386SE	Open64 v4.5.2.1	620	537	447	399
AMD Epyc 7601	GCC 6.3 -O2	–	1300	–	1220
Intel Xeon E5-2699Av4	GCC 6.3 -O2	–	934	–	760

Anzeige

CIA-Botnet in WLAN-Routern

Unter dem Projektnamen Cherry Blossom soll die CIA ein Botnet aus kompromittierten Netzwerkkomponenten betreiben, heißt es in Dokumenten des jüngst veröffentlichten Vault-7-Fundus von Wikileaks. Laut einer Liste (ct.de/yasf) hat der US-Nachrichtendienst nicht nur WLAN-Router der üblichen Verdächtigen wie Asus, Belkin, D-Link oder Linksys auf Angreifbarkeit geprüft, es tauchen auch prominente Namen wie 3Com oder Cisco auf, Letztere mit Aironet-Access-Points.

Das Cherry-Blossom-Botnet soll aus Routern bestehen, denen eine trojanisierte Firmware implantiert wurde, wodurch sie zu „FlyTraps“ (Fliegenfallen) werden. Typische Angriffspunkte seien schwache Konfigurationspasswörter und Firmware-Lücken gewesen. Eine FlyTrap kommuniziert verschlüsselt – getarnt als harmloser HTTP-Verkehr – mit einem Command-and-Control-Server namens Cherry Tree.

Die Fliegenfalle soll nicht nur den gesamten Internetverkehr des Anschlusses untersuchen und etwa Daten wie Mail-Adressen, Chat-Usernamen oder VoIP-Rufnummern ausleiten können. Sie vermag angeblich auch den Internetverkehr etwa über DNS-Spoofing gezielt zu manipulieren, um ein Opfer auf Honeypot-Server umzuleiten und seinen PC so weiteren Angriffen auszusetzen. *(ea@ct.de)*

Cherry Blossom: ct.de/yasf

Huawei testet 5G

Der chinesische Netzwerkzulieferer Huawei hat laut eigenen Angaben die zweite Phase seiner 5G-Mobilfunktests abgeschlossen. Dafür nutzte das Unternehmen den Funkbereich zwischen 4 und 8 GHz (C-Band) und erreichte Spitzenraten von 18 GBit/s. Bei gleichzeitiger Versorgung mehrerer Clients waren im Mittel über 6 GBit/s zu verzeichnen. Die genaue Anzahl der Teilnehmer und die Distanzen zwischen Basisstation und Teilnehmern führte Huawei nicht auf. Die Latenz gibt die Firma mit unter 0,5 Millisekunden an.

Die hohen Datenraten seien unter anderem mittels Massive-MIMO und 200 MHz breiten Kanälen erreicht worden. Aktuelle LTE-Spezifikationen sehen maximal 100 MHz breite Kanäle vor. Auf dieser Grundlage könnte bald die Massenfertigung von LTE-Geräten beginnen, die Datenraten im unteren einstelligen Gigabit-Bereich liefern. *(amo@ct.de)*

Forschung am 5G-Mobilfunk: Huawei nutzte für seinen Feldversuch Massive-MIMO und 200 MHz breite Funkkanäle.

Stromstütze für Netzwerkspeicher

CyberPower Systems preist seine neue unterbrechungssichere Stromversorgung RT650EI als speziell auf Netzwerkspeicher ausgelegt an. Bei einem Stromausfall liefert das Gerät aus seinem internen Akku weiter Energie, was Datenverlusten vorbeugt. Gegen Ende der Akkuladung teilt es dem NAS per USB-HID-Verbindung mit, dass dieses demnächst herunterfahren sollte. Dafür muss das NAS freilich einen USB-Port besitzen und mit USVs kommunizieren können.

Die USV CyberPower RT650EI soll NAS-Geräte bei Stromausfällen weiter mit Energie versorgen.

Für 50 Watt, die Leistungsaufnahme eines voll bestückten 5-Bay-NAS, nennt CyberPower eine Stützzeit von 50 Minuten; bei doppelter Last sind es noch 34 Minuten. Weitere Kleinverbraucher wie den Internet-Router oder die Telefonanlage kann man also problemlos mitversorgen. Die USV soll bei verschlissenem Akku von selbst zum Austausch mahnen. Den Eigenverbrauch beziffert CyberPower mit 5 Watt (rund 13 Euro Stromkosten jährlich). Die RT650EI kostet 100 Euro. Im Preis inbegriffen ist eine Versicherung gegen Überspannungsschäden bis 25.000 Euro. *(ea@ct.de)*

Netz-Notizen

Simon Kelley hat die Version 2.77 seines **DNS-Proxys dnsmasq** herausgegeben. Sie beseitigt hauptsächlich Bugs und bringt minimale Erweiterungen mit (ct.de/yasf).

Synology bietet als Erweiterung für seine Netzwerkspeicher den **Presto File Server** an. Damit sollen Dateitransfers insbesondere über Weitverkehrsstrecken mit großer Latenz und hohem Jitter flüssiger laufen. Presto kann 30 Tage lang gratis ausprobiert werden. Eine lebenslange Lizenz kostet abhängig von der Datenrate mindestens 400 US-Dollar.

Mit Qualcomms Mitte Juni in Shenzhen vorgestellten System-on-Chips APQ8009 und APQ8017 sollen OEMs leichter **WLAN-Lautsprecher mit Multi-Room-Funktion und Sprachsteuerung** bauen können. Qualcomm nennt das „AllPlay“ und unter anderem Panasonic, Hitachi und Magnat als erste Kunden.

dnsmasq, Presto File Server: ct.de/yasf

HPE bringt neuen MicroServer mit AMD-SoC

Der seit Ende 2013 von HP verkaufte ProLiant MicroServer Gen8 mit Celeron G1610T ist bei Bastlern und Kleinfirmen als preisgünstige Basis kleiner Server und NAS beliebt, weil es ihn ab 210 Euro gibt. Nun kommt der MicroServer Gen10 mit dem System-on-Chip AMD Opteron X3000. Weiterhin passen vier Festplatten hinein wie schon beim ersten MicroServer von 2010, in dem ebenfalls ein AMD-Mobilprozessor steckte.

Die Opteron-X3000-SoCs sind Server-Varianten der Embedded-Prozessoren, die AMD vor zwei Jahren als „Merlin Falcon“ beziehungsweise RX-216GD, RX-418GD und RX-421BD vorgestellt hat – und auch eng verwandt mit dem Notebook-„Carrizo“. Ihre Excavator-Kerne takten mit maximal 3,4 GHz, die TDP lässt sich auf 12 bis 35 Watt einstellen.

Der MicroServer Gen10 bringt gegenüber der Gen8-Version einerseits Verbesserungen wie AES-Befehle und bis zu 32 GByte ECC-RAM (statt bisher 16), andererseits aber auch Rückschritte: Es fehlt die „iLO“-Fernwartung mit separatem Netzwerkport und erst die teureren Quad-Cores Opteron X3418 oder X3421 versprechen Mehrleistung im Vergleich zum Celeron G1610T. Dass die neue RAID-Firmware wohl nicht mehr für VMware ESXi taugt, dürfte nur wenige potenzielle Käufer stören. Für einen Server unnötig sind die beiden DisplayPorts, die Auflösungen bis hin zu 4K liefern; HPE empfiehlt den MicroServer aber auch für digitale Anzeigetafeln, also Digital Signage.

Leider kostet schon die billigste Version des neuen Mikroservers (HPE-Nummer 873830-421) 430 Euro, also mehr als das Doppelte der einfachsten Gen8-Version. Der Neuling hat dann zwar 8 statt 4 GByte RAM, kommt aber ebenfalls ohne Festplatte; der Opteron X3216 des Basismodells dürfte außer bei AES-Verschlüsselung nicht schneller rechnen als der Celeron G1610T. Immerhin könnte der neue Mikroserver im Leerlauf sparsamer sein, weil ihm der Baseboard Management Controller (BMC) für die Fernwartung fehlt. Und vermutlich werden die Preise deutlich fallen, wenn die Geräte besser lieferbar sind und mehr Händler konkurrieren. *(ciw@ct.de)*

Bild: HPE

Im HPE ProLiant MicroServer Gen10 steckt ein AMD Opteron X3000.

Anzeige

Android und iOS lernen Farbprofile

Die Browser Chrome und Safari werten Farbprofile aus

Endlich lernen auch die Browser von Smartphones und Tablets, mit Farbprofilen in Fotos umzugehen. Das macht es Fotografen leichter, ihre Bilder so zu exportieren, dass auch Anwender von farbkräftigen Monitoren und Mobilgeräten profitieren.

Von Jörg Wirtgen

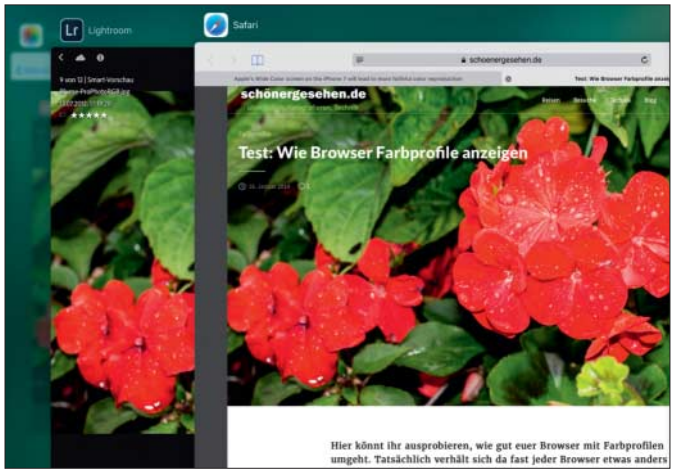
Die iPhones und iPads haben es bereits mit dem in iOS 9.3 enthaltenen Safari gelernt, Android-Geräte mit dem Chromium-Kern ab v56: Diese Browser werten ein in Bildern enthaltenes Farbprofil aus und rechnen die Farben korrekt um. Dadurch können Fotografen und Designer auf ihren Webseiten besonders farbkräftige Bilder hochladen, die bei allen Nutzern halbwegs korrekt dargestellt werden.

Dass Fotografen bisher kaum Fotos mit erweiterten Farbprofilen online stellen, liegt an einer Zwickmühle: Verstehen die Browser der Nutzer die Farbprofile nicht – wie die bisherigen Mobilbrowser und einige steinalte Desktop-Browser – stellen sie die Fotos viel zu blass dar.

Ein Foto ganz ohne integriertes Farbprofil sieht auf jedem Monitor etwas anders aus, auf solchen mit größerem Farbraum zum Beispiel unnatürlich überzeichnet. Damit Fotos auf allen Monitoren gleich aussehen, speichert man sie mit einem Profil ab – die Fotoverwaltung Lightroom erlaubt beispielsweise beim Export eine Wahl des Farbprofils. Die Browser (und alle anderen profilfähigen Anwendungen) lesen das Profil aus, rechnen die Farben entsprechend um, beziehen das Monitorprofil dabei ein und geben das so umgerechnete Foto aus. Wenn alles richtig klappt, erscheinen beim Leser der Webseite ungefähr die vom Fotografen beabsichtigten Farben.

Wählt der Fotograf dabei den für die meisten Monitore und Mobilgeräte gebräuchliche Farbraum sRGB, hat das einen Nachteil: Auf Monitoren, die weit mehr als den sRGB-Farbraum darstellen können, bleiben die schönen erweiterten Farben ungenutzt – denn das Foto kann ja nur sRGB-Farben enthalten.

Deshalb ist es naheliegend, alle Fotos stattdessen für einen größeren Farbraum wie AdobeRGB oder DCI P3 zu exportieren. In solchen Fotos erhalten die Farbwerte aller Pixel allerdings kleinere absolute Werte, da die Spanne von 0 bis 255 nun einen größeren Farbraum beschreiben muss als im sRGB-Foto. Ein nicht profilfähiger Browser gibt diese niedrigeren Werte unverändert aus – daher sehen die Fotos übermäßig blass aus.



Endlich zeigen auch die meistgenutzten Mobilbrowser unter Android und iOS Fotos mit AdobeRGB-Farbraum korrekt an. Fotografen können nun ihre Schätze in voller Farbgewalt auf Webpages präsentieren.

Voraussetzungen

Unter iOS kommt die profilfähige Safari-Engine mit iOS 9.3, somit profitieren direkt alle Browser; zumindest ist uns keiner mit eigener Engine bekannt. Getestet haben wir Chrome, Dolphin, Firefox und Opera Mini, sie schalten zudem auf den farbkräftigen iPhones und iPads den gesamten Farbraum frei.

Die neue Safari-Engine nutzt das integrierte Farbprofil allerdings nur bei allen Fotos, die größer als 150 Pixel × 150 Pixel sind. Dieses Verhalten soll vermutlich Rechenzeit sparen sowie Uralt-Webdesign unterstützen. Da die Farbprofile ja vor allem für Fotos relevant sind, ist diese Einschränkung aber unproblematisch.

Wer unter Android den üblicherweise mitgelieferten Chrome-Browser nutzt, hat ebenfalls eine profilfähige Engine verpasst bekommen; wir haben das bis Android 4.1 getestet. Browser ohne eigene Engine greifen auf die des Systems zurück – die ist bei modernen Android-Versionen in die System-App WebView ausgelagert, welche automatisch Updates bekommt, sofern man das nicht ausgeschaltet hat.

Einige Browser bringen eine eigene, weiterhin nicht profilfähige Engine mit, darunter Firefox, UC Browser und Opera; letzterer kommt besonders tragisch mit einer eigenen Chrome-Engine in der letzten nicht profilfähigen Version v55. Leider gehören auch einige vom Hersteller mitgelieferte Browser zu der Kategorie, beispielsweise der beim Galaxy S8 vorinstallierte Samsung-Browser mit Chrome-Engine v51. Welche Browser-Engine läuft, verrät etwa whatsmyip.org, dort muss in der User-Agent-Zeile Chrome/56 oder neuer auftauchen.

Bisher führt Chrome allerdings nicht den zweiten Schritt der Profilfähigkeit aus, nämlich das Umrechnen aufs Monitorprofil – das führt erst Android O ein. Auf farbkräftigen Displays sehen Fotos also weiterhin überzeichnet aus – gleichermaßen solche mit sRGB-, mit AdobeRGB- oder ganz ohne Profil; genauso verhalten sich übrigens alle Microsoft-Browser unter Windows. Dennoch spricht jetzt immer weniger dagegen, Webseiten mit farbkräftigen AdobeRGB- oder DCI-P3-Fotos zu bestücken. *(jow@ct.de)* c't

Pimp my Vive

Wireless-VR-Addons TPCast und Deluxe Audio Strap für HTC Vive im Test

Virtual-Reality-Tuning für Fortgeschrittene: „Deluxe Audio Strap" macht die HTC Vive komfortabler, das Wireless-VR-Addon „TPCast" treibt dem Headset die Kabel aus. Wir haben beides getestet.

Von Jan-Keno Janssen

Die HTC Vive ist mit Abstand das meistverkaufte Virtual-Reality-System für PCs: 2016 gingen laut der Analysten von Superdata mit rund 420.000 Geräten doppelt so viele Vives über den Ladentisch wie Oculus Rifts. Und das, obwohl sich die Rift deutlich angenehmer trägt: Sie lässt sich einfacher an den eigenen Kopf anpassen, außerdem muss man sich nicht mit Kopfhörern herumärgern – die sind bei der Rift nämlich direkt eingebaut.

HTC bessert nun nach: Der Deluxe Audio Strap ersetzt das flexible Kopfband durch einen stabileren Kunststoffriemen und erleichtert die Anpassung. An einem Rad kann man stufenlos einstellen, wie straff die Brille sitzt. Das funktionierte im Test ausgezeichnet: Ordneten wir die Vive bislang ergonomisch hinter Oculus Rift und Playstation VR ein, katapultiert sie der Deluxe Audio Strap ganz nach vorne. Wie es der Name andeutet, sind Kopfhörer integriert. Sie kann man flexibler bewegen als die in der Oculus Rift, die Audio-Strap-Kopfhörer sollten problemlos auf jedes Ohr passen. Die Tonqualität ist okay und vergleichbar mit den internen Rift-Hörern. Bei beiden fehlt ein bisschen Bass; echte HiFi-Kopfhörer bekommen das besser hin. Alles in allem ist der Deluxe Audio Strap eine lohnende Anschaffung für Vive-Besitzer – auch wenn der Spaß mit 120 Euro nicht ganz billig ist.

Kabelabschneider

Bislang muss man die „großen" VR-Systeme HTC Vive, Oculus Rift und Playstation VR zwingend über HDMI und USB an PC oder Konsole anschließen. Gerade bei sogenannter Room-Scale-Software, wo man sich frei im Raum bewegen kann, stolpert man aber regelmäßig über die Strippe.

Mehr Bewegungsfreiheit verspricht das Wireless-System des chinesischen Herstellers TPCast für die HTC Vive. Beim Auspacken fällt auf, dass man erstmal ganz viel Kabelsalat produzieren muss, um auf das Kabel zwischen Brille und PC verzichten zu können. Für den Aufbau muss man mindestens eine Stunde einkalkulieren.

Neben einem WLAN-Router liegen je ein Transceiver für PC und Brille sowie eine Akkubox im Karton. Der Router wird per Netzwerkkabel am PC angeschlossen und nimmt die USB-Nutzdaten (z. B. vom Bewegungs-Tracking) entgegen. Als konventionellen Access Point kann man ihn nicht benutzen, zumindest lässt sich aber die Internetverbindung durchschleifen. Das Videosignal nimmt die etwa toastscheibengroße Transceiver-Box entgegen, die per HDMI an den Rechner gekoppelt wird. Als Übertragungsprotokoll kommt die proprietäre Technik WirelessHD zum Einsatz, die im Frequenzbereich von 60 GHz arbeitet und pro Sekunde bis zu 3,5 GByte Daten überträgt. Laut TPCast werden die Bilder unkomprimiert an die Brille geschickt. Damit der SteamVR-Treiber die Brille erkennt, muss man eine Software von TPCast installieren.

Der Gegenstellen-Tranceiver wird – eingefädelt ins Vive-Kopfband – direkt auf dem Kopf getragen. Das ist nicht nur wegen des zusätzlichen Gewichts etwas unangenehm, sondern auch wegen der nach wenigen Minuten spürbaren Wärmeentwicklung. Vor übermäßiger Strahlenbelastung muss man keine Angst haben: Der Tranceiver funkt lediglich mit wenigen Milliwatt. Das mitgelieferte 20.100-mAh-Akkupack hält fünf Stunden durch, ist aber mit 358 Gramm auch ziemlich schwer. An Latenz und Bildqualität hatten wir indes nichts auszusetzen: Auch erfahrene VR-Benutzer konnten beim kurzen Blindtest im c't-Testlabor nicht zuverlässig erkennen, ob sie eine Kabel- oder Funk-Vive auf dem Kopf hatten. Das gilt aber nur, wenn die Transceiver Sichtverbindung zueinander haben; schon die eigene Hand dazwischen kann verlorene Frames verursachen. Für eine einigermaßen stabile Verbindung muss man die PC-Transceiver-Box zwingend so installieren, dass sie von oben auf den Kopf der VR-Spieler schaut. Dennoch konnten wir durch wildes Herumzappeln immer wieder Ruckler provozieren, manchmal verschwand das Bild komplett für mehrere Sekunden. Bei „ruhigen" VR-Anwendungen, bei denen man sich kaum dreht und wenig herumfuchtelt, lief das System stabil.

Bislang ist TPCast nur in China erhältlich, für umgerechnet 250 Euro. Ein Verkaufsstart in Europa ist geplant. Außerdem steht das WiGig-Konkurrenzsystem von Intel in den Startlöchern – ob das eine bessere Verbindungsstabilität bietet, werden wir schnellstmöglich testen. *(jkj@ct.de)* c't

Core-X-Prozessoren scheibchenweise

Intel hatte die neue High-End-Plattform LGA2066 für Core-X-Prozessoren mit bis zu 18 Kernen Anfang Juni auf der IT-Messe Computex angekündigt. Nach der Vorbestellungsphase ab 19. Juni soll die Auslieferung der ersten CPUs und Mainboards mit X299-Chipsatz schließlich am 26. Juni starten. Das gilt aber lediglich für die Kaby-Lake-X- und Skylake-X-Prozessoren für die Fassung LGA2066 mit vier bis zehn Kernen. Sie kosten zwischen 250 (Core i5-7640K) und 1000 Euro (Core i9-7900X). Der Zehnkerner Core i9-7900X soll rund 2150 Punkte im Cinebench R15 erreichen.

Der 12-Kern-Chip Core i9-7920X für 1500 Euro folgt erst Anfang August. Für die Prozessoren mit 14, 16 und 18 Kernen Core i9-7940X, Core i9-7960X und Core i9-7980X muss man sich sogar bis Oktober gedulden. So bleibt etwas Zeit, die 2500 Euro für das Flaggschiff Core i9-7980X zusammenzusparen. Taktfrequenzen und Thermal Design Power für diese Chips hat Intel noch nicht veröffentlicht. *(chh@ct.de)*

Das LGA2066-Mainboard Asus ROG Rampage VI Extreme für Core-X-Prozessoren zeigt auf einem Display Informationen wie die CPU-Taktfrequenz an.

All-in-One-PC für Business-Anwender

Der All-in-One-PC Esprimo K557 eignet sich vor allem für Büroarbeitsplätze in Unternehmen. Weil der Rechner im Monitorgehäuse untergebracht ist, beansprucht er weniger Platz als ein klassischer Tower-PC und ermöglicht mit drahtloser Maus und Tastatur einen kabellosen Schreibtisch. Das matte 24-Zoll-Display des Esprimo K557 zeigt Full-HD-Auflösung. Es lässt sich in vier Stufen in der Höhe verstellen.

Erhältlich ist der All-in-One-PC mit Prozessoren der sechsten und siebten Core-i-Generation mit 35 Watt Thermal Design Power wie zum Beispiel dem Pentium G4400T (2 Kerne, 2,9 GHz) oder dem Core i7-7700T (4 Kerne, 2,9 GHz). Die älteren CPUs der Serie Core i-6000 bietet Fujitsu im Esprimo K557 an, damit Kunden die Downgrade-Option einer Windows-10-Pro-Lizenz nutzen können, um auf ihm Windows 7 Professional zu betreiben. Für die moderneren Kaby-Lake-Prozessoren der Serie Core i-7000 gibt es keine Treiber für Windows 7. Die Basisvariante des All-in-One-PC ist ab August erhältlich und kostet 699 Euro. *(chh@ct.de)*

Leistungsstarker Prozessorkühler

Der Top-Blower-Kühler Shadow Rock TF 2 von Be quiet soll Prozessoren mit bis zu 160 Watt Thermal Design Power vor dem Überhitzen bewahren. Die Abwärme der CPU transportieren fünf 6 Millimeter starke Heatpipes zu den Kühllamellen. Auf diesen sitzt ein 135-mm-Lüfter mit 4-Pin-Anschluss (PWM), der maximal mit 1400 U/min läuft. Sein Luftstrom kühlt zudem die umliegenden Bauteile auf dem Mainboard.

Der Shadow Rock TF 2 wiegt inklusive Lüfter 680 Gramm und passt auf alle gängigen Prozessoren, auch auf Ryzen-CPUs mit AM4-Fassung. Be quiet verlangt für den Top-Blower 60 Euro. *(chh@ct.de)*

Ausverkaufte Radeon-Grafikkarten

AMD-Grafikkarten der Serien Radeon RX 570 und RX 580 sind seit mehreren Wochen nur sehr schwer bis gar nicht erhältlich. Betroffen sind dabei auch die Vorgängerkarten Radeon RX 470 und RX 480. Ebenjene Modelle schürfen die Krypto-Währung Ethereum besonders schnell – bereits einige Grafikkartenhersteller suggerierten auf der Computex, dass die Knappheit dem Ethereum-Mining geschuldet sei. Möglicherweise könnte auch ein geringes GPU-Angebot seitens AMD einen Grund darstellen.

Im Vergleich mit Nvidia-Grafikkarten sind die genannten Radeon-Modelle beim Schürfen der Krypto-Währung Ethereum effizienter. Sie errechnen wesentlich mehr Megahashes pro Sekunde (MH/s) als teurere Nvidia-Modelle der aktuellen Pascal-Generation GeForce GTX 1000. So schafft etwa eine Radeon RX 580 in unseren Messungen mit ethminer im Mittel 23,5 MH/s, die teurere Nvidia GTX 1060 lediglich rund 19 MH/s. Besonders leistungsfähig sind auch die Vorgänger-Karten mit Hawaii-Grafikchips: die Radeon R9 290 rechnet 24,7 MH/s aus, eine Radeon RX 390X schafft sogar 28,47 MH/s. Jene älteren Karten sind zwar noch zu astronomischen Preisen gelistet, allerdings nicht mehr verfügbar. *(mfi@ct.de)*

Weil der Kurs der Krypto-Währung Ethereum derzeit klettert, lohnt sich das Mining mit Grafikkarten.

Anzeige

Schaulust

Ausstellungen und Events rund um Kunst und Technik

Technik rückt in Museen, Ausstellungen und Theatern immer weiter in den Fokus. Ein paar Tipps für den deutschsprachigen Raum.

Von Lea Lang

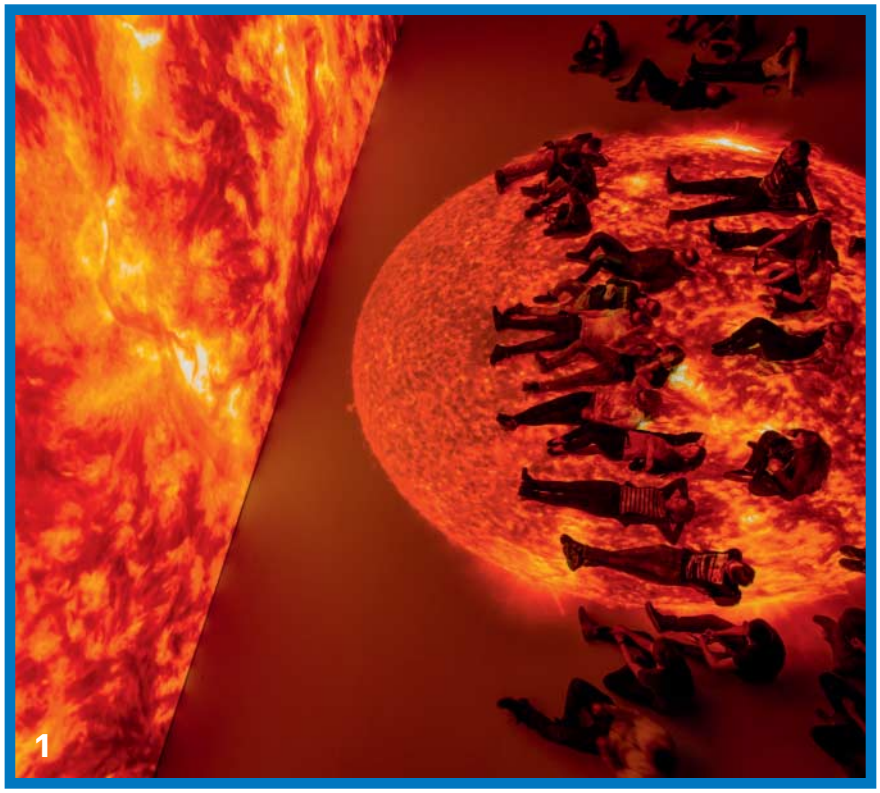
1 Im Linzer Museum Ars Electronica gehen Kinder und Erwachsene durch mehrere Bereiche, die sich allesamt um die Welt von Morgen drehen. Außer Ausstellungen zu Atomen, Alchemie und „Raumschiff Erde" in Kooperation mit der European Space Agency (ESA) betreten Besucher den **Deep Space 8K**. Dort zeigen 16 mal 9 Meter, sowohl am Boden als auch an der Hallenwand, Bildwelten in 8K-Auflösung. Mal steht man im Licht der Sonne, mal taucht man unter Wasser.

2 Theater und Games in einem – das bietet das Kollektiv Machina eX im Stück **Tracing Tales**. Es behandelt Big Data und ein Szenario, in welchem Datenerhebung und Analyse längst das Bauchgefühl abgelöst haben. Was passiert aber, wenn alle Entscheidungen nur noch durch Algorithmen gefällt werden? Mutige Zuschauer gehen dieser Frage zusammen mit den Performern zwischen dem 12. und 22. Juli in den FFT Kammerspielen in Düsseldorf auf den Grund.

3 Spielzeugroboter und Astronauten aus den Jahren 1937 bis 1968 zeigt das Vitra Design Museum in Weil am Rhein in der neuen **Black Box. Ein Roboterkabinett**. Die Box ist nur im Rahmen von öffentlichen Führungen besuchbar.

4 Virtual Reality, Spaziergänge mit Gesprächen über die Zukunft, Telefongespräche mit Performern und der Film „Digitale Dissidenten" – auch die Ruhrtriennale behandelt Technik der Zukunft in ihrer

Vier Lichtquellen, ExperiMINTa, Frankfurt am Main, http://www.experiminta.de



Deep Space 8K, Ars Electronica, Linz, https://www.aec.at

Tracing Tales von Machina eX, 12. bis 22. Juli, Düsseldorf, http://machinaex.de

Black Box. Ein Roboterkabinett, Vitra Design Museum, Weil am Rhein, http://www.design-museum.de

Ruhrtriennale, diverse Veranstaltungsorte, Ruhrgebiet, https://www.ruhrtriennale.de

Biotopia, Kunsthalle Mainz, Mainz, http://kunsthalle-mainz.de

Sektion **Refektorium**. Bis Ende September sind die Ausstellungsorte noch zugänglich. Weitere Infos unter: https://www.ruhrtriennale.de

5 Die Kunsthalle Mainz will mit der Ausstellung **Biotopia** Menschen anlocken, die Auswege aus dem verkorksten Zustand unserer Evolution suchen. Künstlerinnen und Forscher zeigen bis zum 30. Juli mit VR, Computeranimationen und 3D-Druckern hyperrealistische Bilder zwischen Post-Apokalypse und Do-it-yourself-Ideen. Ein überdimensionaler Kühlschrank mit tiefgekühlten tropischen Pflanzen aus der Kreidezeit ist auch dabei.

8

No Secrets! – Bilder der Überwachung, Münchner Stadtmuseum, München, https://www.muenchner-stadtmuseum.de

6 Das Frankfurter ScienceCenter **ExperiMINTa** eignet sich besonders für Familien. Es ist ein begehbarer Experimentierraum zwischen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

7 **// supraliminal** versucht durch eine Visualisierung der Daten sowie eine synchronisierte Verklanglichung, den Rhythmus zu erspüren, den Fingerabdrücke und Galaxien gemein haben. Im Panorama-Labor des Zentrums für Kunst und Medientechnologie (ZKM) in Karlsruhe kann die konstante Expansion des Universums bis zum 15. Oktober wahrgenommen werden.

8 In der Ausstellung **No Secrets! – Bilder der Überwachung** zeigt das Münchner Stadtmuseum bis zum 16. Juli sowohl historisches Material aus der Zeit, als Straßenbeleuchtungen Nachtschleicher sichtbar machten, als auch Beispiele aktueller Mediennutzung durch Geheimdienste und Big-Data-Firmen. Im zweiten Teil der Ausstellung setzen sich Künstler mit dem Thema Überwachung auseinander. *(lel@ct.de)* c't

// supraliminal, ZKM, Karlsruhe, http://zkm.de

Dauerausstellungen

Binarium – Deutsches Museum der digitalen Kultur, Dortmund, https://binarium.de

Computermuseum Kiel, Kiel, http://fh-kiel.de

Computerspiele-Museum, Berlin, http://www.computerspielemuseum.de

ExperiMINTa, Frankfurt am Main, http://www.experiminta.de

Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn, http://www.hnf.de

Stiftung Kunst und Technik im Fränkischen Hof, Weingarten/Baden, http://www.kunst-technik.de

Technoseum, Mannheim, http://www.technoseum.de

Zentrum für Kunst und Medien technologie (ZKM), Karlsruhe, http://zkm.de

Bilddatenbank im Netz

Die Mediendatenbank IMatch hat ein verbessertes Kategoriensystem und erweiterte Videounterstützung erhalten. Außerdem können Nutzer sie nun über LAN oder Internet nutzen. Im Januar hatte Autor Mario Westphal das Add-on IMatch Anywhere vorgestellt, mit dem man im Netzwerk auf seine Mediendatenbank zugreifen kann. Dieses Add-on ist nun fester Bestandteil der Windows-Anwendung. Mit der Integration der IMatch WebServices wird auch die Scripting-Unterstützung in BASIC obsolet. Skripte lassen sich jetzt in JavaScript und HTML entwickeln. Der integrierte Browser setzt nun auf Chromium statt auf Internet-Explorer-Web-Komponenten. IMatch 2017 erstellt animierte Vorschaubilder von Videodateien aktueller Formate und importiert Video-Metadaten. Das Kategoriensystem soll um 80 Prozent weniger Arbeitsspeicher belegen. Das Programm kostet 110 US-Dollar. *(akr@ct.de)*

Vergleichsmodus für Raw-Entwickler

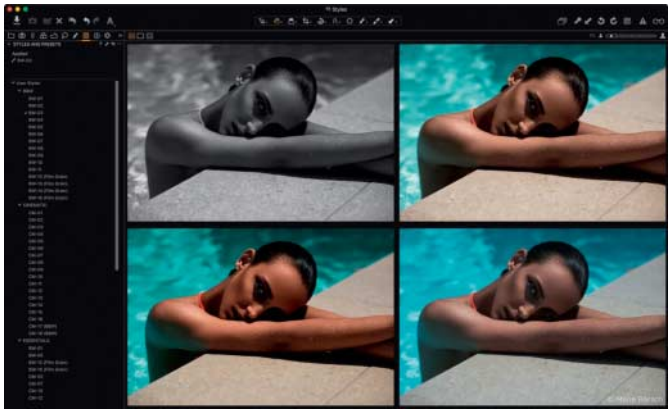
ON1 hat sein Software-Paket für Raw-Entwicklung und Foto-Effekte Photo RAW in Version 2017.5 veröffentlicht. Es enthält unter anderem Module zur Fotobearbeitung, Porträtretusche, für Schwarzweißumsetzung und Filmsimulation. Das Programm korrigiert nun Objektivfehler wie Linsenverzerrung und Farbsäume automatisch anhand von Profilen. Im Vergleichsmodus kann man mehrere Fotos einer Serie nebeneinander betrachten und im selben Zoom-Modus simultan verschieben.

Eine Detail-Palette fasst nach dem Modell anderer Raw-Entwickler die Reduktion von Bildrauschen und das Schärfen zusammen. Der Klonstempel aus dem Layers-Modul steht nun auch in den Arbeitsbereichen Entwickeln und Effekte zur Verfügung. Ein Importfilter überträgt Lightroom-Bibliotheken nach ON1 Photo RAW. Der Entwickler unterstützt eine Reihe neuer Kameramodelle von Canon, Fujifilm, Panasonic, Sony, Olympus und Pentax sowie die Kamera des Apple iPad Pro.

Das Software-Paket steht für Windows und macOS zur Verfügung. Es kostet regulär 120 US-Dollar und zur Einführung derzeit 100 US-Dollar. *(akr@ct.de)*

ON1 Photo Raw 2017.5 hat eine Vergleichsansicht erhalten, in der man Ausschnitte simultan verschiebt.

Bildstile für Capture One



Phase One bietet fünf verschiedene Styles-Pakete mit Bild-Looks für den Raw-Entwickler Capture One Pro an.

Phase One hat Pakete mit Bildstilen für den Raw-Entwickler Capture One Pro 10.1 veröffentlicht. Sie sollen den Bild-Look einer Aufnahme verändern, ohne Einfluss auf die Einstellungen zu Belichtung, Weißabgleich und Kontrast zu nehmen. Die Einstellungen setzen ein Bild wahlweise farblich oder schwarzweiß um. Jedes sogenannte Styles-Paket enthält 15 bis 18 unterschiedliche Bildstile. Zur Verfügung stehen die Pakete Cinematic, B&W, Matte, Seasonal und Essentials. Letzteres gibt einen Überblick über das Angebot: Es setzt sich aus ausgewählten Stilen der anderen Pakete zusammen.

Jedes einzelne Paket kostet 69 Euro. Ein Basispaket mit fünf ausgewählten Bild-Looks ist als kostenlose Testversion erhältlich. Capture One Pro läuft unter macOS und Windows. *(akr@ct.de)*

Zoner Photo Studio bringt Videoschnitt

Ein Update für Zoner Photo Studio X erleichtert Bildvergleich und simultane Fotobearbeitung. So kann man nun bis zu neun Fotos gleichzeitig betrachten, bewerten und mit Farbetiketten versehen. Im Entwickeln-Modul lassen sich mehrere Fotos gleichzeitig bearbeiten und mit Effekten versehen. Die Klarheit-Funktion soll mehr Struktur, Schärfe und Dynamik ins Bild bringen als zuvor.

Das Manager-Modul wurde um einfache Videoschnittfunktionen ergänzt. Der Erstellen-Arbeitsbereich soll übersichtlicher als bisher gestaltet sein. Neben Fotoleinwänden, -kalendern und -büchern lassen sich aus dem Programm jetzt auch Abzüge bestellen. Nutzer sozialer Medien können Fotos nun zu einem vorbestimmten Zeitpunkt unter anderem auf Facebook, Twitter, Pinterest, Tumblr, Flickr und Instagram veröffentlichen.

Das Programm läuft unter Windows. Es ist ausschließlich im Abo erhältlich; den Preis hat Zoner kürzlich von 72 Euro auf 39 Euro im Jahr gesenkt. *(akr@ct.de)*

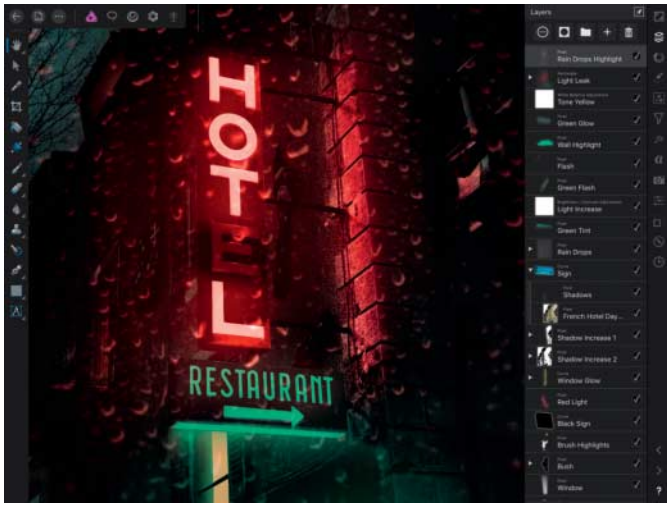
eM Client enthält PGP

Das Mail-Programm eM Client 7.1 hat die PGP-Verschlüsselung nun fest integriert. Eine neue Bedienoberfläche erleichtert den Import von Zertifikaten und Schlüsseln. Das Live-Backup sichert alle Daten automatisch im Hintergrund. Der Client enthält außerdem einfache Formatierungsoptionen für eingebettete Bilder, eine verbesserte Druckvorschau und zusätzliche Schaltflächen für die Werkzeugleiste. Die kostenlose Home-Edition verwaltet maximal zwei Mail-Konten. Diese Einschränkung fehlt bei der Pro-Variante für kommerziellen Einsatz. Sie kostet für Einzelnutzer knapp 40 Euro. Das Programm steht ausschließlich für Windows zur Verfügung. *(dbe@ct.de)*

Aus für Dragon Naturally-Speaking Premium

Nuance stellt die Entwicklung der Premium-Version seiner Diktiersoftware Dragon NaturallySpeaking ein. Die Software werde weiterhin funktionieren, versichert der Hersteller. Es sollen jedoch keine weiteren Updates mehr herauskommen. Der erstmals Ende 2015 erschienene Nachfolger „Dragon Professional Individual“ ist für den Einzelplatz gedacht, bringt jedoch zusätzliche Funktionen mit, die früher der Netzwerkvariante des Diktierprogramms vorbehalten waren. So kann diese Version benutzerdefinierte Befehle exportieren und importieren. Sie speichert synchronisierte Audiodateien auf Wunsch zusammen mit der transkribierten Textdatei und überwacht für die automatische Transkription selbstständig Dateiordner. Auch mit der Diktier-App Dragon Anywhere synchronisiert sich nur Dragon Professional. Inzwischen ist Version 15 des Nachfolgers auf dem Markt. Der Besitz einer älteren Premium-Version (ab 12) berechtigt zum Upgrade. Bis 30. Juni bietet Nuance das Upgrade für 149 Euro an, danach kostet es 249 Euro. *(dwi@ct.de)*

Affinity Photo für iPad



Affinity Photo für iPad ist weitgehend funktionsgleich mit der Desktop-Version.

Serif hat seine Bildbearbeitung für Windows und macOS nun auch als iPad-Version veröffentlicht. Die App unterstützt Multitouch, den Apple Pencil, Hardware-Beschleunigung und iCloud-Anbindung. Sie verwendet dasselbe Dateiformat wie die Desktop-Version, sodass Nutzer nahtlos vom Mobilgerät zum PC oder Mac wechseln und dort weiterarbeiten können.

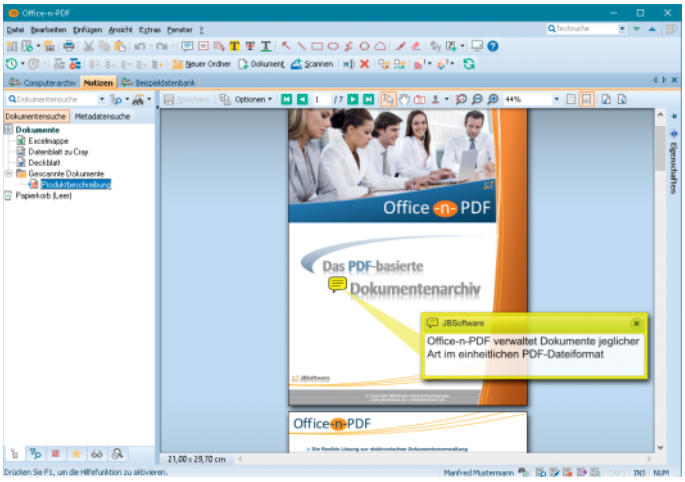
Der Funktionsumfang orientiert sich eng an der Desktop-Version. Die App bearbeitet Fotos in einer Farbtiefe von bis zu 32 Bit pro Kanal, unterstützt ICC-Farbmanagement und die Farbräume RGB, CMYK sowie Lab. Die App bietet Ebenen mit Masken, Verrechnungsmodi, Einstellungsebenen, Raw-Entwicklung, ein Verflüssigen-Werkzeug und HDR-Bearbeitung.

Das Programm kostet 33 Euro und ist kompatibel mit dem iPad Air 2, iPad 2017 sowie iPad Pro in 9,7 Zoll, 10,5 Zoll und 12,9 Zoll. Auf älteren Geräten startet es nicht. *(akr@ct.de)*

Erschwingliches Dokumenten-Management

Das Dokumenten-Managementsystem Office-n-PDF konvertiert importierte Dokumente, E-Mails und gescannte Schriftstücke in durchsuchbare PDF-Dateien und legt diese in einer Datenbank mit anpassbarer interner Verzeichnisstruktur ab. Zusätzlich kann das Windows-Programm auch Notizen, Kommentare und Verfalldaten für einzelne Dokumente festhalten und pflegt einen Volltextindex über alle Inhalte. Dokumente lassen sich im Format PDF/A, wahlweise mit digitaler Signatur und 128-Bit-AES-Verschlüsselung exportieren.

Version 4 kann E-Mails nicht nur aus Outlook, sondern auch von Thunderbird, SeaMonkey, The Bat und FoxMail übernehmen. Außerdem beherrscht sie Wiedervorlage und kann einzelne Seiten aus einem archivierten Dokument löschen oder in ein anderes übertragen. Office-n-PDF kostet bei JBSoftware als Einzelplatzanwendung für nicht gewerblichen Einsatz 49 Euro. Die mehrplatzfähige Standard-Edition gibt es für 79 Euro; die auf Microsoft SQL Server aufsetzende Professional-Edition mit Rechteverwaltung kostet 118 Euro. *(hps@ct.de)*



Office-n-PDF verwaltet die anvertrauten Inhalte als PDF in einer anpassbaren Verzeichnisstruktur.

Agenturbilder 2.0

Neue Inhalte und intelligente Suche für Adobe Stock

Nutzer von Adobe Stock können nun mit künstlicher Intelligenz online nach Fotos und Videos suchen. Partnerschaften mit Reuters, USA Today und Stocksy erweitern das Angebot. Den Dienst kann man neuerdings auch aus Microsoft PowerPoint nutzen.

Von André Kramer

Seit Adobe Ende 2014 die Bildagentur Fotolia gekauft hat, baut der Software-Hersteller sein Online-Angebot für Agenturfotos, -videos und andere Inhalte auf stock.adobe.com aus. Nun integriert Adobe eine Suchfunktion, die sich die künstliche Intelligenz von Adobe Sensei zu Nutze macht. Außerdem wächst das Angebot deutlich dank Partnerschaften mit der Nachrichtenagentur Reuters, der Zeitung USA Today und der kanadischen Plattform für lizenzfreie Medien Stocksy.

Deutlich mehr Inhalte

Außer den Bereichen für Bilder, Videos, Vorlagen, 3D und Premium steht jetzt die Adobe Stock Editorial Collection zur Verfügung. Letztere enthält 12 Millionen Bilder in den Kategorien News, Sport und Unterhaltung sowie 26.000 Stunden Filmmaterial aus einer Million Video-Clips der Nachrichtenagentur Reuters. Insgesamt enthält Adobe Stock damit zurzeit 90 Millionen Medien.

In Kürze soll die Sportsammlung von USA Today hinzukommen. Darin sollen jährlich etwa eine halbe Million Fotos vor allem aus Spielen der US-Profiligen NFL (Football), NBA (Basketball), MLB (Baseball) und NHL (Hockey) erscheinen.

Der Anteil von Stocksy soll in der Kategorie Premium einen kontinuierlich betreuten Vorrat hochwertiger Archivfotos bereitstellen. Außer den beiden nachrichtlich geprägten Anteilen der Editorial Collection sind im Premium-Bereich vor allem klassische Stock-Photos zu finden. Auch die Stocksy-Integration ist vorerst allerdings nur angekündigt.

Eine Lizenz für ein Foto kostet in der Premium-Kollektion 50 oder 170 Euro und in der Editorial-Kollektion 350 oder 500 Euro – abhängig von der Größe im Druck und der Auflage.

KI-gestützte Bildersuche

Die KI-Plattform Adobe Sensei spielt eine herausragende Rolle beim Aufbau einer leistungsfähigen Suchfunktion für Adobe Stock. Sie steht unternehmensweit verschiedenen Anwendungen zur Verfügung. In Adobe Stock dient die künstliche Intelligenz wie in der Bildbearbeitung Photoshop Elements bisher zur automatischen Klassifikation nach Bildinhalten. Das neuronale Netz vergibt automatisiert Tausende verschiedener Schlagworte. Außerdem führte Adobe im November 2016 die Suche anhand eines Referenzbilds ein. Auf der „Adobe Stock Visual Search“ aufbauend halten nun Aesthetic-Filter Einzug, mit denen man nach den Parametern Schärfentiefe und „lebhafte Farbe“ suchen kann. Anhand von Schiebereglern lässt sich der Grad beispielsweise der Schärfentiefe eingrenzen. Beide Funktionen sind derzeit noch mit dem Zusatz Beta gekennzeichnet.

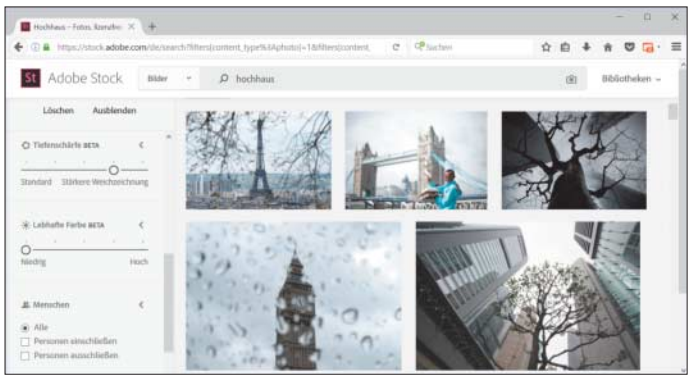
Sogenannte Contributor können Bilder per Drag & Drop hochladen. Über den E-Signaturdienst Adobe Sign soll man in Kürze Model-Release-Verträge verschicken und digital unterzeichnen lassen können. Adobe behält 30 Prozent der Erlöse aus Verkäufen über die Plattform.

Software-Integration

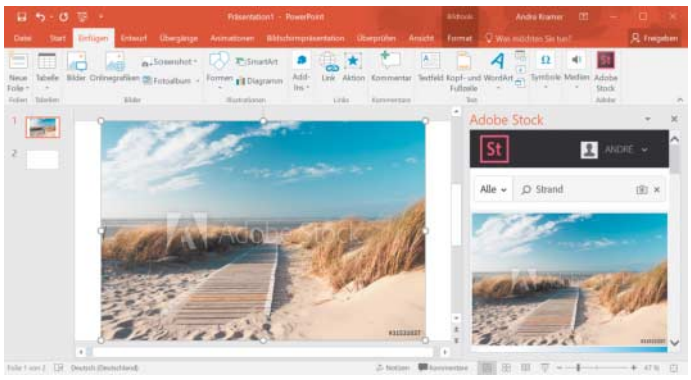
Außer Fotos und Videos bietet Adobe Stock Themenvorlagen für Photoshop und Illustrator sowie 3D-Modelle. Die Inhalte lassen sich aus den meisten Anwendungen der Creative Cloud nutzen. Der Anwender sucht online nach einem passenden Foto, bindet es mit einem Wasserzeichen versehen in sein Dokument ein und kann es anschließend per Mausklick lizensieren und im gleichen Atemzug von der Software durch das hochauflösende Original austauschen lassen.

Eine kostenlos verfügbare Erweiterung für Microsoft PowerPoint macht die Suche nach Agenturbildern außerdem in dem Präsentationsprogramm von MS Office verfügbar. Wie in den Creative-Cloud-Anwendungen kann man hier die Fotos durchsuchen, ansehen und lizensieren. Das Add-in lässt sich über das Einfügen-Ribbon direkt aus dem Microsoft-Store hinzufügen. *(akr@ct.de)* c't

Adobe übernahm die Reisekosten zur Produktpräsentation.



Mit den neuen Aesthetic-Filtern kann man nach Bildern mit geringer Schärfentiefe oder ungesättigten Farben suchen.



Über eine Erweiterung lassen sich die Agenturbilder von Adobe nun auch direkt in PowerPoint einbinden.

Ultra HD Blu-ray: Erste illegale Kopien

Auf einschlägigen Websites sind in den vergangenen Wochen kurz nacheinander Kopien der Filme „Smurfs 2“ (deutscher Titel „Die Schlümpfe 2“), „Patriots Day“ („Boston“), „Inferno“ und „La La Land“ in ultrahoher Auflösung aufgetaucht, bei denen es sich nachweislich um 1:1-Kopien der jeweiligen US-amerikanischen Ultra HD Blu-ray handelt. Dabei hatte Hollywood aus Angst vor derartigen Kopien die Hürden bis zum UHD-Videogenuss enorm hoch gelegt – unter anderem mit einem überarbeiteten Kopierschutz auf den 4K-Discs und einem neuen Schnittstellenschutz. Lange ließen sich ultrahochaufgelöste „4K“-Videos von Ultra HD Blu-rays sogar nur über Stand-alone-Player abspielen, erst Mitte April erschien Cyberlinks Media-Player-Software „PowerDVD 17 Ultra“ für Windows-PCs (siehe c’t 9/17, S. 34). Der Software-Player setzt wiederum für die Wiedergabe zusätzlich einen gesicherten Datenweg durch den Rechner voraus.

Spannend ist nun die Frage, ob Cyberlinks Media-Player-Software bei der Erstellung der Kopien eine – wie auch immer geartete – Rolle spielte. Allerdings lässt sich bislang auch nicht ausschließen, dass die Kopie während der Produktion der Scheibe gezogen wurde oder dass es auf anderem Wege gelungen ist, den Kopierschutz der Ultra HD Blu-ray zu überwinden. Auffällig ist, dass die jeweiligen Ultra HD Blu-rays vor dem Auftauchen der Kopie bereits seit einiger Zeit im US-Handel waren. Zudem stammen alle Titel von nur zwei Studios – Lionsgate und Sony Pictures Home Entertainment (SPHE).

Letzteres Studio kassierte bei „Inferno“ eine zusätzliche Ohrfeige, als neben der 1:1-Kopie im Netz noch eine „Remux-Fassung“ auftauchte. Sie enthält die deutsche Tonspur in einer verlustfrei komprimierten Dolby-TrueHD-Fassung, während auf der weltweit vertriebenen Original-Disc die Synchronfassung nur als verlustbehaftet komprimierte Dolby-Digital-Spur vorliegt. Die alternative Tonspur stammt von der deutschen Blu-ray-Version, die die Ultra HD Blu-ray diesbezüglich überbietet. Im Ergebnis ist die Remux-Fassung damit besser als das Original.

Umgekehrt könnte wiederum das Abgreifen der 3D-Sound-Spur von Ultra HD Blu-rays künftig Schule machen, um diese mit den Full-HD-Fassungen von Blu-ray Discs zu verknüpfen. Solche Remux-Versionen würden das Geschäftsmodell von SPHE unterlaufen: Das Studio versucht, der Ultra HD Blu-ray einen exklusiven Anstrich zu verpassen, indem es 3D-Sound wie Dolby Atmos nur auf den 4K-Scheiben bietet – obwohl es keine technische Notwendigkeit dafür gibt, nicht auch die Blu-ray-Versionen mit 3D-Ton auszustatten. *(nij@ct.de)*

Die illegale 1:1-Kopie der Ultra HD Blu-ray „La La Land“ tauchte kurz vor Redaktionsschluss im Internet auf.

Anzeige

Der Ein-bisschen-Werbeblocker

Paukenschlag für das kommerzielle Web: Ab 2018 will Google seinen Browser Chrome mit einem eingebauten Werbefilter ausliefern. Dieser soll aber nur die am meisten frustrierende Werbung aussortieren.

Von Torsten Kleinz

Ein Werbeblocker im Browser eines Werbeunternehmens – das klingt widersinnig. Aber für Googles Schritt gab es Vorzeichen: Bereits im September 2016 hatte Google die „Coalition for Better Ads" mitgegründet, der heute unter anderem Facebook, die Werbeagentur Group M, Reuters und die Washington Post angehören. Ihr gemeinsames Ziel: das Werbeumfeld im Netz zu verbessern und damit die Verbreitung von Adblockern einzuschränken.

Im März stellte die Organisation dann ihren „Initial Standard" für bessere Werbeanzeigen vor. Auf den Index stellt dieser insbesondere Popup-Anzeigen, Auto-Play-Videos mit Sound sowie Vorschaltseiten, die Leser erst nach einer Werbepause zum eigentlichen Inhalt weiterleiten. In Mobilbrowsern steht zudem aufdringlich blinkende Werbung auf der Liste unerwünschter Werbeformen. Anfang Juni kam dann die offizielle Ankündigung von Google: Ab 2018 soll der eigene Browser Chrome diesen Standard verbindlich umsetzen.

Erfolglose Selbstregulierung

Einige Werbeunternehmen und Branchenverbände hatten zuvor bereits mehrere Jahre intern versucht, die Flut an immer aufdringlicheren Werbeformen einzuschränken, die sie als Grund für die Verbreitung von Adblockern identifiziert hatten - bisher ohne durchschlagenden Erfolg. Ein Grund dafür ist die rapide Ausbreitung des „Programmatic Advertising", also die Versteigerung von Werbeplätzen in Echtzeit-Auktionen. Betreibern von Websites lässt diese Werbeform kaum noch Kontrolle darüber, welche Werbung auf ihren Seiten auftaucht.

Währenddessen wurden Adblocker immer mehr zum Mainstream-Produkt. So hat Mozillas Firefox bereits seit 2015 einen Tracking-Blocker eingebaut, der auch als Adblocker fungiert. Opera zog im Frühjahr 2016 mit einem internen Werbefilter nach. Apple ließ bereits 2015 für seinen Mobilbrowser Safari Adblocker zu und hat einen intelligenten Tracking-Schutz angekündigt.

Als weltweit meistverbreiteter Desktop- und Mobilbrowser hat Chrome aber einen viel größeren Einfluss. Anders als die Konkurrenz hat Google zugleich ein vitales Interesse daran, Werbung nicht komplett zu unterdrücken, sondern zu einem wesentlichen Teil weiter passieren zu lassen – schließlich ist Online-Werbung die Haupteinnahmequelle des Unternehmens.

Das Konzept eines gezielt durchlässigen Adblockers erinnert ein wenig an das Geschäftsmodell der Firma Eyeo, die den Werbeblocker Adblock Plus betreibt. Das deutsche Unternehmen bietet Werbetreibenden an, „akzeptable" Anzeigen durchzuschleusen – verlangt von Großkunden dafür aber 30 Prozent des Werbeumsatzes. Auch Google gehört zu den Großkunden. Eyeo wird derzeit von sechs Medienhäusern verklagt; für Anfang 2018 wird ein Urteil des Bundesgerichtshofs erwartet.

Zwei Milliarden Nutzer

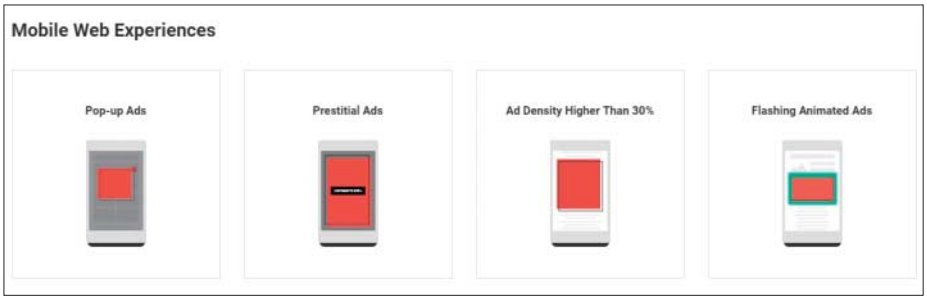
Der Chrome-Adfilter soll wesentlich mehr Werbeformen passieren lassen als Eyeos „Acceptabe Ads"-Programm. Außerdem verlangen Google und die Coalition for Better Ads keine Provision für durchgelassene Werbung. Darüber hinaus hat Chrome deutlich mehr Nutzer. Warb Eyeo 2016 mit 100 Millionen Installationen von Adblock Plus, konnte Google im selben Jahr zwei Milliarden aktive Installationen auf Desktops und Mobilgeräten verzeichnen.

Es geht um viel Geld: Nachdem Facebook im Sommer 2016 durch Änderungen im Quelltext viele Adblocker auf seiner Plattform außer Gefecht gesetzt hatte, konnte der Konzern im folgenden Quartal über eine Milliarde Dollar zusätzlicher Einnahmen ausweisen.

Google hat es mit seinem Werbegeschäft nicht so einfach. So erscheint Google-Werbung überall im Web – und muss daher über externe Adserver ausgeliefert werden, die leicht zu blockieren sind. Statt Adblocker technisch zu bezwingen, ist der Konzern daher darauf aus, den Nutzern das Gefühl zu geben, dass sie keinen Adblocker installieren müssen (siehe Interview).

Googles Werbefilter geht auch technisch neue Wege. Klassische Werbeblocker wie Adblock Plus nutzen aufwendig gepflegte Filterlisten, die Adserver, Werbeskripte und einzelne Werbeplätze identifizieren, und gezielt das Laden von Werbung verhindern. Andere Werbeblocker unterbinden gewisse Browserfunktionen, etwa das Öffnen einen Popup-Fensters.

Der Chrome-Filter baut hingegen auf der Infrastruktur des Konzerns auf. So hat Google in den letzten Monaten systematisch erfasst, welche Websites welche



Die Coalition for Better Ads informiert auf ihren Seiten detailliert über Werbeformen, die sie als nervig ansieht.

Werbemittel ausliefern. Kommt Google zum Schluss, dass eine Website unzulässige oder zu viel Werbung ausliefert, landet diese auf einer schwarzen Liste. Folge: Chrome wird auf dieser Website künftig alle Werbung filtern – auch zulässige Werbeformen und Google-Werbung.

Google setzt hier auf seine Marktmacht. Doch das alleine reicht nicht. Obwohl Google mit der Coalition for Better Ads eine eindrucksvolle Allianz geschaffen hat, muss sich der Konzern auf heftige Gegenwehr gefasst machen: So nennt der Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger das Vorgehen das Konzerns „heuchlerisch“ und befürchtet, dass Googles neue Regeln nur Google helfen sollen. Oliver von Wersch, der im Bundesverband Digitale Wirtschaft für das Thema zuständig ist, erhofft hingegen, dass Googles Vorstoß in der Branche das Bewusstsein dafür schärft, dass qualitativ hochwertige Werbung ihren Preis hat. Sie finden ein ausführliches Interview mit von Wersch unter dem c’t-Link am Ende des Artikels.

Als Friedensangebot hat Google parallel zu Ankündigung des Werbefilters das Programm „Google Contributor“ neu gestartet, mit dem Nutzer für den werbefreien Aufruf von Websites deren Betreibern bezahlen können. Ein Seitenabruf kostet hier zwischen einem und vier Cent. In das Programm hat Google auch einen Anti-Adblock-Filter integriert, der nicht zahlende Kunden mit Werbeblocker abweist. Dies bietet einen Vorgeschmack auf eine künftige Frontlinie: Bereits wenige Tage nach Veröffentlichung des Filters konnten mehrere Adblocker diese Sperre erfolgreich umgehen. *(jo@ct.de)* c't

Links und Interview: ct.de/ytv8

Adblocker sind ein Symptom

Google-Manager Rahul Roy-Chowdhury wirbt für die Akzeptanz des geplanten Filters – sowohl bei Verbrauchern als auch bei Verlegern.

Rahul Roy-Chowdhury ist bei Google zuständig für Chrome.

c’t: Herr Roy-Chowdhury, mit dem Chrome Adfilter wagt Google einen radikalen Schritt. Warum?

Roy-Chowdhury: Wir haben von Anfang an Popup-Werbung blockiert. Als die Coalition for Better Ads nun einen Standard einführte, der klar deklariert, was gute und weniger gute Werbeformate sind, war ich sehr froh, dass wir das mit unserem Chrome-Team unterstützen können.

c’t: Bessere Nutzererfahrung heißt hier: Weniger schlechte Werbung?

Roy-Chowdhury: Wir haben beobachtet, dass Nutzer immer häufiger von Werbungen genervt sind – auf dem Desktop genauso wie im Mobilbrowser. Nehmen Sie zum Beispiel eine Unterbrecherwerbung, die den ganzen Bildschirm bedeckt – oder „sticky ads“, an denen man erst vorbeiscrollen muss, um zum eigentlichen Inhalt zu gelangen. Dies sind keine guten Nutzererfahrungen. Eine objektive Möglichkeit, diese Frustration zu messen, ist die Verbreitung von Adblockern.

c’t: Die Werbebranche hat bisher nach anderen Lösungen gesucht – wie zum Beispiel der Blockade von Adblockern.

Roy-Chowdhury: In meinen Augen sind Adblocker nicht das eigentliche Problem, sondern ein Symptom – nämlich qualitativ schlechter Werbung. Im Chrome-Team ist es unser Ziel, für alle Nutzer eine gute Erfahrung im Web zu bieten. Gleichzeitig verdienen jedoch die meisten Inhalteanbieter ihr Geld mit Werbung. Der Chrome Ad Filter ist für mich ein Durchbruch: Mit ihm können wir dem Markt etwas anbieten, ohne gleichzeitig das Geschäftsmodell derer zu beeinträchtigen, die sich tatsächlich über die Nutzerfreundlichkeit ihrer Angebote Gedanken machen. Ich glaube, dass am Ende alle profitieren: die Nutzer, die Inhalteanbieter und damit auch die gesamte Werbeindustrie.

c’t: Glauben Sie, die Website-Betreiber werden mit Google zusammenarbeiten?

Roy-Chowdhury: Ich hoffe sehr, dass Publisher mit uns zusammenarbeiten werden, aber am Ende muss man sehen, wie sich dies in der Praxis umsetzen lässt. So haben wir mit dem „Ad Experience Report“ ein einfaches Mittel bereitgestellt, mit dem jeder Betreiber feststellen kann, inwieweit die eigene Website den Standards der Coalition for Better Ads genügt.

c’t: Können Nutzer weiterhin eigene Adfilter in ihrem Desktop-Browser installieren?

Roy-Chowdhury: Ja. Das Chrome-Team hat keinerlei Pläne, etwas daran zu ändern, wie Adblocker funktionieren.

c’t: Verlage sind misstrauisch angesichts des großen Marktanteils von Google im Browser- und Werbemarkt. Was sagen Sie diesen Verlegern?

Roy-Chowdhury: Google-Ads werden von dem Chrome-Adfilter absolut genau so behandelt wie andere Anzeigen.

Copyright-Vorwürfe gegen Gadgetbridge

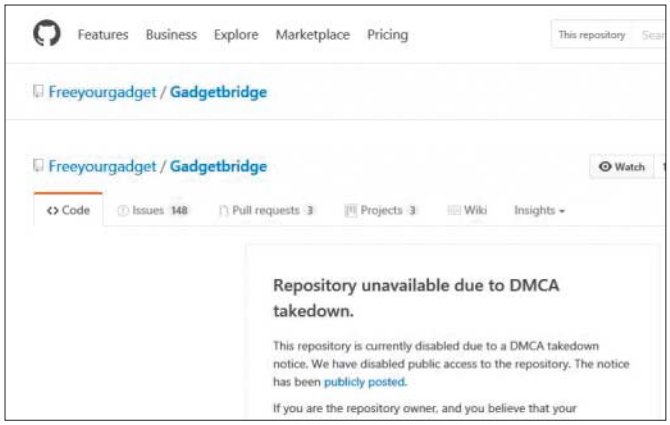
Die Entwicklerplattform GitHub hat die gesamte Projektseite der Open-Source-App Gadgetbridge offline genommen – als Reaktion auf einen Copyright-Vorwurf. Die von einem herstellerunabhängigen Team entwickelte Gadgetbridge-App steuert hauptsächlich die Pebble-Uhr, aber auch andere Geräte, etwa den Fitnesstracker Xiaomi Mi-Band. Nun wirft der Anbieter eines Drittanbieter Tools für das Mi-Band dem Entwickler-Team von Gadgetbridge vor, Gadgetbridge nutze sein Bildmaterial und habe durch „Reverse Engineering" Code aus seiner App „Tools & Mi Band" nachkonstruiert.

Beide Vorwürfe bestreitet das Gadgetbridge-Team und erläuterte auf c't-Nachfrage, dass das beanstandete Bildmaterial in einer Fehlermeldung („Issue") auftauche. Sie stamme von einem App-Benutzer, der nicht zum Entwicklerteam gehört. Die infrage stehenden Logs seien lediglich Mitschnitte der Bluetooth-Kommunikation zwischen Band und Smartphone. Für eine Sperre wäre das nicht relevant. Denn nach den Regeln des Digital Millennium Copyright Act sind nur Code und Bytecode geschützt.

GitHub bezieht üblicherweise keine Stellung zu solchen Fällen und überlässt Gerichten die Klärung. Ob der Beschwerdeführer Zdeněk Horák das Gadgetbridge-Team im Vorfeld kontaktierte, wie die GitHub-Regeln es verlangen, ist unklar. Gadgetbridge verneint es, Horák beantwortete die Frage von c't nicht. Er erklärte lediglich, bereits viel Geld in die Konsultation von Anwälten gesteckt zu haben.

Ein von Reddit-Nutzern als Sockenpuppen-Account von Horák bezeichneter Nutzer legte in einem Reddit-Post weitere Vorwürfe nach: Demnach sollen Gadgetbridge-Co-Entwickler aktiv aufgerufen haben, herauszufinden, wie Horáks Mi-Band-App bestimmte Dinge macht. Ähnlich äußerte sich Horák schriftlich c't gegenüber. Einen Beleg dazu lieferte er nicht, führte aber an, ihn vor Gericht präsentieren zu können, sollte es zu einem Verfahren kommen. Die auf anderen Seiten noch auffindbaren Einträge zu Entwicklungsvorschlägen können diesen Vorwurf aus c't-Sicht jedoch nicht erhärten.

Schwacher Trost: Die Download-Seite für die Gadgetbridge-App auf F-Droid funktioniert weiterhin. *(mil@ct.de)*



Die Entwicklerseite der Gadgetbridge-App ist offline.

EU bremst neue Radios

Zulassungsprobleme bei neuen Radios? Der EU fehlt eine anwendbare Radio-Norm für die neue Funkgeräte-Richtlinie.

Seit dem 13. Juni ist es schwieriger, neue Rundfunkradio-Empfänger legal in den europäischen Binnenmarkt zu bringen. Grund dafür ist schlechtes Timing beim Einführen einer neuen Richtlinie für Funkprodukte (2014/53/EU). Darunter fallen nun auch reine Empfangsgeräte, also Radios. Die Übergangsfrist ist am 13. Juni abgelaufen, doch es fehlt noch immer die nötige harmonisierte Produktnorm.

Damit könnten Hersteller zur Markteinführung einfach erklären, dass sie die darin verankerten technischen Eckwerte einhalten. Die Norm wird voraussichtlich erst am 11. September im Amtsblatt der EU unter der Referenz EN 303 345 veröffentlicht. Bis dahin bleibt der Weg über die Selbsterklärung versperrt und Anbieter müssen sich die Richtlinienkonformität von einem dafür akkreditierten Prüflabor („Notified Body") bescheinigen lassen, was meist mehrere 100.000 Euro kostet.

Der Fall erinnert an das nach der Funkgeräte-Richtlinie eigentlich fällig gewesene Verkaufsverbot für neue Smartphones und WLAN-Router. Das stoppte die EU-Kommission nach heftigen Protesten gerade noch: Erst Anfang Mai wurde in letzter Sekunde das Funkanlagen-Gesetz entscheidend geändert. Paragraf 38 erlaubt nun, dass Anbieter in Deutschland bei fehlenden Normen zur Funkprodukte-Richtlinie notfalls auf harmonisierte Normen der Vorgängerrichtlinie zurückgreifen dürfen. Doch für Rundfunkempfangsgeräte gibt es nichts Vergleichbares, der Rückgriff auf nationale Gesetze ist also nicht möglich.

Es ist nicht der erste Fall, bei dem die EU-Kommission bei der Einführung neuer Richtlinien Probleme verursacht. Bundeswirtschaftsministerin Brigitte Zypries warnte die EU-Kommission in einem Brief an Industriekommissarin Elzbieta Bienkowska schon im März, dass „nach Ablauf der Übergangsfrist ab Juni 2017 zahllose neue, innovative Produkte aufgrund fehlender Zulassungsnormen nicht auf den Markt gebracht werden könnten."

Die Ursachen für das andauernde Chaos liegen – wie so oft – in den knappen Zeiträumen zwischen der Verabschiedung der Richtlinie und den dafür verlangten Einzelnormen. Der Auftrag dafür wurde erst Ende August 2015 an das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) vergeben. Bis zum Stichtag am 15. März 2016 reichte sie einen Berg von 124 Standards als Entwurf bei der Kommission ein. Insgesamt nahmen immerhin 108 die entscheidende Hürde der Amtsblattveröffentlichung, doch noch immer fehlen 50 Einzelnormen. Und für weitere EU-Richtlinien deutet sich bereits ein ähnliches Durcheinander an. *(mil@ct.de)*

ARM Cortex-A75 und -A55 mit DynamIQ

Die SoftBank-Tochterfirma ARM hat die ARMv8-A-Kerne Cortex-A75 und Cortex-A55 vorgestellt. Sie lassen sich in Systems-on-Chip (SoCs) zu „DynamIQ"-Clustern aus leistungsstarken A75- und sparsamen A55-Cores koppeln. DynamIQ heißt der erweiterte Nachfolger der big.LITTLE-Technik, die hohe Performance und lange Akkulaufzeit unter einen Hut bringen soll.

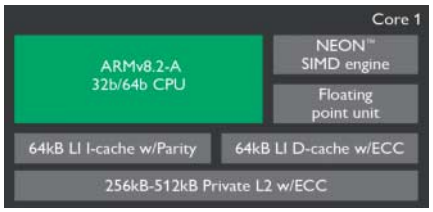


Bild: ARM

Der ARM Cortex-A75 bringt Erweiterungen nach ARMv8.2-A.

ARM erwähnte bei der Vorstellung auch das Trend-Thema Künstliche Intelligenz (KI/AI). Dafür bringt der Cortex-A75 ARMv8.2-A-Eweiterungen mit, etwa Gleitkommaberechnungen mit halber Genauigkeit (FP16) sowie INT8-Befehle. Doch vor allem soll er pro Taktschritt um 22 Prozent (Integer) beziehungsweise 33 Prozent (FP) leistungsfähiger sein als ein Cortex-A73. Im Browser-Benchmark Google Octane verspricht ARM sogar ein Plus von 48 Prozent.

Auch der Cortex-A55 beherrscht ARMv8.2-A, er soll um 15 bis 40 Prozent schneller sein als sein Vorgänger A53. Vermutlich werden auch SoCs erscheinen, die ausschließlich Cortex-A55-Kerne enthalten, wie beim Cortex-A53 – er steckt etwa im BCM2837 des Raspi 3. *(ciw@ct.de)*

15-Euro-Programmieradapter

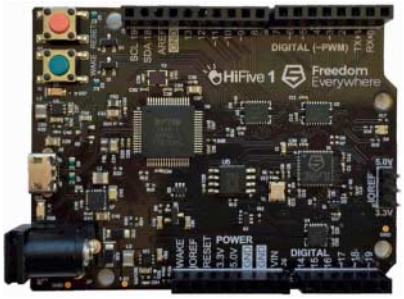
Zum Programmieren und Debuggen von Mikrocontrollern braucht man JTAG-Adapter, die recht teuer werden können. Schülern und Studenten verkauft Segger deshalb jetzt für 15 Euro den J-Link EDU mini, der mit allen Cortex-M-Chips harmoniert. Dazu steht ein Anschluss für Serial Wire Debug (SWD) bereit. PC-seitig ist USB 2.0 FullSpeed vorgesehen, was für Downloads mit bis zu 200 KByte/s reicht.

Der Adapter darf zwar nicht für gewerbliche Zwecke benutzt werden. Doch Segger erlaubt mit dem J-Link EDU mini die Nutzung der IDE Embedded Studio, des Debuggers Ozone, des GDB Servers für den GNU Project Debugger (GDB), des Echtzeit-Recorders SystemView und des Analyzers J-Scope. Der J-Link EDU mini lässt sich unter Windows, Linux und OS X nutzen. Support gibt es nur über ein Forum bei Segger. *(ciw@ct.de)*

Anzeige

RISC-V-Arduino

Das 60-Euro-Entwicklerboard HiFive1 ist mechanisch und elektrisch weitgehend kompatibel zum Arduino Uno, aber mit dem RISC-V-Mikrocontroller Freedom Everywhere FE310 von SiFive bestückt. Der Chip enthält einen Kern mit der offenen 32-Bit-Mikroarchitektur RV32IMAC, der mit 320 MHz läuft. Microsemi stellt passend dazu die Eclipse-Entwicklungsumgebung SoftConsole v5.1 für Windows und Linux kostenfrei zur Verfügung. *(ciw@ct.de)*



Auf dem HiFive1 sitzt der RISC-V-Chip SiFive Freedom FE310.

Grüne Anleihe

Apple geht seit Jahren Schulden in Milliardenhöhe ein und finanziert so Aktienrückkäufe und Dividendenzahlungen. Nun will das Unternehmen einen „Green Bond“ mit einem Nennwert von einer Milliarde US-Dollar auflegen. Laut der Nachrichtenagentur Bloomberg wird die Anleihe für den Ausbau der Wind-, Solar- und Biogasenerigeversorgung von Apple-Standorten verwendet. Zudem will Apple sein Recycling-Programm ausweiten, um mehr Rohstoffe für Neugeräte aus eigenem Recycling von Apple-Altgeräten zu beziehen. Das gilt etwa für Kupfer, Zinn oder Wolfram.

Apple hatte bereits 2016 eine Anleihe aufgelegt, die nur dem Aufbau erneuerbarer Energieformen diente. Sie war mit insgesamt 1,5 Milliarden Dollar die bisher größte ihrer Art in Nordamerika. Apple wollte so 100 Prozent seines Energiebedarfs aus nachhaltigen Quellen erzeugen. Der iPhone-Hersteller hatte sich gegen die Entscheidung von US-Präsident Donald Trump ausgesprochen, das Klimaabkommen von Paris aufzukündigen. Er halte dies für das falsche Signal für den Planeten, sagte Konzernchef Tim Cook. *(dz@ct.de)*

Mittels einer „Green Bond“ genannten Anleihe in Höhe von einer Milliarde US-Dollar will Apple das Recycling hauseigener Altgeräte wie der Apple Watch vorantreiben.

Podcasts Hörverhalten

Podcaster können künftig Einblick in das Verhalten ihrer Hörer über Apples „Podcast Analytics“ erhalten. Damit werde für Anbieter sichtbar, wie viele Nutzer eine Episode hören, an welcher Stelle vorgespult wird, an welchem Punkt Hörer aussteigen oder auch wie viele im Schnitt eine Folge bis zum Ende anhören. Das kündigte Apple Anfang Juni auf der Entwicklerkonferenz WWDC an.

Die Analyseergebnisse will Apple noch im Laufe des Jahres für Podcast-Sender anbieten, die ihr Programm in das Apple-Podcast-Verzeichnis eingestellt haben. Man werde bei der Auswertung auf den Datenschutz achten, erklärte ein Mitarbeiter; die Daten würden demnach nicht an die Apple-ID geknüpft. Nutzer können außerdem ihren „Identifier“ jederzeit zurücksetzen. Apple erfasst das Hörerverhalten mit der iOS-App Podcasts. Das Programm gilt als weltweit am häufigsten genutzter Podcast-Client. *(dz@ct.de)*

Trinkgeld per App

Entwickler können Nutzern in ihrer iOS- App nunmehr ermöglichen, Trinkgelder zu übermitteln. Dafür können Nutzer beispielsweise virtuelle Währungen kaufen. Das geht aus den umfassend aktualisierten Richtlinien für Apples Appstore hervor. Die Zahlung muss jedoch über Apples In-App-Kaufschnittstelle erfolgen – der iPhone-Konzern verdient also an jeder Transaktion 30 Prozent.

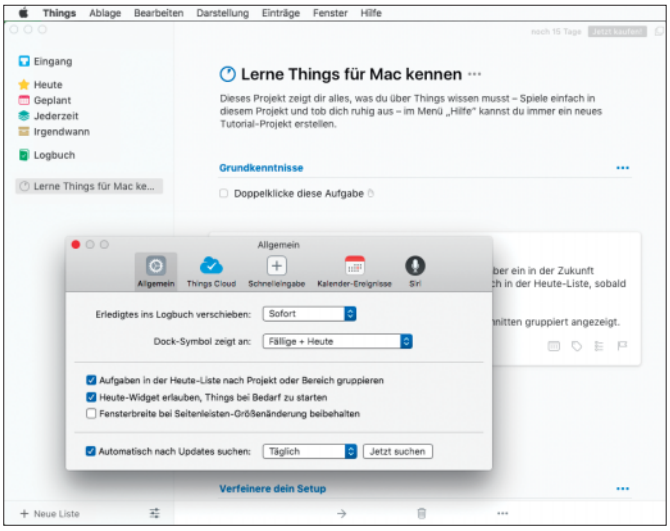
Der neuen Regelung geht ein Streit mit hauptsächlich chinesischen App-Anbietern voraus, die in ihren Apps – etwa WeChat – seit langem derartige Trinkgeldfunktionen integriert haben, dafür aber auf eigene Bezahldienste setzen. Apple hat diese Praxis im Mai untersagt und damit gedroht, App-Updates nicht mehr zuzulassen, wenn diese Funktionen nicht entfernt werden. *(dz@ct.de)*

Auszeichnungen für Apps

Apple hat die Liste der diesjährigen Gewinner des Apple Design Awards veröffentlicht. Den Preis verleiht der Hersteller alljährlich für „herausragendes Design und Innovation“ an Programme, die für iOS, macOS, watchOS oder tvOS geschrieben wurden.

Zwei Preise gingen erneut an Unternehmen aus Deutschland: Das Entwicklerstudio Cultured Code erhielt den Design Award für die Aufgabenverwaltung „Things 3“; die Kochrezept-App „Kitchen Stories“ lobt Apple unter anderem für ihre tvOS-Implementierung. Die Anwendungen setzen einen Standard für optimale App-Gestaltung auf unterschiedlichen Geräten, schreibt Apple.

Zu den weiteren Gewinnern gehören die Notiz-App Bear, der E-Mail-Client AirMail 3, die Foto-App Enlight, der Währungsumrechner Elk, die Ausmal-App Lake sowie die Spiele Severed, Old Man’s Journey, Mushroom 11, Splitter Critters und Blackbox. *(dz@ct.de)*



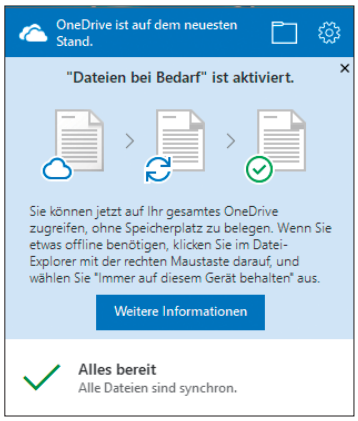
Setzt einen Standard für optimale App-Gestaltung auf Apple-Geräten: die Aufgabenverwaltung Things 3.

Datei-Platzhalter in OneDrive-Preview

Microsoft hat über das Windows-Insider-Programm den Build 16215 veröffentlicht und ermöglicht damit einen ersten Blick auf einige Funktionen, die auf der Build-Konferenz angekündigt wurden. Für OneDrive auf Windows 10 kommt eine Funktion zurück, die viele Nutzer aus Windows 8 kennen: die Möglichkeit, „Dateien bei Bedarf“ vorzuhalten. Jede Datei und jedes Verzeichnis kann man entweder automatisch synchronisieren oder als Platzhalter anzeigen. Die Hüllen der Dateien verbrauchen keinen Speicherplatz auf der Festplatte, Windows zeigt aber ihre Metadaten an und lädt sie beim Öffnen automatisch nach – im Explorer weist eine blaue Wolke darauf hin, dass sich eine Datei in der Cloud befindet.

Praktisch ist die Funktion für Benutzer mehrerer Geräte, da die Synchronisierungseinstellungen für jeden Computer einzeln gelten. Notebook, Tablet und Desktop-PC können also jeweils unterschiedliche Daten synchronisieren.

Außerdem neu in der Preview: „Fluent Design“ heißt das aktuelle Erscheinungsbild, das dezente 3D-Elemente und Milchglasoptik mitbringt. Außerdem kann Cortana aus Veranstaltungsplakaten automatisch eine Erinnerung erstellen. Auf heise online haben wir diese Neuheiten detailliert behandelt (ct.de/yc6r). Voraussichtlich im Herbst landen die Neuerungen mit dem Fall Creators Update in jeder Windows-Installation. *(jam@ct.de)*



Die Funktion „Dateien bei Bedarf“ in OneDrive.

Zukunft von Windows Server

Die Versorgung mit **Featureupdates für Windows Server** wird zukünftig an Windows 10 angeglichen – halbjährlich sollen neue Funktionen veröffentlicht werden. Administratoren, denen das zu schnell geht, können den „Long-term Servicing Channel“ mit einem Zyklus von zwei bis drei Jahren wählen.

Auf der diesjährigen Build kündigte Microsoft an, „im Sommer“ auch Windows Server 2016 ins **Insider-Programm** aufzunehmen. Einen genauen Termin gibt es allerdings noch nicht.

In allen zukünftigen Versionen von Windows Server wird das 30 Jahre alte Protokoll **SMB1 für Neuinstallationen deaktiviert**. Microsoft ruft mit deutlichen Worten dazu auf, SMB1 nicht mehr einzusetzen.

Im Optoma UHD60 steckt ein Spiegelchip, der zwei „halbe“ UHD-Bilder nacheinander projiziert.

Nur einer der beiden HDMI-Eingänge des Optoma UHD60 spricht HDMI 2.0 mit HDCP 2.2.

Beamer: 4K für 2K Euro

Beamer mit der 4K-/UHD-Auflösung von 3840 × 2160 Pixeln werden billiger: Optoma verkauft den UHD550X für 1999 Euro. Herzstück ist das „DLP 4K UHD Chipset“ von Texas Instruments (TI), dessen Spiegelchip (Digital Micromirror Device, DMD) allerdings nur 4,15 Millionen Bildpunkte verarbeitet (2716 × 1528). Ein FPGA zerlegt die per HDMI 2.0 angelieferten Videobilder jedoch in zwei Teile, die der DMD dann unmittelbar nacheinander leicht versetzt anzeigt. Auf der Leinwand erscheinen dann 8,3 Millionen Pixel.

Für den UHD550X verspricht Optoma 2800 ANSI-Lumen, beim jeweils 2500 Euro teuren Optoma UHD60 und beim Acer H7850 sollen es 3000 Lumen sein. Das Acer-Gerät kann auch Zwischenbilder berechnen, damit Videos weniger ruckeln.

Die 3000-Euro-Geräte Acer V7850 und Optoma UHD65 sind fürs abgedunkelte Heimkino gedacht. Ihre RGBRGB-Farbräder haben keinen Weißanteil, was schönere Farben auf Kosten der Helligkeit ermöglicht: Acer nennt 2100, Optoma 2200 Lumen.

Viele Daten der fünf genannten 4K-Beamer gleichen sich: Alle haben ein vertikal um 15 Grad verstellbares Objektiv (Lens Shift) und 1,6-fachen Zoom – alles manuell zu bedienen, ebenso wie die Scharfstellung. Die Projektionsdistanz beträgt jeweils 1,3 bis 9,3 Meter. Jedes Gerät hat einen HDMI-2.0-Eingang mit HDCP 2.2 und nimmt auch HDR-Signale entgegen. Die Helligkeit der 240-Watt-Lampen dürfte aber nicht für Hochkontrastbilder (HDR) reichen. Die Lampen sollen im Eco-Modus 10.000 Stunden durchhalten. Die Leistungsaufnahme liegt dann bei 250 Watt und das Lüftergeräusch bei 25 bis 27 dB.

Den Acer H7850 bieten viele Online-Händler schon an, die anderen Beamer sollen bis Juli lieferbar sein. *(ciw@ct.de)*

Erster Angriff durch SambaCry-Lücke

Wie der Antivirenhersteller Kaspersky meldet, nutzen Angreifer die als SambaCry bezeichnete Sicherheitslücke im SMB1-Protokoll, um fremde Linux-Server zum Schürfen der Kryptowährung Monero zu missbrauchen.

Um die Verwundbarkeit zu prüfen, versuchen die Angreifer zunächst, eine Datei mit einem zufälligen Namen auf den Server zu schreiben und wieder zu löschen. Ist dies erfolgreich, kommt der eigentliche Trojaner auf das System. Der genaue Speicherort ist allerdings nicht bekannt und die Angreifer müssen ihn per Bruteforce erraten. Anschließend lädt der Schadcode eine Software zum Schürfen von Kryptowährungen wie Monero nach – der befallene Rechner beginnt, für den Angreifer zu arbeiten.

Betreiber von Linux-Servern mit aktiviertem SMB1 sollten dringend nach Updates für ihre Distribution suchen.

(jam@ct.de)

Mehr Sicherheit dank Tor Browser 7.0

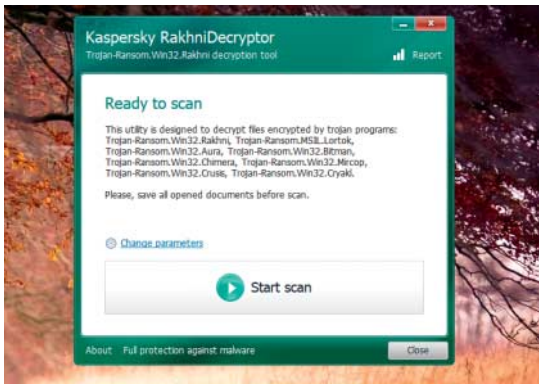
Tor Browser – optimiert für anonymes Surfen – steht in Version 7.0 bereit. Diese soll den Entwicklern zufolge mehr Sicherheit bieten, indem der Browser in einer Sandbox ausgeführt wird.

Der Ansatz soll dafür sorgen, dass Angriffe über Sicherheitslücken den in der Sandbox abgeschotteten Browser nicht verlassen und Schaden am Betriebssystem anrichten können. Dieses Feature funktioniert jedoch bisher nur für macOS (ab Version 10.9) und Linux, die Tor-Entwickler wollen sie für Windows nachreichen.

Im Hintergrund arbeitet Firefox 52 ESR, der bereits den neuen Multiprozess-Modus unterstützt und dadurch Oberfläche und Webinhalte in getrennten Prozessen ausführt. Probleme gibt es aktuell mit der Audioausgabe in der Linux-Version, wenn PulseAudio deaktiviert ist. Weitere kleine Fehler sollen in der nächsten Version behoben sein. Tor Browser 7.0 ist bereits Teil der gerade erschienenen Anonymisierungs-Linux-Distribution Tails 3.0 (siehe S. 23). *(jam@ct.de)*

Der Tor Browser 7.0 basiert auf Firefox 52 ESR mit Multiprozess-Modus.

Beute von Jaff entschlüsseln



Der RakhniDecryptor durchsucht den Computer und entschlüsselt von Jaff gekaperte Daten.

Der Verschlüsselungstrojaner Jaff enthält eine Schwachstelle, die eine Entschlüsselung ohne Lösegeld ermöglicht. Kaspersky-Sicherheitsforscher haben das Tool „RakhniDecryptor“ veröffentlicht (Download siehe ct.de/y85e), mit dem sich von Jaff verschlüsselte Dateien mit den Endungen .jaff, .wlu und .sVn entschlüsseln lassen. Die kostenlose Software kann den gesamten Rechner und Netzlaufwerke auf entsprechende Dateien durchsuchen und befreien. Der Trojaner wurde Ende Mai per Mail mit einem manipulierten PDF-Anhang verbreitet.

(jam@ct.de)

RakhniDecryptor: ct.de/y85e

Sicherheitsnotizen

VMware hat eine Reihe von zum Teil kritischen Sicherheits-Updates für den **Hypervisor ESXi und vSphere** veröffentlicht. Nutzer sollten die Anwendungen zügig aktualisieren.

Im **Cisco Prime Data Center Network Manager** wurden zwei schwere Sicherheitslücken entdeckt und geschlossen. Updates stehen bereit.

Microsoft hat erneut Updates für **Windows XP und Windows Vista** verteilt, obwohl der Support-Zeitraum ausgelaufen ist. Grund ist die Angst vor Angriffen mit ähnlichen Folgen wie WannaCry.

Der Dienst **WINS** auf Windows Server für die lokale Namensauflösung ist anfällig für eine DoS-Attacke. Microsoft stellt keinen Patch in Aussicht und empfiehlt, auf DNS zu wechseln.

In Karlsruhe wurde der Betreiber eines der größten deutschsprachigen **Darknet-Foren** mit dem Namen „Deutschland im DeepWeb“ festgenommen, über das mit Drogen und Waffen gehandelt worden sein soll.

Anzeige

Firefox mit Multiprozess-Architektur

Mit der neuen Version 54 kann Firefox mehrere Prozesse gleichzeitig ausführen. Stürzt eine Seite ab, reißt sie jetzt nicht mehr zwangsläufig den ganzen Browser mit. Der Browser verteilt die Last auf bis zu vier Prozesse. Firefox nutzt zudem die Hardware effektiver. Er lagert die grafische Anzeige in einem eigenen Prozess aus, unter Windows in einen speziellen GPU-Prozess.

Firefox 54 enthält außerdem neue WebExtension-APIs, die Browser-übergreifend funktionieren. So sollen sich bereits vorhandene Chrome-Erweiterungen ohne großen Aufwand für Firefox anpassen lassen. Ab Version 57 werden dies die einzigen APIs sein, die Add-ons noch nutzen dürfen. *(jo@ct.de)*

c't Webdesign jetzt erhältlich

„Mehr Visits, mehr Erfolg" – das ist das Motto des neuen Sonderhefts c't Webdesign. Es erklärt mit anschaulichen Praxis-Artikeln zum Beispiel, wie Seitenbetreiber ihren Auftritt für Google fit machen. Suchmaschinenoptimierung ist nämlich kein Voodoo: Jeder kann mit wenigen Maßnahmen messbare Erfolge erzielen und neue Besucher auf seine Seiten locken. Und tummeln sich die Besucher erst einmal auf der Site, helfen Website-Analyse-Tools, um sie besser zu verstehen.

Grundlage einer erfolgreichen Website sind die Domain und der richtige Webhoster. Das Sonderheft zeigt, wie Sie das passende Hosting-Paket finden, sinnvoll einrichten – und im Zweifel wieder loswerden. Einen Schwerpunkt bilden zudem das Content Management System WordPress und seine Herausforderer. Was Ihre Besucher auf Ihren Seiten machen, geht nur diese und Sie etwas an. Wir zeigen Ihnen daher ausführlich, wie Sie Ihre Seiten mit SSL verschlüsseln.

c't Webdesign ist im heise shop und im Zeitschriftenhandel erhältlich. Das Heft kostet 9,90 Euro, als digitale Version 8,99 Euro. Bestellen können Sie es über die c't-App für Android und iOS sowie als E-Book im PDF-Format. *(dbe@ct.de)*

Google Drive wird Backup-Medium

Mit einer neuen Software soll Googles Cloud-Speicher Drive künftig auch als Backup-Lösung taugen. „Backup and Sync" löst die Windows- und macOS-Versionen der Drive-Desktop-App ab. Die Software erscheint am 28. Juni und richtet sich insbesondere an die rund 800 Millionen privaten Drive-Nutzer. Sie synchronisiert laut Google nicht nur den Drive-Folder, sondern jeden angewählten Ordner mit dem Cloud-Speicher.

Derzeit erhalten Drive-Nutzer 15 GByte kostenlosen Speicherplatz. Das dürfte kaum für umfangreiche Backups reichen. 100 GByte schlagen mit 2 Euro monatlich zu Buche, 1 TByte gibt es für 10 Euro. Auch wenn sie preiswert und praktisch erscheint: Nutzer sollten die neue Option mit Bedacht einsetzen. Vertrauliche und sehr persönliche Informationen haben in der unverschlüsselten Google-Cloud ebenso wenig verloren wie geschäftliche Kundendaten. *(hob@ct.de)*

Googles „Backup and Sync" sichert permanent alle angewählten Dateiordner des PC.

Firefox Klar für Android

Mozilla hat neben Firefox einen zweiten Mobil-Browser für Android veröffentlicht, der sich an Nutzer mit hohen Datenschutzanforderungen richtet. International heißt dieser „Firefox Focus", in Deutschland läuft er unter dem Namen „Firefox Klar". In der Voreinstellung blockiert der Browser Werbe-Tracker, Analytics-Code und Social-Media-Tracking, etwa durch Like- und Sharing-Buttons.

Der ebenfalls aktive Stealth-Modus soll Daten innerhalb des Betriebssystems verbergen und verhindert beispielsweise Screenshots. Zusätzlich lassen sich Webfonts abschalten und weitere Tracker abweisen. Stets präsent ist eine Schaltfläche zum Löschen sämtlicher Sitzungsdaten – in Form eines Mülleimer-Icons und als Systembenachrichtigung. Die Blocklisten bezieht Focus/Klar ebenso wie die übrigen Mozilla-Browser vom Unternehmen Disconnect.

Klar präsentiert sich getreu seinem Namen äußerst minimalistisch. Es gibt keine Tabs, keine Suche im Seitentext, keine Übersichten über History, Cookies oder Downloads, keine Login-Daten, keine Lesezeichen. Außer einer knapp 500 Einträge langen Domain-Liste enthält Klar daher keine Eingabehilfen. *(Herbert Braun/jo@ct.de)*

Download von Firefox Klar: **ct.de/yrup**

Multimedia-Weitergabe per Outlook

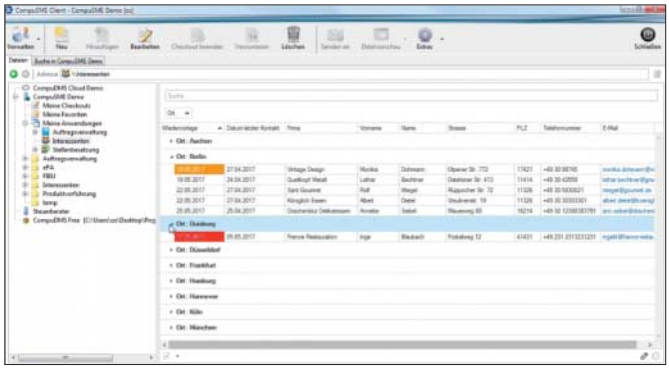
Movingimage hat seine Secure-Enterprise-Video-Plattform (EVP) um Add-ins für Microsoft Outlook und PowerPoint erweitert. Mit dem Outlook-Add-in lassen sich Screencasts und Webcam-Videos aufnehmen und direkt versenden. Die Software lädt die Multimedia-Inhalte auf das Portal von Movingimage hoch. Damit der Empfänger die Inhalte lesen kann, bettet das Add-in einen Link zum Portal in die Mail ein. Um diesen zu nutzen, benötigt der Empfänger ebenso wie der Absender ein EVP-Konto. Das Portal wird über Microsoft Azure in Deutschland gehostet. Zum Schutz vor Datendieben überprüft es Clients über IP-Adressbereiche, Token und anpassbare Sicherheitsrichtlinien.

Mit dem PowerPoint-Add-in kann man auf dem Portal gespeicherte Videos in Präsentationen einbinden, ohne sie lokal vorhalten zu müssen. Die Vorgehensweise entspricht dem Einbetten eines YouTube-Links, belässt aber die Eigentumsrechte am Inhalt beim Anwender. *(hps@ct.de)*

Datenbank und DMS im Team

Die mehrbenutzerfähige Anwenderdatenbank CompuSME für Windows vom Hersteller Compuköln verzichtet auf Besonderheiten wie VBA-programmierbare Formulare. Dafür soll sie sich leichter bedienen lassen als Access.

Unter CompuSME geöffnete Listen kann man so wie unter Excel nach beliebigen Spalten sortieren, gruppieren, filtern und um zusätzliche Spalten erweitern. Datensätze lassen sich mit Anmerkungen und Dokumenten verbinden. Anmerkungen verwaltet CompuSME als verknüpfte Tabellen, Dokumente legt es im Dokumenten-Managementsystem CompuDMS desselben Herstellers ab. Beide Systeme verwenden dieselbe Nutzer- und Rechteverwaltung sowie dasselbe Versionierungssystem. Beliebige Datenfelder aus CompuSME können automatisch als Schlagwörter im DMS verwendet werden. Mit dem mausgesteuerten Anwendungs-Designer lassen sich Aktionen für Datensätze und Dokumente programmieren. *(hps@ct.de)*



In der Datenbank CompuSME kann man Tabellen betrachten, gruppieren und filtern wie in Excel.

Dropbox für Unternehmen

Der Cloud-Speicherdienst Dropbox soll sich in Unternehmen jetzt leichter administrieren lassen als bisher. Als erste Errungenschaft des internen Projekts AdminX haben die Dropbox-Entwickler sogenannte Team Folder erfunden. Diese Verzeichnisse spiegeln Dateien mehrerer Anwender nach Vorgaben eines Team Folder Managers. Zugriffsrechte auf Team Folder werden nach Gruppen festgelegt, denen man unterschiedliche Rollen zuweisen kann. Darüber hinaus lassen sich die Dateien und Verzeichnisse innerhalb eines Team Folders auch einzeln für andere Nutzer und Gruppen freigeben.

Außerdem kooperiert Dropbox neuerdings mit dem Enterprise-Mobility-Softwarehaus MobileIron. Dessen Sicherheits-Plattform Access kann ab sofort den Zugang zu Dropbox Business von stationären und Mobilgeräten aus kontrollieren. Meldet sich ein Nutzer mit seinem Namen und der Kennung seines Geräts bei Dropbox an, erkundigt sich der Dienst beim MobileIron-Server des Unternehmens nach den Credentials dieses Nutzers. Der Server wird die Anmeldung nur dann freigeben, wenn das verwendete Gerät unter seiner Überwachung steht und alle festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt, etwa durch ein hinreichend sicheres Passwort und dadurch, dass kein Jailbreak vorliegt. *(hps@ct.de)*

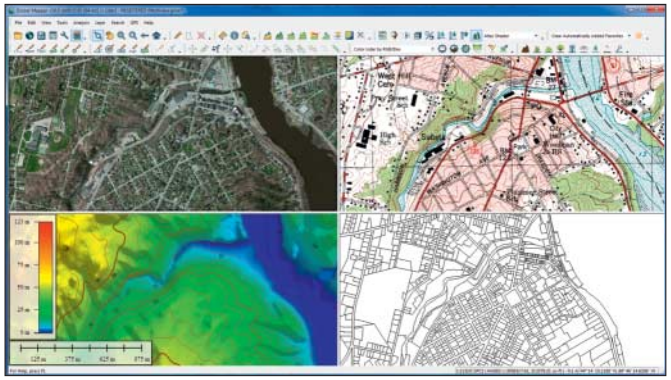
Early Access für Team Folder: ***ct.de/ystt***

Einstein hilft verkaufen

Salesforce hat auf Basis der KI-Engine Einstein einen neuen Dienst für Vertriebsaufgaben herausgebracht. Über „Sales Cloud Partner Relationship Management“ lassen sich Communities für Vertriebspartner mit wenigen Mausklicks einrichten. Die zugehörigen Web-Portale sollen anders als bei herkömmlichen Communities die Daten zur Mitgliederverwaltung nahtlos mit den verfügbaren Vertriebs-Hilfsmitteln kombinieren. Mit dem Guided-Setup-Assistenten können Channel-Manager die Zuständigkeiten ihrer Mitarbeiter für einzelne Leads regeln, Marketing-Entwicklungsbudgets überwachen und festlegen, wie Abschlüsse erfasst werden. Mit der App lassen sich auch weitere Dienste wie Xactly für das Vergütungs-Management sowie NetExam für die Fortbildungsplanung anpassen.

Zu dem neuen Dienst gehört auch „Lightning CMS Connect“. Damit kann man einzelnen Vertriebspartnern per Drag & Drop individuelle Inhalte zur Verfügung stellen, etwa aus Produkt-Webseiten. Der ebenfalls enthaltene Dienst „Einstein Content Recommendations“ soll mit maschinellem Lernen die Produktivität der Vertriebsmitarbeiter verbessern. Betrachtet ein Partner beispielsweise eine Produktbeschreibung, empfiehlt die Software Dateien wie Logografiken, Produktplatzierungsanweisungen und Preisdokumentationen. *(hps@ct.de)*

GIS-Paket simuliert Überflüge



Seit Version 18 zeigt Global Mapper auf Wunsch mehrere Karten desselben Gebiets gleichzeitig.

Das Geo-Informationssystem Global Mapper hat in Version 18.2 einige Funktionen zur 3D-Wiedergabe von Landschaftsmodellen dazugelernt. Mit der neuen 3D-Zeichenfunktion kann man ein konstruiertes Objekt entlang einer Linie oder eines Polygons im Landschaftsmodell einrasten lassen. Die 3D-Flythrough-Funktion lässt sich in Version 18.2 als Endlosschleife starten und kann die virtuelle Kameraposition während des Überflugs zusätzlich auf einer 2D-Karte anzeigen.

Anwender können Global-Mapper-Daten jetzt über S3-Buckets der Amazon-Webservices mit anderen Nutzern austauschen. Hersteller Blue Marble Geographics stellt jetzt ein weltweites Geländemodell mit 30 Bogensekunden Auflösung und ESA-CCI-Daten zur Landbedeckung bereit. *(hps@ct.de)*

Anwendungs-Notizen

Dassault offeriert die kostenlose **Studenten-Edition** seiner CST Studio Suite. Die Suite für Computer Simulation Technology (CST) enthält unter anderem Funktionen zur Signaltransformation zwischen Zeit- und Frequenzdomäne sowie für thermische und statische Berechnungen. Außerdem sind Online-Beispiele mit typischen Anwendungsfällen enthalten.

Das **3D-CAD-Programm** Solid Edge 10 soll mithilfe eines integrierten Teamcenters sowie eines Solid-Edge-Cloud-Portals das Teamwork erleichtern. Außerdem ermöglicht die Software jetzt den direkten Zugriff auf 3D-Druckdienste. Konstruktionsteile sollen sich so ausgeben lassen, dass sie unmittelbar für den 3D-Druck geeignet sind.

FluxMotor erweitert Altairs **CAE-Suite** Hyperworks. Es dient zur Konzeption elektrisch angetriebener Maschinen. Enthalten sind neben einem einfachen Projekt-Management Bibliotheken für individuelle Motorkonfigurationen sowie Rechenfunktionen, um anhand von Finite-Elemente-Modellen die Motorleistung vorherzusagen.

***Download:* ct.de/yh19**

Suchmaschine für Bauteile

Mit der modularen Suchmaschine Classmate 8.4 vom Hersteller Simus können Konstrukteure den Bestand an verfügbaren Bauteilzeichnungen nach Kandidaten durchsuchen, die sich mit wenigen Änderungen als Ersatzteile in einem bestimmten Objekt eignen. Die Software integriert sich in gängige CAD-Programme. Recherchen gelingen neuerdings mit der geometrischen Ähnlichkeitssuche. Dabei ermittelt Classmate zu jedem Bauteil einen geometrischen Fingerabdruck, der es zum Beispiel als Platte oder Rolle kategorisiert. Alternativ gibt es eine Merkmalsuche anhand numerischer Eckdaten, die als Metadaten fürs jeweilige Bauteil notiert sind. Eine weitere Funktion erkennt Unterschiede beim Vergleich ähnlicher Teile und hebt diese farbig hervor. Außer den Modulen Finder und Easyfinder umfasst Classmate den Modelmonitor. Dieses Hintergrundprogramm zeigt kontinuierlich an, wie viele ähnliche Bauteile sich mit geringen Modifikationen im Projekt verwenden lassen, und schätzt mögliche Kosteneinsparungen ab. *(hps@ct.de)*

Augmented Reality für IoT

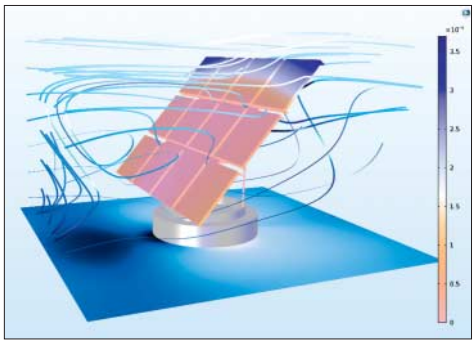
Das kostenlose ThingWorx Studio AR vermittelt industriellen Nutzern erste Erfahrungen mit eigenen Augmented-Reality-Anwendungen fürs Internet of Things. Laut Hersteller PTC lassen sich binnen Minuten erste Pilotanwendungen entwickeln. Außerdem stellt das Programm die Features des kommerziellen ThingWorx Studio vor. Beim betrieblichen Einsatz von Augmented Reality werden zum Beispiel Gerätekenndaten oder Service- und Bedienungsanleitungen sowie Trainingskurse schrittweise um AR-Inhalte ergänzt. *(hps@ct.de)*

***Programm-Zugang:* ct.de/yh19**

CAE-Software importiert Werkstoffeigenschaften

Granta Design hat seinen CAE-Produkten beigebracht, temperaturabhängige Werkstoffdaten direkt aus einer Werkstoffdatenbank zu übernehmen. Die Materialdatenverwaltung MI und die integrierbare App MI:Materials Gateway sowie das Programm CES Selector können jetzt direkt auf JAHM-Diagrammdaten zugreifen. In dieser Bibliothek sind für mehr als 2900 Werkstoffe 24.000 Datensätze mit temperaturabhängigen Daten wie Elastizitätsmodule, Wärmeausdehnungskoeffizienten, Wärmeleitfähigkeiten, Wöhlerkurven und Spannungs-Dehnungsdiagramme gesammelt. *(hps@ct.de)*

Physik-Simulation per FEM und BEM



Comsol Multiphysics simuliert die Wechselwirkungen eines Solarpanels mit umströmender Luft.

Mit dem Programmpaket Multiphysics 5.3 von Comsol kann man statische oder elektrostatische Eigenschaften von Objekten simulieren, die man in unterschiedlichen geometrischen Bereichen als Volumenkörper, Drahtmodell oder Oberflächenkörper definiert hat. Laut Hersteller kann die Comsol-Software für Simulationen an solchen Objekten gleichzeitig auf die Finite-Elemente-Methode (FEM) und die Boundary-Element-Methode (BEM) zurückgreifen. Während bei der FEM das komplette Untersuchungsobjekt in diskrete Volumen-Elemente gegliedert wird, berechnet man per BEM die Volumen-Eigenschaften nur aus Flächen-Elementen der Objektoberfläche nach außen und gegen Hohlräume.

Außerdem enthält Multiphysics 5.3 einen algebraischen Solver für Multigrids (AMG). Dieser soll die Berechnung von Strömungs- und Transportphänomenen nach dem Multigrid-Verfahren beschleunigen. Multigrid-Verfahren beruhen grundsätzlich auf der aufwendigen Berechnung von Strömungswerten in mehreren Punktnetzen. Der AMG-Solver geht stattdessen von einer einzigen Netzebene aus und berechnet die Bewegungsgleichungen für zusätzliche Punkte algebraisch. Deshalb braucht man diese Zusatzebenen nicht gesondert durchzurechnen.

Für ein-, zwei- und dreidimensionale quantenmechanische Berechnungen kann man Hamilton-Operatoren über die neu eingeführte Schrödingergleichungs-Schnittstelle eingeben. Strahlenoptische Berechnungen profitieren davon, dass die Software Fotometriedaten jetzt aus Dateien importieren kann.

(hps@ct.de)

Anzeige

Goldene Mitte

Mittelklasse-Smartphones Motorola Moto G5 und G5 Plus

Für 180 Euro bietet das Moto G5 eigentlich schon alles, was man bei einem Smartphone tagtäglich braucht. Mit der 90 Euro teureren Plus-Version bekommt man mehr Geschwindigkeit, bessere Fotos und einen edleren Auftritt. Leider lässt Lenovo bei beiden Varianten die Android-Aktualität schleifen.

Von Alexander Spier

Für die meisten Menschen reicht es, wenn das Smartphone reibungslos funktioniert und vielleicht noch anständige Bilder macht. Den zusätzlichen Firlefanz von teuren High-End-Geräten braucht man selten – anderseits machen billige Geräte häufig Scherereien im Alltag. Ein Smartphone, das seit der ersten Auflage sehr erfolgreich zwischen billig und preiswert balanciert, ist das Moto G.

Bei der fünften Generation hat Motorola-Mutter Lenovo zunächst mal sichtbar abgerüstet: Das Moto G5 kommt mit einem 5-Zoll-Display daher, ein halbes Zoll Diagonale weniger als das G4. Selbst das teurere Moto G5 Plus wartet nur noch mit 5,2 Zoll Diagonale auf. Tragisch ist das nicht, denn zum einen ist die Auflösung bei erfreulichen 1920 × 1080 Pixeln geblieben und damit die Pixeldichte gestiegen. Zum anderen liegen die dadurch schmaleren Geräte besser in der Hand.

Neuerdings schmückt eine Rückseite aus Metall die Modelle, der Rahmen ist wie gehabt aus Kunststoff. Vorbei sind leider die Zeiten des „Moto Maker“ mit zahlreichen Wahlmöglichkeiten fürs Gehäuse – lediglich in auffälligem Gold und dezentem Grau ist das G5 überall zu kaufen; eine blaue Variante gibt es bei einigen Händlern wie Media Saturn. Das Plus ist dünner, doch die Kameralinse steht hervor.

Viele Funktionen

Dank der durchdachten Ausstattung wird man im Alltag selten etwas vermissen: Das WLAN-Modem erlaubt es, auf die weniger verstopften 5-GHz-Frequenzen auszuweichen, LTE-Mobilfunk (beim Plus auch mit Trägerbündelung) wird ebenso unterstützt wie der Einsatz zweier SIM-Karten. Ein Fingerabdruckscanner sorgt nun auch beim günstigen Modell für mehr Sicherheit. Lediglich das unschön auf der Frontseite platzierte Mikrofon beim G5 lässt ästhetisch zu wünschen übrig.

Beide Varianten unterstützen MicroSDXC-Karten und können diese auch als internen Speicher formatieren. Mit den größten verfügbaren Karten sind so bis zu 256 GByte zusätzlicher Speicherplatz nachrüstbar. Mit 16 GByte reicht der interne Speicher des G5 zwar für einige Apps. Sollen noch Spiele, Bilder und Videos Platz finden, wird der Kauf einer SD-Karte fast zur Pflicht. Beim Plus gibt es generell die doppelte Menge Flash-Speicher, beim G5 für 40 Euro mehr.

Beim G5 lässt sich der Akku nach Öffnen der Rückseite einfach wechseln, das G5 Plus ist dagegen fest verschlossen. Trotz Schubladen-Design muss sich auch beim teureren Modell die zweite SIM-Karte nicht den Slot mit der MicroSD-Karte teilen – alle drei Kärtchen passen wie beim G5 gleichzeitig hinein.

Beide Displays überzeugen mit gutem Kontrast und erreichen den sRGB-Farbraum. Beim G5 wirken die Farben dennoch etwas blasser.

Ausreichende Leistung

Für das G5 hat Lenovo einen langsameren SoC als beim Vorgänger gewählt, weshalb die CPU-Benchmark-Werte etwa zehn Prozent schlechter ausfallen. Das G5 Plus setzt sich dagegen um bis zu 50 Prozent ab und schließt zu Geräten aus der Mittelklasse auf. Auch die Grafikleistung ist deutlich höher.

So recht spürt man den Unterschied im Alltag nicht: Das System reagiert bei beiden Geräten zügig auf Eingaben, Hänger gab es keine und Spiele liefen in der Regel flott. Das G5 Plus lädt Apps minimal schneller, die auch länger im größeren Arbeitsspeicher bleiben.

In Ordnung gehen die Laufzeiten, doch rund 10 Stunden Video-Laufzeit bedeuten jeweils eine Verschlechterung zum

Vorgänger – trotz kleinerem Display und ähnlich großen Akkus. Beim Surfen über WLAN sind bis zu 15 Stunden drin. Gute Werte, die aber ebenfalls ein bis zwei Stunden hinter den beiden G4 liegen.

Bei den Kameras hat das Plus-Modell die Nase vorn. Solange die Sonne scheint, nehmen sich die Gerät zunächst nicht viel und schießen ebenso detailreiche wie farbkräftige Fotos. Das G5 Plus schärft sichtbar stärker nach. Wird das Licht schwächer, fällt das G5 zurück. Das Fokussieren dauert länger und arbeitet unzuverlässiger, die Bilder werden unschärfer und verrauschter. Die Videoqualität der Kameras verhielt sich ähnlich: gute Qualität in der Sonne, aber langsamer Fokus und Rauschen beim einfachen Modell.

Rückseiten aus Metall werten die Anmutung von Moto G5 und G5 Plus (links) auf. Nur beim kleinen Modell kann sie zum Akkuwechsel abgenommen werden.

Original-Android

Auf beiden Geräten läuft Android 7.0 mit dem veralteten Patchlevel vom Januar 2017. Die noch unter der Ägide von Google eingeführten schnellen Updates für die Moto-G-Serie sind in Zukunft ebenfalls nicht zu erwarten, denn schon die Vorgänger mussten lange auf die neueste Android-Version harren.

Die Systemoberfläche bleibt weitgehend unverändert gegenüber dem aktuellen Google-Standard. Lästige Bloatware gibt es nicht. Zum Einsatz kommt nun der Pixel-Launcher ohne optische Anpassungen, aber mit einigen erweiterten Funktionen. Durch Schütteln des Geräts können zum Beispiel die Taschenlampe und die Kamera-App aufgerufen werden. Wie gehabt schaltet sich das Display beim Anheben kurz ein und gibt Auskunft über verpasste Benachrichtigungen. Über den Fingerabdruckscanner lassen sich die drei Android-Tasten emulieren; dann werden die ansonsten eingeblendeten Bildschirmtasten allerdings komplett deaktiviert. Ein langer Druck auf den Scanner aktiviert sofort die Bildschirmsperre.

Fazit

Gegen das Motorola Moto G5 ist auch in der neuesten Auflage wenig einzuwenden. Es ist schnell genug, es bringt alle notwendigen Elemente mit, um durch den Alltag zu kommen, und es kostet nicht die Welt. Das kleinere Format tut der Handhabung gut, der Fingerabdruckscanner ist als Sicherheitsfeature willkommen. Ein Wechsel vom G4 lohnt jedoch kaum, zumal die Laufzeiten ein wenig kürzer geworden sind und die Performance stagniert. Die ausbleibenden Sicherheitspatches sind kein Ruhmesblatt für Lenovo, selbst wenn es die Konkurrenten nicht besser machen.

Am Ende kommt man in der Preisklasse bis 200 Euro schwer am Moto G5 vorbei: Ärgster Konkurrent ist ohnehin der Vorgänger, den es aktionsweise bereits deutlich günstiger gibt. Nur Huawei kann mit dem P8 Lite (2017) mithalten, wenn auch mit stärker verbasteltem Android.

Der Griff zum teureren Plus lohnt nur, wenn man auf mehr als eines seiner Vorzüge Wert legt: Es ist in vielen Bereichen schneller und bringt mehr Speicher mit, der Auftritt ist edler und die Fotos im Schnitt etwas besser. *(asp@ct.de)* c't

Android-Smartphones

Modell	Moto G5	Moto G5 Plus
Hersteller	Motorola	Motorola
Betriebssystem / Bedienoberfläche / Android-Patchlevel	Android 7.0 / Pixel Launcher / Januar 2017	Android 7.0 / Pixel Launcher / Januar 2017
Prozessor / Kerne × Takt / Grafik	Qualcomm Snapdragon 430 / 4 × 1,4 GHz, 4 × 1,1 GHz / Adreno 505	Qualcomm Snapdragon 625 / 8 × 2 GHz / Adreno 506
RAM / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 16 GByte (9,4 GByte)	3 GByte / 32 GByte (23,8 GByte)
Wechselspeicher / als interner Speicher	✓ (MicroSDXC) /✓	✓ (MicroSDXC) / ✓
WLAN / Dual-Band (5 GHz)	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.2 / – / ✓	4.2 / ✓ / ✓
Fingerabdrucksensor / Gyrosensor	✓ / ✓	✓ / ✓
Mobile Datenverbindung[1] / Dual-SIM	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA / ✓	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA / ✓
USB-Anschluss	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0
Akku / austauschbar / Schnellladung	2800 mAh (10,6 Wh) / ✓ / –	3000 mAh (11,4 Wh) / – / ✓ (TurboPower)
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	14,4 cm × 7,3 cm × 0,95 cm / 150 g	15 cm × 7,4 cm × 0,97 cm / 154 g
SAR-Wert	0,618 W/kg	0,297 W/kg
Kamera-Tests		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4160 × 3120 (13 MPixel) / 1920 × 1080 (FullHD)	4032 × 3024 (12,2 MPixel) / 3840 × 2160 (4K)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944 / 1920 × 1080	2592 × 1944 / 1920 × 1080
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 11 cm × 6,2 cm (5 Zoll)	LCD (IPS) / 11,5 cm × 6,5 cm (5,2 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (443 dpi) / 16:9	1920 × 1080 Pixel (424 dpi) / 16:9
Helligkeit / Ausleuchtung	6 ... 440 cd/m² / 90 %	6 ... 435 cd/m² / 91 %
Kontrast / Farbraum	1515:1 / sRGB	1507:1 / sRGB
Laufzeit[2] Video / Spiele / Surfen WLAN	9,8 h / 3,6 h / 14,6 h	10,5 h / 5,4 h / 12,6 h
Garantie und Preis		
Varianten	Grau, Gold, Blau	Grau, Gold
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
Straßenpreis	180 € (2 GByte RAM), 220 € (3 GByte RAM)	270 €

[1] Herstellerangabe [2] bei einer Helligkeit von 200 cd/m² gemessen ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Ein Porsche zum Umklappen

Das Edel-Notebook Book One von Porsche Design

Für das erste Notebook von Porsche Design muss man 2800 Euro auf den Tisch legen. Im Gegenzug bekommt man ein Hybridgerät, dessen Deckel sich abnehmen und als eigenständiges 13,3-Zoll-Windows-Tablet mit Touch- und Stiftbedienung benutzen lässt.

Von Florian Müssig

Der Name Porsche steht für hochwertigen, aber auch hochpreisigen Luxus. Doch für jeden Neueinsteiger ist es schwer, im umkämpften PC-Markt Fuß zu fassen – besonders dann, wenn bislang kaum Berührungspunkte mit Elektronik bestehen. Für das Book One hat sich das deutsche Unternehmen Porsche Design deshalb einen Technikpartner gesucht, der Erfahrung mit hochpreisigen Edel-Notebooks hat: Microsoft. Anders als die von Porsche unter eigenem Namen vertriebene Sonderversion des Smartphones Huawei Mate 9 ist das Book One aber ein vollkommen eigenständiges Gerät – und nicht etwa ein umgelabeltes Surface Book [1].

Klar, die Konzeption als Hybrid-Notebook, dessen Deckel ein eigenständiges Windows-Tablet ist, ist bei beiden Geräten ähnlich, doch solche Geräte gibt es auch abseits des Surface Book zuhauf. Gerade bei der Hybridbauweise zeigt Porsche jedoch ungewohnte Eigenständigkeit: Während man bei Hybrid-Notebooks üblicherweise entweder einen abnehmbaren Deckel oder 360-Grad-Scharniere vorfindet, bietet das Book One beides.

Als Nutzer kann man sich so zwischen drei Optionen entscheiden: Nimmt man den Deckel als nur 750 Gramm schweres Tablet, klappt man das eingedockte Tablet vollständig um den Rumpf herum, oder setzt man es mit Touchscreen nach außen ein, sodass die Tastatur geschützt ist. In den beiden letzteren Fällen muss man zwar rund 1,6 Kilo herumtragen, hat aber außer der Tastatur für produktive Textarbeit auch eine viel längere Laufzeit dabei: Im Tastatur-Dock steckt der Großteil der Akkukapazität, was für bis zu 15 Stunden reicht. Das Tablet allein schafft bestenfalls gut sechs Stunden. Wie beim Surface Book klappt das Trennen von Tablet und Rumpf erst, nachdem man per Knopfdruck eine elektromechanische Arretierung löst – was wiederum nur funktioniert, solange noch Saft im Akku oder das Netzteil angesteckt ist.

Der hochauflösende Bildschirm bietet den sRGB-Farbraum und bleibt beim Blick von der Seite farbstabil, wenngleich dabei die Helligkeit sichtbar nachlässt. Das Seitenverhältnis beträgt wie bei Notebooks üblich 16:9 – schade, dass sich Porsche da nicht den 3:2-Bildschirm der Surface-Geräte abgeguckt hat. Der beiliegende Wacom-Stift mit 4096 Druckstufen haftet magnetisch an der rechten Bildschirmseite an. Einen Clip, mit dem man den Stift auch in (Hemden-)Taschen fixieren könnte, gibt es nicht.

Oberhalb des Bildschirms sitzen mehrere Kameraaugen. Eine 2D-Kamera ist für Videokonferenzen gedacht, eine 3D-Kamera hingegen zum komfortablen Einloggen mittels Windows Hello. An der

Die 360-Grad-Scharniere sollen an Getriebeteile erinnern.

Tablet-Rückseite fehlt eine Kamera. Der langsam per USB 2.0 angebundene Kartenleser nimmt nur Flash-Speicher im kompakten MicroSD-Format auf und nicht die in Fotokameras üblichen normalen SD-Karten.

USB-C und -A

Das Book One hat je zwei USB-Buchsen im klassischen Typ-A- und im modernen Typ-C-Format. Die eine Typ-C-Buchse am Tablet-Teil spricht außer USB 3.1 (SuperSpeedPlus, 10 GBit/s) auch Thunderbolt 3 und gibt DisplayPort-Signale aus. Die zweite Typ-C-Buchse am Tastatur-Dock beherrscht wie die beiden Typ-A-Buchsen (ebenfalls am Dock) lediglich USB 3.0 (SuperSpeed, 5 GBit/s). Zum Akku laden können beide USB-C-Buchsen verwendet werden.

Das Touchpad ist ausreichend bemessen, um Gesten mit bis zu vier Fingern auszuführen. Die Tastatur bietet ausreichend Hub und liefert dank eines präzisen Druckpunkts angenehmes Feedback für Vielschreiber. Die Tasten sind wie das restliche Gehäuse silbern, was bei normalem Umgebungslicht dazu führt, dass man ihre Beschriftung kaum noch ablesen kann, wenn man nicht vorher die automatisch einschaltende Tastenbeleuchtung deaktiviert.

Bei ruhendem Desktop ist unser Testgerät mehrfach unmotiviert eingefroren: Ein Druck auf den Einschalter schickte es zwar noch in den Standby oder weckte es daraus wieder auf, doch andere Interaktionen per Tastatur, Touchpad, Touchscreen oder Stift waren nicht mehr möglich – im Test half an diesem Punkt nur noch der harte Reset. Bis Redaktionsschluss gab es weder per Windows Update noch auf Porsches Support-Webseite Treiber- oder BIOS-Updates. Bei leichter Rechenlast, etwa dem Öffnen des Startmenüs, nervte unser Textgerät zudem mit einem leisen Spulenpfeifen. Die maximale Lüfterlautstärke geht mit 0,5 Sone in Ordnung, allerdings dreht der Lüfter schon bei kurzer Last voll auf.

Auf der Support-Webseite sollen sich künftig auch Zusatzdienste buchen lassen. Unter anderem wird ein Leihgeräteservice in Aussicht gestellt, bei dem man im Falle eines Defekts für die Dauer der Reparatur ein Austauschgerät beziehen kann. Der Preis dafür stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest; Gleiches gilt für Garantieverlängerung über die im Kaufpreis enthaltenen 2 Jahre hinaus. Immerhin: Die zwei Jahre umfassen nicht nur das Gerät, sondern auch den Akku. Bei vielen anderen Notebooks gibt es auf den Akku nur sechs Monate.

Fazit

Reduziertes Design, wertige Materialien und Premium-Komponenten – die Erwartungen an einen Porsche gehen auch beim Book One in Erfüllung. Ellenlange Aufpreislisten wie bei Autos gibt es aber nicht, im Gegenteil: Das Hybrid-Notebook ist ausschließlich in der hier getesteten Ausstattungsvariante für 2800 Euro erhältlich. Es bleibt zu hoffen, dass die derzeit vorhandenen Kinderkrankheiten künftig per Software-Updates behoben werden.

(mue@ct.de) c't

Literatur

[1] Florian Müssig, Teurer Spaß, Microsofts Edel-Laptop Surface Book, c't 26/15, S. 68

Porsche Design Book One: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	PD132512
Lieferumfang	Windows 10 Pro 64 Bit, Netzteil, Hülle, Stift, Adapter Typ C auf HDMI
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / – / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 3 × L (1 × Typ C) / 1 × L (1 × Typ C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (MicroSD) (SD) / – / –
Typ-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	Sharp LQ133Z1JZ25: 13,3 Zoll / 33,9 cm, 3200 × 1800, 16:9, 276 dpi, 23 … 385 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-7500U (2 Kerne mit HT), 2,7 GHz (3,5 GHz bei einem Thread), 2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte PC3-14900 / Intel Kaby-Lake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel HD 620 (vom Hauptspeicher) / –
Sound	HDA: Realtek ALC255
LAN / WLAN	– / PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 8260 (a/b/g/n-300/ac-867)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	USB: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / –
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Intel 600p (512 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	70 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	60 W, 275 g, 7,5 cm × 7,5 cm × 2,9 cm, Steckernetzteil
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,57 kg / 31,1 cm × 22,6 cm / 1,7 … 1,8 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	0,8 cm / 19 mm × 18 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	1,1 W / 1,1 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	3,2 W / 6,3 W / 9,4 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	35,2 W / 15 W / 15,4 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	57,7 W / 0,52
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	14,9 h (4,7 W) / 11,3 h (6,2 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	6,6 h (10,7 W) / 3,1 h (23 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	2,6 h / 5,8 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,5 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	970,4 / 545,5 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	111567 / 111516
Leserate SD-Karte	22 MByte/s
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	29,4 / 12,8 MByte/s / –
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 99,6 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	3,48 / 3,45
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	17417 / 47313 / 464 fps
3DMark (Sky Diver / Fire Strike / Time Spy)	4104 / 969 / 368
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	2800 €
Garantie	2 Jahre

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Berührbildschirm

Dells mattes Touch-Display P2418HT lässt sich per Doppelgelenk auf den Schreibtisch absenken und dann wie ein Tablet nutzen.

Das berührungsempfindliche 24-Zoll-Display von Dell zeigt 1920 × 1080 Bildpunkte und steckt in einem dünnen, scharfkantigen Rahmen. Auf dem großen Fuß lässt sich die Anzeige leichtgängig und präzise drehen und neigen und mit einem Doppelgelenk, das den Neigungswinkel beibehält, in der Höhe verstellen. Die oberste Position fällt mit 425 Millimeter zwar nicht besonders hoch aus, aber dafür lässt sich die Unterkante des Schirms bis auf den Schreibtisch absenken. Dann kann man den Monitor wie ein Tablet bedienen.

Die Touch-Informationen werden per USB zum PC übertragen. Windows 10 unterstützt die Touch-Steuerung mit bis zu zehn Fingern ab Werk. Unter Linux stehen die Touch-Gesten nicht systemweit zur Verfügung. Stattdessen müssen Entwickler sie selber in ihre Anwendungen einbauen.

Der Monitor bietet große Einblickwinkel und erreicht einen maximalen Kontrast von 1200:1. Den sRGB-Farbraum deckt das matte IPS-Panel beinahe vollständig ab. Beim Grauverlauf fielen Sprünge beim Übergang von Schwarz zu Grau sowie von Hellgrau zu Weiß auf; für die Bildbearbeitung eignet es sich damit nicht. Das Display ist gleichmäßig ausgeleuchtet; nur bei komplett schwarzem Blidschirm zeigten sich am unteren Rand zwei kleine Aufheller. Die maximale Helligkeit von gut 200 cd/m² reicht, um ergonomisch zu arbeiten; strahlt indes eine Lichtquelle direkt auf den Schirm, fehlen ihm die Reserven.

Als Signaleingänge stehen je einmal HDMI, DisplayPort und VGA bereit. Peripherie findet an den vier USB-3.0-Ports Anschluss, von denen zwei am linken Displayrand liegen – so erreicht man diese auch im Tablet-Modus problemlos.

Zwar macht Dells P2418HT auch auf dem Schreibtisch eine gute Figur, aber die Touch-Funktionen prädestinieren ihn vor allem für Einsatzgebiete mit direktem Kundenkontakt, etwa eine Bücherei, ein Verkaufssystem oder einen Schulrechner. *(bkr@ct.de)*

P2418HT	
24-Zoll-Monitor mit Touch-Display	
Hersteller	Dell (www.dell.de)
Auflösung	1920 × 1080 Pixel (94 dpi)
Bildfläche / -diagonale	52,7 cm × 20,8 cm/ 60,5 cm (24")
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.	
Lieferumfang	Kabel: Strom, DisplayPort, VGA, USB
Ausstattung	DisplayPort, HDMI, VGA, 4 × USB 3.0, Line-Out (Miniklinke)
Maße/Gewicht	53,7 cm × 32,5–42,5 cm × 31 cm / 6,9 kg
Straßenpreis	360 €

Flotte NAS-Platte

Hohe Kapazität mit konventioneller Technik: Toshibas NAS-Festplatte N300 stellt 8 TByte Speicherplatz zur Verfügung.

Eine Helium-Füllung braucht Toshiba, der kleinste Festplattenhersteller, für seine neue NAS-Platte nicht: Die hohe Kapazität der N300 erreicht Toshiba durch Steigerung der Datendichte pro Scheibe. Die für Dauerlauf geeignete SATA-6G-Festplatte dreht mit 7200 min⁻¹, hat 128 MByte Cache und stellt (emulierte) 512-Byte-Sektoren bereit.

Bei den Übertragungsleistungen liegt die N300 mit knapp 240 MByte/s beim Lesen und Schreiben gut. Dabei nimmt sie rund 9 Watt auf und macht mit 1,5 Sone auf sich aufmerksam. Im Leerlauf sinkt die Leistungsaufnahme auf rund 7 Watt und die Lautheit auf 1,3 Sone – für ein Wohnzimmer-NAS zu laut; erst recht, wenn weitere N300 im Spiel sind.

Toshiba spezifiziert die N300 für Netzwerkspeicher (NAS) mit bis zu acht Laufwerksschächten. WD und Seagate haben auch Festplatten für NAS mit bis zu 16 Laufwerken im Programm. Bei Toshiba müsste man für solche NAS-Laufwerke aus der Server-Kategorie wählen. Bei Geschwindigkeit und Preis gleicht die Toshiba N300 der Seagate Ironwolf mit 8 TByte; die identisch große WD Red ist leiser, langsamer und teurer. Sofern das NAS nicht gerade im Wohnzimmer steht, ist die N300 eine gute Alternative. *(ll@ct.de)*

Toshiba N300	
NAS-Festplatte	
Hersteller	Toshiba
Modellbezeichnung	HDWN180
Workload-Spezifikation	180 TByte/Jahr
Straßenpreis	255 €

Anzeige

Speicher-zuwachs

Das Terramaster-Gehäuse D2-310 für zwei Festplatten stellt deren Speicherplatz per USB 3.1 zur Verfügung und schützt per Spiegelung vor Datenverlust.

Die Schächte des Laufwerksgehäuses sind für 3,5-Zoll-Laufwerke ausgelegt, kleinere Festplatten oder SATA-SSDs muss man mit Einbaurahmen befestigen. Ein Schalter an der Rückseite dient zur Einstellung der RAID-Modi; es stehen RAID 0, RAID 1, JBOD (Just a Bunch of Disks) und ein Single-Modus zur Verfügung, bei dem beide Laufwerke einzeln im Explorer erscheinen.

Zwei 3 TByte fassende WD-Red-Festplatten übertrugen als RAID 1 rund 150 MByte/s, eine einzelne 10-TByte-Platte von Seagate sogar fast 250 MByte/s. Eine einzelne SATA-SSD schaffte fast 430 MByte/s, mit einem RAID 0 aus zwei SSDs brach die Geschwindigkeit auf knapp 300 MByte/s ein. Eigentlich kann das D2-310 USB Superspeed+ mit 10 GBit/s, also rund 1 GByte/s.

Mit den beiden WD-Platten nahm das Gehäuse rund 14 Watt im Betrieb auf, im Leerlauf knapp darunter. Dabei bleibt es auch bei heruntergefahrenem PC; erst nach Abschalten des Gerätes sind es weniger als 1 Watt. Der 8-cm-Lüfter auf der Rückseite tritt nur selten in Aktion, im Leerlauf ist er kaum zu hören. Bei Bestückung mit zwei Festplatten im RAID 1 bleiben die Daten erhalten, auch wenn eine Festplatte ausfällt. *(ll@ct.de)*

Terramaster D2-310	
Externes Festplattengehäuse für zwei Laufwerke	
Hersteller	Terramaster
Schnittstelle	USB 3.1 Gen 2
Abmessungen	23 cm × 12 cm × 13 cm
Straßenpreis	170 €

Befehls-überbringer

Für Z-Wave bekommt man oft nur billig anmutende Plastik-Aufputzschalter. Der WallMote Quad hat eine edle Glasoberfläche, einen mehrfarbigen LED-Streifen und vier Touch-Felder.

Ist es sinnvoll, einen Schalter zu testen? Durchaus – wenn es sich wie beim WallMote Quad endlich einmal um ein ansehnliches Aufputz-Modell für das Heimautomationsprotokoll Z-Wave handelt. Der nur 1,9 cm tiefe Schalter wird über zwei Magnete an einer Platte befestigt, die ihrerseits mit Doppelklebeband auf jeder halbwegs glatten Oberfläche haftet. Alternativ kann man ihn auch mit sich herumtragen. Statt Batterien nutzt das Gerät einen integrierten Akku, den man über eine Micro-USB-Buchse an der Rückseite lädt.

Die Einbindung gelang im Test problemlos. Allerdings lässt sich die beworbene Slider-Funktion bei manchen Steuerzentralen noch nicht nutzen. Kurzes und langes Tippen auf die vier Touch-Felder erkannte der Schalter ordentlich; Eingaben bestätigt er auf Wunsch mit Vibrationen. Die Akkulaufzeit unterschied sich bei unseren beiden Testexemplaren deutlich: Bei üblicher Nutzung lief eines bis zu vier Wochen, das andere war hingegen oft nach wenigen Tagen leer. Letzteres erlebten auch einige Leser. Insofern ist der WallMote Quad generell empfehlenswert, die Qualitätssicherung von Aeon Labs lässt aber Luft nach oben. *(nij@ct.de)*

Aeon Labs WallMote Quad	
Funk-Aufputzschalter	
Hersteller	Aeon Labs, www.aeotec.com
Funk-Protokoll	Z-Wave Plus (868,42 MHz)
Maße (B × H × T)	7,7 cm × 7,7 cm × 1,9 cm
Preis	55 €

Regiepult

Mit „Stream Deck“ sollen kreativere und professioneller wirkende Live-Videostreams gelingen. Doch Elgatos Bedienpult ist auch für ganz andere Anwendungen sinnvoll nutzbar.

Nüchtern betrachtet ist Elgatos Stream Deck ein USB-Controller mit 15 Tasten, die man über ein Konfigurations-Tool nach den eigenen Bedürfnissen mit Aktionen belegt. Der eigentliche Clou: Jede Taste ist ein kleines Farb-LCD, dem man ein frei wählbares Icon zuweist.

Die Aktionen sind vorrangig auf Streaming-Applikationen und -Dienste wie Elgato Game Capture, OBS, Twitch, Twitter und Tipeeestream ausgerichtet. So wechselt man bei Live-Sendungen etwa Szenen, spielt GIFs und Videos ab oder versendet Chat-Nachrichten. Da sich aber auch Websites und Programme auf Knopfdruck öffnen sowie Hotkeys hinterlegen lassen, dient Stream Deck auch außerhalb des Streaming-Bereichs als flexible Zusatz-Tastatur.

Das Tastenlayout wechselt nicht kontextabhängig. Von jeder der 15 Tasten kann man aber auf eine Unterebene leiten, die dann ihrerseits jeweils 14 frei wählbaren Tasten plus einen Zurück-Knopf Platz bietet. So kommt man auf bis zu 210 verschiedene Aktionen. Bei Hotkey lässt sich zudem zwischen zwei Zuständen hin- und herschalten, wobei der jeweils aktuelle Status anzeigt wird. Alles in allem ist Stream Deck ein interessantes Gerät – auch wenn 150 Euro für einen Controller mit Plastikhalterung recht happig sind. *(nij@ct.de)*

Elgato Stream Deck	
USB-Controller	
Hersteller	Elgato, www.elgato.com
Anschluss	USB 2.0 (105 cm Kabellänge)
Systemanf.	Windows 10 oder macOS 10.11
Preis	150 €

Anzeige

Laptop-Anwärter

iPad Pro mit 10,5" und 12,9"

Mit der neuen Pro-Generation will Apple seine iPads endlich auf Laptop-Niveau hieven. Wir haben getestet, ob die Hardware erwachsen genug ist für Grafik, Musik und Office.

Von Hartmut Gieselmann

Während Apple seine Notebooks immer weiter verschlankt, werden die Tablets leistungsfähiger. Die Aufgabengebiete der beiden Geräteklassen verschwimmen zusehends. In Zukunft könnten Tablets sogar manches Notebook verdrängen, zumal Apple die neue Generation des iPad Pro kräftig aufgebohrt hat. Doch um mit Laptops zu konkurrieren, ist nicht nur die Hardware, sondern auch die Software entscheidend, weshalb wir in diesem Test auch einen kurzen Überblick über die Möglichkeiten von iOS geben.

Den größten Leistungssprung macht das kleinere der beiden neuen iPad Pros: Der Bildschirm hat sich von 9,7" auf 10,5" zwar nur leicht vergrößert, doch der RAM-Speicher wurde von 2 auf 4 GByte verdoppelt und liegt nun gleichauf mit dem 12,9"-Modell. Das kommt vor allem dem Multitasking zugute, wenn mehrere Apps parallel in den Speicher geladen werden.

Schnelle Arme

In beiden iPad-Modellen rechnet der A10X, ein System on Chip (SoC), der CPU und GPU vereint. Die ARM-CPU legt beim Takt zwar nur leicht zu; Anwendungen, die nur einen Kern nutzen, laufen dem Geekbench nach zu urteilen aber rund 30 Prozent schneller. Die neuen iPads haben zudem einen dritten Kern, wodurch Multicore-Anwendungen fast doppelt so flink arbeiten wie zuvor.

Zwar sind die Geekbench-Werte nicht eins zu eins auf andere Systeme übertragbar. Zahlen von knapp 4000 Punkten bei Single-Core-Anwendungen und über 9000 bei Multi-Core-Anwendungen spielen jedoch in einer Liga, in der sonst ein aktuelles MacBook Pro 13" mit Dual Core i5 spielt.

Apple liefert die iPads wahlweise mit 64, 256 oder 512 GByte Flash-Speicher aus. Dessen Tempo hat sich kaum gegenüber den Vorgängermodellen geändert. Die Akkulaufzeit hat sich verbessert. Machten die vorigen Pro-Modelle mit 9,7" und 12,9" bei der Videowiedergabe (200 Candela/m², ohne Ton) bereits nach knapp neun Stunden schlapp, so schaltet das neue iPad Pro 12,9" erst nach elf Stunden ab. Das kleinere 10,5"-Modell hält sogar 12:40 Stunden durch. Das ist gut doppelt so lang wie ein aktuelles MacBook Pro 13" oder Surface Pro 4.

Flotte Spiele

Die Grafikeinheit rechnet nun mit zwölf Kernen. Die Leistungssteigerung gegenüber den Pro-Vorgängern liegt hier laut 3DMark bei über 50 Prozent.

Den Tempozuwachs des Prozessors spürt man in allen Anwendungen. Apps laden rasend schnell, in iMovie lässt sich sehr flüssig in der Video-Timeline scrollen. Spieler können ebenfalls frohlocken. Schade ist nur, dass man kaum noch grafikintensive Action-Titel im App Store findet. Lieferte 2K Games vor zwei Jahren noch Umsetzungen von Bioshock und XCom aus, so wurden diese seitdem nicht mehr gepflegt; Bioshock funktioniert seit iOS 8.4 nicht mehr und XCom dürfte bei der Umstellung auf iOS 11 seinen Dienst einstellen, da dann nur noch 64-Bit-Apps laufen.

HDR mit 120 Hz

Die Bildschirme der neuen iPad-Pro-Modelle erreichen mit bis zu 120 Hz eine doppelt so hohe Wiederholfrequenz wie die Vorgänger. Die Unterschiede zu 60 Hz sind jedoch nur subtil: Wenn man in Apps scrollt oder wischt, flutschen die Bilder nun etwas flüssiger. Keine Änderungen konnten wir in Malprogrammen feststellen: Der Stift arbeitet genauso präzise wie zuvor.

Grafiker und Fotografen freuen sich über den großen Adobe-RGB-Farbraum, den das 10,5"-Modell nahezu exakt und das 12,9"-Modell mit leichten Abstrichen bei Rot und Grün erreicht. Allerdings nutzen bislang nur wenige Apps den großen Farbraum tatsächlich aus, darunter Apples „Foto“ und „Safari“ sowie Adobes „Lightroom“ und „Photoshop Fix“. Die meisten Anwendungen zeigen nur den sRGB-Farbraum an, den die Displays mit satten und ausgewogenen Farben genau abbilden. Lediglich der Weißpunkt driftet leicht ins Bläuliche ab. Der Kontrast ist spitze und die hohe Helligkeit von weit über 500 Candela/m² genügt zum Lesen unter bedecktem Himmel. Zudem sind

die Displays weitgehend blickwinkelunabhängig.

Der große Farbraum und der hohe Kontrast qualifizieren die neuen iPads zur Wiedergabe von Filmen in HDR. Doch leider unterstützen die aktuellen Apps von iTunes, Amazon und Netflix diesen Modus nicht: Filme und Serien werden nur in Full HD und im Rec.709-Farbraum gestreamt.

Stift-Bedienung

Das Besondere der Pro-Modelle gegenüber den normalen iPads ist die Stift-Bedienung. Der weiße Pencil (110 Euro) wird per Lightning-Stecker mit dem iPad Pro gekoppelt und hält per Bluetooth Kontakt. Malt oder schreibt man mit der Gummispitze auf dem Tablet, so merken die Apps sogar, in welchem Winkel man aufdrückt. So kann man wie mit einem virtuellen Bleistift dünne Linien Zeichen oder in Schräglage die Oberfläche schraffieren.

Das funktionierte bereits auf den alten Geräten flüssig und deutlich besser als bei Konkurrenz-Systemen wie Microsofts Surface Pro. In iOS 11 rüstet Apple die Notizen-App weiter auf und baut beispielsweise eine Funktion ein, mit der man Dokumente per Kamera scannen und direkt mit dem Stift bearbeiten kann.

Achtung, Foto

Apple hat den neuen Pro-Modellen die gleichen Kameras auf der Front und Rückseite spendiert wie dem iPhone 7. Die rückseitige Kamera macht Fotos mit 12 MPixeln und zeichnet 4K-Videos mit 30 fps auf. Die Frontkamera löst Selfies immerhin noch mit 7 MPixeln auf und dreht Videos in Full HD. Dank der großen Blenden (f/1,8 beziehungsweise f/2,2) gelingen auch Aufnahmen bei wenig Licht. Wird es zu dunkel, kann man einen Blitz auf Front- und Rückseite hinzuschalten. Dank der praktischen Panorama-Funktion gelingen auch Rundumschwenks mit mehr als 180 Grad. Die mitgelieferte Video-Software dreht zudem Zeitraffer- und Slow-Motion-Clips.

Die deutschen Smart-Keyboards fungieren gleichzeitig als Cover. Der Tastenhub ist zwar flach, erlaubt aber angenehmes Tippen.

Die großen iPads sind zwar zum Fotografieren und Filmen schwierig zu halten, da man beide Hände benötigt. Dafür kann man auf dem riesigen Display den Schärfebereich gut kontrollieren. Die Bildqualität ist gut. Bei schlechteren Lichtverhältnissen fängt allerdings der Autofokus manchmal an zu pumpen und verzögert die Auslösung.

Zur Bearbeitung von Fotos findet man inzwischen professionelle Apps wie Affinity Photo. Sie profitieren besonders von der Stift-Bedienung. Nicht nur, dass man Bilder intuitiv zeichnet und Fotos retuschiert, auch die zuweilen winzigen Menüs trifft man mit dem Pencil einfacher als mit dem Finger. Die aktuelle Version 1.6.2 unterstützt jedoch nur den sRGB-Farbraum.

Musikbaustelle

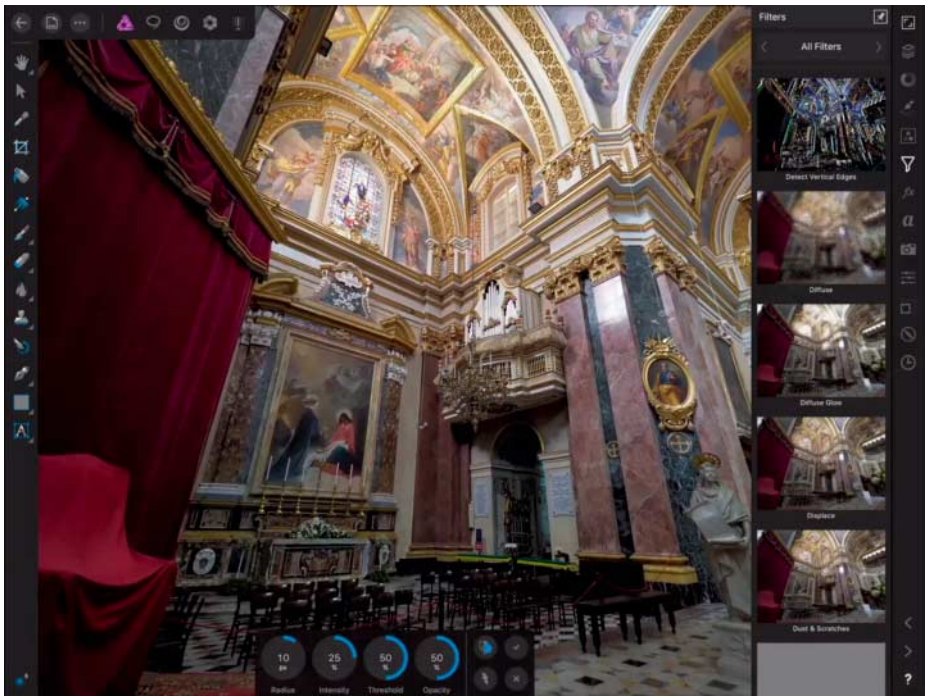
Der Pencil empfiehlt sich aber nicht nur für Grafiker und Fotografen, auch Musiker schätzen die punktgenaue Bedienung. So gibt es für iOS inzwischen hervorragende Synthesizer-Apps wie das Model 15 von Moog oder Thor von Propellerheads, die sich auf dem großen 12,9"-Display besser bedienen lassen. Zudem findet man zahlreiche einzelne Effekte wie Equalizer oder Delays.

Allerdings hat iOS keine einheitliche Schnittstelle, die all diese Instrumente und Effekte zusammenfasst. Einige lassen sich als Audio Units (AU), andere per Inter App Audio (IAA) einbinden oder sie unterstützen Audiobus. Mit Cubasis, Auria und Korg Gadget (siehe S. 68) existieren zudem Mixprogramme, die das Niveau günstiger Desktop-DAWs erreichen. Diese arbeiten zuweilen mit Insel-Lösungen, indem sie Instrumente und Effekte per In-App-Kauf anbieten, die anschließend aber nur innerhalb der App nutzbar sind.

Die vier eingebauten Lautsprecher des iPad 12,9"sorgen für einen raumfüllenden Stereo-Sound, der den der meisten Laptops in den Schatten stellt. Wenn Musiker neben der kleinen Headset-Buchse noch weitere Anschlüsse benötigen, können sie über den Lightning-Port per USB-Adapter externe Audio-Interfaces anschließen, die „class compliant“ sind. Dann lassen sich auch Sampling-Raten jenseits von 44,1 kHz nutzen, die das interne Audio-Interface des iPad unterstützt. Mac-Besitzer können einen Stereo-Audio-Stream des iPad auch direkt per Lightning-USB-Kabel auf ihren Rechner übertragen. Ab iOS 11 und macOS 10.13 soll per IDAM (Inter Device Audio and MIDI) eine MIDI-Übertragung hinzukommen. Die App Studiomux erlaubt sogar acht

Messungen

	Laufzeit Video, 200 candela/m² besser ▶ [h]	Helligkeit Display besser ▶ [candela/m²]	Kontrast Display besser ▶ [x:1]	Geekbench Single Core besser ▶	Geekbench Multi Core besser ▶	3DMark (IceStorm Unlimited) besser ▶
iPad Pro 12,9“ (2017)	11,0	570	1417	3936	9302	54427
iPad Pro 10,5“ (2017)	12,6	575	1685	3900	9309	54692
iPad Pro 12,9“ (2015)	8,5	352	1667	3012	4879	34708
iPad Pro 9,7“ (2015)	8,9	480	1045	3036	4935	35085
iPad (2017)	11,7	446	1076	2500	4229	29320
Macbook Pro 13“ (2016, Touchbar, Core i5)	6,5	497	1733	4112	8205	k. A.
Surface Pro 4 (2015, Core i5)	5,2	345	1391	2951	6702	k. A.



Affinity Photo erlaubt professionelle Fotoretuschen. Das Display gibt Farben naturgetreu wieder, unterstützt bislang allerdings nur sRGB.

Streams, auf Wunsch verteilt auf mehrere iPhones und iPads.

Office & Co.

Apple bietet für die iPads passende Smart-Keyboards für knapp 190 Euro an, die gleichzeitig als Display-Schutz und Ständer fungieren. Das kleinere 10,5"-Modell erreicht bereits annähernd Standard-Tastaturgröße; angenehmer zum Schreiben ist jedoch die größere 12,9"-Version. Der Tastenhub ist etwas flacher als bei einem MacBook Air, aber höher als bei aktuellen MacBooks, sodass sich recht zügig tippen lässt.

Bei den Bildschirmtastaturen profitiert das 12,9"-Modell mit einer zusätzlich eingeblendeten Ziffern-Leiste, die dem 10,5"-Modell fehlt. Hier muss man zur Zahleneingabe das Keyboard immer wieder umschalten.

Die mitgelieferten Apps Pages (Textverarbeitung), Numbers (Tabellenkalkulation) und Keynote (Präsentationen) stehen den macOS-Versionen kaum nach. Will man in Texten Blöcke verschieben, gestaltet sich die Markierung per Stift oder Finger jedoch etwas fummeliger als mit Maus oder Touchpad am Laptop, da man hier zwei kleine Markierungen aufziehen muss. Immerhin klappt das Ausschneiden und Einsetzen per Tastenkombination (cmd+x, cmd+v) auf dem Smart-Keyboard.

iOS 11

Im Herbst will Apple in iOS 11 das Drag & Drop und Multitasking verbessern. So soll man die Splitscreen-Aufteilung zwischen zwei parallel laufenden Apps frei verschieben können. Per Drag & Drop kann man mehrere Objekte auf einmal von einer Anwendung über die Taskbar in eine andere App ziehen.

Zudem führt Apple in iOS 11 eine neue App namens „Files“ ein, die ähnlich wie der Finder unter macOS Zugriff auf Datei-Ordner des Nutzers erlaubt, in die alle Apps Unterordner anlegen und Dateien speichern können. Ein Zugriff auf den kompletten Verzeichnisbaum inklusive Programm- und System-Ordnern wie unter Android ist jedoch nicht vorgesehen. Die Files-App bindet zudem Online-Laufwerke wie iCloud, Dropbox und andere Dienste ein. Ein Dateiaustausch mit physischen Datenträgern, die man über einen USB-Adapter am Lightning-Port anschließt, ist nicht vorgesehen. Hier funktioniert weiterhin nur der Austausch von Fotos und Videos über die Foto-App.

Fazit

Die neuen iPad Pro überzeugen mit Rechenleistung auf Laptop-Niveau und ihren tollen Touch-Bildschirmen mit optionaler Stift-Bedienung. Das große 12,9"-Modell könnte somit bei vielen Anwendern ein klassisches Laptop ersetzen. Der große Touchscreen bietet genügend Fläche zur Bildbearbeitung und zur Bedienung komplexer Musikprogramme. Hier lohnt sich der Kauf des teuren Pencils.

Wer sein iPad auch mal mit einer Hand halten und ein E-Book lesen will, der greift besser zum 10,5"-Modell. Mit zugehörigem Smart-Keyboard taugt es zur kleinen Schreibmaschine für unterwegs. Zusammen mit der sehr langen Akku-Laufzeit und dem geringen Gewicht erfüllen beide Geräte alle Ansprüche, die man an mobile Arbeitsgeräte stellen kann.

Hürden stellt einzig die Software auf: Im Unterschied zu Windows, wo man Apps nur einmal für Mobilgeräte und Desktop-PCs kaufen muss, werden Apple-Nutzer für Programme wie WISO Steuer, Affinity Photo oder Korg Gadget unter macOS und iOS zweimal zur Kasse gebeten. Es gibt zwar unter iOS Software zur Bild- und Musikbearbeitung, sie erreicht allerdings nur das Niveau günstiger Desktop-Programme im zweistelligen Preisbereich. Wer teure Profi-Anwendungen benötigt, muss weiterhin zum Laptop mit macOS oder Windows greifen. Im Zusammenspiel dienen die iPads dann als praktische Hilfsmittel zum Zeichnen und Musizieren.

Mit iOS 11 behebt Apple zwar einige Mängel und richtet endlich Drag & Drop sowie einen Zugriff auf lokale Dateien inklusive Cloud-Diensten ein, gegenüber physischen Datenträgern bleiben die Schotten jedoch dicht. Zudem sind die iPads weiterhin auf einen Nutzer personalisiert; für den Wechselbetrieb in der Familie lassen sich keine weiteren Konten einrichten. Wer diese Funktionen dringend benötigt, muss sich anderswo umsehen. *(hag@ct.de)* c't

Apple iPad Pro	
Hersteller	Apple, www.apple.de
System	iOS 10.3.2
Bildschirme	10,5": 2224 x 1668 Pixel (LCD) 12,9": 2732 x 2048 Pixel (LCD)
Prozessor	A10X, 3 Kerne mit 2,39 GHz
Hauptspeicher	4 GByte RAM (LPDDR4)
Flash-Speicher	64, 256, 512 GByte Flash
Anschlüsse	Lightning, Headset-Klinke (3,5 mm), Bluetooth 4.2, WLAN, optional: LTE und GPS
Kameras	12 MPixel (Rückseite), 7 MPixel (Front)
Größen	10,5": 25,1 cm x 17,4 cm x 0,6 cm, 12,9": 30,6 cm x 22,1 cm x 0,7 cm
Gewicht	10,5": 469 bis 477 g, 12,9": 677 bis 692 g
Preise	10,5": 729 bis 1209 €, 12,9": 899 bis 1379 €
Zubehör	Apple Pencil: 109 €, Smart Keyboard: 179 bis 189 €

Anzeige

Schlaues Wasserwerk

Smarter bewässern mit der Gardena „Pressure Pump“

Bei technikbegeisterten Gartenfreunden steht die intelligente Bewässerung ganz oben auf der Wunschliste. Mit dem Hauswasserwerk „Pressure Pump“ kommt Gardena dem Wunsch nach.

Von Sven Hansen

Die „Pressure Pump“ ergänzt Gardenas Smart-Garden-System um eine zentrale Komponente. Bei der Ersteinrichtung des System hat sich seit unserem letzten Test in c't 13/16 auf Seite 62 einiges bewegt: Nun muss man den länglichen Sicherheitsschlüssel des Gateways nicht mehr abtippen – bequemes Abscannen eines QR-Codes per App genügt. Auch das Anlernen der Pressure Pump klappt auf Anhieb.

Deutlich aufwendiger fällt die Installation der eigentlichen Hardware aus. Auf der Ansaugseite hat Gardenas Hauswasserwerk nur ein Kunststoffgewinde. Ein passender Ansaugschlauch zu Preisen ab 30 Euro gehört daher zum obligatorischen Zubehör, selbst wenn man die Pumpe direkt an einem Brunnenrohr betreibt. Bereits integriert ist eine Filterkartusche, die gröbere Partikel aus dem Brunnenwasser zurückhält.

Auf der Ausgabeseite lassen sich zwei Wasseranschlüsse nutzen. Einer von ihnen ist um 180 Grad schwenkbar. Die doppelte Wasserausgabe lässt sich einsetzen, um etwa einen Gartenschlauch und eine Hauswasserinstallation parallel zu betreiben. Saugseitig gibt Gardena eine maximale Förderhöhe von 8 Metern an, auf der Ausgabeseite soll die 1300-Watt-Pumpe maximal 50 Meter Höhenunterschied überwinden können und im optimalen Fall (geringe Förderhöhe, kurze Schlauchverbindungen) bis zu 5000 Liter pro Stunde fördern.

Die Pressure Pump kann man in zwei verschiedenen Modi betreiben. Im Automatik-Modus sorgt ein integrierter Drucksensor dafür, dass die Pumpe bei Nichtbenutzung (abgesperrter Schlauch) automatisch abschaltet. Fällt der Druck im System durch Öffnen des Wasserhahns oder des Gartenschlauchs ab, springt die Pumpe wieder an. Der zweite Modus ermöglicht ein zeitgesteuertes Ansteuern der Pumpe. Nervig: Ein schneller Moduswechsel ist nicht vorgesehen. Sobald man vom Zeit- in den Automatikbetrieb umschaltet, sind alle Timer futsch.

Ist die Pumpe erst einmal in Betrieb, gibt sie über die App aktuelle Statusinformationen an. Hierzu zählt der aktuelle Wasserdruck und die Fördermenge, als Durchlaufmenge und in Kubikmeter akkumuliert über die Betriebsdauer der Pumpe. Die Durchflussmengen sind durchaus interessant: So sprang die Fördermenge unseres Testsystems allein durch den Austausch eines 1/2-Zoll-Schlauches gegen einen 3/4-Zoll-Schlauch von 1200 l/h auf 2000 l/h. Statusmeldungen wie eine Blockade der Saugeinrichtung oder eine Notabschaltung durch die automatische Leckageerkennung landen als Benachrichtigung auf dem Handy. Ein klares Manko ist der fehlende Einschalter. Zieht man im Automatikmodus unbedarft den Schlauch ab, gibt die Pumpe Vollgas und lässt sich nur mit einem Griff zum Handy stoppen.

Das Absperrventil „Smart Water Control“ beherrscht inzwischen die Funktion „adaptive scheduling“, kann also eine Bewässerungsetappe aussetzen, wenn der Bodensensor ausreichende Feuchte meldet. Die neue Pumpe hingegen bewässert auch dann munter weiter, wenn der Rasen längst schon im Starkregen geflutet ist. Auch sonst ist das System längst nicht so smart, wie man es sich wünschen würde: Die Gardena-App zeigt beispielsweise Wetterinformationen aus dem Internet an, ohne dass das System darauf reagieren würde. So fährt der Mäher bei Gewitterwarnungen todesmutig aufs freie Feld.

Fazit

Für die smarte Pumpe ruft Gardena derzeit 430 Euro auf, als Starterset mit einem Gateway sogar 530 Euro. Die bis auf die Smart-Anbindung identische Gardena-Comfort-Pumpe 5000/5E ist im Handel für 200 Euro weniger zu haben. Kombiniert man sie mit dem Smart Water Control, hat man mehr Leistung für weniger Geld – und bekommt noch einen Ausschalter dazu. Insgesamt würde man sich wünschen, dass Gardena bei der Softwareentwicklung mehr Gas gibt oder das System zumindest für Cloud-Dienste wie IFTTT oder Conrad Connect öffnet. Von der Hardware her sind alle Voraussetzungen erfüllt, um den Garten in Zukunft wirklich smart zu machen. *(sha@ct.de)* c't

Gardena Pressure Pump	
Smartes Hauswasserwerk	
Hersteller	Gardena, gardena.de
Kommunikation	868 MHz (proprietär)
Leistungsaufnahme Standby	1,2 Watt
Preis	430 €

Anzeige

Stein auf Bein

Stress? Einfach mal tief durchatmen! Dabei kann man sich vom Fitnesstracker Spire helfen lassen. Er sieht aus wie ein grauer Kieselstein mit Metallklammer und hat speziell die Atmung im Blick.

Mehr Schritte, mehr Puls, mehr Etagen! Normalerweise dienen Fitnesstracker der Aktivitätssteigerung – nicht so der kieselsteinförmige Tracker Spire. Er soll den Blick des Nutzers auf ruhige Atmung und damit auf eine bessere Konzentration und weniger Stress lenken.

Der Tracker wird mit dem Stahlclip nach vorn zeigend entweder im Hosenbund oder am BH getragen, eng am Körper, was man auch spürt. Ein direkter Hautkontakt ist nicht nötig. Der Kiesel entpuppt sich als nachgiebige Kunststoffhülle, welche die Sensoren spritzwasserdicht umschließt. Eine Anzeige fehlt, abgesehen von der kaum sichtbaren Ladekontrollleuchte.

Der Akku im Spire hält im Alltag fünf Tage. Aufgeladen wird der Tracker in drei Stunden drahtlos über einen Ladeteller mit schmucker Korkverkleidung. Nettes Extra: Der Lader hat eine weitere USB-Buchse, etwa für das Smartphone.

Der Spire enthält einen dreiachsigen Bewegungssensor, einen Vibrationsmotor sowie einen nicht näher spezifizierten „Breathwave"-Atemsensor. Er erfasst die Bewegungsmuster, die beim Ein- und Ausatmen entstehen. Einen Pulssensor besitzt der Spire nicht. Auch der Schlaf wird – da man dort die Atmung nicht bewusst kontrolliert – nicht protokolliert.

Wie andere Tracker wird auch der Spire per Bluetooth LE mit einem Smartphone verbunden. Die Spire-App liest die gesammelten Daten laufend im Hintergrund aus, wertet sie aus und zeigt sie mehr oder weniger hübsch an. Mindestens alle sechs Stunden müssen sich Stein und Smartphone zum Synchronisieren miteinander verbinden, denn der Speicher im Tracker ist nach dieser ungewöhnlich kurzen Zeit schon voll. Ein Vibrationsalarm am Tracker warnt vor der drohenden Speicherlücke.

Die Spire-App wirkt halbfertig. Sie ist an vielen Stellen nicht vom Englischen ins Deutsche übersetzt. Die Statistikseite zeigt die Auswertung der Atembewegungen, unterteilt in Zeiten der Gelassenheit, der Konzentration, der Anspannung sowie aktiver und passiver Minuten. Die ersten drei Werte stehen für die Atmung, die letzten beiden für die Bewegung insgesamt.

Erstaunlich treffsicher konnte der Spire Phasen konzentrierter Arbeit und nicht minder ruhiger Entspannung voneinander unterscheiden. Will man seine Atmung schnell unter Kontrolle bringen, kann man in einer Art Spiel graue Punkte durch langsames Atmen in grüne Punkte umwandeln, was gut funktionierte. Eine englischsprachige Einführung in Konzentrations- und Entspannungstechniken gibt es als Audio-Übungen, Spire nennt sie Boosts.

Insgesamt erfordert der Spire im Vergleich zu anderen Trackern mehr Aufmerksamkeit. Während der ersten Tage stellte sich beim Tester sogar das Gefühl ein, dass der Tracker die Atmungsmuster falsch misst. Erst die penible Kontrolle der Trageweise brachte einen Durchbruch. *(mil@ct.de)*

Spire	
Fitnesstracker	
Hersteller	Spire, www.spire.io
Systemanf.	iOS (ab 8), Android (ab 5.0)
Abmessungen / Gewicht	3,1 cm × 1,5 cm × 4,3 cm / 22,7 g
Robustheit	spritzwasserdicht
Preis	20 €

Buchsenschoner

Pearl verkauft Magnetverbinder, die Micro-USB-Stecker zum Laden von Smartphones und Tablets ersetzen.

Magnetische Steckerteile finden ohne Fummeln zueinander und überstehen ruppige Trennungen. Bei Callstel HZ2844 und HZ2865 bleibt ein winziger Micro-USB-Adapter dauerhaft im Mobilgerät, was die Buchse schont. Der zugehörige Magnetkoppler passt auch verdreht. Ladekabel mit Micro-USB-Stecker rüstet der Callstel HZ2844 um. Oder man tauscht das komplette Kabel gegen das Callstel HZ2865. Beide zeigen mit LEDs, dass Spannung anliegt, und übertragen Daten per USB 2.0.

Für mehrere Orte braucht man mehrere Adapter. Und da gehen die Probleme los: Das kabelseitige Teil des Callstel HZ2865 passte nicht exakt auf den Adapterstummel des HZ2844. Oft steht die Verbindung erst nach einigem Gewackel und bei Smartphones mit stark gerundeten Kanten ragt der Micro-USB-Stummel störend heraus. An Mobilgeräte in Schutzhüllen passt er oft nicht oder es fehlt Platz für den Kragen des Steckerteils, was eine Verbindung verhindert. Insgesamt ist der magnetische Micro-USB-Ersatz eine feine Idee, die in der Praxis wegen mäßiger Umsetzung enttäuscht. *(ciw@ct.de)*

Callstel HZ2844, HZ2865	
Adapter und Kabel mit magnetischen Micro-USB-Steckern	
Hersteller	Pearl, www.pearl.de
Lieferumfang	Callstel HZ2844: magnetischer Micro-USB-Stecker, Adapter mit Micro-USB-Buchse Callstel HZ2865: magnetischer Micro-USB-Stecker mit 1 Meter Kabel, anderer Stecker USB 2.0 Typ A
Preis	6,90 / 7,90 €

Anzeige

Kreative Kraft

QuarkXPress 2017 verbessert Bild- und Textbearbeitung

Die Layout-Software QuarkXPress erstellt längst auch digitale Inhalte wie E-Books. Version 2017 bringt verbesserte Textfunktionen und nichtdestruktive Bildbearbeitung.

Von Thomas Kaltschmidt

QuarkXPress produziert nicht nur Print-Werke, sondern auch Seiten für App und Browser mit Animationen, Video- und Audio-Clips. Die in XPress 2016 eingeführten HTML5-Publikationen können nun mehrere Seitenformate enthalten. Je nach Lesegerät schaltet die Ansicht automatisch auf das passende Format um. Beim Layout verschiedener Seitengrößen hilft die adaptive Formatkonvertierung. Das tut sie aber nur bei proportionalen Formatänderungen. Bei nicht proportionalen kann sie noch nicht überzeugen. Einzelausgaben von Zeitschriften lassen sich ohne Mehrkosten als iOS-App veröffentlichen.

Allen Layoutelementen, Texten sowie importierten Grafiken und Bildern (auch PDF und PSD) lassen sich nun aus Photoshop bekannte Ebenen-Mischmodi zuweisen, darunter Multiplizieren und Ineinanderkopieren. Im Unterschied zu InDesign visualiert XPress solche Effekte auch, während der Anwender betroffene Objekte verschiebt oder skaliert.

Für importierte Bilder offeriert XPress die Palette Bildbearbeitung, in der zwölf Standard-Filter und elf Korrekturen versammelt sind, darunter Gauß'scher Weichzeichner, Kurven, Tonwertkorrektur und selektive Farbkorrektur. Bei kleinen Korrekturen etwa für verschiedene Ausgabeziele spart man viel Zeit. Die Filter und Effekte arbeiten nichtdestruktiv, man kann die Korrekturen also jederzeit editieren oder deaktivieren. Die Arbeitsgeschwindigkeit auch mehrerer kaskadierender Effekte erschien uns im Test auf einem Mittelklasse-iMac mit SSD auch bei größeren Bildern sehr ordentlich, die Arbeit auf einem Windows-PC mit High-DPI-Display hingegen unerträglich langsam.

Textverbesserungen

Bislang musste man Texte in Grafikrahmen umwandeln, um sie mit einer farbigen Kontur zu versehen, das kann XPress 2017 nun komfortabel als Teil der Zeichenformatierung erledigen – der Text bleibt editierbar. Absätze enthalten jetzt Einstellungen, die festlegen, ob der Text über mehrere Spalten gesplittet oder verbunden sein soll. Spaltenzwischenlinien erzeugt XPress dabei auf Wunsch automatisch. Spaltenspanner und -trenner dürften besonders Magazin- und Zeitungslayouts erleichtern. So lassen sich nun Überschrift, Vorspann und mehrspaltiger Text in einem Rahmen unterbringen.

Als weitere Eigenschaft von Zeichen oder ganzen Absätzen kommt die Textschattierung hinzu. Umrandungen kann man an bestimmten Seiten ausblenden. Das ist zum Beispiel praktisch, um Zitate herauszustellen. Alle diese Text-Neuerungen können Teil von Zeichen- und Absatzstilvorlagen sein und lassen sich so effektiv für sehr lange Dokumente nutzen. Sie hatten im Test keinen spürbar negativen Einfluss auf die Arbeitsgeschwindigkeit im Vergleich zur Vorversion.

Quark hat den PDF-Import und den Import aus Word verbessert. Aus letzterem landen nun auch Tabellen als native Objekte im Dokument. Ein Großteil der Formatierung kam im Test allerdings nicht mit. Die zuletzt benutzten Schriften listet XPress ganz oben im Schriftmenü auf, so hat man sie direkt im Blick.

Die AppleScript-Unterstützung hat Quark nicht verbessert, es fehlen in den Skript-Objekten etwa die neu eingeführten Zeichen- und Absatzeigenschaften. Einige mitgelieferte Skripte im Skriptmenü funktionieren nicht mehr, etwa „Stories/To or From XPress Tags"; Quark arbeitet bereits an einem Fix. Die Windows-Version ist nicht skriptfähig.

Fazit

Insgesamt ist XPress 2017 ein lohnendes Update mit praktischen Neuerungen, darunter Spaltenspanner/-trenner, Textschattierung, Textkontur und die Ebenen-Mischmodi. Mit den Bildkorrekturen und dem verbesserten PDF-Import setzt sich das Programm inzwischen deutlich von InDesign ab; bei der Skript-Unterstützung muss es noch aufholen. (akr@ct.de) ct

Dieser Artikel erschien in Mac & i 3/2017.

QuarkXPress 2017	
Software für Layout und Satz	
Hersteller	Quark, www.quark.com/de
Systemanf.	Windows ab 7, macOS ab 10.10
Preis	987 €, Upgrade ab XPress 3: 475 €, Upgrade von 2016: 220 €

Anzeige

Synthie-Sammlung

Satte 31 Synthesizer und Drum-Computer vereint Korg Gadget unter einer simplen Oberfläche. Damit gelingt der Einstieg ins Musikmachen unter macOS und iOS kinderleicht.

Moderne Musikprogramme wie Cubase oder Ableton Live bringen eine Vielzahl von Optionen mit, die Einsteiger oft überfordern. Korg Gadget für den Mac konzentriert sich stattdessen auf das Wesentliche. Die klar strukturierte Bedienoberfläche erschließt sich fast vollständig ohne Blick ins Handbuch. Im Mixer richtet man auf der linken Seite neue Spuren ein. Passende MIDI-Noten spielt man auf der rechten Seite im Editor.

Korg Gadget kann keine fremden Plug-ins einbinden, sondern beschränkt sich auf integrierte Synthesizer und Effekte. Die 31 Klangerzeuger ahmen typische Tischgeräte nach. Von Drum-Computern über Bass-Synthesizer bis zu polyphonen Modellen für Akkorde ist alles mit dabei. Zu den Highlights gehören die Emulationen des Arp Odyssey, des Korg iM1 und der Wavestation, die den Originalen verblüffend ähneln. Aufnahmen von Gesang oder anderen Audio-Quellen sind indirekt über einen Sampler möglich.

Im MIDI-Editor spielt man Passagen entweder live ein und zieht die Noten anschließend per Quantizer gerade, oder man komponiert sie im Step-Modus Note für Note. Zudem zeichnet der Sequenzer Veränderungen sämtlicher Parameter der Klangerzeuger auf. Dazu dreht man virtuelle Knöpfe oder malt neue Werte mit einem Stiftwerkzeug ein. Die Passagen werden automatisch in einer Loop wiederholt. So fügt sich ein 2-taktiger Beat leicht mit einer 8-taktigen Melodie zusammen. Der Song-Editor reiht Passagen schließlich zu kompletten Songs aneinander. Im Mixer lassen sich in jeder Spur fünf interne Effekte unterbringen. Mit dabei sind ein EQ, Kompressor, Delay, Reverb, Flanger, Phaser, Bit-Reduzierer sowie Filter. Deren Klangqualität genügt für einfache Demo-Mixe. In puncto Bedienung sticht Korg Gadget selbst das simple Garageband aus. Musikalische Ideen spielt man unkompliziert ein, was nicht nur Einsteiger, sondern auch Profis erfreut. Wenn letztere das Song-Gerüst fertig haben, können sie ihren Mix in eine vollwertige DAW exportieren. Besonders einfach geht das mit Ableton Live, für das sich komplette Projektdateien abspeichern lassen, inklusive MIDI-Spuren und aller Einstellungen der Klangerzeuger. Sämtliche 31 Synthesizer stehen anderen Musikprogrammen nämlich als VST-, AU- und AAX-Plug-ins zur Verfügung. So arbeitet man nahtlos weiter an seinen Arrangements. Für andere Programme ist ein Export der MIDI- und Audio-Spuren möglich.

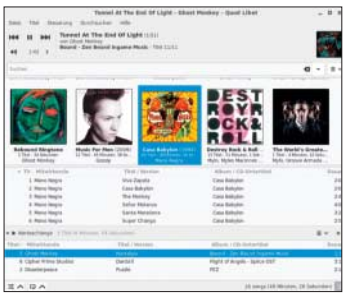
Insgesamt ist Korg Gadget eine bemerkenswert aufgeräumte und leicht zu bedienende Software, die exzellent klingende Synthesizer mitbringt. Profis bekommen eine lohnenswerte Sammlung, wenn sie tatsächlich alle 31 Synthesizer-Plug-ins in ihrer DAW nutzen.

Für Einsteiger ist der Preis von 300 Euro allerdings schwer zu schlucken. Für sie wäre eine günstigere Variante mit einem Grundstock an Instrumenten sinnvoller. Genau das bietet die iOS-Version von Korg Gadget. Sie funktioniert genauso reibungslos, bringt für 40 Euro jedoch nur 15 Klangerzeuger mit; der Rest lässt sich per In-App-Kauf aufstocken. Projekte tauschen beide Versionen per iCloud aus.

(hag@ct.de)

Kostenlose-Demoversion: ***ct.de/y3bm***

Korg Gadget	
Musik-Software mit Synthesizer-Plug-ins	
Hersteller	Korg, www.korg.com
Systeme	macOS ab 10.10, iOS ab 9.3
Plug-in-Formate	VST, AU, AAX (NKS geplant)
Preise	300 € (macOS), 40 € (iOS)



Findiger Player

Quod Libet spielt die lokale Musikbibliothek ebenso ab wie Internetradio, Podcasts und das Soundcloud-Angebot. Für große Sammlungen hat Quod Libet einige Tricks auf Lager.

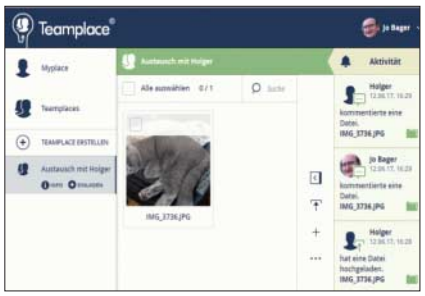
Der Musikplayer für Linux, macOS und Windows lässt die Wahl, wie er die Musik darbieten soll: Man scrollt wahlweise durch große Album-Covers oder eine Liste, stöbert in Genres, Wiedergabelisten oder den Verzeichnissen auf der Festplatte. Shoutcast-Streams und eine Suche bei Soundcloud stehen ebenfalls bereit; Podcast-Feeds muss man allerdings manuell eintragen. Zu den unterstützten Audioformaten zählen FLAC, MP3, Ogg Vorbis, Opus, MPEG-4 AAC, Musepack, Speex und WMA.

Besonders ausgefeilt ist die Suchfunktion: Quod Libet durchforstet auch eine große Musikbibliothek schnell nach Schlagworten oder numerischen Werten und versteht sogar reguläre Ausdrücke.

Metadaten können einzeln oder gesammelt bearbeitet und aus der MusicBrainz-Datenbank ergänzt werden. Auf Wunsch entnimmt Quod Libet die Metadaten dem Dateipfad und -namen. Der Player kann Musikdateien systematisch umbenennen und Nicht-ASCII-Zeichen entfernen. Alben-Cover holt er aus mehreren Online-Quellen.

Viele Funktionen sind als Plug-ins umgesetzt, die erst aktiviert werden müssen. Danach lassen sich Liedtexte anzeigen, Dubletten herausfischen oder ein UPnP-AV- oder MPD-Server starten, um Quod Libet vom Smartphone aus zu steuern. *(lmd@ct.de)*

Quod Libet 3.9	
Musik-Player	
Hersteller	Entwicklerteam, https://quodlibet.readthedocs.io
Systemanf.	Linux, macOS, Windows, Python 2.7, GTK3 >3.14
Preis	kostenlos



Speicher fürs Team

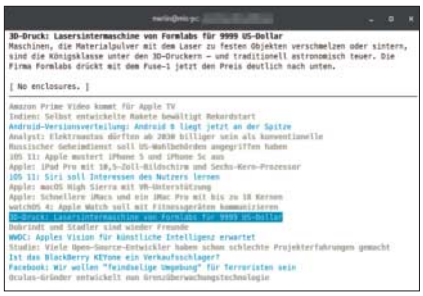
Teamplace ist ein deutscher Online-Speicherdienst mit interessantem Preismodell und guten Teamfunktionen

Bei Teamplace meldet man sich mit seiner E-Mail-Adresse, dem Google- oder dem Facebook-Account an. Benutzt man den Dienst nur privat, stellt Teamplace dauerhaft 10 GByte kostenlosen Speicherplatz bereit, auf die man über die moderne, aufgeräumte Web-Oberfläche, die Android- oder die iOS-App zugreift.

Seine Stärken spielt Teamplace bei gemeinsam genutztem Speicherplatz aus. Um andere Nutzer in einen solchen Teamplace einzuladen, generiert der Dienst einen Link, den man Team-Mitgliedern zukommen lässt. Dabei kann man angeben, ob Eingeladene auch weitere Team-Mitglieder hinzuholen dürfen. Insgesamt gibt es fünf verschiedene Rollen mit unterschiedlichen Rechten. Der „Inviter“ etwa hat vollständigen Schreibzugriff und kann andere Mitglieder einladen, der „Reader“ darf keine neuen Inhalte hochladen, aber Vorhandenes kommentieren und herunterladen.

Der Dienst unterhält eine Versionskontrolle und ein Verlauf hält den Benutzer über Aktivitäten in seinen Teamplaces auf dem Laufenden. Der Anbieter speichert alle Daten auf Servern in Deutschland. Teamplaces sind für die ersten 90 Tage kostenlos, danach wird eine Gebühr fällig. *(jo@ct.de)*

Teamplace	
Cloud-Dateispeicher	
Betreiber	Teamplace GmbH, https://www.teamplace.net/de
Systemanf.	Browser, Android, iOS
Preis	10 GByte alleine genutzt kostenlos, im Team ab 5 Euro/Monat für 50 GByte



Text-nachrichten

Canto ist ein Feedreader für die Linux-Kommandozeile, der sich mit Plug-ins erweitern lässt.

Wer gern Newsfeeds ganz ohne Schnörkel liest, ist mit Canto gut bedient. Der Feedreader zeigt die Inhalte eines Newsfeeds als Text an und öffnet weiterführende Links auf Wunsch im Browser. Dank der Python-Bibliothek Feedparser unterstützt Canto zahlreiche Dialekte der Feed-Formate RSS, Atom und RDF. Auch mit Podcasts hat Canto kein Problem und zeigt die verlinkten Audiodateien an.

Canto besteht aus zwei Teilen: Ein Daemon, der im Hintergrund neue Meldungen sammelt, und ein Client, der die Meldungen anzeigt. Canto kann Meldungen auf Basis von Inhalten, Status oder Metadaten filtern und sortieren. Plug-ins erweitern das Programm um zusätzliche Funktionen: Zum Beispiel blendet ein Reddit-Plug-in Titel, Subreddit und Bewertung in der Feed-Übersicht ein. Weitere Plug-ins reparieren fehlerhaft formatierte Titel oder führen andere Programme beim Start aus. Wer möchte, kann Canto mit ein paar Zeilen Python neue Tricks beibringen.

Da Canto auch OPML-Dateien einliest, kann man die vorhandene und liebevoll gepflegte Feed-Sammlung in einem Rutsch importieren. Soll der Reader auf mehreren Geräten zum Einsatz kommen, helfen Plug-ins beim Abgleich per Rsync oder mittels des Online-Dienstes Inoreader. *(mls@ct.de)*

Canto 0.9.6	
Kommandozeilen-Feedreader	
Hersteller	Jack Miller, https://codezen.org/canto-ng/
Systemanf.	Linux
Preis	kostenlos (GPL)

Anzeige

Kein Weg zurück

Händler erfindet eigene Regeln für den Widerruf

Online einkaufen ist sicher, schließlich hat man als Kunde ein gesetzlich verbrieftes Widerrufsrecht, wenn einem die Ware nicht zusagt. Doch manchen Händlern schmeckt das nicht.

Von Georg Schnurer

Andreas W. war im Mai 2017 auf der Suche nach einem „Thule Multilift 572“, einem Helfer, um schwere Boxen bequem vom Dachgepäckträger zu heben. Er suchte das bei vielen Händlern angebotene Produkt zunächst über eine Preisvergleichsseite, um nicht mehr Geld auszugeben als unbedingt nötig.

Schließlich wurde er bei „Toms Car HiFi“ fündig. Für 108,90 Euro zuzüglich Zahlungsart-Zuschlag (PayPal) in Höhe von 2,69 Euro bestellte er am 16. Mai 2016 den Hebe-Helfer. Zunächst schien alles wie üblich zu laufen: Der Onlineshop bestätigte per E-Mail den Eingang der Bestellung, PayPal bestätigte die Zahlung und am 18. Mai fragte der Verkäufer nach einer alternativen Lieferanschrift, da der MultiLift zu groß für eine Packstation sei. Schnell war die neue Anschrift übermittelt. GLS lieferte am 19. Mai 2017.

Andreas W. sah sich den Lift an, vermaß seine Garage und kam zu dem Schluss, dass sich der Helfer bei ihm doch nicht wie ursprünglich geplant montieren ließ. Also erklärte er am 31. 5. 2017, noch innerhalb der gesetzlich vorgesehenen Frist von 14 Tagen, den Widerruf und bat den Verkäufer um Übermittlung eines Retourenscheines.

Rückgabe? Is nicht!

Doch da hatte er die Rechnung ohne Thomas Seifert, den Inhaber von Toms Car HiFi, gemacht: „Aufgrund der Sonderbestellung der Ware können wir den Artikel leider nicht mehr zurücknehmen“, erklärte er wenig später per E-Mail.

„Sonderbestellung“? Andreas W. war verwirrt. Zum einen war der MultiLift bei der Preissuchmaschine als „Sofort lieferbar innerhalb von 1–3 Tagen“ markiert, zum anderen handelte es sich beim „Thule Multilift 572“ um ein serienmäßig hergestelltes Produkt. Telefonisch bat er um Aufklärung. Doch der Inhaber von Toms Car HiFi ließ sich vom einmal eingeschlagenen Kurs nicht abbringen: Bei Sonderbestellungen gebe es nun einmal kein Widerrufsrecht. Dass im einschlägigen BGB-Paragraphen nirgendwo von einer Ausnahme bei „Sonderbestellungen“ die Rede war, sondern das Gesetz den Widerruf nur bei Sonderanfertigungen ausschloss, focht den Unternehmer nicht an.

Andreas W. war es leid, sich weiter mit dem störrischen Händler rumzuärgern. Kurzerhand verkaufte er den unerwünschten MultiLift mit Verlust bei eBay. Um andere Käufer über die bemerkenswerten juristischen Ansichten des Händlers zu informierender, verfasste er bei Google die nachfolgende Bewertung:

„Widerrufsrecht wird ausgehebelt! Innerhalb von 14 Tagen widerrief ich den Kaufvertrag und man verwies auf eine Ausnahme zu dieser Regelung bei Sonderbestellungen. Ja, diese Ausnahme gibt es

tatsächlich für sonderangefertigte Waren etc. Hier aber handelte es sich aber um einfache Ware (gefunden über guenstiger.de) – die angeblich (ohne mein Wissen) nur für mich extra beschafft wurde. Und damit wollte man sich schon raus reden. Angeblich wäre man sonst auch zu 90 % kulant – nur eben ginge das hier nicht. Nun ja, ich verzichte auf den Anwalt und setze es bei Ebay rein, da es nur Aufwand kostet sich jetzt zu streiten. Aber dort zu bestellen kann ich nicht empfehlen. Ich denke es wird nahezu alles als ‚Sonderbestellung' deklariert was der Händler nicht gerade in seinem Lager hat."

Schwere Geschütze

Doch kaum war die Bewertung geschrieben, meldete sich auch schon der Händler: Man freue sich zwar grundsätzlich über jedes Feedback, schließlich helfe Kritik dabei, den Service zu verbessern. Doch wenn Bewertungen die Grenzen der Meinungsfreiheit überschritten, verletze das in unzulässiger Weise die Persönlichkeitsrechte des Unternehmers. Man habe deshalb einen Beseitigungsanspruch gemäß §823 Absatz 1 BGB sowie §1004, Absatz 1. Andreas W. möge seine Bewertung bis spätestens 7. 6. 2017 löschen. Andernfalls werde man „jegliche Rechtsmittel ausschöpfen um die von Ihnen abgegebene unwahre und unzutreffende – gar strafbare – Bewertung zur Anzeige zu bringen." Im Übrigen verstoße die Bewertung auch noch gegen das Telemediengesetz (TMG), schloss der Händler sein Löschbegehren.

Andreas W. war beeindruckt: Hätte der Händler nur ebenso viel Energie in seinen Service gesteckt wie nun in die Löschung der negativen Bewertung, dachte er sich. Da er aber nicht auf Streit aus war, passte er seine Bewertung an. Nun war bei Google nur noch folgendes zu lesen: „Die Abwicklung meines Anliegens wurde nicht zu meiner Zufriedenheit erledigt." Diese knappe Bewertung versah er noch mit einem von fünf möglichen Sternen, der niedrigsten Sterne-Anzahl in diesem Bewertungsschema.

Doch selbst der knappe Satz störte den Geschäftsführer von Toms Car HiFi: Nach Rücksprache mit einer Münchner Anwaltskanzlei sei man der Auffassung, dass auch diese Bewertung gegen das TMG verstoße, schrieb Thomas Seifert. Andreas W. möge die Bewertung löschen. Andernfalls werde man das Anliegen an einen Anwalt weiterleiten.

Nun war Andreas W. richtig sauer. Die noch verbleibende Bewertung war seiner Überzeugung nach nicht zu beanstanden und die ständige Droherei mit dem Anwalt ging ihm auf den Senkel. Also informierte er die c't-Redaktion über den Vorgang und teilte dem Händler mit, dass die Bewertung so bleibe wie sie sei. Wenn er diese dennoch löschen lassen wolle, so könne er das gern gerichtlich beantragen.

Faktencheck

Als wir uns den Bestellvorgang und den E-Mail-Wechsel zwischen dem Kunden und Toms Car HiFi ansahen, kamen wir aus dem Staunen nicht mehr heraus: Da bastelte sich ein Händler doch tatsächlich sein eigenes Widerrufsrecht – zum Nachteil des Kunden, versteht sich. Eine kurze Recherche im Internet legt obendrein nahe, dass Shopinhaber Thomas Seifert den Trick mit der „Sonderbestellung" nicht nur im Fall von Andreas W. genutzt hat. Mehrere Kunden von Toms Car HiFi beklagen auf verschiedenen Bewertungsplattformen ähnliches.

Doch hat ein Händler tatsächlich das Recht, einen Widerruf zurückzuweisen, wenn er die Ware speziell für den Kunden bestellt hat? Das BGB, genau gesagt § 312g, ist hier eindeutig: „Dem Verbraucher steht bei außerhalb von Geschäftsräumen geschlossenen Verträgen und bei Fernabsatzverträgen ein Widerrufsrecht gemäß § 355 zu." Ausnahmen von dieser Regel sind in Absatz 2 klar definiert. Von „Sonderbestellungen" ist da nirgends etwas zu lesen. Allenfalls Absatz 2, Satz 1 könnte in diese Richtung interpretiert werden: Dieser schließt „Verträge zur Lieferung von Waren, die nicht vorgefertigt sind und für deren Herstellung eine individuelle Auswahl oder Bestimmung durch den Verbraucher maßgeblich ist oder die eindeutig auf die persönlichen Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnitten sind", vom Widerrufsrecht aus.

Allerdings stellt der Gesetzgeber sehr hohe Anforderungen an so einen auf die persönlichen Bedürfnisse des Verbrauchers zugeschnittenen Vertrag. Der Bundesgerichtshof (BGH) hat bereits in seinem Urteil vom 19. 3. 2003 (Az: VIII ZR 295/01) entschieden, dass der Kauf eines individuell für den Kunden aufgerüsteten Notebooks sehr wohl widerrufen werden dürfe. Es sei dem Händler zuzumuten, die zur Aufrüstung verwendeten Komponenten wieder zu entfernen und anderweitig anzubieten.

Bei einem serienmäßig gefertigten MultiLift kann man in keiner Weise von einer Individualanfertigung sprechen. Für so ein Standardprodukt hat ein Käufer beim Kauf im Onlineshop in jedem Fall ein Widerrufsrecht. Dass der Händler die Ware individuell für den Kunden bestellt, ändert daran überhaupt nichts. Schließlich gehört die Frage, was auf Lager liegt und was nicht, zum unternehmerischen Risiko. Andreas W. hätte also auf die Rücknahme des MultiLift bestehen könne.

Löschen, löschen, löschen!

Auch mit seinem Löschungsverlangen für die vom Kunden abgegebene Bewertung schießt der Händler übers Ziel hinaus. Auf den letzten Satz seiner ursprünglichen Bewertung hätte Andreas W. allerdings besser verzichten sollen: „Ich denke es wird nahezu alles als ‚Sonderbestellung' deklariert was der Händler nicht gerade in seinem Lager hat", ist eine Unterstellung, die der Kunde in keiner Weise belegen kann. So etwas muss der Händler tatsächlich nicht dulden. Die übrigen Anmerkungen zum Einkaufserlebnis kann man als harte, aber von Händler durchaus hinzunehmende Bewertung einstufen.

Weil Andreas W. nicht auf Streit aus war hatte er seine Bewertung auf den Satz „Die Abwicklung meines Anliegens wurde nicht zu meiner Zufriedenheit erledigt" reduziert. Dass Geschäftsführer Seifert dann auch noch die Löschung dieser Aussage verlangt, ist lächerlich.

Natürlich haben wir Thomas Seifert von Toms Car HiFi Gelegenheit gegeben, sich zu dem Vorgang zu äußern. Gern hätten wir erfahren, welche gesetzliche Grundlage er für seine Widerrufsverweigerung bei „Sonderbestellungen" heranzieht. Zudem würde uns auch interessieren, wo im Telemediengesetz steht, dass die letztlich von Andreas W. abgegebene Bewertung unzulässig sein könnte. Doch statt unsere Fragen zur Sache zu beantworten, teilte uns Herr Seifert lediglich mit, dass er einer Veröffentlichung dieses Artikels nicht zustimmen könne. Im Übrigen habe er keine Zeit, zu einem solchen Fall Stellung zu nehmen. Schließlich sei der Kunde ja vom Widerruf zurückgetreten. (gs@ct.de) c't

Fünf Milliarden, versprochen

Der DigitalPakt Schule soll Breitbandanschlüsse, WLAN und Lernplattformen ermöglichen

Mit einem „DigitalPakt Schule“ will Bildungsministerin Wanka die IT-Infrastruktur in deutschen Schulen voranbringen. Die Länder sollen im Gegenzug in Lehrerfortbildung investieren und ihre Lehrpläne überarbeiten. Nun sind die Verhandlungen zwischen Bund und Ländern ins Stocken geraten.

Von Dorothee Wiegand

Am 1. Juni trafen sich in Stuttgart die Kultusminister der Länder zur 358. Kultusministerkonferenz (KMK). Wichtiger Punkt auf der Tagesordnung: eine Erklärung zur „Bund-Länder-Vereinbarung zur Unterstützung der Bildung in der digitalen Welt im Bereich der Schule“.

Als „DigitalPakt#D“ hatte Bildungsministerin Dr. Johanna Wanka das Ganze im Herbst 2016 angekündigt. Damals sagte sie: „Schülerinnen und Schüler müssen heute auch digital lernen und arbeiten können statt nur zu daddeln. Dafür brauchen wir einen Digitalpakt zwischen Bund und Ländern.“

Lerninfrastruktur

Welchen IT- und verwaltungstechnischen Aufwand es bedeutet, eine sichere Schul-Cloud einzurichten, schildert der Artikel auf Seite 74 am Beispiel des Projekts „Logineo NRW“. Die Länder sind entsprechend interessiert an der Förderung. Die Ministerin versprach, für allgemeinbildende und berufliche Schulen sowie sonderpädagogische Bildungseinrichtungen in öffentlicher und freier Trägerschaft über fünf Jahre insgesamt fünf Milliarden Euro bereitzustellen.

Das Projekt nahm zunächst zügig Fahrt auf. Im Januar habe es ein erstes Staatssekretärstreffen gegeben, berichtet Torsten Heil von der KMK. Bis zum Sommer wollte man sich auf Eckpunkte verständigen. Die liegen nun vor, in Form eines sieben Seiten starken Papiers mit dem Titel „DigitalPakt Schule“. In der Überschrift wird es als gemeinsame Erklärung von Bund und Ländern bezeichnet. Bei dem Termin in Stuttgart musste es die KMK-Präsidentin Dr. Susanne Eisenmann, Kultusministerin des Landes Baden-Württemberg, allerdings allein vorstellen – Bildungsministerin Wanka war verhindert, die zuständige Staatssekretärin Cornelia Quennet-Thielen erkrankt. Gegenüber der Stuttgarter Zeitung bezeichnete Wanka die vorgestellten Eckpunkte später als vorläufig und erklärte: „Ein Ergebnis liegt erst vor, wenn der Bund solche Eckpunkte gemeinsam mit den Länderministern erörtert und beschlossen hat.“

Das PDF der offenbar doch nicht ganz so gemeinsamen Erklärung (siehe Link) stand kurzzeitig auf der Webseite der KMK zum Download, ist dort aber nicht mehr zu finden. Darin sind Einzelheiten des geplanten Digitalpakts nachzulesen. Die Bundes-Milliarden sind für die Schulhausvernetzung gedacht, für Breitbandanschlüsse, WLAN und Server. Dabei gilt der Grundsatz „keine Förderung ohne Qualifizierung“. Das heißt, dass die Länder für Lehrerfortbildung und digitale Bildungsmedien sorgen müssen und ihre Lehrpläne „für die Kompetenzen in der digitalen Welt überprüfen und weiter entwickeln“ sollen, bevor sie sich für Förderung bewerben können. Für die Administration und Wartung der Schul-IT-Infrastruktur, so der Plan, sind ebenfalls die Länder beziehungsweise die einzelnen Schulen zuständig.

„Die Länder haben erst mal ihre Hausaufgaben gemacht – jetzt ist der Bund am Zug“, kommentiert KMK-Sprecher Heil die aktuelle Situation gegenüber c’t. Die Kultusminister der Länder seien überzeugt, dass das, was bisher verhandelt wurde, „auch nach der Bundestagswahl noch gilt.“

Der SPD-Bundestagsabgeordnete Swen Schulz bezweifelt das: „Bildungsministerin Wanka ist mit ihrem Digitalpakt offenbar bei Wolfgang Schäuble abgeblitzt. Die Begründung, dass noch keine Vereinbarung mit den Bundesländern vorliegt, überzeugt nicht, denn die Bundesregierung verankert immer wieder politische Absichten in ihrer Finanzplanung. Nun geht Wanka auch noch auf Tauchstation und redet mit den Ländern noch nicht einmal, um über die Bundestagswahlen zu kommen.“

Tatsächlich liegen Eckwerte für den Bundeshaushalt 2018 und folgende Jahre

Bild:Kultusministerkonferenz

Betretene Mienen: KMK-Präsidentin Dr. Susanne Eisenmann und Dr. Ludwig Spaenle vom Bayerischen Kultusministerium auf der jüngsten Kultusministerkonferenz

in Form einer Kabinettvorlage des Finanzministeriums längst vor. Eine Anlage listet explizit diverse Einzelvorhaben des Bundesministeriums für Forschung und Bildung (BMBF) sowie die dafür vorgesehenen Mittel – die Digitalpakt-Milliarden finden sich in dieser Liste nicht.

In einer Fragestunde des Bundestags wollte der Abgeordnete Özcan Mutlu von Bündnis 90/Die Grünen am 29. März wissen, warum in den Haushaltseckwerten „keine Investitionen für Digitalisierung im Bildungsbereich" auftauchten. BMBF-Staatssekretär Thomas Rachel antwortete: „Vor dem Hintergrund der laufenden Verhandlungen zum DigitalPakt#D ist der Sachverhalt noch nicht etatreif."

Bundesministerium für Bildung und Forschung

KULTUSMINISTER KONFERENZ

DigitalPakt Schule
von Bund und Ländern

Gemeinsame Erklärung

Ausgehend vom Beschluss der KMK zur „Bildung in der digitalen Welt" vom 8. Dezember 2016 und der „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom Oktober 2016 haben die Bundesministerin für Bildung und Forschung und die Kultusministerinnen und Kultusminister der Länder am 30. Januar 2017 eine Arbeitsgruppe auf Staatssekretärsebene mit der Erarbeitung einer Bund-Länder-Vereinbarung zur Unterstützung der Bildung in der digitalen Welt im Bereich der Schule bis spätestens Ende Dezember 2017 beauftragt. Sie sehen die von der Arbeitsgruppe entwickelten folgenden Eckpunkte als maßgeblichen Zwischenstand an. Die Ministerinnen und Minister sind sich einig, dass die in den Eckpunkten dargestellten jeweiligen Verpflichtungen und Verfahrensregelungen zu ihrer Wirksamkeit des Abschlusses der genannten Bund-Länder-Vereinbarung bedürfen. Sie werden sich dafür einsetzen,

Diese Erklärung von Bund und Ländern hätten die Kultusminister gern zusammen mit Vertretern des Bundes vorgestellt. Die Bildungsministerin bezeichnet sie nun als „vorläufig".

Inhalte zählen

Unabhängig davon, wann der Digitalpakt zwischen Bund und Ländern zustande kommt, stellt sich die Frage nach der Praxistauglichkeit der Pläne. Maik Riecken ist Lehrer und Medienberater beim niedersächsischen Landesamt für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ). Er bewertet den Digitalpakt grundsätzlich positiv: „Eine strukturierte Netzwerkverkabelung, WLAN und eventuell sogar weitaus leistungsfähigere Internetzugänge kommen dadurch in greifbare Nähe. Damit werden erst die Voraussetzungen für die Arbeit beispielsweise mit Cloud-basierten Diensten geschaffen." Entscheidend sind für Riecken allerdings die pädagogischen Konzepte: „Man kann nicht oft genug betonen, dass Technik und Vernetzung alleine nicht für einen moderneren Unterricht sorgen, sondern unbegleitet bestenfalls für einen klassischen Unterricht mit erweitertem Medieneinsatz."

Daher begrüßt Riecken es, dass der Bund finanzielle Zusagen von geeigneten Konzepten anhängig macht, sieht es allerdings kritisch, dass die Qualifizierung der Lehrkräfte Aufgabe der Länder sein soll: „Das ist eine Mammutaufgabe mit hohem personellen Bedarf." Wie schnell Fördermaßnahmen aus dem Digitalpakt schließlich umgesetzt werden könnten, werde maßgeblich von den Schul- und Kulturämtern abhängen, die die Ausschreibungs- und Planungsverfahren begleiten und durchführen müssen, so Riecken. „Der Abstimmungsaufwand ist immens. Damit und auch mit der späteren Wartung der so aufgebauten Netze lässt der Bund die Städte und Gemeinden allein."

Urs Lautebach ist Lehrer in Baden-Württemberg, außerdem Sprecher der dortigen Informatiklehrerinnen und -lehrer (ILLBW). Auch er sieht den Nachholbedarf bei der digitalen Infrastruktur der Schulen, das eigentliche Problem besteht für ihn jedoch im eklatanten Mangel an informatischer Bildung. „Es gibt zwar eine Ausstattungslücke, aber die Bildungslücke wiegt sehr viel schwerer. Und Bildung kommt weder mit dem Möbelwagen noch wird sie im Klassenzimmer an die Wand geschraubt. Nachhaltig wirksame Bildung erfordert echte Inhalte mit passenden Rahmenbedingungen – festgeschrieben in Bildungsplänen, unterrichtet von Fachlehrkräften, sichtbar im Stundenplan und im Zeugnis."

Mit „informatischer Bildung" meinen Lautebach und seine Kollegen keine Bedienerschulungen, sondern die Vermittlung grundlegender, langfristig gültiger Konzepte. Als Beispiel nennt er die Beschäftigung mit Fragen wie: „Wie funktioniert ein Netzwerk?", „Wie entsteht Software?", „Was können Computer leisten?" oder „Wie funktioniert eine verschlüsselte Internetverbindung?"

Zukunft der Schulen

Auch Torsten Larbig begrüßt die Initiative für bessere Vernetzung der Schulen grundsätzlich. Er ist Lehrer in Hessen, bloggt zu Bildungsthemen und ist als Lehrbeauftragter für Mediendidaktik an der TU Darmstadt tätig. „Man tut das Richtige", sagt Larbig, allerdings „zu spät, ohne eine Idee, welcher Wandel langfristig erwartet wird und wie dieser gestaltet werden kann. Das mit den fünf Milliarden kann glücken, wirkt aber insgesamt konzeptlos und zu technikzentriert."

Ob und wann die fünf Milliarden für den Digitalpakt tatsächlich bereitgestellt werden – das wollten wir gern von den beteiligten Bundesministerien wissen. Beim Finanzministerium verwies man darauf, dass das Bildungsministerium zuständig sei. Eine BMBF-Sprecherin teilte auf Anfrage mit, „Voraussetzung für wirksame Verpflichtungen und deren Finanzierung in der nächsten Legislaturperiode ist eine förmliche Bund-Länder-Vereinbarung, wie sie bis Ende Dezember 2017 erarbeitet sein soll."

Torsten Larbig hat den Eindruck, „dass der Wille da ist, das Geld in das System zu stecken. Die Länder haben Eckpunkte beschlossen. Was aber die Bundestagswahlen an Koalitionen und Koalitionsverträgen mit sich bringen, weiß man nicht. Angesichts des massiven Defizits in Sachen Digitalisierung könnte der Digitalpakt durchaus sinnvoll sein, so Larbig. „Aber mit der Digitalisierung der Schulen fängt der Wandel gerade erst an. Parallel zu den fünf Milliarden sollte man zumindest die Planung für die nächsten zehn Jahre angehen. Wie soll Schule dann eigentlich aussehen?" *(dwi@ct.de)* c't

Erklärungstext, Stellungnahmen:
ct.de/y8p1

Neuland Schul-Clouds

Das zähe Ringen ums Lernen in der Cloud

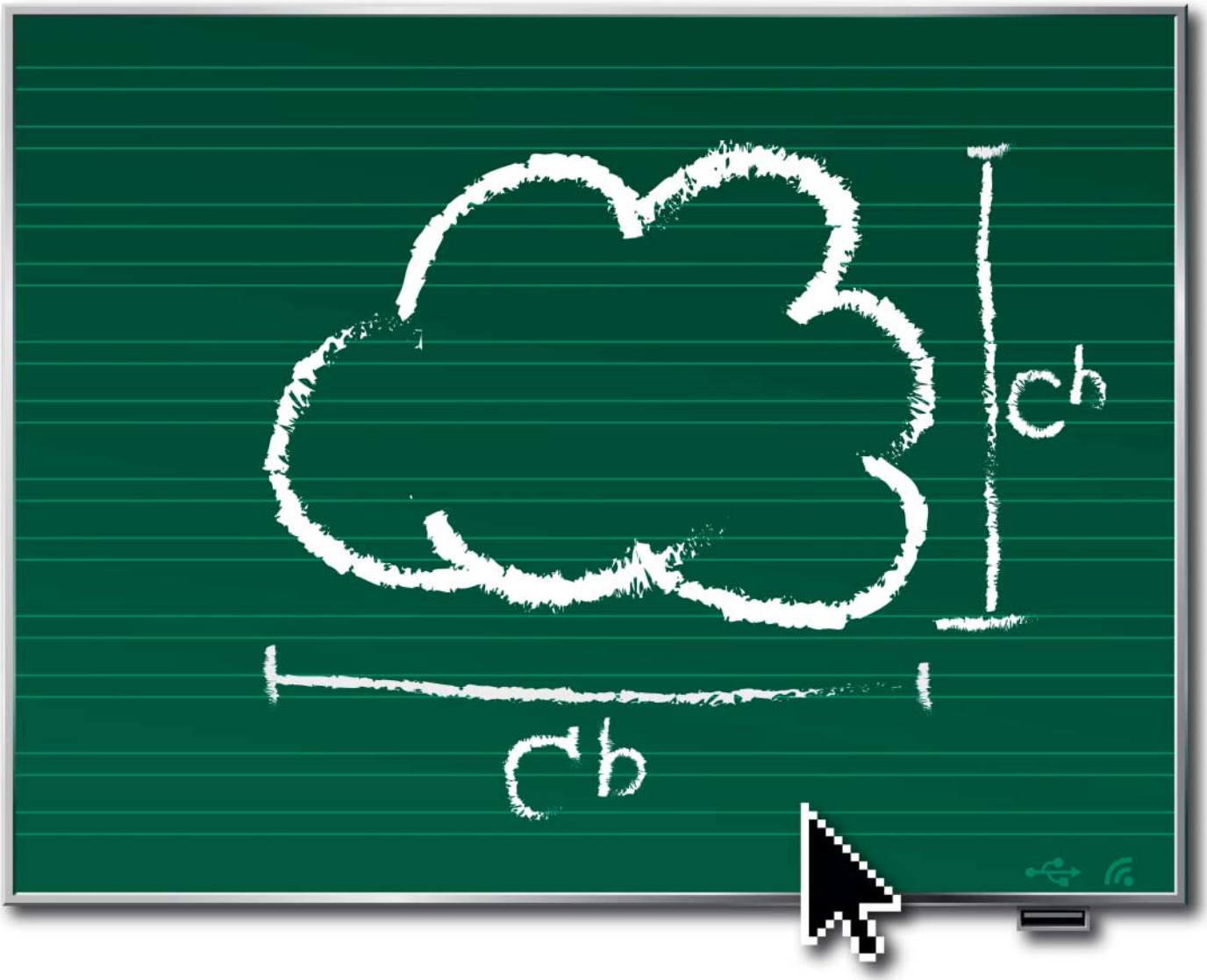


Bild: Rudolf A. Blaha

Im Schuljahr 2017/18 startet das Land Nordrhein-Westfalen eine Schul-Cloud mit Speicherplatz und E-Mail für Schüler und Lehrer. An dem Projekt gibt es Kritik von Datenschützern. Zudem zeigt das Beispiel „Schul-Cloud" anschaulich, wo es bei der Förderung von IT-Kompetenz an der Schule hakt.

Von Jo Bager

Schüler sollen auf einen „fachkundigen, verantwortungsvollen und kritischen Umgang mit Medien in der digitalen Welt" vorbereitet werden – so lautet eines der hehren Ziele des Digitalpakt Schule (siehe den vorangegangenen Artikel). Eine zentrale Forderung: „leistungsfähige digitale Bildungsumgebungen", die „eine datenschutzkonforme und rechtssichere digitale Zusammenarbeit" ermöglichen.

Das ist überfällig. Mitarbeiter in Unternehmen teilen Dateien längst per Dropbox, verfassen Geschäftsbriefe mit Google Docs und arbeiten auch sonst täglich in der Cloud. Lehrer müssen Unterrichtsmaterialien dagegen oft noch auf Papier kopieren und aushändigen beziehungsweise über den privaten Mail-Account oder per WhatsApp verteilen. Leistungsfähig und datenschutzkonform ist das ebenso wenig wie es die Schüler auf den fachkundigen Umgang mit digitalen Medien vorbereitet.

In manchen Schulen gibt es eine Inhouse-„Lernumgebung", etwa in Form

von ein paar vernetzten PCs und einem Dateiserver. Die administriert dann der PC-kundige Physiklehrer – neben seiner restlichen Arbeit. Auch das ist alles andere als sinnvoll: Die Administration gehört in die Hände von Profis, und der Lehrer sollte seine Zeit besser nutzen und sich um den Unterricht kümmern können.

Besser in die Cloud

Wenn es um den Unterricht geht, ist eine Cloud-Umgebung besser: Unterrichtsmaterialien und digitale Lernumgebung liegen im Netz auf einer Plattform, die ein Dienstleister administriert – zentralisiert für viele Schulen und damit günstig für die öffentliche Hand. Die Schule muss sich nur darum kümmern, dass sie mit ausreichend Bandbreite ans Netz angeschlossen ist und dass man in ihren Räumen überall auf das Internet zugreifen kann.

Eine Schul-Cloud bietet eine Web-Oberfläche, sodass Schüler und Lehrer mit vielen verschiedenen Endgeräten darauf zugreifen können, was Unterricht mit privaten Geräten möglich macht. Dieses Konzept des Bring Your Own Device hat sich in Unternehmen bewährt. Im Schulkontext schont es die öffentlichen Kassen und ermöglicht den Schülern, mit den gewohnten Geräten zu lernen. Da die Unterrichtsdaten auf über das Netz zugänglichen Servern lagern und nicht im geschlossenen Schulnetz, können Schüler und Lehrer von zu Hause aus darauf zugreifen, etwa für die Hausaufgaben.

Der Nutzen von Schul-Clouds hat sich endlich auch in den Kultusministerien herumgesprochen. Einige Bundesländer haben bereits Clouds in Betrieb, andere Länder sowie der Bund arbeiten an eigenen Lösungen. In Nordrhein-Westfalen etwa soll nach den Sommerferien die Plattform Logineo NRW in den Regelbetrieb gehen. Das Land betreibt die Plattform gemeinsam mit den Kommunen. Gehostet wird Logineo NRW vom kommunalen Rechenzentrum Niederrhein (KRZN).

Das Beispiel NRW veranschaulicht die Herausforderungen, die der Start einer solchen Plattform mit sich bringt. Zunächst einmal galt es, rechtliche Hürden auszuräumen. So musste die Landesregierung für den Betrieb von Logineo NRW zwei Verordnungen des Schulgesetzes ändern. Sie regeln, welche Daten von Schülern, Eltern und Lehrern zur Verarbeitung zugelassen sind. Es wurden Einschränkungen und Spezifizierungen gestrichen, sodass jetzt mehr Daten einfacher gespeichert und automatisiert verarbeitet werden können.

Als weitere Voraussetzung musste das Schulministerium eine Dienstvereinbarung mit den Hauptpersonalräten der verschiedenen Schulformen schließen. Die Lehrer fürchteten sich im Vorfeld offenbar vor Mehrbelastung und Arbeitsverdichtung sowie vor Leistungs- und Verhaltenskontrollen, die die Dienstvereinbarung ausschließt.

Das Land Nordrhein-Westfalen schreibt Schulen seine Plattform nicht zwingend vor. Vielmehr ist sie ein Angebot für Schulen, die bisher noch nicht auf eine solche Plattform gesetzt haben. Dennoch haben sich etwa 400 Schulen am Pilotbetrieb beteiligt, so das bei der Umsetzung von Logineo NRW beteiligte Systemhaus des Landschaftsverbandes Rheinland, LVR-InfoKom. Wie viele Schulen sich für den Regelbetrieb von Logineo NRW anmelden werden, kann derzeit niemand sagen.

Überschaubarer Funktionsumfang

Der Funktionsumfang von Logineo NRW ist überschaubar. Schulen, die bisher keine Webpräsenz betreiben, können einen „Mini-Webauftritt“ gestalten; ansonsten dient die Plattform als Intranet, das nur eingeloggten Nutzern zur Verfügung steht. In Form kleiner Blog-Einträge kann die Schulleitung dort über Neuigkeiten informieren. Für jeden Nutzer stehen auf der Plattform ein oder mehrere persönliche Kalender sowie mehrere Adressbücher bereit.

Schüler und Lehrer erhalten eine E-Mail-Adresse der Form vorname.name@schulnummer.nrw.schule – ziemlich sperrig. Die Schulnummer ist dabei eine vom Land zentral vergebene Nummer. Wenn Schulen bereits über einen Webauftritt mit einer eingängigeren Domain verfügen, kann eine zusätzliche Mail-Adresse als Alias eingerichtet werden. Die Killeranwendung Chat fehlt auf Logineo NRW.

Eine zentrale Komponente ist der Cloud-Dateimanager. Dort unterhalten Schüler und Lehrer private Speicherbereiche, aus denen heraus sie Dateien und Ordner für Dritte freigeben können. Zudem soll es für einzelne Kurse und Seminare gemeinsamen Speicherplatz geben. Solche Ordner lassen sich auch per WebDAV ins Betriebssystem einbinden. Jede Schule erhält zudem einen besonders geschützten Bereich, den nur das Personal zur Organisation und zum Austausch von Inhalten nutzen kann – eine Art Lehrerzimmer. Schüler haben auf diesen „Daten-Safe“ keinen Zugriff. Ordner, die in diesem Bereich liegen, lassen sich zudem nicht per WebDAV nutzen.

Für den schnellen Zugriff auf Lehrmaterialien ist die Suchmaschine learn:line NRW angebunden, die etwa 30.000 kostenlos nutzbare Online-Materialien erschließt. Im Unterschied zur frei verfügbaren Version der Suchmaschine soll die in Logineo NRW eingebundene Version anhand der Rolle des Nutzers, dem Schulort und dem zugehörigen Medienzentrum bessere Treffer liefern.

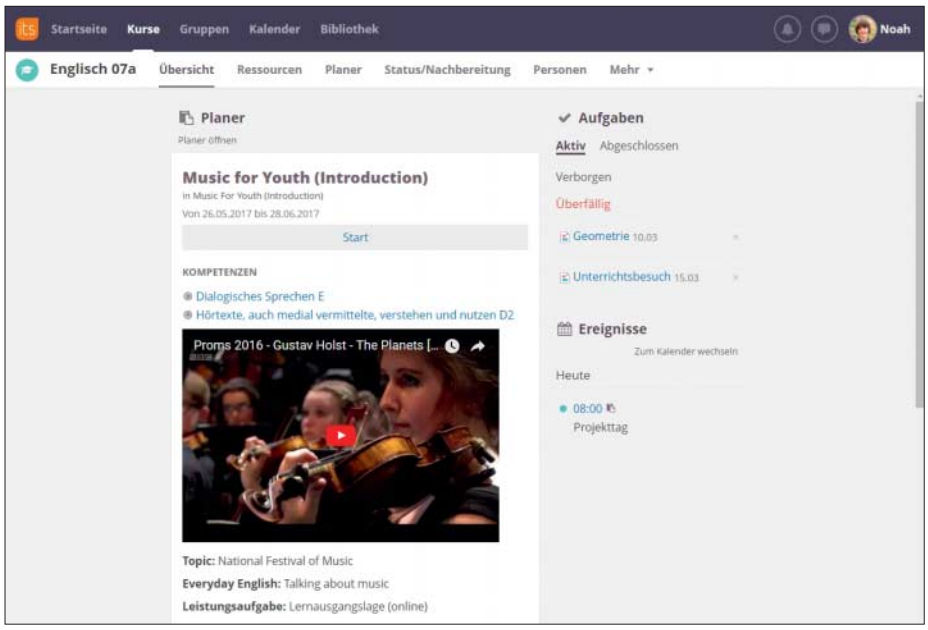
Logineo NRW soll auch digitale Schulbücher zugänglich machen. Zum Start werden auf der Plattform allerdings nur zwei multimediale Bücher bereitstehen: Das mBook NRW ist ein Geschichtsbuch für die Sekundarstufe I des Gymnasiums, das BioBook NRW ein Lehrbuch für das Fach Biologie in den Klassen 5 und 6 am Gymnasium.

Alles in allem bietet Logineo NRW nicht mehr als ein Basisgerüst für den digitalen Unterricht. Lernen im Netz ist aber mehr als nur Datei- und Nachrichtenaustausch. In einer digitalen Lernumgebung wie Moodle etwa kann der Lehrer Inhalte so hinterlegen, dass Schüler sie einzeln bearbeiten können. Der Lernerfolg lässt sich zum Beispiel per Quiz abfragen. Moodle lässt sich in Logineo NRW als Zusatzkomponente einbinden.

Kritik von Datenschützern

Datenschützer haben Bauchschmerzen mit Logineo NRW. Klaus Keßler, Informatiklehrer an einer berufsbildenden Schule in Detmold, bemängelt, dass das System nicht nur für Lehrmaterial und die Unterrichtdurchführung ausgelegt ist, sondern auch administrative Daten beherbergen soll. Er hat grundsätzliche Bedenken, dass das System „Daten von Schülern sensibelster Art, zum Beispiel Klassenbucheinträge, Blaue Briefe, Zeugnisnoten, Anwesenheitslisten, Fehlzeiten und Gutachten über den Förderbedarf“ in einer Cloud speichern soll – „Daten-Safe“ hin oder her.

Keßler kritisiert auch, dass letztlich die Schulleiter und die Lehrer in der Pflicht sind: Statt vom Staat oder Schulträger gemanagte Hardware für die Nutzung von Logineo NRW zu erhalten, sollen sie mit ihren privaten PCs und Tablets darauf zugreifen. Zugleich müssen sie



itslearning bietet eine vollständige Lernumgebung im Browser.

schriftlich unter anderem zusichern, dass sie nur Geräte einsetzen, für die „aktuelle Sicherheitsupdates verfügbar sind“ und dass sie „aktuelle Virenschutz-Software und eine Firewall“ einsetzen. Die Lehrkräfte müssen sich zudem zu einer regelmäßigen Aktualisierung der Betriebssysteme, Virenschutzprogramme und Backups verpflichten, ansonsten können sie in die Haftung genommen werden. Letztlich verantwortlich für die Datenverarbeitung in Logineo NRW ist dann der jeweilige Schulleiter, der nicht selbst die Sicherheit prüft, sondern nach Aktenlage gemäß dem Grundsatz „Treu und Glauben“ entscheidet und genehmigt.

Die Schulen müssen also mit Logineo NRW IT-Administrationsaufgaben übernehmen, die sie gar nicht leisten können. Das sah in einer Stellungnahme gegenüber dem WDR auch die nordrhein-westfälische Landesdatenschutzbeauftragte Helga Block so: „Die Schulleitung ist aufgrund der Vielfältigkeit der Risiken (...) nicht in der Lage, alle technisch relevanten Sicherheitsaspekte zu überschauen.“

Geschlossene Wolkendecke

Nordrhein-Westfalen ist nicht das einzige Bundesland, das an einer Schul-Cloud schraubt. Das Bildungswesen ist Ländersache, deshalb kocht fast jedes Bundesland bei dem Thema sein eigenes Süppchen. In Niedersachsen etwa soll die bis 2020 die „Niedersächsische Bildungscloud“ entstehen. Woanders ist man schon weiter. Im Saarland zum Beispiel gibt es schon seit Jahren die Plattform „Lernwelt Saar“ auf Basis von Microsoft Sharepoint. Bremen wiederum setzt flächendeckend auf die Plattform des aus Norwegen stammenden Betreibers itslearning.

Darüber hinaus entsteht auch noch eine „Bundes-Schul-Cloud“. Das Forschungsministerium hat sich mit dem Hasso-Plattner-Institut und dem „Exzellenznetzwerk mathematisch-naturwissenschaftlicher Schulen“ (MINT-EC) dafür zusammengetan. Die Bundes-Cloud befindet sich derzeit in der Pilotphase und wird an 25 MINT-EC-Schulen aus der ganzen Republik getestet.

Und natürlich mischen auch IT-Riesen wie Microsoft, Apple und Google im attraktiven Bildungsmarkt mit. Apple hat mit seiner Classroom App und seinem School Manager eine Infrastruktur geschaffen, um iPads und Macs für Unterrichtszwecke verwaltbar zu machen. Einige Schulen nutzen das und haben iPad-Klassen geschaffen, aber das bleiben wohl Insellösungen – für einen großflächigen Einsatz zu teuer.

Google ist in den USA aus dem Bildungsbereich nicht mehr wegzudenken. Das Unternehmen bietet alles aus einer Hand: Die Hardware in Form von Chromebooks, die Software für Vernetzung, Material, interaktives Lernen und Schul- und Schülerorganisation. Hierzulande bietet Google sein Classroom zwar ebenfalls an, bislang aber eher erfolglos.

Anders sieht es bei Microsofts Schul-Cloud aus: Das Unternehmen stellt eine für Bildungszwecke zugeschnittene Version seines Office 365 für Bildungseinrichtungen kostenlos zur Verfügung. Insbesondere berufsbildende Schulen nehmen das Angebot gerne an [1] – auch weil Office 365 in vielen Unternehmen eingesetzt wird.

Es herrscht also ein reger Wettbewerb im deutschen Bildungswesen, und zwar nicht nur unter den kommerziellen Anbietern. Einem Beobachter drängt sich der Eindruck auf, dass auch Bund und Länder in einem harten Wettbewerb zueinander stehen. Dabei stehen sehr oft Funktionen der Plattformen im Vordergrund. Wesentlich seltener liest man dagegen von Inhalten oder gar von pädagogischen Konzepten.

Nach dem Länderindikator 2016, mit dem die Telekom die „Kompetenzen von Lehrpersonen im Umgang mit digitalen Medien“ untersucht, verfügen nur rund 50 Prozent der Schulen über ein Konzept für die Verwendung von Computern im Unterricht. Ohne eine Idee, was man damit anfangen soll, und ohne im Umgang mit Moodle geschulte Lehrer ist eine Schul-Cloud wie Logineo NRW aber nicht viel mehr als ein Gmail plus Dropbox Light für das Schulwesen.

Fazit

Die gute Nachricht: Im Jahr 2017 bemühen sich Bund und Länder endlich, in Form von Schul-Clouds tragfähige Strukturen für einen Unterricht mit digitalen Inhalten zu schaffen. Die Schulträger jedenfalls haben die Qual der Wahl: Auf die Landes-Cloud setzen, eines der kommerziellen Systeme nutzen – oder auf die Bundes-Cloud warten?

So sinnvoll solche Plattformen für den digitalen Unterricht auch grundsätzlich sein mögen: Ohne ein pädagogisches Konzept und ohne Inhalte nutzen sie wenig. Und so reizvoll es erscheinen mag, eine Cloud-Plattform nicht nur für den Unterricht, sondern auch für administrative Aufgaben einzusetzen: Sensitive Daten der Schüler, etwa Zeugnisnoten und Fehlzeiten, sollten besonders geschützt werden. Sie gehören nicht in die Cloud.

(jo@ct.de) c't

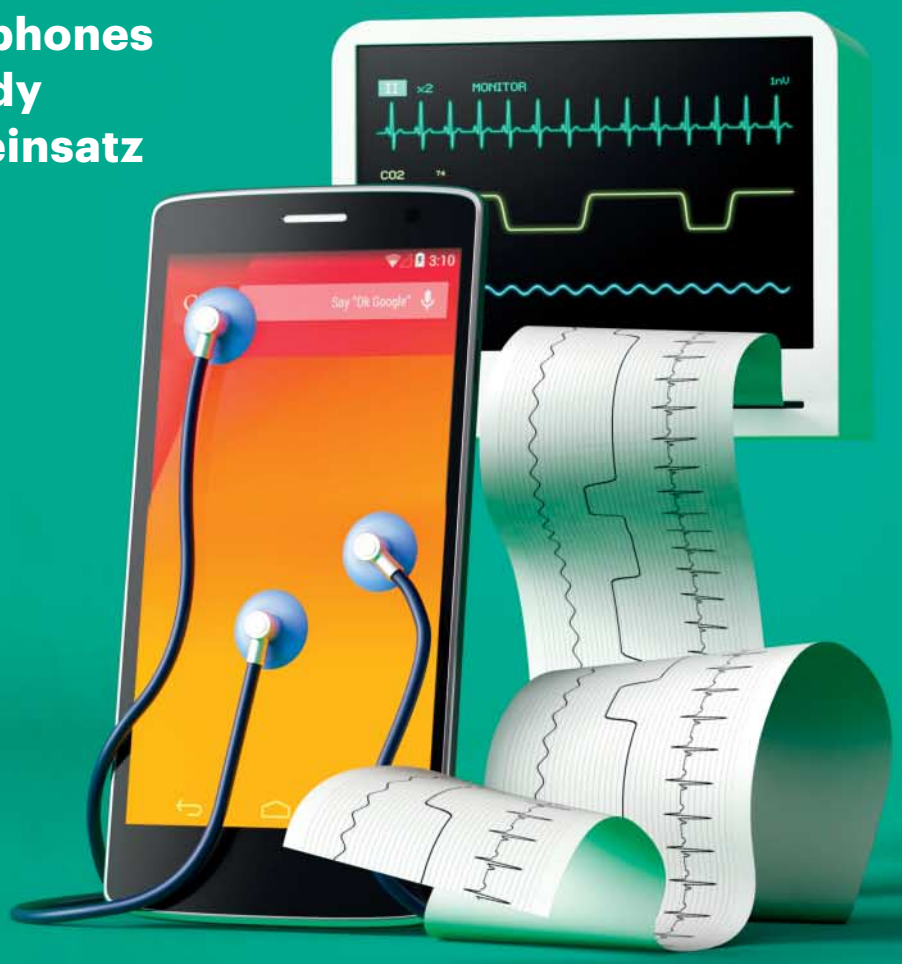
Literatur

[1] Jo Bager, Gewollter Wildwuchs, Eigene Tablets und Notebooks in der Schule, c't 6/14, S. 168

Anzeige

Glücksgriffe und Fehlkäufe

Neun Smartphones und ein Handy im Langzeiteinsatz



Smartphones im Langzeiteinsatz .... Seite 78
Apple iPhone 7 .... Seite 80
Samsung Galaxy S7 .... Seite 81
Samsung Galaxy S7 edge .... Seite 82
Google Nexus 5X .... Seite 83
OnePlus 3 .... Seite 84
Sony Xperia Z2 .... Seite 85
bq Aquaris X5 Plus .... Seite 86
Nokia 6310i .... Seite 88
Google Nexus 5 .... Seite 88
Motorola Moto G 3rd Gen .... Seite 89
Reparatur und Gebrauchtgeräte .... Seite 90

Wie lange ein Smartphone Updates bekommt, ob es dauerhaft flüssig laufen wird und wie viel das schicke Gehäuse aushält, lässt sich nicht im üblichen Labortest feststellen. Im Alltagseinsatz haben die c't-Redakteure jahrelange Begleiter gefunden und herbe Enttäuschungen erlebt.

Von Hannes A. Czerulla

Schon viele Smartphones haben wir in den c't-Laboren den penibelsten Tests unterzogen. Und dennoch bleiben Fragen unbeantwortet, wenn wir ein Testgerät zurück an den Hersteller schicken: Bleibt die Akkuleistung erhalten? Hält das Gehäuse, wenn es zum x-ten Mal auf den Boden fällt? Arbeitet die Hardware auch mit zukünftigen Betriebssystem-Versionen so schnell? Und wird der Hersteller überhaupt die versprochenen Updates liefern? Fragen, die man nur nach langem, hartem Praxiseinsatz beantworten kann; Fragen, die wir auf den folgenden Seiten beantworten.

In diesem Test der etwas anderen Art dreht sich alles um Mobiltelefone, die wir persönlich lange Zeit in Benutzung hatten. Einige Redakteure begeistern sich bis heute für ihr Modell, obwohl einiges im Labor dagegen sprach. Andere griffen zum Gerät mit den besten Testergebnissen und wurden bitter enttäuscht. Im Unterschied zu unseren klassischen Tests finden sich in den Texten keine harten Laborwerte, sondern persönliche Einschätzungen, Erfahrungen und Tipps.

Die meisten Telefone sind ein paar Jahre alt, einige wie das Apple iPhone 7 nur ein paar Monate. Mit dem Nokia 6310i ist auch ein liebgewonnener Oldtimer dabei. Alle Modelle gibt es noch zu kaufen – neu oder zumindest aus zweiter Hand. Tipps, worauf Sie generell beim Kauf von Gebrauchtgeräten achten sollten, finden Sie ab Seite 90.

Alterserscheinungen

Im Test stellte sich heraus, dass nicht alle Teile der Smartphones gleichermaßen vom täglichen Einsatz und der Alterung betroffen sind: Der Akku, die Performance und Software-Updates spielen in allen Erfahrungsberichten eine Rolle. Moderne Mobil-Displays beispielsweise sind offensichtlich für längere Zeit konzipiert, als wir die Geräte in Gebrauch haben: Weder die LCDs noch die OLED-Anzeigen zeigten im Vergleich zum Neuzustand Veränderungen. Bei Kontrast, Blickwinkelabhängigkeit und Farbumfang ergaben sich nur minimale Abweichungen innerhalb der Messtoleranz (unter 5 Prozent). Die Helligkeit sank nicht – ganz im Gegenteil: Die OLED-Displays des S7 und S7 edge legten sogar 50 cd/m² zu, da Samsung zwischendurch per Software-Update das Maximum erhöhte.

An den Akkus ging die Zeit nicht spurlos vorbei: Moderne Lithiumionen-Akkus halten ihre ursprüngliche Kapazität über lange Zeit, ohne beispielsweise einen Memory-Effekt zu zeigen. Nach einer bestimmten Anzahl an Ladezyklen nimmt die Leistung aber rapide ab. Schnellladetechniken wie das im Galaxy S7 genutzte Qualcomm Quick Charge setzen den Akkus zusätzlich zu und lassen sie schneller altern. Bei Geräten, die nur ein paar Monate im Einsatz waren, haben wir noch nichts davon gespürt. Doch alle Telefone, die mehr als zwei bis drei Jahre liefen, bekamen früher oder später einen neuen Akku eingebaut.

Das Google Nexus 5 spielte in unserem Test Anfang 2014 noch 7,7 Stunden lang Videos ab, nun ist der Akku hin und schafft nur noch 1,9 Stunden. Selbst das 9 Monate alte iPhone 7 zeigt Ermüdungserscheinungen: Statt 15,3 Stunden surft es nur noch 13,5 Stunden im Netz. Wobei auch die vielen installierten und teils im Hintergrund arbeitenden Apps eine Rolle spielen.

Denn auch die Software beeinflusst die Laufzeiten. Wer viele Apps installiert hat, die im Hintergrund laufen, wird nie die im Labor ermittelten Akkulaufzeiten erreichen. Das gilt besonders für Android, da iOS Hintergrundprozesse strenger reguliert. Dass die Geräte mit der Zeit langsamer werden, liegt zum Teil daran, dass man irgendwann den Vergleich zu moderneren Modellen zieht – was man vor drei Jahren als wunderbar flüssige Bedienoberfläche wahrgenommen hatte, wirkt heute ruckelig und „unbedienbar".

Abseits des individuellen Eindrucks gibt es reale Gründe, warum ein Telefon tatsächlich langsamer wird: Betriebssystem-Updates beanspruchen mehr Ressourcen als ihre Vorgängerversionen; nur selten gewinnen die Geräte durch Optimierungen an Geschwindigkeit. Laufen viele Apps im Hintergrund, bleiben weniger Ressourcen für die Bedienoberfläche und fürs im Vordergrund laufende Programm. An den Benchmark-Werten der Geräte änderte sich dennoch nichts. Zwar brachen die Ergebnisse einiger Modelle im ersten Durchlauf massiv ein. Nachdem wir die temporären Dateien in Androids Cache gelöscht hatten, erreichten die Telefone aber Werte wie am ersten Tag.

Im Falle des Falls

Ob die Smartphone-Gehäuse viel wegstecken können oder sich beim ersten Fall auf den Boden in ihre Einzelteile auflösen, kann man meist schon mit bloßem Auge erkennen. Dabei spielt die Verarbeitung nur eine untergeordnete Rolle; vielmehr kommt es auf die Materialien an.

Glasgehäuse stellten sich in unseren Langzeitbeobachtungen als besonders empfindlich heraus. Die Hersteller beteuern immer wieder, dass das meist eingesetzte Corning Gorilla Glas kratzfest und in der aktuellen Version 5 auch stoßsicher sei. Unsere Erfahrungen sprechen aber eher dafür, dass Glas Glas bleibt und es nur auf die Fallhöhe, den Auftreffwinkel und die Art des Untergrunds ankommt, damit die Glasgehäuse zersplittern. Gehäuse aus Aluminium oder gar Plastik verbeulen eher oder zeigen unschöne Kerben. Auch mit der Kratzresistenz des Glases ist es nicht weit her: Sowohl die Display-Scheibe des iPhone 7 als auch die des S7 bestehen aus Spezialglas, zeigen aber Kratzer nach unserem Alltageinsatz.

Die in den Tabellen angegebenen Gebrauchtpreise beziehen sich auf Modelle in neuwertigem oder zumindest sehr gutem Zustand, ohne Beschädigungen oder signifikante Gebrauchsspuren. Noch preiswertere Angebote findet man bei Ebay und Amazon, wenn ein paar Kratzer oder gar Gehäuseschäden nicht stören.

(hcz@ct.de) c't

Kompromisse zum Schönreden

Apple iPhone 7

Das iPhone 7 bietet Sicherheit und Datenschutz wie kein Android-Gerät. Ein bisschen mehr High-End könnte es für den Preis dennoch sein.

Von Hannes A. Czerulla

Das innovativste iPhone ist das Siebener sicherlich nicht, da es sich im Prinzip um ein iPhone 6 mit aufgemotzter Hardware und identischem Design handelt. Immerhin spricht das für Zuverlässigkeit. Eigentlich halte ich Android für das vielseitigere Betriebssystem, aber Apple versucht, angeblich, die Daten seiner Nutzer zu schützen. Dafür zahle ich auch gerne mehr und verzichte auf die eine oder andere technische Innovation wie OLED-Displays. Die im Vergleich miserablen Farben und der schlechte Schwarzwert des iPhone stören mich allerdings jeden Tag aufs Neue.

Eigentlich wollte ich das schwarz glänzende Modell kaufen, doch nachdem ich ein entsprechendes Gerät in der Hand hielt, stellte ich fest, dass die Werbung mal wieder flunkerte: Statt nach edlem „Diamantschwarz“ sah das Äußere für mich nach billigem Plastik aus. Ich kaufte also ein mattschwarzes Gehäuse, was sich als anfällig genug herausgestellt hat: Ein deutlicher Lackkratzer prangt neben dem Apple-Logo auf der Rückseite. Außerdem ist die angeblich so kratzresistente Frontscheibe übersät von Mikrokratzern; das ist mir bislang bei keinem anderen Smartphone passiert.

An die neue Home-Taste ohne mechanische Teile habe ich mich schnell gewöhnt und finde das künstliche haptische Feedback sogar angenehmer als das von einer echten Taste. Auf 3D Touch möchte ich wegen einer einzigen Funktion nicht mehr verzichten: Drückt man stärker auf die virtuelle Tastatur, kann man den Cursor frei im Text bewegen und Korrekturen vornehmen – eine Funktion, die ich jeden Tag nutze.

Kein Freund des Smart Home

Einiges, was mich stört, hat weniger mit dem iPhone selbst zu tun als vielmehr mit iOS und dem Apple-Ökosystem. Zu Hause steuere ich mit dem Smartphone einen Google Chromecast der ersten Generation, mehrere Raumfeld-Lautsprecher und Philips-Hue-Lampen. Ständig hat das iPhone Probleme, den Chromecast-Stick im WLAN zu finden und kann sich nach erfolgreicher Suche nicht verbinden. Die Raumfeld-Anlagen tauchen in Spotify & Co. erst auf, wenn ich zuvor einmal die (lahme) Raumfeld-App gestartet habe. Die Hue-Leuchtmittel lassen sich nur mit der herstellereigenen App vernünftig steuern, da Apples HomeKit sie meist nicht im Netz entdeckt. Mit dem Android-Smartphone meiner Freundin klappt das hingegen alles prima und auf Anhieb. Die Schuld tragen wahrscheinlich die Sicherheitsbeschränkungen von iOS, die die Kommunikation zwischen Apps streng begrenzen.

Mit einer Akkuladung halte ich fast zwei Tage ohne Steckdose durch. Laut unserer Tests hat die Akkuleistung zwar bereits abgenommen, davon spüre ich aber nichts. Um das Telefon schneller zu laden, habe ich mir ein iPad-Netzteil mit 12 Watt zugelegt. Dadurch lädt der Akku etwa 25 Prozent schneller als mit dem mitgelieferten Netzteil mit 5 Watt. Beide Ladegeräte kosten 25 Euro. Die Lightning-Buchse muss ich leider regelmäßig mit einem Zahnstocher von Staubflusen befreien.

Dass das iPhone keinen Klinkenanschluss für Kopfhörer mehr hat, war zwar ein riesiger Aufreger, mich stört es aber nur selten. Mein gesamtes Audio-Equipment – Kopfhörer und stationäre und mobile Boxen – funktioniert kabellos via Bluetooth oder WLAN. Nur auf Reisen packe ich den Klinkenadapter vorsichtshalber ins Gepäck, falls dem Kopfhörer unterwegs der Saft ausgeht. *(hcz@ct.de)*

Apple iPhone 7

Nutzungszeitraum 9 Monate
größte Enttäuschung anfälliges Gehäuse
Stärke (angeblicher) Datenschutz
Preis gebraucht / neu 650 € / 570 €
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Robust, aber wasserscheu

Samsung Galaxy S7

Das Galaxy S7 macht vieles richtig: Es hat zum Beispiel eine Kamera, deren Fotos sogar häufig in c't abgedruckt wurden. Details wie der sensible Feuchtigkeitssensor können allerdings nerven.

Von Jan-Keno Janssen

Die Beziehung mit meinem Samsung Galaxy S7 im April 2016 begann nicht gerade ideal: Obwohl ich beim Webshop explizit vorab nachgefragt hatte, ob das Gerät wirklich ohne Branding kommt, sprang mich sofort nach dem sorgfältigen Einrichten und App-Icon-Platzieren eine hässliche Vodafone-Quatsch-App an. Na toll.

Womit ich hingegen gut leben kann: Mit dem bombastischen Display, der unglaublichen Geschwindigkeit und dem praktischen SD-Karten-Slot. Alles drei ein riesiger Fortschritt gegenüber meinem alten Nexus 5. Etwas Angst hatte ich anfangs vor der berüchtigten Samsung-Android-Oberfläche; weshalb ich auch als erste Amtshandlung den Google Now Launcher installierte. Damit sieht der Großteil der Bedienoberfläche genauso aus wie bei echten Google-Telefonen. Lediglich Details wie die Quickstart-Leiste und die Telefon-App kommen in Samsung-Geschmacksrichtung. Und um ehrlich zu sein: Die Samsung-Leiste mag ich inzwischen sogar lieber als die von Google, das Gleiche gilt für Samsungs Kamera-App. Ich komme allerdings immer noch mit den Foto-Apps durcheinander: Wenn ich das Bild direkt nach dem Fotografieren ansehen will, öffnet sich der Samsung-Viewer, ansonsten verwende ich den von Google. Was dabei doof ist: Beide haben einzelne praktische Funktionen, die ich beim jeweils anderen vermisse. Ich muss also immer wechseln.

Druckreife Fotos

Apropos Fotos: Ich bin nach wie vor begeistert von der S7-Kamera. Ich benutze die eingebaute Knipse täglich: Einmal als Fototagebuch, aber auch als Dienstkamera. Tatsächlich sind schon viele S7-Fotos von mir in der c't und auf heise online veröffentlicht worden – und niemand hat sich negativ darüber geäußert. Neuere Modelle wie S8 und HTC U11 liefern noch einen Hauch bessere Bilder, aber für eine Neuanschaffung muss der Sprung für mich größer ausfallen.

Mit der Hardware bin ich im Großen und Ganzen zufrieden: Das Teil ist robust und überlebte auch (per Finn-Silikonband an den Lenker geschnallt) eine zweiwöchige Radreise mit längeren Regengüssen. Allerdings: Trotz Bumper führte ein Sturz aufs Pflaster zu einem hässlichen Sprung an der linken Ecke. Obwohl „Sprung" eigentlich übertrieben ist: Unter dem Glas hat sich ein kleiner Bereich abgelöst, so dass er nun silbrig statt schwarz aussieht. Das ist ärgerlich, schränkt aber die Funktionalität kein Stück ein. Das Gleiche gilt für die winzigen Kratzer, die sich im Laufe der Zeit im angeblich so unempfindlichen „Gorilla Glass" angesammelt haben.

Das einzige störende Hardware-Problem zeigte sich nur in sehr feuchter Umgebung wie Mexiko, Thailand oder nach einem deutschen Sommerregen. Dann lässt sich mein S7 manchmal nicht aufladen – per Fehlermeldung meckert es dann über Nässe in der USB-Buchse, obwohl das Gerät gar nicht direkt mit Wasser in Berührung gekommen ist. Ich bin allerdings inzwischen vorsichtig, die versprochene Wasserdichtigkeit auf die Probe zu stellen. Eigentlich fände ich es ganz praktisch, den Alltagsschmutz hin und wieder unterm laufenden Wasserhahn abzuspülen.

Insgesamt verspüre ich wenig bis gar keinen Drang, mir in nächster Zeit ein neues Smartphone zu kaufen. Meine vorherigen Telefone hatte ich (trotz schlechten Gewissens) nach etwa einem Jahr ausgetauscht – für mich hat das S7 den Langzeittest bestens bestanden. *(hcz@ct.de)*

Samsung Galaxy S7

Nutzungszeitraum 14 Monate
größte Enttäuschung Display-Schäden, empfindlicher Feuchtigkeitssensor
größte Stärke Top-Hardware
Preis gebraucht / neu 400 € / 470 €
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Schönheit im Schutzanzug

Samsung Galaxy S7 edge

Das Galaxy S7 edge bleibt ein Hingucker, arbeitet flott und schießt schicke Fotos – ein Spitzengerät zum attraktiven Preis. Der abgerundete Bildschirm entpuppt sich leider als hinderlich.

Von Alexander Spier

Hüllen fürs Smartphone sind ein Graus, sehen selten gut aus und machen das schickste Gerät zum Klumpen. Doch beim Galaxy S7 edge führt für mich daran kein Weg vorbei, denn ohne den Puffer passen meine Handhaltung, abgerundete Display-Seiten und besonders schmale Gehäuseränder nicht zueinander. Dann löst der Handballen immer wieder ungewollt Aktionen aus, und wirklich sicher in der Hand liegt die glatte Schönheit auch nicht.

Dabei war es doch gerade das attraktive Äußere, das den Ausschlag für die 100 Euro teurere Edge-Variante gab. Was immerhin bleibt, ist die Art, wie der Bildschirminhalt beim Navigieren links und rechts quasi aus dem Gehäuse gezogen wird. Das sieht auch nach anderthalb Jahren beeindruckend aus. Auch die größere Diagonale spürt man auf Anhieb: So fühlt sich das Edge-Modell bei Weitem nicht so beengt an wie das normale S7; und anders als noch im Test befürchtet, stören die Rundungen bei Vollbildanwendungen und Videos nicht.

Einen Nutzen über die Optik hinaus haben mir die Kanten leider nie gezeigt. Die wenigen Softwarezugaben für die Seitenleiste fügen sich nicht organisch ein und sind funktional oft zu beschränkt. Zudem reicht die Krümmung nicht aus, um wirklich von der Seite etwas sehen zu können. Selten präsentiert sich die Software clever, oft aber nervig. Dauerhaft genutzt habe ich keine der Spezialfunktionen; selbst die passende VR-Brille liegt mittlerweile in der Ecke.

Als Nachteil empfinde ich das allerdings überhaupt nicht, denn die restliche Technik überzeugt immer noch: Die Kamera schießt fantastische Bilder. Meine Spiegelreflexkamera findet daher nur noch sehr selten den Weg ins Gepäck. Freude bereiten auch die Laufzeiten, denn über einen Tag komme ich meist problemlos.

Schnell und randvoll

Noch immer ist das S7 äußerst flott und stößt selten an seine Grenzen – sieht man von einigen Momenten ab, wo das Gerät unerklärlich ruckelt und verzögert reagiert. Ein Neustart behebt das Problem. Das System fühlt sich langsamer als zu Beginn an, was an den zahlreichen installierten Apps liegt. Doch die Performance ist weit stabiler als bei meinen vorherigen Geräten, und bisher war es nicht nötig, das System ganz zurückzusetzen.

Die App-Flut bringt auch den internen Speicher an seine Grenzen. Zum Glück erlaubt das S7, eine MicroSD-Karte einzusetzen, sonst wären mir 32 GByte zu wenig. Samsung verhindert jedoch die effiziente Verwendung der Karte: Sie lässt sich nicht als interner Speicher formatieren, Apps kann man nur einzeln verschieben.

Ein leidiges Thema bei Samsung sind die Android-Updates: Anfangs klappte die Versorgung mit Sicherheitsupdates hervorragend, doch dann ließ das versprochene Android 7.0 auf sich warten. Für wen das Update kam, hing scheinbar willkürlich von Land, Provider und Geräteversion ab und sorgte für Frust. Anschließend blieben auch noch die monatlichen Sicherheits-Patches aus. Vertrauen schafft Samsung so nicht. Dann wäre da noch der Fingerabdrucksensor, der sich zickig gibt und das Freischalten erschwert.

Substanziell spricht jedoch wenig gegen das S7 edge, so schnell werde ich es trotz Hüllen-Kompromiss nicht eintauschen. Angesichts des massiven Preisverfalls bleibt es auch neu eine hervorragende Wahl, bei der man auf wenig im Vergleich zu den aktuellen Top-Geräten verzichten muss. *(hcz@ct.de)*

Samsung Galaxy S7 edge

Nutzungszeitraum 15 Monate
größte Enttäuschung unhandlich ohne Hülle
größte Stärke Kamera für alles
Preis gebraucht / neu 450 € / 510 €
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Frisches Android zum Spartarif

Google Nexus 5X

Das Nexus 5X läuft und läuft seit knapp eineinhalb Jahren und wie es aussieht, geht das auch noch ein Jahr so weiter.

Von Stefan Porteck

Wer ein gutes und günstiges Android-Smartphone sucht, sollte sich nicht nur bei billigen China-Handys umschauen. Das Google Nexus 5X ist mindestens genauso leistungsfähig und kommt ab Werk mit unverbasteltem und aktuellem Betriebssystem.

Zum Marktstart zählte das von LG gebaute Google Nexus 5X für 500 Euro nicht gerade zu den Schnäppchen. Die geringfügig bessere Kamera und der hinzugekommene Fingerabdrucksensor reichten nicht aus, um sich nennenswert vom Vorgänger Nexus 5 abzusetzen. Wohl deshalb rutschte der Preis schnell unter 300 Euro und das 5X entwickelte sich vom Ladenhüter zum Geheimtipp.

Nutzer, die – wie ich – großen Wert auf ein unverfälschtes Android der aktuellen Version legen, finden praktisch keine Alternative zur Nexus- beziehungsweise Pixel-Reihe. Obendrein gibt es für mindestens zwei Jahre Funktionsupdates und bis Ende 2018 monatliche Sicherheits-Fixes. Danach entsperrt man einfach den Bootloader und flasht ein aktuelles Custom-ROM.

Innere Werte

Nachdem Google für das Pixel (XL) Preise auf iPhone-Niveau ausrief, war für viele klar, stattdessen zum damals 230 Euro teuren Vorjahresmodell 5X zu greifen.

Nach knapp anderthalb Jahren im täglichen Gebrauch habe ich den Kauf nicht bereut: Auch wenn der Snapdragon 808 zum alten CPU-Eisen gehört, so verrichtet er die meisten Aufgaben weiterhin flott und das System läuft ohne Ruckler. Ausgeliefert mit Android 6.0 (Marshmallow), läuft nun die aktuelle Nougat-Version 7.1.2. Mit etwas Glück spendiert Google im Herbst sogar das Update auf Android O.

Bei rechenintensiven Aufgaben erwärmt sich allerdings die Rückseite spürbar und auf der Akkuanzeige purzeln die Prozente. Davon abgesehen hält sich der Akku nach zwei Jahren erstaunlich gut. Beim Vorgänger Nexus 5 haben etliche Kollegen den Stromspeicher bereits nach anderthalb Jahren ausgetauscht. Bei mäßiger Nutzung hält mein 5X immerhin einen längeren Tag ohne Nachladen durch.

Bei meinem Modell habe ich keine Abnutzungen festgestellt, außer dass sich das Gehäuse in der Hosentasche mittlerweile stärker verwindet und dabei leicht knarzt. Leider hat sich die Typ-C-Buchse als nicht ganz haltbar herausgestellt: Sie ist durch die Nutzung minderwertiger Billigstecker so ausgeleiert, dass Ladekabel häufig aus der Buchse rutschen, was das Laden beim Autofahren und in der Jackentasche mittels Powerbank fast unmöglich macht.

Die Kamera gerät im Vergleich zu aktuellen iPhones oder den S8-Modellen sichtbar ins Hintertreffen. Immerhin gleicht die von Google regelmäßig weiterentwickelte Kamera-App das einigermaßen aus. Mit ihr schießt das 5X im HDR-Modus weiterhin ansehnliche Fotos – zumindest in heller Umgebung.

Fotografieren ist interessanterweise die einzige Anwendung, bei der mich der lahme Prozessor stört: Nach dem Knipsen braucht das Smartphone etliche Sekunden zur Berechnung des HDR-Fotos. Drückt man mehrmals hintereinander auf den Auflöser, reagiert das 5X mitunter eine knappe Minute nicht mehr auf Touch-Eingaben. Doch sofern man kein Foto- oder Spiele-Freak ist, erledigt das 5X alle Anforderungen überraschend zuverlässig. Das aktuelle Android 7 und die garantierten Sicherheitsupdates bis zum Herbst 2018 sind ein großes Plus. *(hcz@ct.de)*

Google Nexus 5x

Nutzungszeitraum 14 Monate
größte Enttäuschung Hardware kommt langsam ins Straucheln
größte Stärke aktuelles Android
Preis gebraucht / neu 210 € / 270 €
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Blinder Griff nach China

OnePlus 3

Etwas Skepsis gegenüber wenig populären chinesischen Herstellern ist durchaus angebracht. Das OnePlus 3 hat allerdings Vertrauen verdient.

Von Urs Mansmann

Das OnePlus 3 ist das erste Smartphone, das ich blind gekauft habe. Es passte perfekt zu meinen Vorgaben: 64 Gigabyte Speicher, genügend RAM, ein schneller Prozessor und Dual-SIM.

Meine Erwartungen waren hoch – und das Gerät hat sie teils sogar übertroffen. Es beginnt bei der Dual-SIM-Funktion: Alle mir bis dahin bekannten Smartphones nutzten auf der zweiten SIM-Karte nur GSM zum Telefonieren. Das OnePlus 3 beherrscht UMTS auf der Zweitkarte, was der Sprachqualität zugutekommt.

Das Gerät ist immer noch blitzschnell. Alle Apps lassen sich ohne große Verzögerung laden. Die Empfangsleistung ist im WLAN und in den Mobilfunknetzen gleichermaßen gut, es beherrscht laut meines Routers WLAN mit 433 MBit/s. Bei LTE lassen sich zwei Träger mit bis zu 300 MBit/s bündeln.

Der helle Bildschirm, der auch in praller Sonne noch ein ordentlich lesbares Bild produziert, und der schnelle Prozessor ziehen ordentlich Strom. Wenn ich am Gerät lese oder gar spiele, ist der Akku nach wenigen Stunden leer. Im Standby hält es hingegen mehrere Tage durch. Das Display heizt das Gerät bei längerer Benutzung immens auf – das mag auch an meiner Schutzhülle liegen. Ist das OnePlus 3 einmal richtig heiß, lahmt der Prozessor merklich.

Schnell geladen

Ein Highlight ist das mitgelieferte Ladegerät mit der proprietären Dash-Charge-Schnellladung: Fast zwei Prozent pro Minute lassen sich damit in den Akku pumpen, zumindest bis zu einem Ladestand von rund 80 Prozent. Nach einer Stunde ist das Gerät voll. Oft lade ich noch schnell ein paar Prozent nach, bevor ich das Haus verlasse. Blöderweise gibt es bis heute kein Akkupack mit Dash Charge. Ein Standardnetzteil lädt nur halb so schnell – wenn man währenddessen Pokémon Go spielt, noch langsamer.

Meine früheren Handys vergletscherten im Laufe der Zeit. Sie wurden ständig langsamer, bis ich sie nach einigen Monaten neu aufsetzen musste. Keine Spur davon beim OnePlus 3. Das Gerät ist flott wie am ersten Tag, obwohl ich inzwischen fast 90 Prozent des Speichers nutze.

Die Kamera macht gestochen scharfe Fotos, auch bei schlechten Lichtverhältnissen. Allerdings mache ich inzwischen immer gleich ein paar Fotos, weil der Autofokus mitunter ein bisschen daneben liegt. Eventuell liegt das an der speziellen Foto-App, die ich schon seit mehreren Smartphones nutze und die ich deshalb blind bedienen kann. Ob die mitgelieferte bessere Ergebnisse erzielen würde, habe ich noch nicht ausführlich getestet.

Praktisch ist, dass alle Buchsen am unteren Ende des Gehäuses angebracht sind. So lässt sich das OnePlus 3 auch mit eingestecktem Lade- und Kopfhörerkabel noch bequem in die Hand nehmen. Fummelig ist hingegen die SIM-Schublade mit zwei Nano-Karten. Ein Tausch unterwegs braucht Werkzeug und ein ruhiges Plätzchen. Eine 128-GByte-Version wäre schön gewesen – oder wenigstens ein SD-Karten-Slot. Die 64 Gigabyte interner Speicher sind erheblich schneller vollgelaufen, als ich gedacht hätte.

Besonders gefallen mir die regelmäßigen Updates für das Betriebssystem, die jedes Mal störungsfrei ausgeliefert und zügig installiert wurden. Selbst Android O soll Ende des Jahres noch für das OnePlus 3 kommen – ich werde also noch eine ganze Weile Freude an meinem Smartphone haben. *(hcz@ct.de)*

OnePlus 3

Nutzungszeitraum 1 Jahr
größte Enttäuschung hoher Stromverbrauch unter Last
größte Stärke Performance, kurze Ladezeiten
Preis gebraucht / neu 400 € / –
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Speicherfresser

Sony Xperia Z2

Vor drei Jahren kam das Xperia Z2 auf den Markt. Einige Macken sind inzwischen aufgetreten, doch sie lassen sich einfach und kostengünstig beheben.

Von Lutz Labs

Vier Dinge sind es, die mich an meinem nun fast drei Jahre alten Sony Xperia Z2 stören: Die gesunkene Akkulaufzeit, die gesplitterte Rückwand, die milchigen Fotos und nervige Meldungen über Speichermangel.

Der Akku hält kaum noch einen Tag lang durch; ein Ersatzakku kostet aber nur 10 Euro. Um ihn einzubauen, musste ich mit einem Fön den Kleber der Gehäuserückseite des Z2 lösen. Die defekte Rückwand habe ich bei der Gelegenheit durch ein ebenfalls nur 10 Euro teures Neuteil ersetzt. Die auf dem Deckel aufgeklebte NFC-Antenne trug nach dem erneuten Einbau zu dick auf – nun hat das Z2 eben kein NFC mehr. Mit der neuen Plastiklinse der Rückwand verschwand auch der Schleier auf Fotos.

Ausgeliefert wurde das Z2 mit Android 4.4, aus heutiger Sicht steinalt. Zwei Updates gab es: erst auf 5.0, vor einem Jahr dann auf 6.0.1. Das letzte Sicherheitsupdate ist schon eine Weile her.

Zwar steckt eine 128-GByte-Speicherkarte im Smartphone, der interne 16 GByte große Speicher läuft aber regelmäßig voll. Nach einem Werks-Reset geht es wieder. Es sieht so aus, also ob das Xperia Z2 nochmal mindestens zwei Jahre mein Begleiter bleiben könnte. *(hcz@ct.de)*

Sony Xperia Z2

Nutzungszeitraum 3 Jahre
größte Enttäuschung
kurze Laufzeit, Speicher voll
größte Stärke
günstige Ersatzteile
Preis gebraucht / neu 130 € / –
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Anzeige

Spanisches Rauschen

bq Aquaris X5 Plus

Eigentlich gibt es am X5 Plus wenig zu meckern – aber eine Kernfunktion hat der Hersteller verpatzt.

Von Jan Schüßler

Das Aquaris X5 Plus des spanischen Herstellers bq verwende ich inzwischen rund ein halbes Jahr, und zwar in der Variante mit 32 GByte Flash-Speicher und 3 GByte RAM. Für meine Verhältnisse ist das lang. Der Hersteller hat beim X5 Plus ziemlich viel richtig gemacht: Das Design ist schlicht und wirkt mit Fingerabdrucksensor auf der Rückseite und 5-Zoll-FullHD-Bildschirm wie eine Kreuzung aus Google Nexus 5 und Nexus 5X.

An der Verarbeitung und Robustheit habe ich nichts auszusetzen. Metallrahmen und Kunststoffrückseite sind griffig, die Kameralinse liegt bündig in der Rückseite. Das X5 Plus nimmt zwei Nano-SIM-Karten sowie eine MicroSD-Karte auf – und zwar gleichzeitig. Das war ein Kaufkriterium, denn viele Geräte lassen nur die Wahl zwischen Dual-SIM oder einer SIM-Karte nebst Speicherkarte. Die Leistung des Smartphones ist klasse, der Snapdragon 652 lässt keine meiner Wünsche offen.

Bei der Software setzt sich der Nexushafte Eindruck fort: Die Bedienoberfläche sieht aus wie ein nahezu unberührtes Android 7.1.1. Nahezu, weil der Launcher an den von Googles Pixel-Geräten angelehnt ist und bq eine App für die Garantieerweiterung installiert. Zudem hat bq die Einstellmöglichkeiten hier und dort etwas aufgebohrt, was mich ein wenig an Custom-ROMs wie LineageOS erinnert. So kann man etwa einstellen, dass die Benachrichtigungs-LED zwar zum Einsatz kommen, beim Aufladen aber nicht leuchten soll. Als langjähriger Nexus-Fan komme ich mit dem X5 Plus auf Anhieb klar und finde alles dort, wo ich es erwarte.

Kinks ...

Im Alltag fallen hier und dort ein paar Macken auf: So braucht es hin und wieder mehrere Minuten, bis das X5 Plus die Verbindung zu einem bereits bekannten WLAN aufbaut, obwohl es in Reichweite des Netzes ist und es eine hervorragende Signalqualität hat. Ein manuelles Herstellen der Verbindung klappt dann sofort. Die drei Hardware-Touch-Tasten unter dem Display haben einen sehr kleinen Sensorbereich: Zurück-Taste und App-Wechsel-Taste sind nur mit je einem winzigen grauen Punkt markiert und die Sensor-Fläche ist kaum größer – ich brauche immer wieder drei, vier Versuche, bis ich die richtige Stelle erwische.

Die Kamera ist der Preisklasse des Gerätes nicht angemessen. Schon klar, eine Knipse auf Niveau eines Galaxy S7 oder auch LG G4 darf ich nicht erwarten – dass Bilder bei schlechten Lichtverhältnissen aber dermaßen übel verrauschen, habe ich nicht erwartet. Auch mit den Kontrasten patzt die Kamera dann: Helle Flächen überstrahlen schnell, während dunklere Bereiche absaufen.

... und Kinkerlitzchen

Trotz Nexus-Look-and-Feel: Bei der Update-Häufigkeit spielt bq nicht in der Google-Liga. Statt monatlicher Sicherheits-Patches gibts nur unregelmäßige Aktualisierungen; seit dem Nougat-Upgrade im März hat sich gar nichts mehr getan.

Das Aufladen dauert recht lange – das hatte schon der Test in c't 7/17 gezeigt. In der Praxis stört mich das überhaupt nicht. Der Strom reicht fast immer, um über den Tag zu kommen, und nachts hat das Gerät hinreichend Zeit zum Aufladen. Da wundert es mich schon eher, dass das eigentlich relativ neue Modell keine Typ-C-Buchse hat, sondern nur einen klassischen Micro-USB-Anschluss, der zudem etwas hakelig geraten ist. Das mit Abstand größte Manko bleibt aber die miese Kamera. *(hcz@ct.de)*

bq Aquaris X5 Plus

Nutzungszeitraum 6 Monate
größte Enttäuschung miese Kamera, widerspenstiges WLAN
größte Stärke schnörkelloses Android
Preis gebraucht / neu 240 € / 270 €
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Anzeige

Ewiger Silberknochen

Nokia 6310i

Die klassischen Handys haben den Kampf gegen die Smartphones vor langer Zeit verloren. In einigen Punkten sind sie aber weiterhin ungeschlagen.

Von Hartmut Gieselmann

Mit dem 6310i begehrte Nokia 2002 gegen die in Handys eingebaute Obsoleszenz auf. In der Pre-iPhone-Ära zählten vor allem guter Empfang für Telefongespräche, stabiles Gehäuse, einfache Bedienung – und lange Akkulaufzeit. Die zu spät Geborenen mögen es kaum glauben, aber damals wurden Handys gebaut, die nur alle zwei Wochen an die Steckdose mussten. Sie brauchten keine Schutzhüllen und selbst im strahlenden Sonnenschein konnte man das Display problemlos ablesen. Man musste keinen Virus fürchten und vermisste keine Updates.

Das 6310i begleitete mich lange – sehr lange. Denn die hohen Preise für Smartphones und deren kurze Laufzeiten schreckten mich stets vom Umstieg ab. Fürs Internet unterwegs nutzte ich schließlich ein iPad mit SIM-Karte. Zwar musste ich um 2010 herum den Akku des 6310i austauschen (14,85 Euro), und so um 2013 herum fingen die Tasten an zu klemmen, sonst hielt der Silberknochen mir aber die Treue. Bis es mir ein Langfinger im vorigen Jahr in der Straßenbahn stibitzte; immerhin erzielen gebrauchte Modelle noch heute auf eBay Preise von über 50 Euro.

Seitdem habe ich auf ein iPhone umgesattelt. Das muss ich nun etwa jeden zweiten Tag aufladen, was für mich Umstellung bedeutet. Schade, dass es Dauerläufer wie das 6310i nicht mehr gibt. *(hcz@ct.de)*

Nokia 6310i

Nutzungszeitraum 13 Jahre
größte Enttäuschung keine Hotspot-Funktion
größte Stärke unkaputtbar, laaaange Akkulaufzeit
Preis gebraucht / neu 50 € / –
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Verwelkte Liebe

Google Nexus 5

Der Liebling der Android-Community war ein Preis/Leistungs-Kracher, macht heute aber nur noch im Bastelkeller eine gute Figur.

Von Hannes A. Czerulla

Das Google Nexus 5 kombinierte alles, was ich mir als entnervter Android-Nutzer wünschte: aktuelles Betriebssystem, leistungsfähige Hardware ohne Schnickschnack und das Ganze für unter 400 Euro. Als der Preis noch weiter fiel, griff ich zu und war lange Zeit glücklich.

Auf die kabellose Qi-Ladefunktion freute ich mich besonders, stellte aber schnell fest, dass ich mein Smartphone beim Laden zu oft nutze, als dass ich es lang genug auf der Ladestation liegen lassen konnte. Also lud ich das Gerät wieder via Kabel. Was dazu führte, dass die USB-Buchse schon nach wenigen Monaten ausleierte.

An dem billigen Äußeren störte ich mich kaum – bis die Buchstaben des „Nexus"-Schriftzugs aus der Gehäuserückseite fielen und ich merkte, dass die Display-Scheiben anderer Geräte beim Tippen nicht so leicht verformten. Nach zwei Jahren war der Akku so sehr hin, dass das Nexus nicht mal mehr einen Tag durchhielt. Mit Android-Updates war Ende 2015 auch Schluss. Dank Cyanogen-Mod erhielt ich aber weiterhin Aktualisierungen.

Die technischen Defizite wie die mäßige Kamera und das farbarme, viel zu dunkle Display wurden mir immer bewusster. Heute fristet mein Nexus 5 sein Dasein als Bastelgerät, denn Custom-ROMs werden dafür immer noch entwickelt. *(hcz@ct.de)*

Google Nexus 5

Nutzungszeitraum 2 Jahre
größte Enttäuschung anfälliges Gehäuse, maues Display
größte Stärke CROM-Unterstützung
Preis gebraucht / neu 120 € / –
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Preis/Leistungs-Tipp

Motorola Moto G 3. Gen.

Preiswerte Smartphones stellen sich manchmal als robuster heraus als teure Edel-Modelle.

Von Christof Windeck

Das Motorola Moto G3 habe ich im Juli 2016 wegen seines exzellenten Preis/Leistungs-Verhältnisses gekauft: mit 2 GByte RAM und 16 GByte Flash-Speicher für 180 Euro. Damals war schon die vierte Moto-G-Generation auf dem Markt, bot mir für den Mehrpreis aber zu wenig Vorteile – und wäre mir auch zu groß: 5 Zoll finde ich genau richtig. Das Display löst nicht besonders hoch auf (1280 × 720), für mich als Gleitsichtbrillenträger jenseits der 50 spielt das aber keine Rolle. Das auf 2,4 GHz beschränkte WLAN rede ich mir mit dem niedrigen Preis schön.

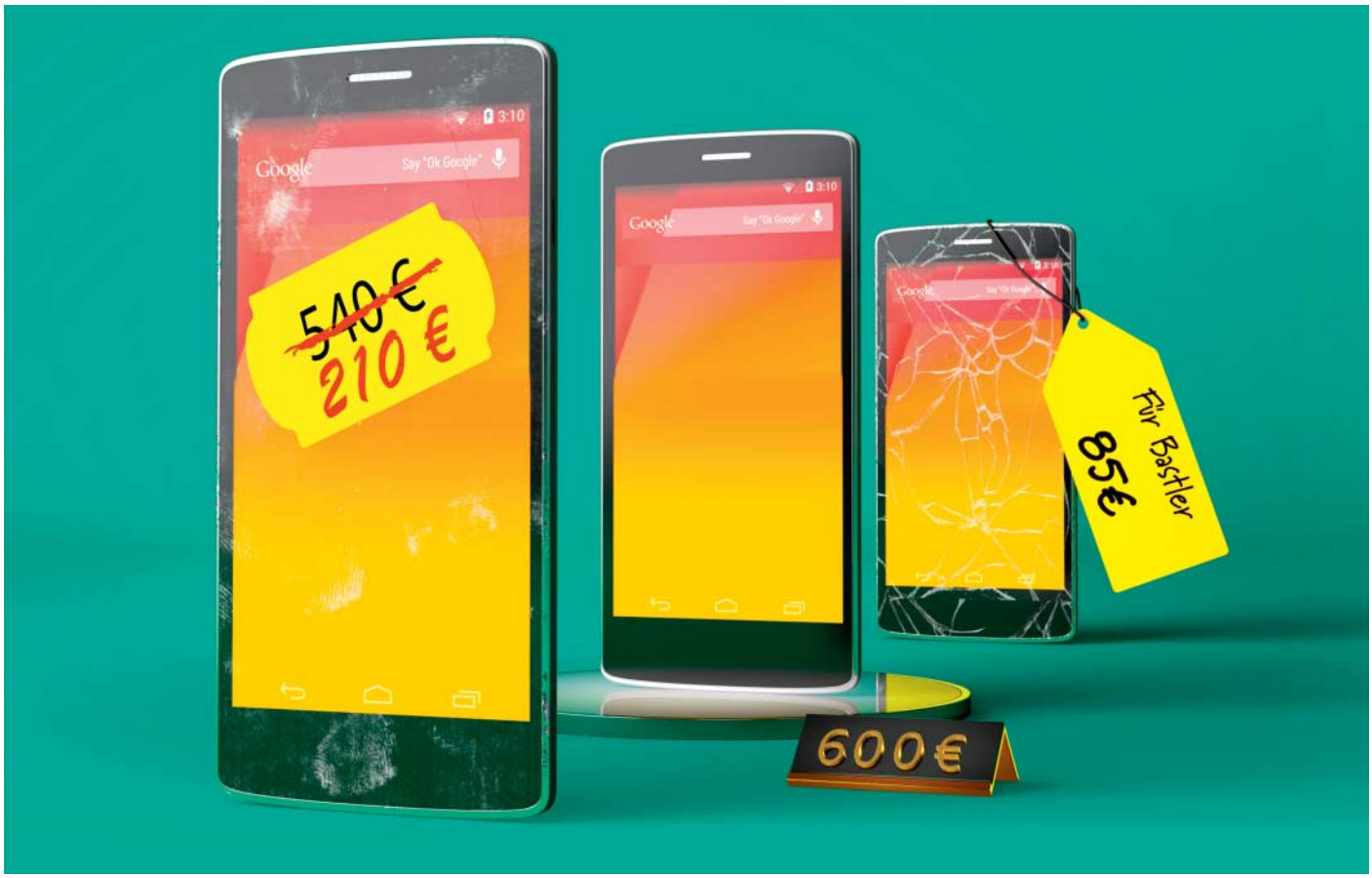
Dass der Quad-Core-Prozessor keine Rakete ist, war mir beim Kauf klar; die für mich wichtigen Apps laufen dennoch flüssig. Die Akkulaufzeit genügt mir völlig: Sie langt für eine lange Wanderung mit gelegentlichen GPS-Einsatz; mit deaktiviertem WLAN und seltener Nutzung sind mehr als zwei Tage drin. Verpackt in einen Schutzüberzug und eine Display-Schutzfolie arbeitet mein Moto G3 fast problemlos – auch nach langen Wanderungen bei Regen. Kürzlich gab es einen Speicherkartenfehler: Ein schöner Schnappschuss ging verloren. Dabei hatte ich bewusst keine Billig-Speicherkarte gekauft. Von der Kamera hatte ich mir mehr versprochen, nur bei hellem Licht finde ich die Fotos gerade noch akzeptabel.

Es ärgern mich die seltenen Updates. Erst im Februar kam Android 6.0.1, zwei Wochen später ein weiteres Update, dann

Motorola Moto G 3. Gen.

Nutzungszeitraum 11 Monate
größte Enttäuschung Kamera mau
Stärke Zuverlässigkeit
Preis gebraucht / neu 120 € / –
Langzeitzufriedenheit
◷◷◷◷◷

Anzeige



Dem gekauften Gaul

Ältere Smartphones kaufen, reparieren und aufmöbeln

Gebrauchte Smartphones erfordern – egal ob vom Händler, von eBay, von einem Kollegen oder aus der eigenen Kramschublade – mehr Pflege, damit sie wieder quasi wie neu laufen. Auch lohnen sich einige Überlegungen zum Kauf und Verkauf der gebrauchten Smartphones.

Von Jörg Wirtgen

Sie haben keine Chance, vor dem Kauf eines gebrauchten Smartphones alle potenziellen Schwachstellen zu überprüfen – außer vielleicht, Sie kaufen von Kollegen oder Bekannten, die Ihnen das Gerät für ein paar Tage mitgeben. Der Gebrauchthändler vor Ort lässt Sie zwar das Wunschgerät in die Hand nehmen und alle Kratzer finden, doch über Laufzeiten oder Wackelkontakte werden Sie wenig herausfinden.

Die größtmögliche Sicherheit bekommen Sie bei Gebrauchthändlern. Sie reinigen und testen die Geräte, sodass Käufer vor den gröbsten Ausfällen geschützt sind. Eine Internet-Suche nach Ihrem Wunschmodell und „gebraucht“ liefert größere und kleinere Händler, sowohl vor Ort als auch Versender. Auf den Gebrauchthandel spezialisierte Plattformen wie Flip4new, Rebuy, Wirkaufens und Zoxs sind ebenfalls einen Blick wert. Auch einige Neugerätehändler führen inzwischen zusätzlich gebrauchte Geräte.

Die Händler müssen im Rahmen der Gewährleistung sechs Monate lang etwaige Mängel beheben oder Ihnen bei Misserfolg den Kaufpreis abzüglich eines Nutzungsentgelts erstatten. Gebrauchsspuren wie Kratzer oder schwächere Akkus zählen allerdings nicht zu Mängeln. Insgesamt läuft die Gewährleistung 12 Monate (bei Neugeräten 24 Monate), doch nach den sechs Monaten muss der Käufer beweisen, dass der Mangel schon beim Kauf bestand – das ist teurer als ein neues Smartphone. Bei jüngeren Geräten läuft möglicherweise noch die Garantie, sie umfasst aber ebenfalls keine Verschleißerscheinungen. Ansprüche daraus hat der Käufer dann gegenüber dem Hersteller.

Wenn Sie online bestellen, haben Sie nach Lieferung des Handys 14 Tage lang ein Rückgaberecht ganz ohne Angabe von Gründen; Sie tragen dann höchstens die Kosten für den Rückversand und für etwaige höhere Versandkosten, etwa eines Expressversands.

Diese Vorteile lassen sich die Händler natürlich bezahlen. Einen groben Eindruck davon, wie die Händler sich bei Ge-

währleistung und Rücktritt gebären, können Sie sich anhand der üblichen Online-Bewertungen verschaffen. Geben Sie dabei nicht viel auf Erfahrungen mit konkreten Geräten: Das sind Einzelfälle ohne Aussagekraft für Ihren geplanten Kauf.

Privatkauf und -verkauf

Billiger wirds, wenn Sie von Privatleuten kaufen (und Sie sich bei eBay & Co. nicht auf zu hohe Preise einlassen). Ein Recht auf Erstattung des Kaufpreises haben Sie nur, wenn der Verkäufer Sie mutwillig täuscht. Eine Gewährleistung bekommen Sie offiziell zwar dann, wenn der Verkäufer sie nicht wirksam ausschließt, aber in der Praxis dürfte wenig durchsetzbar sein. Selbst der Versand geht auf Ihr Risiko, der Verkäufer muss das Smartphone lediglich gut verpacken und einem seriösen Versender seiner Wahl übergeben.

Achten Sie darauf, dass der Verkäufer das Smartphone auf Werkseinstellungen zurückgesetzt hat. Nur so sind Sie vor vergessenen Display-Sperren und vor einer Verknüpfung mit dem Apple-, Google- oder Microsoft-Account des Verkäufers geschützt, über den er das Gerät vielleicht sogar orten und fernlöschen könnte. Diese Verknüpfung lässt sich nicht ohne Kenntnis des Passworts des Verkäufers trennen – ein eigentlich sinnvoller Diebstahlschutz. Wenn aus den Fotos des Geräts nicht eindeutig hervorgeht, dass das Telefon zurückgesetzt ist, sollten Sie den Verkäufer vorab darauf ansprechen.

Zwei weitere Punkte lassen sich vor dem Kauf nicht immer zweifelsfrei klären: Viele im Rahmen eines Mobilfunkvertrags gekaufte Geräte funktionieren nur mit SIM-Karten des Providers, man muss sie nach Vertragsende dann meist explizit entsperren lassen. Zweitens existieren von einigen Smartphones international unterschiedliche Varianten, von denen die außerhalb Europa verkauften nicht alle hier genutzten Frequenzen unterstützen; vor allem einige China-Varianten kennen das hier auf dem Land gebräuchliche LTE-Band 20 (800 MHz) nicht. Oftmals lässt sich das anhand der Modellbezeichnung herausfinden, die meist auf einem Aufkleber, auf der Verpackung oder versteckt im Einstellungen-Menü zu finden ist.

Wollen Sie Ihr Smartphone verkaufen, stehen damit auch schon wichtige Punkte auf Ihrer To-do-Liste. Zuerst sollten Sie alle wichtigen Daten in Sicherheit bringen – auch von der SD-Karte, so lange sie noch im Gerät steckt, denn nicht alle lassen sich in anderen Geräten lesen. Danach entnehmen Sie SIM und SD-Karte. Dann entfernen Sie das Benutzerkonto vom Gerät.

Nun steht das Löschen aller Daten an. Am einfachsten geht das bei verschlüsselten Geräten, dort reicht ein Zurücksetzen auf den Werkszustand, denn dadurch wird der Schlüssel gelöscht und der gesamte Speicher ist automatisch unlesbar. Bei Auslieferung sind iPhones, Windows-Smartphones und Android-Geräte ab Version 6 verschlüsselt. Android-Geräte ab Android 3 lassen sich in den Einstellungen unter Sicherheit verschlüsseln. Ab Android 5 wurden sie vermehrt schon verschlüsselt ausgeliefert, dann fehlt diese Option. Schalten Sie auch die Option „PIN beim Booten notwendig“ (oder ähnlich) ein, falls vorhanden. Lässt sich das Gerät nicht verschlüsseln, helfen Ihnen vielleicht die Lösch-Apps, die Sie im Play Store unter dem Stichwort „Wipe“ finden.

Danach setzen Sie das Gerät auf Werkseinstellungen zurück und löschen eine etwaige zum Booten benötigte PIN. Schießen Sie nun auch Fotos vom Anmeldebildschirm und tragen Sie die Informationen über SIM-Sperre und Modellnummer zusammen.

Gebrauchtgeräte aufmöbeln

Die folgenden Tipps gelten nicht nur für Gebrauchtkäufe, sondern Sie können auch Ihr eigenes Smartphone für die nächsten Nutzungsjahre aufpolieren oder ein in der Schublade verstaubendes Altgerät fit für ein zweites Handy-Leben oder den Verkauf machen.

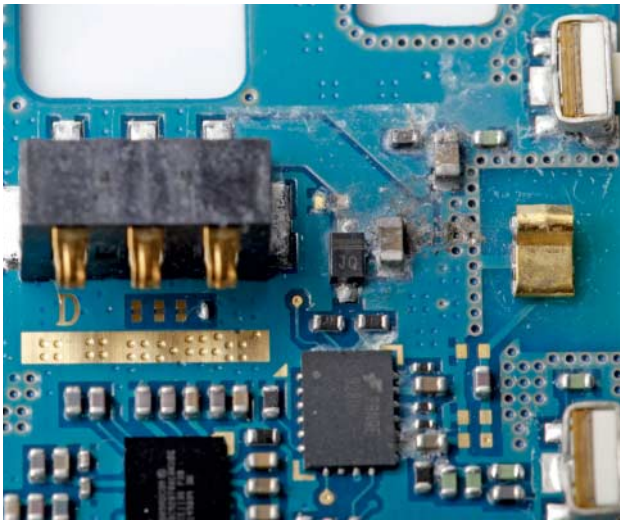
Größter Knackpunkt mag der Akku sein. Akkus altern besonders stark, wenn sie intensiv im Einsatz sind, aber auch dann, wenn sie ungenutzt herumliegen. Daher erreichen Smartphones oder Ersatzakkus, die originalverpackt monatelang beim Händler lagern, nicht mehr unbedingt ihre volle Laufzeit. Und ob der Vorbesitzer besonders schonend mit dem Akku umgegangen ist oder das Gerät besonders oft nachgeladen oder im heißen Auto liegen gelassen hat, wissen Sie nicht.

Immerhin hat sich die Akkutechnik weiterentwickelt. Liefen früher viele Akkus schon nach 12 Monaten bis zu einem Drittel kürzer, bestehen jetzt gute Chancen, dass sie mindestens zwei Jahre ohne deutliche Einbußen überstehen. Und falls nicht, ist das kein Beinbruch, denn bei den meisten Geräten lässt sich der Akku relativ einfach tauschen, selbst wenn er fest eingebaut ist (siehe Kasten).

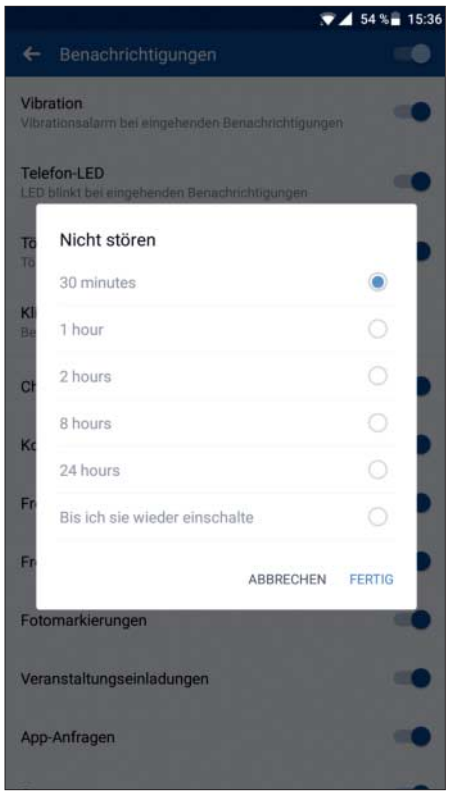
Verschleiß bei Tasten, Kamera, Gehäuse, Buchsen

Die meisten Kratzer am Gehäuse oder auf dem Display sind nur eine ästhetische Einschränkung. Doch verkratzte oder milchige Kamera-Linsen verschlechtern die Fotos. Sie lassen sich teils (wie auf S. 85) durch Tausch der Rückseite oder sogar nur der Linse reparieren, was wenige Euro kostet. In einigen Fällen muss das komplette Kameramodul getauscht werden, was deutlich teurer und schwieriger ist, wenn man überhaupt Ersatz bekommt.

Auch beschädigte Displays lassen sich reparieren. Bei oberflächlichen Kratzern und Splittern reicht der Einbau einer neuen Scheibe, die um 10 Euro kosten dürfte, aber sich meist nur äußerst schwierig tauschen lässt. Oft ist der Wechsel des ganzen Displays einfacher zu bewerkstelligen oder sowieso nötig, wobei aber Ersatzteil und Einbau zusammen selten un-



Risiko Wasserschaden: Vor dem Kauf lässt er sich nicht feststellen. Entdeckt man ihn später, dürfte sich kaum ein Verkäufer auf Nachverhandlungen einlassen.



Schaltet man in der Facebook-App von Android die Benachrichtigungen aus, fragt die App, ob das permanent so sein soll. Die App unterlässt dann ihre Hintergrundaktivitäten.

Unter Einstellungen/Akku verraten Android-Smartphones, welcher Dienst wie viel Strom verbraucht. Taucht in den Top 5 eine App auf, lohnt sich eine Odyssee in ihren Einstellungsmenüs.

ter 100 Euro zu haben sind und auch mal über 200 Euro kosten können. Wollen Sie dann doch lieber mit den Kratzern und Sprüngen leben, sollten Sie eine Schutzfolie übers Display kleben, um die Gefahr von Verletzungen und weiteren Beschädigungen zu verringern.

Lädt das Handy nicht gut, ist vielleicht nur das Kabel defekt – das tritt häufiger auf, als man denkt. Etwaigen Dreck in der Buchse entfernen Sie vorsichtig mit Pinzette, Büroklammer oder Druckluft. Doch die Ladebuchsen sind Verschleißteile, wobei nicht haltende Kabel wie auf Seite 88 nur eine nervige Einschränkung sind, aber Wackelkontakte, die das Laden irgendwann ganz verhindern, einen funktionalen Totalschaden bedeuten. Findigen Handy-Werkstätten gelingt vielleicht eine Reparatur. Falls das Handy zu den wenigen mit Drahtlos-Ladetechnik gehört, hilft eine passende Ladestation.

Auch in nicht funktionierenden Kopfhörerbuchsen hat sich mit etwas Glück nur Dreck gesammelt, mit Pech handelt es sich um einen mechanischen Defekt. Den bekommt eine Werkstatt vielleicht in den Griff, oder Sie weichen auf Bluetooth-Kopfhörer aus. Lästiger sind unzuverlässige Knöpfe, ebenfalls Verschleißteile. Ersatzteile und Umbauanleitungen sind für einige stückzahlenstarke Modelle wie iPhones zu finden.

Verhält sich das Smartphone trotz aller Wartungsmaßnahmen seltsam, treten beispielsweise unerklärliche Abstürze auf, können das die Spätfolgen eines Sturzes oder Wasserschadens sein. Dagegen lässt sich wenig unternehmen, meist ist der Tausch der Hauptplatine nötig – ein wirtschaftlicher Totalschaden.

Software-Tipps

Man kann Android oder iOS etwas auf die Beine helfen, sodass ältere Prozessoren oder wenig Hauptspeicher erträglicher sind. Den größten Effekt erzielen Sie mit einem Werks-Reset samt Neuinstallation.

Eine nicht ganz so wirkungsvolle Alternative ist, unter Einstellungen/Apps jede App einzeln auszuwählen und dann ihren Cache zu löschen; der Menüpunkt dazu ist bei einigen Android-Versionen unter „Speicher“ versteckt. Manche Handys haben unter Einstellungen/Speicher auch die Möglichkeit, alle Caches auf einmal zu löschen (tippen Sie dazu in der Speicherübersicht auf „Daten im Cache“) oder bieten weitere mal mehr, mal weniger sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten.

Im Betrieb sollten Sie den Flash-Speicher nicht komplett volllaufen lassen, weil dadurch einige Smartphones ungewöhnlich langsam werden. Zudem haben Sie so eine Reserve, falls Sie beispielsweise schnell einige Fotos aufnehmen müssen. Fünf Prozent sollten als Daumenregel mindestens frei bleiben, besser zehn.

Der Arbeitsgeschwindigkeit, der Laufzeit und auch dem Mobilfunk-Datenvolumen tut es gut, die Hintergrundaktivitäten zu minimieren. Überlegen Sie bei Apps wie Twitter, Facebook, Mail oder RSS-Reader, in welchen Zeitspannen sie sich automatisch aktualisieren sollen – und ob überhaupt. Die meisten Apps lassen sich so einstellen, sich nur beim Start oder auf Bitte des Nutzers zu aktualisieren. Bei manchen Apps müssen Sie dazu die Benachrichtigungen ausschalten.

Auch eine Beschränkung der Widgets aufs Nötigste hilft. Gerade für diejenigen, die nicht auf der ersten Startseite liegen, müssen Sie ja sowieso wischen, und da können Sie auch einfach die App starten.

Stellen Sie auch sicher, dass höchstens ein Dienst Ihre Fotos in die Cloud sichert, also nicht etwa Dropbox zusätzlich zur Foto-Cloud von Google oder Apple. Unter Android ist auch die Kontensynchronisierung einen Blick wert, zu finden unter Einstellungen/Konten und speziell Einstellungen/Google. Weitere Tipps zu Android finden Sie in [2] und [3].

Updates und Custom-ROMs

Im Normalfall gehören Updates und Bugfixes um der Sicherheit willen so schnell wie möglich auf die Geräte [1]. Doch bei älteren Geräten birgt jedes Update auch das Risiko, Performance einzubüßen. Nach der Installation gibt es sowohl bei iOS als auch bei Android ohne Bastelei kein Zurück mehr. Wenn das Smartphone also bereits an der Grenze des Bedienbaren kratzt, sollte es lieber vor Updates verschont bleiben, so lange nicht experimentierfreudigere Nutzer in den Foren Entwarnung geben. Derzeit ziehen dann doch nur wenige Sicherheitslücken hohe Risiken und konkrete Angriffe nach sich – was sich natürlich schnell ändern kann.

Anders herum ist es aber auch blöde, wenn die Sicherheits-Updates ausbleiben.

Android-Nutzer können dann auf Custom-ROMs ausweichen, alternative Android-Versionen von freiwilligen Bastlern ohne Unterstützung der Hersteller. Die Installation ist allerdings weder risikoarm noch trivial. Sie müssen ein passendes Custom-ROM auftreiben, den Bootloader des Geräts entsperren, das neue Betriebssystem aufspielen und alles neu installieren. Fortan sind Sie für Updates nicht mehr auf den Gerätehersteller angewiesen, sondern auf die Entwicklergemeinde oder einzelne Fans der Geräte – und irgendwann verlieren auch die jede Lust, an den alten Dingern weiter herumzubasteln. Dennoch: Viele gerade ältere Smartphones laufen mit einem Custom-ROM besser und zukunftssicherer als mit dem Hersteller-ROM.

Eine erste Anlaufstelle ist LineageOS, der aus dem Custom-ROM-Platzhirsch CyanogenMod hervorgegangen ist. Einen einheitlichen Weg zum Aufspielen der Custom-ROMs gibt es nicht, Sie müssen den genau zu Ihrem Gerät passenden herausfinden; Tipps dazu finden Sie in [4]. Ein gewisses Risiko besteht, das Gerät unbrauchbar zu machen, doch nach unserer Erfahrung lässt sich fast jedes Gerät auch nach falscher Bedienung oder fehlerhafter Anleitung wiederbeleben. Die Herstellergarantie geht flöten, was bei Gebrauchtgeräten nicht ins Gewicht fällt.

Fazit

Gebrauchtkauf, Restpostenjagd oder Neugerät – eine schwere Entscheidung in Abhängigkeit von vielen individuellen Faktoren. Der Gebrauchtkauf spart am meisten Geld und ist am nachhaltigsten, erfordert aber möglicherweise einen Nachschlag für Reparaturen und frisst am meisten Zeit. Der Kauf von Restposten birgt die wenigsten Risiken, zudem bekommen die meisten Geräte länger Updates als die Gebrauchten. Am teuersten und wenigsten nachhaltig ist der Neukauf, auch drohen Kinderkrankheiten – aber Sie bekommen die deutlichsten Fortschritte. Wenn Sie unschlüssig sind, sollten Sie vielleicht zuerst Ihrem aktuellen Smartphone ein paar Ersatzteile und Optimierungen spendieren – sollte Ihnen das noch nicht reichen, ist es dann zumindest quasi verkaufsfähig. *(jow@ct.de)* c't

Literatur

[1] Alexander Spier, Christian Wölbert, Bedingt Update-bereit, Updates und Sicherheitspatches für Android im Check, c't 16/16, S. 174

[2] Christian Wölbert, Sparmaßnahmen, Google-Dienste abschalten, um Akku und Datenvolumen zu schonen, c't 4/17, S. 89

[3] Stefan Porteck, Alexander Spier, Halte durch!, Akkulaufzeit unter Android verlängern, c't 22/15, S. 90

[4] Christian Wölbert, Flashen für Einsteiger, CyanogenMod und LineageOS installieren, c't 4/17, S. 76

[5] Christian Wölbert, Gute und schlechte Display-Doktoren, Freie Smartphone-Werkstätten im Test, c't 19/16, S. 100

[6] Christian Wölbert, Smart repariert, Wie Sie einfache Defekte selbst beheben und für komplexe Reparaturen die richtige Werkstatt finden, c't 24/14, S. 120

[7] Hannes A. Czerulla, Christian Wölbert, Nicht original, aber gut genug, Smartphone-Ersatzteile im Test, c't 24/14, S. 130

Reparaturen, Ersatzteile und Handy-Werkstätten

Akkus, Display, Kamera, Home-Knopf – an Smartphones lässt sich mehr reparieren, als man beim ersten Blick auf die scheinbar fest verschlossenen Gehäuse erahnt. Nur selten ist es allerdings damit getan, ein paar Schrauben zu lösen, sondern Sie benötigen Tricks wie einen Saugnapf zum Anheben der Scheibe oder Plastikspachtel zum Trennen von Verklebungen.

Reparaturanleitungen finden Sie beispielsweise bei YouTube oder iFixit.com. Wichtig ist, dass sie genau zu Ihrem Gerät passt. So bekommen Sie einen Eindruck von den benötigten Werkzeugen und davon, mit wie vielen filigranen Steckerchen, Käbelchen und Schräubchen Sie umgehen müssen. Vor allem der Tausch einer gesplitterten Scheibe kostet viel Zeit und Geduld. Besonders vorsichtig müssen Sie beim Aushebeln von festgeklebten Akkus sein, um sie nicht zu beschädigen, denn dann droht Brandgefahr. Weitere wichtige Tipps haben wir in [6] gesammelt.

Bevor Sie loslegen, müssen Sie die Ersatzteile besorgen. Das ist ein schwieriges Unterfangen, da viele Fälschungen und gebrauchte Ersatzteile im Umlauf sind – für iPhones sogar ausschließlich, weil Apple nur die eigenen Werkstätten beliefert. Nicht von jedem Nachbau ist kategorisch abzuraten, aber die Qualität der Ersatzteile streut. Sogar Nachbauten von iPhone-Displays mit deutlich schlechterem Kontrast hatten wir entdeckt [7]. Von gefälschten Akkus geht ein gewisses Risiko aus, das aber unserer Einschätzung nach geringer ist als beispielsweise das Risiko durch bei Stürzen beschädigten Akkus.

Werkstätten

Wenn Sie sich die Reparatur nicht selbst zutrauen, helfen die unzähligen kleinen Handy-Werkstätten oder die größeren Reparatur-Dienstleister. Sie haben zudem bessere Kontakte in die Ersatzteil-Szene.

Die Läden vor Ort geben Ihnen meist sofort eine Einschätzung der Reparaturdauer und -kosten. Möglicherweise gelingt die Reparatur sogar, während Sie warten. Informationen über die Qualität der Werkstätten finden Sie vielleicht in den Bewertungsportalen oder Sie hören sich bei Bekannten um.

In [5] haben wir fünf deutschlandweit arbeitende Werkstätten getestet. Gut hatte uns der Vor-Ort-Service Tec-Repair gefallen, den viele Saturn- und Media-Markt-Filialen anbieten. Von den Versand-Werkstätten schnitt Handyreparatur 123 am besten ab. McRepair reparierte langsam, aber auch gut.

Viele Akkus sind eingeklebt. Mit etwas Geduld, viel Vorsicht und einem geeigneten Plastikhebel (hier ein Plektrum) bekommt man sie gelöst.

Eine weitere Option ist immer der Gerätehersteller selbst – in den Apple-Stores bekommen Sie schnell eine Preisauskunft und Original-Ersatzteile – oder eine von ihm autorisierte Werkstatt. Informationen dazu bekommen Sie auf der Hersteller-Webseite.

VReizeitpark

Ein Besuch in der Virtual-Reality-Spielhalle Viveland in Taipeh

VR-Spielhallen schießen auf der ganzen Welt aus dem Boden, aber wir kennen keine, die so aufwendig inszeniert ist wie das von HTC betriebene Viveland in der taiwanischen Hauptstadt Taipeh.

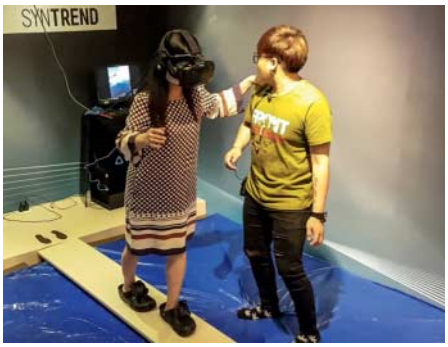
Von Jan-Keno Janssen

Aktuelle Virtual-Reality-Technik ist teuer und platzhungrig: Für ein komplettes System beispielsweise mit einer HTC Vive und PC muss man rund 2300 Euro auf den Tisch legen. Außerdem braucht man viel freie Fläche in der Wohnung; steht ein Möbelstück im Weg, kann das schmerzhaft werden. Schließlich sieht man die echte Welt mit der VR-Brille vor den Augen nicht mehr. In Virtual-Reality-Spielhallen dagegen kann man preisgünstig VR erleben, ohne das Wohnzimmer umräumen zu müssen.

Das ist einer der Gründe, warum VR-Arcades zurzeit fast überall auf der ganzen Welt auftauchen, alleine in Deutschland gibt es bereits fast ein Dutzend, etliche sind in Planung. Und auch wenn die Macher sich allerorten große Mühe geben, die Kundschaft zu beeindrucken – zum Beispiel mit selbst entwickelten Exklusivspielen oder Spezial-Controllern –, geht der Titel für die zurzeit am aufwendigsten inszenierte VR-Spielhalle an Viveland in der taiwanischen Hauptstadt Taipeh. Wir haben uns dort einen Vormittag lang durchs Angebot gespielt.

Viveland befindet sich direkt neben der schon angegrauten Guanghua Digital Mall, dem größten Elektronik-Kaufhaus der Stadt. Im dritten Stock des futuristischen Syntrend Creative Parks findet man das Viveland, in dem, klar, ausschließlich HTC-Vive-Headsets zum Einsatz kommen. Betreiber HTC nennt die Spielhalle offiziell „Virtual-Reality-Theme-Park“ – was ein bisschen übertrieben ist, denn der

Wie viel Adrenalin ein unscheinbarer Ventilator und ein Rüttelsessel ausschütten können, zeigt „Rabbids VR Ride“.



Fies: In VR fühlt man sich nicht nur in schwindelerregender Höhe, der Mitarbeiter wackelt auch am Holzbrett.

In einem Green-Screen-Raum können Besucher eigene Mixed-Reality-Videos aufnehmen.

„Park“ ist lediglich 300 Quadratmeter groß. Die habens aber in sich: Statt wie in anderen Arcades lediglich mehrere VR-Spielflächen anzubieten, sind die Bereiche in Viveland optisch klar voneinander abgegrenzt und thematisch passend gestaltet.

Wackelplanken

Den Weltkrieg-Shooter Front Defense spielt man beispielsweise in einem mit Sandsäcken und Öltonnen ausstaffiertem Ballerbereich. Die „The Walk“-Erfahrung ist dagegen vergleichsweise funktional ausgestattet: Ein bewegliches Holzbrett, daneben weiche Matten wie in der Sporthalle – falls man fällt. Bevor es losgeht, muss man sich Gummischuhe anziehen, an denen jeweils ein Vive-Tracker angebracht ist. In VR sieht man dann nicht nur die Schuhe, sondern auch eine Holzplanke und darunter einen schwindelerregenden Abgrund. Obwohl die Füße nicht exakt an der Stelle dargestellt werden, wo sie vom Körpergefühl her sein müssten, kostet jeder Schritt auf der Planke Überwindung. Was das Ganze noch ein bisschen schwieriger macht: Die Viveland-Mitarbeiter wackeln permanent am Holzbrett. Richtig heftig wird es am Ende: Dann kommt nämlich ein Drache geflogen, auf den man mit einem beherzten Hopser ins Nichts aufspringen muss.

Einweg-Gesichtsmasken sollen die Hygiene sicherstellen.

Noch beeindruckender ist die Zeichentrick-Achterbahn Rabbids VR Ride mit den ulkigen Kaninchen-Wesen aus der Rayman-Computerspiele-Serie. Der wilde Ritt fühlt sich dank eines Rüttelsessels des Herstellers D-Box sehr realistisch an – der mit der virtuellen Achterbahn synchronisierte Ventilator tut sein Übriges dazu. Während ich keine Probleme hatte, klagten andere Besucher über heftige Übelkeit; was ein Indikator dafür ist, dass die virtuellen Bewegungen womöglich nicht exakt mit denen des Rüttelstuhls übereinstimmen.

Körperlich noch ein wenig heftiger ist der hyperrealistische Fahrsimulator Project Cars: Statt eines Rüttelsessels, der sich nur ein bisschen bewegen kann, kommen hier Full-Motion-Simulatorsitze zum Einsatz, die sich bei harten Kurvenfahrten deutlich zur Seite neigen. Freilich fehlen auch Lenkrad und Pedale nicht.

Mixed Reality in Grün

Eine nette Idee ist der Green-Screen-Raum: Hier kann man nicht nur spielen, sondern auch ein Video mit nach Hause nehmen, in dem man sich selbst in der VR bewundern kann: Der grüne Hintergrund wird am Rechner mit der jeweiligen VR-Szene ausgetauscht (wie man solche „Mixed-Reality“-Videos selbst macht, steht in c’t 22/16 auf S. 128).

Obendrein gibt es im Viveland noch drei generische VR-Spielflächen, wo man alleine oder per Multiplayer zocken kann. Ausprobiert haben wir den bislang noch nicht frei verfügbaren Titel Dinosaur Commando, den bis zu vier VRnauten gleichzeitig spielen können. Ausgestattet mit einem in VR getrackten Maschinengewehr kämpft man hier gegen viele kleine Dinosaurier – und am Ende gegen einen ausgewachsenen Tyrannosaurus Rex. Das Spiel macht zwar leidlich Spaß, wirkte aber noch ziemlich unfertig. So musste man permanent aufpassen, dass man seine Mitspieler nicht umrennt – die Darstellung der Avatare in VR ist komplett anders als in der Realität. Das haben wir schon besser gesehen, beispielsweise im Holocafé in Düsseldorf. Ebenfalls sehr irritierend: Die Plastikknarre produziert auch dann noch einen knackigen Rückstoß, wenn das Magazin im Spiel längst leer ist.

Wer alleine spielen möchte, wählt in einem der Spielräume Dutzende von Titeln aus einem Menü aus – offenbar verbirgt sich dahinter die speziell für Arcades angepasste Variante des HTC-Appstores Viveport. Die Auswahl ist ein wenig kurios: Neben Spielen mit leichtbekleideten Manga-Mädchen („Basketball Babes“) gibt es vor allem qualitativ nicht ganz hochwertige Abklatsche bekannter VR-Spiele. „Cynthia Peak“ beispielsweise kopiert dreist die Kletter-Mechanik von „The Climb“.

Alles in allem zeigt Viveland, wie abwechslungsreich VR-Arcades sein können. Allerdings ist der Spaß nicht ganz billig: Eine Runde Dinosaurier jagen kostet pro Person beispielsweise umgerechnet 6 Euro. Für ein Kombi-Ticket mit den vier beliebtesten Spielen muss man 18 Euro bezahlen. Dennoch: Für Adrenalin-Junkies lohnt sich der Besuch allemal. Vor allem die Stationen, die mit spezieller Hardware wie Rüttelsesseln arbeiten, bringen sogar hartgesottene VR-Veteranen zum Schwitzen. *(jkj@ct.de)* c't

Video vom Viveland-Besuch: **ct.de/ye1e**

Schreibtischarbeiter

Tintenmultifunktionsgeräte für kleine Büros

Im kleinen oder heimischen Büro drucken und kopieren Multifunktionsdrucker mit langlebigen Pigmenttinten in hoher Qualität, scannen auf Netzwerkspeicher und in die Cloud und ersetzen das Faxgerät. Gut ausgestattete Modelle bekommt man für unter 200 Euro.

Von Rudolf Opitz

Tintendrucker und Tintenmultifunktionsgeräte eignen sich besser als Lasermodelle, wenn sie am oder direkt auf dem Schreibtisch stehen sollen: Sie arbeiten allgemein leiser und ohne die Laserdrucker-typischen Ausdünstungen. Wird regelmäßig gedruckt und das Gerät zum Feierabend korrekt über die Powertaste abgeschaltet, braucht man sich wegen eingetrockneter Düsen keine Sorgen zu machen. Vor allem aber: Mit Tinte druckt man günstiger als mit Toner. Außerdem bekommt man gut ausgestattete Tinten-Mufus für weniger als 200 Euro. Vergleichbare Geräte mit Laserdruckwerk kosten deutlich mehr.

Wir haben vier bürotaugliche Multifunktionsgeräte mit Fax und Dokumenteneinzug ins Testlabor geholt: Brother MFC-J5330DW, Canon Maxify MB5150, Epson WorkForce Pro WF-4720DWF und HP OfficeJet Pro 6960.

Der HP OfficeJet ist für rund 120 Euro das günstigste Gerät, bietet im Vergleich aber die magerste Ausstattung und druckt mit vergleichsweise kleinen Patronen am teuersten. Canons Maxify-Modell scannt als einziges Multifunktionsgerät im Test automatisch beidseitig; der breite Brother J5330DW bedruckt auch A3-Papier – bei Bedarf sogar randlos.

Bis auf den OfficeJet, dessen Papierfach nur 225 Blatt Normalpapier fasst, bevorraten alle Testgeräte 250 Blatt in einer staubgeschützten, von vorn bestückbaren

Kassette. Erweitern lässt sich der Vorrat bei keinem Gerät. Einen zusätzlichen Einzelblatteinzug für Fotopapier, Umschläge und andere Sondermedien hat nur das Brother-Modell.

Brother gibt auf seine Geräte pauschal 3 Jahre Garantie. Mittlerweile bieten auch die anderen Hersteller 3 Jahre an, allerdings erst nach einer Online-Registrierung. HP setzt dafür eine Frist von 60 Tagen ab Kauf, Epson bloß 30 Tage.

Alles drin?

Abgesehen von der USB-2.0-Schnittstelle integrieren sich alle vier Testgeräte auch via Ethernet-Kabel oder WLAN ins lokale Netzwerk. So kann man sie von verschiedenen PCs und Mobilgeräten aus nutzen. Außerdem erhalten die Drucker Internet-Zugang für Cloud-Dienste.

Die Hersteller benutzen die Internetverbindung allerdings zunehmend zum Sammeln von Nutzungsdaten und für automatisierte Updates. Wer nicht möchte, dass sein Multifunktionsdrucker Daten über die genutzten Funktionen nach Hause telefoniert, sollte in den Einstellungen der Geräte von Canon und HP die Nutzerdatenübermittlung deaktivieren.

Zwar sind automatische Firmware-Updates praktisch, doch stört es, wenn man dringend einen Ausdruck braucht und der Drucker mit sich selbst beschäftigt ist. Außerdem hatte HP im vergangenen Jahr über ein Update vorher funktionierende Fremdtintenpatronen lahmgelegt. Wer dem Hersteller die Kontrolle über sein Gerät nicht überlassen will, schaltet daher auch automatische Updates ab. Den als „Yellow Dots“ von Farblaserdruckern bekannten Machine Identification Code (MIC) drucken die Tintengeräte nicht.

Die Drucker von Brother, Canon und Epson haben auf der Vorderseite USB-Host-Ports, an die man Speicher-Sticks anstecken kann. Darauf gespeicherte Fotos lassen sich ohne PC-Hilfe direkt ausdrucken oder die Sticks als Scan-Ziel benutzen. Scans landen dann als PDF auf dem USB-Stick. Angeschlossene PictBridge-Digitalkameras erkennt keines der Testgeräte.

Alle vier drucken automatisch beidseitig, was viel Papier spart. Der Brother J5330DW druckt zwar auch auf DIN-A3-Papier, die Wendeautomatik (Duplexer) bearbeitet jedoch nur Papiergrößen bis A4. Um beidseitige Kopien automatisch anzufertigen, muss auch der Vorlageneinzug (Automatic Document Feeder, ADF) des Scanners beide Seiten der Vorlage digitalisieren. Das kann im Testfeld nur der Canon Maxify.

Apropos Scanner: Der Einzug ist praktisch zum Faxen und zum schnellen Archivieren von Rechnungen; zum Scannen von Fotos in guter Qualität eignet sich der Flachbett-Scanner schon wegen der oft höheren Auflösung aber besser.

Qualitätstinten

Alle Drucker im Test setzen sowohl für Schwarz als auch für die Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb pigmentierte Tinten ein. Billig- und Fotodrucker verwenden für schönere Mischfarben Tinten, die nur flüssige Bestandteile haben (Dye-Tinten). Feste Pigmente bleiben auf der Papieroberfläche und sorgen für ein sattes, kontraststarkes Schriftbild – schließlich müssen die Büro-Tintengeräte mit Laserdruckern konkurrieren, die in dieser Disziplin Klassenbeste sind. Nur unter der Lupe fallen bei den Tintendruckern leichte Ausfransungen an den Buchstabenkanten auf: Hier sind die flüssigen Tintenbestandteile in die Papierfasern eingedrungen.

Außerdem sind Pigmenttinten viel lichtbeständiger als Dye-Tinten. Im Test haben wir die Druckproben deshalb 200 Stunden im Tageslichtsimulator bestrahlt [1] – das entspricht etwa zwei Jahre hinter Fensterglas im Sonnenlicht. Bis auf die HP-Tinten, die bei den besonders empfindlichen Gelbtönen etwas nachgaben, bleichten die Pigmenttinten der Testkandidaten nicht auffallend aus. Auch hier müssen sie sich mit dem noch beständigeren Tonerpulver der Laserdrucker vergleichen lassen.

In einer Disziplin haben die Tinten aber die Nase vorn: bei den Druckkosten. Um die Reichweiten von Tintenpatronen und Tonerkartuschen von Farbdruckern vergleichbar zu ermitteln, wird das Norm-Dokument nach ISO/IEC 24712 verwendet. Im Test druckte der Canon Maxify mit 6,6 Cent Tinte pro ISO-Farbseite am günstigsten, der HP OfficeJet mit 8,7 Cent pro Seite am teuersten. Zum Vergleich: Im Test von günstigen Farblaserdruckern [2] lag die Spanne zwischen 11,9 und 17,7 Cent pro ISO-Seite.

Als einziges Gerät im Test enthält der Vorlageneinzug des Canon Maxify MB5150 eine zweite Scanzeile (oben), die beim Durchzug die Rückseite des Dokuments mitscannt.

Die Zahlen gelten für XL-Patronen und -Kartuschen mit hoher Reichweite, mit denen man bezogen auf den Seitenpreis so gut wie immer am günstigsten druckt. Die XL-Schwarzpatrone des Brother J5330DW reicht für 3000 Normseiten, die des Epson WorkForce für 2600 Seiten, die Schwarzpatrone des Canon Maxify schafft 2500 Seiten. Damit liegen die Geräte in puncto Reichweite gleichauf mit deutlich teureren Lasergeräten. Nur die XL-Patronen des HP OfficeJets bleiben mit 825 Normseiten unter der 1000-Seiten-Marke.

Wie auch bei Laserdruckern üblich liefern die Hersteller von Tintendruckern ihre Geräte mit knapp befüllten Starter-Patronen aus, sodass man gleich einen Satz XL-Patronen mitkaufen sollte. Canon bestückt seinen Maxima-Drucker nach eigenen Angaben mit „Normal“-Patronen;

Verbrauchskosten

Tinte [Cent / ISO-Seite]	Normalpatrone		XL-Patrone	
	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	12,73	4	7,23	1,43
Canon Maxify MB5150	14,85	4	6,6	1,4
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	13,65	3,5	7,72	2,19
HP OfficeJet Pro 6960	12,65	5,66	8,72	4,36

Geräuschentwicklung

	ADF-Scannen [Sone] ◀ besser	Drucken [Sone] ◀ besser	Drucken Leise-Modus [Sone] ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	6,2	6,7	3,8
Canon Maxify MB5150	6,5	10,7	3,3
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	6,1	9,9	4,7
HP OfficeJet Pro 6960	5,5	9	4,6

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ◀ besser	Sparmodus ◀ besser	Bereitschaft ◀ besser	Kopieren ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	< 0,1	1,5	5,7	27,3
Canon Maxify MB5150	0,24	1	6,4	30,4
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	0,17	1,1	4,2	21,9
HP OfficeJet Pro 6960	0,26	1,5	5,5	21,1

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Farbe 20 Kopien ◀ besser	ADF 20 Kopien ◀ besser	A4-Foto ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	1:54	2:07	2:09
Canon Maxify MB5150	1:29	1:40	2:12
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	1:12	2:22	1:24
HP OfficeJet Pro 6960	2:14	5:14	2:53

Scanzeiten PC

	Vorschau A4 [s] ◀ besser	Text A4 300 dpi [s] ◀ besser	Foto A4 600 dpi [s] ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	6	7	18
Canon Maxify MB5150	6	12	31
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	8	11	70
HP OfficeJet Pro 6960	16	17	72

Druckzeiten PC

[Minuten: Sekunden]	Fontseite ◀ besser	Foto A4 ◀ besser	20 S. Duplex ◀ besser	100 S. simplex ◀ besser
Brother MFC-J5330DW	0:38	4:01	1:33	8:33
Canon Maxify MB5150	1:00	2:13	1:41	12:23
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	0:24	3:45	2:10	6:45
HP OfficeJet Pro 6960	0:52	4:04	1:38	17:58

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

[Seiten / Minute]	Entwurf/schnell besser ▶	normal besser ▶	normal Leise besser ▶	beste Qualität besser ▶
Brother MFC-J5330DW	25,5	16,2	7,1	2,1
Canon Maxify MB5150	–	20,3	3,9	1,8
Epson WorkForce Pro WF-4720DWF	15	21,4	9,5	3,3
HP OfficeJet Pro 6960	19,4	13,5	4,2	4,5

nachkaufen kann man interessanterweise aber nur XL-Patronen.

Zusätzliche Verbrauchsmaterialien fallen bei Tintendruckern in der Regel nicht an. Nur für den Epson WorkForce gibt einen wechselbaren Tintenauffangbehälter (rund 25 Euro), der je nach Reinigungshäufigkeit etwa 30.000 bis 50.000 Seiten halten dürfte.

Guter Service

Beim Drucken vom PC übernimmt der Treiber einen Großteil des Renderings (der Übertragung der Druckseite in eine dem Druckwerk verständliche Form). Aktuelle Multifunktionsgeräte drucken aber auch von Smartphones und Tablets oder übers Internet von Cloud-Diensten. Hier kümmern sich in der Regel Cloud-Server der Gerätehersteller um den Seitenaufbau.

Das bedeutet allerdings, das Druckinhalte übers Internet an irgendwelche Server übertragen werden. In Anbetracht der Datensammelwut der Hersteller und Diensteanbieter wie Google kann man davon ausgehen, dass zumindest Menge und Art der Drucksachen statistisch ausgewertet werden. Bei vertraulichen Inhalten ist Vorsicht geboten.

Das gilt auch beim Drucken vom Smartphone übers WLAN. Hierzu stellen die Hersteller kostenfreie Apps bereit oder man nutzt die integrierten Druckfunktionen von iOS (AirPrint) oder Android. Letzteres braucht zum Drucken Plug-ins von Druckerherstellern oder der herstellerunabhängigen Mobile Printing Alliance (Mopria). Die aufbereiteten Druckdaten werden zwar übers WLAN direkt an den Drucker gesendet, zum Rendern benutzen Apps und Plug-ins jedoch meist Cloud-Services – auch hier also: Achtung, Internetdienst!

Zum schnellen Drucken von Fotos und PDFs ist der Mobildruck aber schon praktisch und funktionierte bei allen Testgeräten gut. Für Mobilgeräte, die keinen Zugang zum lokalen Netzwerk haben, spannen alle ein eigenes Netz auf. SSID und Passwort erscheinen auf den Displays; beim Epson WorkForce reicht es, das NFC-Tag (Near Field Communication) neben dem Touchscreen mit einem NFC-fähigen Smartphone zu berühren.

Die Hersteller-Apps empfangen außerdem Scans vom Multifunktionsgerät und speichern sie als JPEG oder PDF. Bei HP gibt es dafür die separate App „HP All-in-One Printer Remote“; die Brother-App „iPrint&Scan“ versendet sogar Faxe.

Für den direkten Druck aus Cloud-Diensten lassen sich alle Testgeräte bei Google Cloud Print registrieren oder man benutzt dazu den Cloud-Dienst des jeweiligen Herstellers. Abgesehen von HP speichern die Hersteller-Dienste auch Scans auf Cloud-Speichern. Digitalisierte Dokumente und Fotos kann man auch direkt an freigegebene Ordner, zum Teil auch auf FTP-Server und als E-Mail senden.

Zum Faxen enthalten alle Geräte herkömmliche Faxmodems, die auch an VoIP-Anlagen funktionieren. Das HP-Modell nutzt wahlweise einen Cloud-basierten Faxdienst. Alle drucken Sendeberichte mit Kopie der ersten Faxseite. Eingehende Faxe legen die Testgeräte im internen Speicher ab; abgesehen vom OfficeJet, der nur an andere Faxnummern weiterleitet, reichen alle empfangene Faxe auch per E-Mail weiter.

Fazit

Die Büro-Multifunktionsgeräte sind auf den Textdruck optimiert. Wer auch auf brauchbaren Fotodruck Wert legt, sollte zum Canon Maxify MB5150 oder zum Epson WorkForce WF-4720DWF greifen. Das Canon-Gerät druckt Fotos nur mit Rand, punktet aber mit den geringsten Tintenkosten und Duplex-Vorlageneinzug. Für Anwender mit geringem Druckaufkommen eignet sich der HP OfficeJet Pro 6960, den man schon für unter 120 Euro bekommt.

Wer einen flexiblen Bürohelfer sucht, liegt mit dem Brother MFC-J5330DW richtig: Das Gerät druckt bis A3, hat einen zusätzlichen Einzelblatteinzug und die besten Netzwerkfunktionen. *(rop@ct.de)* c't

Literatur

[1] c't Labs: Sonnenbank für Drucksachen, So testen wir die Lichtbeständigkeit von Tinten: http://heise.de/-2289259
[2] Rudolf Opitz, Laserklötze, Farblaserdrucker mit (W)LAN für wenig Geld, c't 6/17, S. 106

Anzeige

Brother MFC-J5330DW

Der MFC-J5330DW ist das größte Gerät im Test. Sein 250-Blatt-Fach lässt sich aufziehen, sodass A3-Papier hineinpasst. Die Papierablage dient dann als Staubschutz. A4-Papier legt man quer ins Fach, da das Druckwerk die Blätter mit der Längsseite voran einzieht und auch längs bedruckt.

Das Bedienpanel lässt sich ankippen und enthält außer dem Touchscreen separate Wähltasten. Die Anschlüsse für USB, Ethernet und Fax findet man – wie bei Brother üblich –, wenn man die Scanner-Einheit aufklappt.

Für die Grundeinstellungen eignet sich das umfangreiche und übersichtliche Web-Frontend bestens. Hier registriert man außerdem Cloud-Dienste und bearbeitet das Fax-Telefonbuch. Der Cloud-Dienst „Brother Web Connect“ verbindet das Gerät mit Cloud-Speichern oder Mailadressen, die man über den Touchscreen als Scan-Ziele auswählen kann.

Beim schon gut lesbaren Schnelldruck legt der J5330DW ein flottes Tempo vor. Der Tintensparmodus ist unabhängig von den Qualitätseinstellungen zuschaltbar: Normale Schrift bleibt kräftig, Farbflächen werden umrandet und nur schwach ausgefüllt – eine gute Lösung. Auch im Normal- und Duplexdruck arbeitet das Gerät zügig. Mit A3-Papier schaffte es noch über sechs Seiten pro Minute. Nur für die beste Qualität nimmt es sich viel Zeit.

Die Pigmenttinte deckt gut und ist 30 Sekunden nach dem Druck wischfest: Mit dem Textmarker bearbeitet, verschmierte im Test weder die Tinte noch blieb etwas davon an der Markerspitze hängen.

Zwar druckt der J5330DW Fotos randlos – sogar auf Normalpapier –, doch erschien ein heller Streifen im oberen Bilddrittel. Randlose Kopien fertigt er nicht an. Bei minimaler Dichte und Hintergrundentfernung lieferte das Brother-Gerät beste Schwarz-auf-Weiß-Kopien von Text auf Farbpapier. Scans von Fotos zeigten einen Blaustich und wenig Details; Grafiken scannte der J5330DW bis auf blasses Rot besser. Gut gefiel die Texterkennung für durchsuchbare PDFs, die kaum Fehler machte und sogar mit kleinen Schriften zurechtkam.

- ⬆ DIN-A3-Druck
- ⬆ gute OCR
- ⬇ Fotodruck mit Streifen

Canon Maxify MB5150

Der kompakte Maxify MB5150 ist ziemlich hoch. Die Papierkassette ragt etwa 5 Zentimeter aus dem Gehäuse heraus. Bedient wird das Gerät über das nicht ankippbare Touchdisplay. Die Menüs gefallen, doch aktiviert man beim Scrollen durch Listen öfters unabsichtlich einen Menüpunkt.
Für Speicher-Sticks gibt es einen USB-Host-Anschluss. Fotos in den Formaten JPEG und TIFF druckt der Maxify direkt aus. Auch den Druck von PDF-Dokumenten bietet er an, gibt aber nur vom Gerät selbst auf den Stick gespeicherte aus, alle anderen PDFs führten zu Fehlermeldungen – in dieser Form eine sinnlose Funktion.

Über das Web-Frontend bearbeitet man einige Gerätefunktionen und registriert den Drucker bei Cloud-Diensten. Das Frontend ist ab Werk zugriffsgeschützt, als Standard-Passwort dient die Seriennummer des Geräts.

Der Treiber bietet für die Druckqualität nur „Standard“ und „Hoch“ an; ein schneller Entwurfs- oder ein Tintensparmodus fehlen. Im lauten Normalmodus druckt der Maxify mit 20 Seiten pro Minute zügig, der – sehr leise – Ruhemodus brauchte im Test fünf Mal so lange. Beim Markertest 30 Sekunden nach Druck verschmierte die Tinte beim zweiten Drüberstreichen. Beim 100-Seiten-Test verursachte die übervolle Ablage zwar keinen Papierstau, doch landeten Seiten auf dem Boden. Fotos druckte der MB5150 nur mit Rand, aber vergleichsweise schnell und in guter Qualität. Grauflächen von Grafikseiten waren braunstichig.

Als einziges Gerät im Test kopiert er dank der zweiten Scanzeile im Einzug doppelseitige Vorlagen automatisch (2-zu-2-Kopie). Für Schwarzweiß-Kopien von Text auf Farbseiten sollte man die Intensität minimieren. Alle Testseiten blieben dann lesbar, außer bei rotem Hintergrund.

Das gute Twain-Modul „ScanGear“ erlaubt manuellen Weißabgleich. Foto-Scans zeigten stimmige Farben, aber wenig Details in dunklen Bildbereichen. Die kaum brauchbare Texterkennung (OCR) erkannte keine Initiale und machte auch bei normalen Textgrößen Fehler.

- ⬆ geringste Tintenkosten im Test
- ⬆ Duplex-Vorlageneinzug
- ⬇ Tinte nicht sehr wischfest

Epson WorkForce Pro WF-4720DWF

In puncto Stellfläche ist der kompakte WF-4720 mit einer 250-Blatt-Kassette sehr genügsam. Bedient wird das Gerät nur über den kleinen hellen Touchscreen. Epson hat das alte Gerätemenü überarbeitet, die wirren Einstellungsoptionen aber leider nicht. Weiterhin störten winzige Schaltflächen und dass einige Änderungen nicht gespeichert wurden. Auch das umfangreiche, aber unübersichtliche Web-Frontend kannten wir schon von Vorgängermodellen. Der Dienst „Epson Connect“ weist dem Drucker eine Mail-Adresse zu; an diese Adresse geschickte Mails werden inklusive Anhängen in gängigen Formaten ausgedruckt. Außerdem lassen sich Cloud-Dienste als Scan-Ziele einrichten.

Im Entwurfsmodus druckte der WorkForce blass, aber lesbar. Im kräftigen Normalmodus arbeitete er rascher als im Entwurfsdruck. Das 100-Seiten-PDF gab das Epson-Gerät schneller als alle anderen aus, doch kam es wegen der überfüllten Ablage zu Papierstau. Beim Wischtest mit dem Textmarker verschmierte die gute DuraBrite-Tinte nicht. Der Leisedruckmodus lässt sich beim WF-4720 auch am Gerät und nicht nur im Treiber aktivieren, sodass er jetzt ebenso beim Kopieren funktioniert. Zum Drucken vom PC muss man die Option im Treiber weiterhin auswählen, da dieser Vorrang vor den Geräteeinstellungen hat.

Auf Fotopapier druckt das Gerät randlos. Besonders bei 10 × 15-Papieren klappte das aber nicht gut: Bei den zuletzt gedruckten Zeilen entstand ein hässlicher Rand, sonst gefiel der Fotodruck gut.

Als Kopierer geht der WorkForce zügig zu Werke. Textkopien gelangen mit sehr guter Qualität, bei Grafikseiten verschwanden dunkle Rottöne im Schwarz. Auch bei Schwarzweiß-Kopien von Text auf Farbe hatte das Gerät Probleme mit Rot, sonst blieben die Texte gut lesbar.

Dem Twain-Modul „Epson Scan 2“ fehlt ein manueller Weißabgleich. Trotzdem gelangen Scans von Fotos detailreich und farbneutral. Die OCR ist dagegen schlicht unbrauchbar: Sie ignorierte Autorenzeilen und ganze Tabellen.

- ⬆ platzsparendes Gerät
- ⬆ NFC-Tag
- ⬇ mäßige Bedienung

HP OfficeJet Pro 6960

Der robuste OfficeJet Pro 6960 bringt abgesehen von einer Ethernet-Buchse kaum Sonderausstattung mit. Man bedient das Gerät ausschließlich über den kleinen Touchscreen mit meist übersichtlichen Menüs. Die Einstellungen sind jederzeit über ein Pulldown-Menü erreichbar.

Bei der Online-Installation am PC verlangt HP vor dem Download Nutzerdaten, deren Eingabe man nicht überspringen kann. Bei der Installation von CD kommen die Abfragen immerhin nach dem Einrichten der Treiber und der Software. Trotzdem: Kundenfreundlichkeit geht anders. Windows-10-Nutzer können auch den automatisch vom System installierten Treiber benutzen, der übersichtlichere Einstellungen bietet. Dann fehlen allerdings das Twain-Modul und die OCR. Beim Konfigurieren leistet das aufgeräumte Web-Frontend gute Dienste. Über die Web-Scan-Funktion lassen sich Scans über den Browser starten und die Ergebnisse als JPEG oder PDF herunterladen.

Im kräftigen Entwurfsmodus druckt das HP-Gerät recht flott und bringt auch in der besten Qualität „Optimal“ noch 4,5 Seiten pro Minute zu Papier. Für unser 100-Seiten-PDF brauchte der Drucker dagegen lange und legte die Blätter unsauber auf der Ablage ab. Zum Stau kam es aber nicht.

Die installierten Patronen zeigten im Test schon erste Farbaussetzer, bevor der Drucker die Patrone als leer gemeldet hatte. Beim Wischtest mit dem Textmarker verschmierte die Tinte beim zweiten Überstreichen nur wenig. Im Belichtungstest bleichten die Gelbtöne auf Normalpapier deutlich aus. Fotos druckte der OfficeJet zu dunkel und detailarm.

Textkopien gelangen schnell und sauber, Grauflächen von Grafiken zeigten unschöne Moirés. Fotos kopierte das HP-Gerät randlos, aber zu dunkel, detailarm und grünstichig. Der Scanner produzierte dunkle und stark nachgeschärfte Foto-Scans. Auch auf Grafiken fielen Schärfungsartefakte auf.

Von Vorteil ist die Nachschärfung für die Texterkennung, die bei durchsuchbaren PDFs eine gute Leistung zeigte und sogar Weiß-auf-Grau-Schrift erkannte.

- ⬆ einfache Bedienung
- ⬆ brauchbare OCR
- ⬇ Datenkrake

Multifunktions-Tintendrucker

Gerät	MFC-J5330DW	Maxify MB5150	WorkForce Pro WF-4720DWF	OfficeJet Pro 6960
Hersteller	Brother, www.brother.de	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.com/de
Druckverfahren / Patronen	Piezo / 4	Bubblejet / 4	Piezo / 4	Bubblejet / 4
Auflösung (Fotodruck) [1]	1200 dpi × 4800 dpi	600 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 4800 dpi	600 dpi × 1200 dpi
Papiergewichte[1]	64 g/m² ... 220 g/m²	64 g/m² ... 275 g/m²	64 g/m² ... 256 g/m²	60 g/m² ... 280 g/m²
Papierzufuhr	250 Blatt-Kassette bis A3, Einzeleinzug	250 Blatt-Kassette	250 Blatt-Kassette	225 Blatt-Kassette
Papierablage[1]	100 Blatt	75 Blatt	80 Blatt	60 Blatt
automatischer Duplexdruck	✓ (bis DIN A4)	✓	✓	✓
randloser Fotodruck / Leisedruck	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Drucken von USB-Stick	✓ (JPEG)	✓ (JPEG, TIFF)	✓ (JPEG, TIFF)	–
monatl. Druckvolumen (empf. / max.)	k. A. / k. A.	200-1000 S. / 30.000 S.	k. A. / 25.000 S.	200 bis 800 S. / 20.000 S.
Scannen				
Scannertyp / Farbtiefe Farbe, Graustufen[1]	CIS / 24 Bit, 8 Bit	Dual-CIS / 24 Bit, 8 Bit	CIS / 24 Bit, 8 Bit	CIS / 24 Bit, 8 Bit
Auflösung physikalisch[1]	2400 dpi × 1200 dpi, ADF: 600 dpi × 600 dpi	1200 dpi × 1200 dpi	2400 dpi × 1200 dpi, ADF: 1200 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 1200 dpi
Vorlageneinzug / Duplex	50 Blatt / –	50 Blatt / ✓	35 Blatt / –	35 Blatt / –
zweite Scanzeile im Einzug	–	✓ (DADF)	–	–
OCR-Software	✓ (integriert)	✓ (integriert)	✓ (integriert)	✓ (IRIS OCR)
Twain- / WIA-Modul	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Netzwerk- / Cloud-Funktionen				
Scan to E-Mail / FTP / SMB-Freigabe	✓ (Cloud) / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓
Scan to USB-Stick / Cloudspeicher	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
Druck-App (Android, iOS)	iPrint&Scan	Canon Print	Epson iPrint	HP ePrint, All-in-One Remote
NFC / WiFi Direct	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
AirPrint / Android Print / Mopria	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Cloud-Dienst des Herstellers	Brother Web Connect	IJ Cloud Printing Center	Epson Connect	HP Connected
Google Cloud Print	✓	✓	✓	✓
Kopieren und Faxen				
Skalierung	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %
autom. Duplex-Kopie	–	✓	–	–
PC-Fax (senden / empfangen)	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
Kurzwahladressen / Fax-Speicher[1]	100 (je 2 Nummern) / 200 Seiten	100 / 250 Seiten	100 / 180 Seiten	20 / 100 Seiten
qualifizierter Sendebericht mit Faxkopie	✓	✓	✓	✓
Sonstiges				
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE802.11n 2,4 Ghz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE802.11n 2,4 GHz) RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE802.11n 2,4 Ghz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE802.11n 2,4 Ghz), RJ-11 (Fax, Telefon)
Betriebsabm. (B × T × H) / Gewicht	53 cm × 75 cm × 31 cm / 14,5 kg	46 cm × 61 cm × 32 cm / 11,4 kg	42,5 cm × 48 cm × 28 cm / 11,1 kg	48 cm × 52,5 cm × 23 cm / 8,1 kg
Display	6,8-cm-Touchscreen (resistiv)	8,8-cm-Touchscreen (resistiv)	6,8-cm-Touchscreen (resistiv)	6,75-cm-Touchscreen (kapazitiv)
Treiber für Windows	ab Windows Vista, ab Server 2008	ab Windows Vista SP2, Server 2008	ab Windows Vista, ab Server 2003	ab Windows Vista (32 Bit)
Treiber für Mac / Sonstige	macOS ab 10.9.5 / Linux	macOS ab 10.8.5 / Linux	macOS ab 10.6.8 / –	macOS ab 10.9 / Linux (hplip)
Software (Windows)	CC4, Brother Utilities (PC-Fax, Scanner-Utility), PaperPort 14	Canon Utilities (NetzwerkTools, Scan Utility, Kurzwahl-Editor, Toolbox)	Epson Scan2, Fax-Utility, Event Manager	HP Scan, Diagnose-Tools, IRIScan OCR
Tintenpatronen				
Schwarz (Reichweite [1])	LC-3217BK (550 S.), LC-3219XLBK (3000 S.)	PGI-2500BK (375 S.), PGI-2500XLBK (2500 S.)	35 BK (900 S.), 35XL BK (2600 S.)	HP903 BK (300 S.); HP903XL (825 S.)
Farbe (Reichweite [1])	LC-3217C,M,Y (je 550 S.), LC-3219XLC,M,Y (je 1500 S.)	PGI-2500 C,M,Y (je 330 S.); PGI-2500 XLC (1755 S.), XLM (1295 S.), XLY (1520 S.)	35 C,M,Y (je 650 S.), 35 XL (je 1900 S.)	HP903 C,M,Y (je 315 S.); HP903XL C,M,Y (je 825 S.)
Tintenkosten pro ISO-Seite (XL-Patrone)	7,23 Cent, Schwarzanteil 1,43 Cent	6,6 Cent, Schwarzanteil 1,4 Cent	7,72 Cent, Schwarzanteil 2,19 Cent	8,72 Cent, Schwarzanteil 4,36 Cent
Verbrauchsmaterial	–	–	Tintenauffangbehälter 24,50 €	–
Bewertungen				
Bedienung	⊕	⊕	○	⊕
Netzwerkfunktionen	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Text- / Grafikdruck	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Fotodruck (Foto- / Normalpapier)	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ○	⊖ / ⊖
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	⊕ / ⊕ / ⊖	⊕ / ⊖ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ⊖ / ⊖
Scanqualität / OCR	○ / ⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖⊖	○ / ⊕
Lichtbeständigkeit Normal- / Fotopapier	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕
Herstellergarantie	3 Jahre Vor-Ort	1 Jahr / 3 Jahre Austausch [2]	1 Jahr / 3 Jahre Carry-in [2]	1 Jahr / 3 Jahre Carry-in [2]
Gerätepreis (UVP / Straße)	260 € / 170 €	182 € / 160 €	220 € / 180 €	150 € / 115 €

[1] Herstellerangabe [2] nach Registrierung

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Anzeige

Vermessungs-techniker

Smartphone Asus Zenfone AR mit Google Tango und Daydream

Bislang ließ sich Googles Augmented-Reality-Technik Tango nur in klobigen und eher praxisuntauglichen Mobilgeräten bewundern. Mit dem Zenfone AR will Asus nun zeigen, dass Tango nichts mit tonnenschwer zu tun haben muss.

Von Jan-Keno Janssen und Jörg Wirtgen

Auf den ersten Blick sieht das Asus Zenfone AR aus wie ein ganz normales Smartphone – und das ist gut so: Drin steckt nämlich Googles Augmented-Reality-Technik Tango, die zuvor nur in klobiger und schwerer Hardware umgesetzt wurde. Augmented Reality bezeichnet in diesem Fall die Anreicherung von Realbildern mit Computergrafik.

Nach einem direkt von Google vertriebenen Entwicklertelefon (Codename „Peanut“) und einem Tablet („Yellowstone“) hatte sich zunächst lediglich Lenovo an ein Tango-Gerät für den Massenmarkt herangewagt. Herausgekommen ist dabei Ende 2016 das 6,4-Zoll-Riesen-Smartphone Phab 2 Pro, das nicht nur unhandlich war, sondern auch mehr als ein Viertelkilo auf die Waage brachte – und mit einem Snapdragon-652-SoC auch noch unangenehm untermotorisiert unterwegs war.

Das 170 Gramm leichte Zenfone AR machts besser: Aufgrund der langen Entwicklungszeit steckt zwar nicht Qualcomms aktuelles High-End-SoC Snapdragon 835 im Gehäuse, dafür aber die immer noch schnelle Vorjahresvariante Snapdragon 821 – das ist der gleiche Chip, der auch Google Pixel und Oneplus 3T antreibt. Obendrein spendiert Asus mit 8 GByte RAM ungewöhnlich viel Arbeitsspeicher.

Als Display kommt ein 5,7-Zoll-OLED mit 2560 × 1440 Pixeln zum Einsatz – dank des schnellen Bildschirms unterstützt das Zenfone AR zusätzlich zu Tango auch Googles aktuelle Virtual-Reality-Plattform Daydream. Bisher waren LC-Displays zu langsam, um in VR-Anwendungen schnelle Kopfbewegungen ohne Schlieren darzustellen; weshalb Google für Daydream bis dato ausschließlich OLED-Geräte zertifiziert hat: Google Pixel, ZTE Axon 7, Huawei Mate 9 Pro und Motorola Moto Z. Samsung Galaxy S8 und S8+ sollen demnächst per Update fit für Daydream werden. Mitgeliefert wird das für VR benötigte Google-Daydream-Headset zum Zenfone AR nicht, inklusive Controller kostet es 70 Euro. Die AR-Technik Tango benötigt keine zusätzliche Brille.

Erstes Handy mit Tango und Daydream

Da die Medaille fürs erste Tango-Smartphone bereits vergeben ist, behilft sich Asus beim Zenfone AR mit dem Marketing-Superlativ „erstes Smartphone mit Tango AR und Daydream VR“. Im Test funktionierte beides einwandfrei: Daydream-Apps liefen mit stabilen 60 Bildern pro Sekunde; Tango-Programme ruckelten deutlich weniger als beim Lenovo Phab 2 Pro. Und das, obwohl Tango der Hardware einiges abverlangt: Anders als konventionelle AR-Apps wertet die Tango-Plattform nämlich nicht nur das Bild der Standard-RGB-Kamera aus, um es mit Computergrafik anzureichern. Im Tango-Gerät von Asus steckt zusätzlich eine weitwinklige Kamera zur Bewegungserkennung sowie eine Infrarot-Kamera. Letztere sendet moduliertes Infrarotlicht aus, aus dessen Reflexion das Gerät den Abstand zwischen

Objektiv und Objekt errechnet. Dieses Verfahren kommt auch bei Microsoft Kinect zum Einsatz.

Auch konventionelle Augmented-Reality-Software für „normale“ Smartphones wie Pokémon Go, Snapchat („3D-Linsen“) oder Apples neues ARKit-Framework setzen 3D-Objekte einigermaßen überzeugend inklusive Schattenwurf in das von der Kamera aufgenommene Realbild. Bewegt man das Smartphone allerdings, bleiben die Objekte oft nicht zuverlässig an Ort und Stelle. Außerdem verändern sich die Größenverhältnisse häufig, wenn man den Abstand verändert. Bei Tango treten solche Fehler dank Time-of-Flight-Raumvermessung deutlich seltener auf: Hat man ein Objekt einmal im Raum platziert, bleibt es dort – sogar wenn man sich einmal um die eigene Achse dreht. Was allerdings auch Tango nicht verhindern kann: Läuft jemand durchs Bild, geht der realistische Augmented-Reality-Eindruck kaputt. Ganz allgemein wirken Tango plus Apps noch ein kleines wenig Beta: Im Test starteten einige Apps erst, wenn wir andere Programme im Task-Manager geschlossen hatten. Außerdem kommt Tango mit ungleichmäßig ausgeleuchteten Flächen nicht gut zurecht.

Gelungene Tango-AR-Apps

„Matterport Scenes“ erstellt 3D-Scans per Tiefenkamera – für gute Resultate braucht man aber viel Geduld.

Mit **iStaging** kann man sich lebensecht anschauen, wie der Designer-Stuhl im eigenen Wohnzimmer wirkt.

Zuckersüß: Im Spiel **Woorld** zieht ein rechteckiges Lebewesen in die eigenen vier Wände ein.

Wie würde ein BMW i8 in meiner Küche aussehen? Mit der **Visualiser**-App des Autoherstellers kann man es sich live anschauen.

Was tut Tango?

Trotz Bugs ist die Tango-Technik faszinierend. Nur: Was kann man damit anfangen? Bislang noch nicht wirklich viel. Zwar gibt es bereits etliche Apps – in der von Google kuratierten „Tango“-Liste im PlayStore finden sich 32 Stück –, doch die meisten haben eher Demo-Charakter. Zu den populärsten gehört „Dinosaurs among us“ des American Museum of Natural History. Die App ist nett gemacht, aber der Funktionsumfang wenig nützlich: Man kann sich vier animierte Dinosaurier-Modelle in die Wohnung stellen – und sich diese dann anschauen, mehr aber nicht.

Funktional ähnlich, aber ein wenig praktischer sind Wohneinrichtungs-Apps wie iStaging, Lowe’s Vision, Home AR Designer oder Wayfair View. Hier sieht man relativ realistisch, wie unterschiedliche Einrichtungsgegenstände in der eigenen Wohnung wirken. Leider sind die meisten Apps auf den US-amerikanischen Markt fokussiert – im Test fanden wir kaum Möbelstücke, die es auch hierzulande zu kaufen gibt. Und: Wir haben nur wenig 3D-Modelle gefunden, die sich überzeugend in die echte Umgebung einpassten – viele Möbel wirkten eher wie aus einem Computerspiel.

Apropos Spiele: eine weitere beliebige Tango-App-Kategorie. Hierbei handelt es sich meist um einfache Casual-Games, bei denen die Spielwelt in die eigene Umgebung eingepasst wird. Bei „Slingshot Island“ schleudert man zum Beispiel per Katapult Steine auf Gegner, die in der eigenen Wohnung auftauchen. Spaß macht das nur kurzzeitig. Deutlich mehr Kreativität steckt in Woorld, einem niedlichen AR-Spiel von Keita Takahashi („Katamari Damacy“). Die App bevölkert die Umgebung mit allerlei Objekten und Lebewesen; der Spieler muss herausfinden, wie man mit ihnen interagieren kann – zum Beispiel, indem man eine Regenwolke über eine Pflanze zieht und sie so gießt.

Wirklich nützliche Hilfsmittel finden sich nur wenige im Tango-Angebot. Eines davon ist „Measure“. Damit kann man den Abstand von Objekten im Kamerabild ausmessen, indem man Anfangs- und Endpunkt auf dem Display antippt. Flächen und sogar Volumina lassen sich so ausmessen. Wer millimetergenaue Ergebnisse benötigt, muss trotzdem das gute alte Maßband herausholen: Die Messgenauigkeit liegt bei einem Zentimeter. Praktisch ist auch „Magicplan“. Damit kann man durch

Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Asus Zenfone AR	11,4	10,3
HTC U11	10,2	14,2
LG G6	11,1	16,8
Samsung Galaxy S8	14	15,3
Samsung Galaxy S8+	16,5	16,8
Apple iPhone 7	9,8	15,3
Google Pixel XL	12,2	13,1
OnePlus 3T	13,8	12,2

normale Helligkeit: 200 cd/m, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

Ungewöhnlich viele Objektive: Das Zenfone AR orientiert sich mit RGB-, Bewegungs- und Time-of-Flight-Kamera im Raum.

Schwenken des Smartphones Räume ausmessen und so automatisiert Wohnungspläne erstellen.

Was sonst drinsteckt

Das Zenfone AR hat nicht nur Tango und Daydream zu bieten, sondern auch andere Oberklasse-Funktionen. Besonders augenfällig ist die Kamera mit Exmor-RS-IMX318-Chip von Sony. Das ist der zurzeit hochauflösendste Sensor auf dem Smartphone-Markt: Echte 23 Megapixel fängt die Zenfone-Kamera damit ein. Außerdem am Start: optische Bildstabilisierung für Fotos, „Tritech"-Autofokus (Laser plus Phasen- und Kontrasterkennung) sowie ein Doppelblitz, der die Farbtemperatur des Blitzlichts an die Umgebung anpassen kann. Obendrein speichert das Smartphone Raw-Fotos im DNG-Format. Der Megapixel-Wahn hat freilich nicht nur Vorteile: Bei schlechten Lichtverhältnissen kommt der Sensor deutlich schneller an seine Grenzen als beispielsweise das 12-Megapixel-Modell im Samsung Galaxy S8. Letzteres zauberte im c't-Testlabor bei 0,5 Lux noch ein zumindest erkennbares Foto, das Zenfone AR sah dagegen fast ausschließlich schwarz. Abhilfe schafft der Low-Light-Modus, den man aber manuell aktivieren muss. Hier werden vier Pixel zu einem zusammengefasst, was die Lichtempfindlichkeit laut Asus um bis zu 400 Prozent steigern soll. Im Test sorgte die „Schwaches-Licht"-Betriebsart zumindest für ein deutlich besseres Bild als im Normalmodus – an die aktuellen Foto-Überflieger HTC U11 oder Galaxy S8 kam die Bildqualität aber nicht heran. Bei besseren Lichtverhältnissen produziert das Zenfone durchaus hübsche Fotos, wenn auch manchmal ein leichter Gelbstich störte.

Positiv aufgefallen ist uns der extrem schnelle Fingerabdrucksensor: Das Entsperren per Finger dauerte im Test nur einen Bruchteil einer Sekunde. Ebenfalls top: Das hochauflösende OLED-Display mit Gorilla Glass 4 und sattem Schwarz.

Nicht ganz so toll fällt die Maximalhelligkeit aus: 363 cd/m² sind für Sommertage oft zu wenig. Auch die Akkulaufzeit könnte besser sein: Im Videobetrieb mit 200 cd/m² Displayhelligkeit hält das Zenfone 11,4 Stunden durch, das Galaxy S8 schafft trotz kleinerem Gehäuse 2,5 Stunden mehr. Obendrein störte uns ein wenig die hohe Gehäuse-Temperatur beim Betrieb von Tango-Apps. Das Zenfone läuft mit Android 7.0, auf das Asus die eigene Oberfläche ZenUI 3.0 gestülpt hat. Es gibt zwar noch deutlich schlimmere Hersteller-Interfaces, aber ZenUI empfanden wir im Test dennoch als leicht überladen und unübersichtlich.

Android-Smartphone	
Modell	**Asus Zenfone AR (ZS571KL)**
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 7.0 / ZenUI 3.0
Android-Sicherheitspatch-Ebene	1. April 2017
Varianten	32 / 64 / 128 / 256 GByte, 6 / 8 GByte
Ausstattung (getestet)	
Prozessor / Kerne	Qualcomm Snapdragon 821 / 2 × 2,35 GHz, 2 × 1,6 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 530
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei)	8 GByte / 128 GByte
Wechselspeicher / maximal	✓ / 2 TByte (shared mit zweiter SIM)
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
Bluetooth / NFC / Standortbestimmung	4.2 / ✓ / ✓ (GPS, Beidou, Glonass)
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓ (plus Daydream)
mobile Datenverbindung	Dual-SIM, LTE (600 MBit/s Down, 75 MBit/s Up), HSPA
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3300 mAh / – / –
USB-Anschluss	Typ-C (USB 2.0)
Abmessungen (H × B × T)	15,9 cm × 7,8 cm × 0,9 cm
Gewicht	170 g
Kamera-Tests	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	5488 × 4096 (23 MPixel) / 3840 × 2160 (4K)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	4264 × 2448 (8 MP) / 1920 × 1080 (Full-HD)
Display-Messungen	
Technik / Diagonale (Größe)	AMOLED / 12,6 cm × 7,1 cm (5,7 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1440 Pixel (515 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	7 … 363 cd/m² / 89 %
Preis	900 €

Fazit

Das Zenfone AR müsste sich auch ohne AR- und VR-Funktionen nicht vor den Flaggschiffen der Konkurrenz verstecken: Mit 8 GByte RAM liefert es beeindruckendes Multitasking, das Display ist toll und die Kamera ordentlich. Pluspunkte gibts zusätzlich für den Dual-SIM- und den SD-Karten-Slot, ein paar Minuspunkte fürs etwas altbackene Design und den hohen Preis: 900 Euro verlangt Asus, möglicherweise kommen aber billigere Versionen mit weniger Speicher auf den Markt.

Die Unterstützung von Google Tango und Daydream ist ein echtes Alleinstellungsmerkmal. Allerdings sollte man sich im Klaren sein, dass die Zukunft beider Plattformen ungewiss ist: Gerade bei Tango bezweifeln wir, dass sich die Technik im Massenmarkt durchsetzen kann. Ein Indikator dafür: Sogar Technikbegeisterte, denen wir ein paar Tango-AR-Apps zeigten, reagierten lediglich mit einem müden „Aha" – von Begeisterung keine Spur. Aber wer weiß: Offenbar hat ja Apple eine Idee, was man mit AR Sinnvolles anfangen kann – bei der hauseigenen WWDC-Konferenz haben die Kalifornier den Hype mit ihrem ARKit-Framework tüchtig angeheizt. Zur Vorstellung des neuen iPhones in ein paar Monaten wissen wir mehr. *(jkj@ct.de)* c't

Anzeige

Mehrfach-Verteiler

Netzwerksicherheit: WLAN-Router für Mehr-Zonen-Netze

Netzwerk-Zonen sorgen dafür, dass Hack-anfällige IoT-Gadgets oder Besucher-Smartphones den PC mit der Steuererklärung nicht sehen. Dazu muss man weder einen Routing-PC bauen noch einen sündhaft teuren Router für Unternehmensnetze anschaffen. Die Multi-LAN-Technik beherrschen schon WLAN-Router von der Stange für 250 Euro.

Von Ernst Ahlers

Mehr-Zonen-Netze sind nichts Neues: Besitzer von Fritzboxen und vielen anderen Routern für kleine Netze setzen die Technik ein, wenn sie ihr Gastnetz aktivieren. So haben die Smartphones von Besuchern schon netzwerkseitig keinen Zugriff auf PCs mit vertraulichen Daten. Die sich immer weiter ausbreitenden Smart-Home- und Internet-of-Things-Geräte möchte man in eine weitere, davon getrennte Zone sperren [1], damit wiederum das Smart Home nicht zum Angriffsziel der Besucher-Gadgets werden kann. In kleinen Firmen sollen vielleicht auch Abteilungen eigene Netzsegmente erhalten.

Mit Fritzbox & Co. kommt man da zwar nicht weiter, doch Multi-LAN-Router, die vier und mehr Zonen aufbauen, sind nicht unerschwinglich. Wir haben fünf Modelle von Asus, Bintec, Cisco, Draytek und Lancom Systems ins c't-Labor gebeten.

Die Konfiguration solcher Mehr-Zonen-Netze ist zwar um einiges aufwendiger als bei einem ungeteilten (W)LAN, aber nicht nur Spezialisten vorbehalten. Wir schildern das Vorgehen detailliert an einem Beispiel ab Seite 114. Die dort gezeigten Schritte sind zwar auf den Bintec be.IP plus zugeschnitten, gelten aber prinzipiell genauso für die anderen Multi-LAN-Router.

Cisco hat mit dem RV134W einen modernen xDSL-Router im Programm, der mit sechs VLANs – vier davon im WLAN – arbeiten kann. Doch dieses Gerät stellte sich bei näherer Betrachtung als nur eingeschränkt tauglich heraus: Wider Erwarten existiert nur eine Annex-A-Firmware. Sein xDSL-Modem funktioniert deshalb nicht an hiesigen xDSL-Anschlüssen, die nach Annex B arbeiten. Deshalb sind wir auf den RV340W ausgewichen, den Cisco jetzt auf den Markt bringt.

Eigentlich gehört auch der VR-2020D in die Reihe. Da der Hersteller TDT aber angab, die Firmware zurzeit zu überarbeiten, haben wir auf dieses Gerät vorerst verzichtet.

Multi-WAN fürs Multi-LAN

Zwei Prüflinge sind Breitband-Router: Sie setzen zwar ein externes Modem voraus, arbeiten dann aber an beliebigen Internet-Anschlüssen. Die anderen drei sind für xDSL bis 100 MBit/s im Downstream ausgelegt (VDSL-Vectoring).

Alle besitzen einen zweiten WAN-Port oder können einen ihrer LAN-Ports dazu umwidmen, sodass man einen zusätzlichen Internet-Anschluss für Load Balancing (Lastverteilung) und Failover (Ausfallsicherheit) einrichten kann. Mit einem passenden USB-Modem können sie dafür auch das Mobilfunknetz nutzen. Leider beherrscht keines der Geräte diese beiden Funktionen auch mit IPv6 [2].

Beim Datenumschlag zwischen Internet und internem Netz nehmen sich die Router nicht viel: Die NAT-Performance genügte überall, um den Maximaldurchsatz typischer Internet-Anschlüsse weiterzugeben. Lediglich beim Vigor 2860ac-B war der in Routerkaskaden wichtige IP-zu-IP-Durchsatz etwas niedrig, doch dafür wäre er wegen seines dann brachliegenden xDSL-Modems ohnehin eine ungeschickte Wahl.

Zonenzahlen

Zonen entstehen im LAN durch ein 12 Bit großes VLAN-Tag, also ein Kennzeichen in den Ethernet-Paketen (ct.de/ysus). Prinzipiell sind so 4096 virtuelle LANs möglich, minus drei: Die IDs 0 und 4095 sind reserviert; 1 wird klassischerweise als Admin-VLAN verwendet, damit alle Netzwerkkomponenten zentral steuerbar sind. In der Praxis nutzen aber selbst große Unternehmen den verbleibenden Spielraum nur ansatzweise aus.

Da die getesteten Router für kleine Netze vorgesehen sind, schränken die Hersteller die tatsächlich nutzbare Zonenzahl ein. Schon die mindestens gebotenen sechs VLANs sollten für die allermeisten kleinen Installationen genügen. Wichtiger ist, wie viele Zonen man auch im WLAN weiterführen kann.

Hier setzen die WLAN-Chips eine Grenze, denn diese spannen typischerweise höchstens acht oder 16 logisch getrennte Funknetze auf (Multi-SSID). Manche Hersteller nutzen selbst das nicht aus: Cisco und DrayTek bieten nur vier SSIDs zur Konfiguration an, sodass man entscheiden muss, welches VLAN auch drahtlos zur Verfügung stehen soll.

Wenn Sie Ihr Funknetz mit zusätzlichen WLAN-Basen (Access Points) vergrößern, achten Sie darauf, dass die neuen APs pro Funkmodul mindestens ebenso viele SSIDs unterstützen wie der Router. VLAN-Tagging müssen sie natürlich auch beherrschen, ebenso die in Firmen wichtige individuelle Authentifizierung (IEEE 802.1x/Radius).

Zwei Testgeräte können mehrere APs zentral steuern, wodurch das WLAN überall gleich arbeitet (Soft-WLAN-Controller): Beim be.IP plus muss man diese Funktion jedoch abschalten, wenn man VLANs für Zonen nutzen will. Der Vigor 2860ac-B vermag sogar bis zu 20 APs zu konfigurieren und zu überwachen, sofern diese von DrayTek kommen. Das erspart die Anschaffung eines separaten WLAN-Controllers.

Dualstack-Betrieb

Im Mai 2017 hat die Wochenendspitze des IPv6-Anteils auf heise.de die 25-Prozent-Marke geknackt. Ein Nischenprotokoll ist das fast 20 Jahre alte IPv6 damit definitiv nicht mehr (ct.de/ysus). Umso erstaunlicher, dass einige Routerhersteller es immer noch so stiefmütterlich behandeln.

IPv6 mit statischem Präfix ist die moderne Entsprechung der festen IPv4-Adresse. Bis auf Asus (siehe Kasten) sind hierauf alle Prüflinge gut eingerichtet, womit sie an Geschäftskundenanschlüssen funktionieren. Gleichwohl werden sie auch an Privatkundenanschlüssen mit dynamischem Präfix zum Einsatz kommen.

Zwar verzichten inzwischen viele Provider auf die tägliche Zwangstrennung. Dennoch wird dort der IPv6-Präfix unweigerlich irgendwann wechseln, sei es wegen eines Stromausfalls oder einer Neueinwahl nach einem Firmware-Update.

Leider fanden wir im Testfeld nur ein Gerät (Lancom 1783VAW), das in dieser Situation alle erwünschten Optionen bietet. Denn auch mit dynamischem Präfix sollen bestimmte Hosts aus dem IPv6-Internet erreichbar sein, beispielsweise selbst aufgesetzte Cloud- oder E-Mail-Server. Dafür unterstützen die Router IPv6-Freigaben in der Firewall.

Idealerweise lassen sich die Firewall-Regeln anhand der Interface-ID (IID) bilden, also den hinteren 64 Bits der IPv6-Adresse. Diese sind Host-spezifisch und kennzeichnen bestimmte Teilnehmer im (Sub)Netz, womit der wechselnde Präfix irrelevant wird.

Schließlich möchte man auch bei IPv6 Routerkaskaden zur weitergehenden

WLAN-Performance gegen MacBook Pro

Gerät	2,4 GHz nah besser ▶	20 Meter besser ▶	5 GHz nah besser ▶	20 Meter besser ▶
Asus BRT-AC828	129	137	354	165
Bintec be.IP plus	90	62	128	67
Cisco RV340W	35	32	85	38
Draytec Vigor 2860ac	92	70	318	65
Lancom 1783VAW	102	75	114	0

alle Werte in MBit/s

NAT-Downstream und Leistungsaufnahme

Gerät	PPPoE (MBit/s) besser ▶	IP/IP (MBit/s) besser ▶	Ruheleistung (Watt) ◀ besser
Asus BRT-AC828	569	942	8,1
Bintec be.IP plus	287	324	7,8
Cisco RV340W	629	939	10,3
Draytec Vigor 2860ac	188	187	9,1
Lancom 1783VAW	301	802	9,8

Netzwerksegmentierung bilden können [3], beispielsweise in Wohn- oder Bürogemeinschaften. Das setzt voraus, dass ein Prüfling Teile seines vom Provider bezogenen IPv6-Adressraums an die einzelnen Zonen weitergibt (Präfix-Delegation).

So lassen sich aus einem Providerseitig zugeteilten /56-Präfix (die 56 vorderen Adressbits sind fest, die nächsten acht variabel) immerhin 256 /64-Subnetze bilden. Privatkunden erhalten ein /56 unter anderem bei der Deutschen Telekom, ihrem DSL-Wiederverkäufer 1&1 und Telefónica; im Vodafone-Kabelnetz gibt es derzeit nur ein /62 (vier Subnetze).

Präfixe delegieren nur die Router von Bintec und DrayTek, bisher aber lediglich beim Betrieb mit statischem Präfix. Lancom hat hier weiter gedacht.

Welchen wählen?

Eine grundlegende Netztrennung mittels Zonen unterstützen zwar alle Kandidaten, aber bei den Details scheidet sich das Gold vom Kies: Der VLAN-Neuling Asus legt mit seinem BRT-AC828 zwar leistungsfähige Hardware vor, hat aber bei der Firmware noch einiges zu verbessern. Im gegenwärtigen Zustand können wir das Gerät nicht empfehlen; ohne vernünftig funktionierendes IPv6 ist es nicht gegenwarts- geschweige denn zukunftsfähig.

Auch Cisco muss beim RV340W noch nachlegen, denn der Router funktionierte im Test IPv6-seitig noch nicht am VDSL der Deutschen Telekom. Daran arbeitet der Hersteller aber schon.

Wer Telefonie mit einer separaten VoIP-Anlage betreibt, findet im DrayTek Vigor 2860ac-B ein attraktives Angebot. Der Bintec-Router kostet kaum mehr, bringt dafür aber eine VoIP-Telefonanlage inklusive ISDN-S0- und Analog-a/b-Ports mit. Beide Geräte lassen kaum etwas für den Mehrzonenbetrieb vermissen, doch führt Lancom ihnen mit dem 1783VAW vor, an welchen Stellen sie noch dazulernen können. *(ea@ct.de)* ct

Literatur

[1] Klaus J. Müller, Kontrolliertes Vernetzen, Sicherheitskonzepte fürs private LAN, c't 8/17, S. 76

[2] Holger Zuleger, Leitungsverdoppler, Internet-Ausfallsicherheit mit IPv6, c't 12/16, S. 172

[3] Ernst Ahlers, IPv6-Kette, Dienstfreigaben, Routerkaskaden und Subnetting mit IPv6, c't 3/14, S. 168

VLAN-Grundlagen, IPv6-FAQ: ***ct.de/ysus***

Asus BRT-AC828

Asus' erster Router für Geschäftskunden ist frisch auf dem Markt. Wir hatten ihn – noch mit einer Beta-Firmware – schon einmal geprüft (c't 12/17). Er musste sich jetzt mit einer minimal frischeren Software erneut beweisen. Leider zeigten sich keine nennenswerten Fortschritte.

Der Router hat moderne, leistungsfähige Hardware, wie die Messwerte für NAT- und WLAN-Durchsatz zeigen. Reichlich LAN-Ports gibt es auch. Als erstes Asus-Modell hat der BRT-AC828 die Multi-LAN-Fähigkeit an Bord. Wer schon einen Asus-Router installiert hat, findet sich auch mit der VLAN-Konfiguration schnell zurecht. Im LAN funktionierten die VLANs auf Anhieb, doch beim WLAN hat es sich der Hersteller zu einfach gemacht: Die zusätzlichen logischen Funkzellen sind aus den Gastnetzen abgeleitet; diese können aber nicht mit der in Firmen wichtigen Radius-Authentifizierung (IEEE 802.1x) arbeiten.

IPv6 funktionierte nur ansatzweise: Der Router kann das Protokoll nur in eines seiner Subnetze durchgeben, die weiteren Zonen bekommen bloß IPv4. Die Firewall ließ sträflicherweise jeglichen IPv6-Verkehr durch. Für herkömmliche reine IPv4-Installationen taugt der BRT-AC828, aber für ein Mehr-Zonen-Netz im Dualstack-Betrieb hat er noch zu viele Lücken.

- ⬆ leistungsfähige Hardware
- ⬇ Firmware noch nicht ausgereift

Bintec be.IP plus

Dem Bintec-Router be.IP plus merkt man seine Herkunft aus dem Telefonanlagenbau an: Im Konfigurationsmenü stehen die Telefonie-Einstellungen gleichberechtigt neben denen für die Datenvermittlung. Die responsive HTML-5-Browser-Oberfläche ist auf aktuellem Stand und Smartphone-freundlich; für die Multi-LAN-Konfiguration muss man freilich an vielen Stellen tief ins Menü (siehe Seite 114).

Mehrere Assistenten, die die wichtigsten Parameter schrittweise abfragen, greifen Neulingen unter die Arme. Steht die Konfiguration auf „Vollzugriff", kann man auch noch an der letzten Schraube drehen, was den be.IP plus sehr flexibel und mächtig macht. So bietet auch die Deutsche Telekom ihren Geschäftskunden das Gerät – des USB-Ports beraubt – als „Digitalisierungsbox Premium" an. Sie soll kleinen Firmen eine Brücke bei der Umstellung von ISDN auf das All-IP-Netz bauen.

An Telekom-Anschlüssen lässt sich der Router folglich besonders leicht in Betrieb nehmen. Bintec pflegt seine Firmware regelmäßig, aber auch mit der zum Testzeitpunkt aktuellen Version bleiben Wünsche offen: IPv6-Präfix-Delegation und IPv6-Dienstfreigaben lassen sich nur aktivieren, wenn der Provider ein statisches Präfix liefert. Leider muss man den integrierten Soft-WLAN-Controller für Bintec-APs abschalten, bevor man ein Mehr-Zonen-Netz mit VLANs aufsetzen darf.

- ⬆ großer Funktionsumfang
- ⬇ Konfiguration teils schwierig

Cisco RV340W

Mit Erscheinen dieses Heftes sollte Ciscos RV340W auch im Handel auftauchen; wir testeten noch ein Vorserienmodell. Der RV340W stammt von Ciscos SMB-Zweig (Small and Medium Businesses), der Produkte für Vernetzung kleiner und mittlerer Firmen anbietet. Wer Erfahrungen mit den älteren Geräten der SMB-Baureihe hat, findet sich sofort zurecht, die Konfiguration per Browser sieht nahezu unverändert aus. Anders als der kleine Bruder RV130W, der nur fünf VLANs beherrscht, kann der RV340W bis zu 32 VLANs bespielen, aber nur vier von ihnen per Multi-SSID ins WLAN führen.

Neben dem Asus-Router lieferte der RV340W den höchsten NAT-Durchsatz im Test, gönnte sich aber auch mit rund 10 Watt Leistungsaufnahme den kräftigsten Schluck aus der Steckdose. Erstaunt hat uns die mäßige WLAN-Performance im Zusammenspiel mit dem MacBook Pro. Der Durchsatz reicht immerhin, um den Downstream von ADSL2+- und VDSL-25-Anschlüssen verlustfrei durch mehrere Wände zu transportieren; die Performance dürfte mit kommenden Firmware-Updates noch steigen. Bei IPv6 gibt es Verbesserungspotenzial: Der RV340W verstand das Protokoll nicht so, wie die Telekom es ausliefert (PPPoE Same Session). Das will Cisco in Kürze ausbessern.

- ⬆ leistungsfähige Hardware
- ⬇ kleine Macken bei WLAN und IPv6

DrayTek Vigor 2860ac-B

Vom billigsten Router im Testfeld, dem DrayTek Vigor 2860ac-B, erwarteten wir nicht viel, doch zum Schluss überraschte er uns doch. In Sachen Multi-LAN-Netze gibts ein Minimum: sechs VLANs, wovon höchstens vier auch im WLAN laufen können, genügen dennoch für die meisten kleinen Installationen. Die Konfigurations-Webseite hat den spröden Charme eines 90er-Jahre-Designs, ist aber funktional. Mit den Assistenten bekommt man die grundlegende Konfiguration schnell hin, muss fürs Weitere wie bei den anderen Geräten aber in die Menütiefen abtauchen.

Zwar war der Vigor beim NAT-Durchsatz das langsamste Gerät im Test. Die im Downstream gemessenen 187 MBit/s genügen aber für alle heute gängigen VDSL2-Anschlüsse; das Gerät unterstützt Vectoring bis 100 MBit/s.

WLAN-seitig wartet der Router mit einem Sahnebonbon auf: Der im Menü unter „Central Management" versteckte Soft-WLAN-Controller kann nicht nur bis zu 20 Draytek-APs mit einer einheitlichen Konfiguration bestücken. Client Load Balancing sorgt dafür, dass sich die WLAN-Clients möglichst gleichmäßig auf die Basisstationen verteilen. Solch eine Funktion haben wir in dieser Preisklasse sonst nicht gefunden. Doch auch Draytek hat noch Kleinigkeiten zu verbessern: Aus dynamischen IPv6-Präfixen kann der Vigor noch keine Subnetze ableiten.

- ⬆ WLAN-Controller für 20 APs
- ⬇ wenige VLANs

Lancom Systems 1783VAW

Lancom liefert mit dem 1783VAW das in Sachen Mehr-Zonen-Netz vollständigste Angebot im Testfeld. Das Feature-Monster verlangt dem Admin aber auch ab, sich mit seiner Konfiguration eingehend vertraut zu machen. Letztere kann man gleichermaßen per Browser wie über ein Windows-Tool erledigen. Auch an die im Frühjahr eingeführte Lancom-Cloud zur zentralen Verwaltung aller Netzwerk-Komponenten lässt sich der Router anbinden. Die grundlegende Konfiguration klappt mit den Browser-Assistenten reibungslos, ohne dass man wie bei manchen Konkurrenten an Details nacharbeiten müsste.

Als einziger Prüfling konnte der 1783VAW auch Subnetze aus dynamischen IPv6-Präfixen delegieren. Dafür muss man sein einfaches 11n-WLAN-Modul einen geschenkten Gaul nennen, doch das ist beim halb so teuren Bintec-Router kaum besser. Im 5-GHz-Band kam über 20 Meter durch Wände keine ausreichend stabile Verbindung zustande, um unseren Benchmark zu absolvieren; das mag auch am Test-Notebook gelegen haben. Noch beherrscht keiner der getesteten Router Load Balancing mit IPv6. Doch Lancom arbeitet zumindest daran, auch wenn man uns noch keinen Erscheinungstermin dafür nennen konnte.

- ⬆ Feature-Monster
- ⬇ Feature-Monster

Multi-LAN-Router – Technische Daten und Testergebnisse

Modell	Asus BRT-AC828	Bintec be.IP plus	Cisco RV340W	Draytek Vigor 2860ac-B	Lancom Systems 1783VAW
getestete Firmware-Version	3.0.0.4_380_6947	10.1.21.107	1.0.01.16	3.8.4.5_VT2	10.0RU2
Quelltexte verfügbar	✓	–	–	–	–
Software-Beilagen	Windows-Tools (Discovery, Drucken, Rescue)	–	–	Windows-Tools (VPN-Client, Router-Tool, Syslog-Reader)	Windows-Tools (Konfig., VPN-Client-Demoversion, CAPI-Faxmodem, LAN-CAPI)
Anschlüsse / Hardware					
WAN / LAN / xDSL / Vectoring-fähig	2 / 8 / – / –	– / 5 / VDSL2 / ✓	2 / 4 / – / –	1 / 6 / VDSL2 / ✓	– / 4 / VDSL2 / ✓
USB 3.0 / USB 2.0	2 / –	– / 1	– / 2	– / 2	– / 1
sonstige Anschlüsse	M.2 (für interne SSD)	serielle Schnittstelle, 2 × ISDN S0, 4 × Tel. a/b	serielle Schnittstelle	–	serielle Schnittstelle, 2 × ISDN S0, 2 × Tel. a/b
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 2 × USB-Eject	Reset, konfig.bare Funktionstaste	Ein, Reset, WLAN	Ein, Reset, WLAN/WPS	Reset
Statusanzeigen / abschaltbar	17 / –	21 / –	20 / –	23 / –	14 / ✓
Konfiguration					
Browser-Oberfläche deutsch / brauchbare Online-Hilfe / Assistent	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / – / ✓
SSH / HTTPS-Fernwartung / ab Werk aus / Port änderbar	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓
Konfigurationshelfer ignoriert	IPv6, Sommerzeit	–	IPv6, Sommerzeit	IPv6, Zeiteinstellungen	–
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	– / ✓ / –	✓ (1,2c,3) / ✓ / ✓	✓ (1,2c,3) / ✓ / ✓	✓ (1,2c,3) / ✓ / ✓	✓ (1,2c,3) / ✓ / ✓
WAN					
IPv4-Protokolle (nebst DHCP, statisch, PPPoE) / T-VDSL-kompatibel	PPTP, L2TP / ✓	PPTP, PPPoA / ✓	PPTP, L2TP, Bridge / ✓	PPPoA, Bridge / ✓	PPTP, L2TP / ✓
IPv6-Modi (nebst DHCP, statisch, SLAAC) / T-VDSL-kompatibel	PPPoE, 6to4, 6in4, 6rd / (✓)[3]	PPPoE, PPPoA / ✓	– / i. V.	6in4, 6rd / ✓	PPPoE, 6to4, 6in4, 6rd, DS-Lite / ✓
dynamisches Routing / Antispoofing (uPRF Checking)	– / –	i. V. / ✓	RIP2+ng / –	RIP2+ng / –	RIP2+ng, BGPv4 / ✓
VPN-Server (max. Verbindungen)	IPSec (2), OpenVPN (16)	IPSec (5)	IPSec/L2TP (50), Cisco SSL (2)	IPSec/L2TP (32), SSL (16)	IPSec/L2TP (5), IPSec over HTTPS
Sonstiges	Radius-Server, NAS-Server, QoS-Automatik	Trunk-fähige VoIP-Telefonanlage, QoS, LISP Light	QoS, 802.1x an LAN-Ports	Radius-Server, QoS, 802.1x an LAN-Ports	Radius-Server, QoS, VoIP-Tk-Anlage, VRRP, 802.1x an LAN-Ports
LAN					
Anzahl Zonen / DMZ	8 / –	256 / ✓	32 / ✓	6 / ✓	16 / ✓
Port Forwardings / Change / Bereiche / Triggering	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –
IPv6: Präfix-Delegation ins LAN (Kaskadierung)	–	(✓)[5]	–	(✓)[5]	✓
WLAN					
2,4 GHz (IEEE 802.11...) / simultan dualband	n-600 / ✓	n-300 / –	n-600 / ✓	n-300 / ✓	n-300 / –
5 GHz / MU-MIMO	ac-1733 / ✓	n-300 / –	ac-1733 / ✓	ac-1300 / –	n-300 / –
Anzahl SSIDs / mit VLAN	7 / ✓	16 / ✓	4 / ✓	4 / ✓	16 / ✓
IEEE 802.1x (Radius) auf allen SSIDs / PMF (802.11w)	– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Soft-WLAN-Controller / externe APs	– / –	✓ / 3	– / –	✓ / 20	– / –
Firewall					
Regelsätze für IPv4+IPv6 getrennt / gemeinsam (möglich)	✓ / –	✓ / –	– / ✓	– / ✓	✓ / –
IPv4- / IPv6-Firewall abschaltbar / IPv6-FW-Regeln mit IID	✓ / ✓ / k. A[4]	✓ / – / –	✓ / ✓ / k. A.[4]	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Messwerte					
NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	569 / 929 MBit/s	287 / 156 MBit/s	629 / 931 MBit/s	188 / 178 MBit/s	301 / 555 MBit/s
IP/IP Down/Upstream	942 / 941 MBit/s	324 / 230 MBit/s	939 / 939 MBit/s	187 / 147 MBit/s	802 / 622 MBit/s
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m[1]	129 / 84–137 MBit/s	90 / 58–62 MBit/s	35 / 24–32 MBit/s	92 / 46–70 MBit/s	102 / 45–75 MBit/s
5 GHz nah / 20 m[1]	354 / 105–165 MBit/s	128 / 20–67 MBit/s	85 / 33–38 MBit/s	318 / 4–65 MBit/s	114 / – MBit/s
Leistungsaufnahme[2]	8,1 Watt	7,8 Watt	10,3 Watt	9,1 Watt	9,8 Watt
Bewertung					
Multi-LAN-Funktionen	⊖	⊕	○	○	⊕⊕
Sicherheit	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖
Preis	460 €	298 €	780 € (UVP)	244 €	640 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

[1] gegen MacBook Pro (Early 2015) unter Windows 10
[2] 1 WAN- und 1 LAN-Port belegt, kein Datenverkehr; bei xDSL-Routern: VDSL2-Betrieb
[3] Router reichte irrigerweise /56-Präfix komplett durch
[4] nicht testbar, IPv6-Firewall war immer durchlässig bzw. IPv6 funktionierte im Test nicht
[5] nur mit statischen Präfixen

Anzeige

Router-Puzzle

Netzwerk mit Multifunktionsrouter auftrennen

Die im vorangehenden Test untersuchten Geräte sind zugleich Router, Ethernet-Switch, Access Point und Firewall und damit prädestiniert, ein Netzwerk mit mehreren Zonen aufzubauen. Dieses Vorhaben kann allerdings in ein ziemliches Puzzle ausarten, dessen Lösung wir am Beispiel des Bintec be.IP plus zeigen.

Von Holger Zuleger

Das Einrichten eines Multifunktionsrouters stellt selbst für erfahrene Admins eine Herausforderung dar. Routing- und Bridge-Interfaces, VLANs, IPv4- und IPv6-Adressen und Firewall-Regeln müssen geordnet werden. Eine einheitliche Terminologie gibt es nicht. Deswegen ist der folgende Konfigurationsvorschlag zwar nicht direkt auf andere Geräte übertragbar, die grundsätzlichen Überlegungen und einige Tricks aber sehr wohl. Unsere Wahl fiel auf den Bintec be.IP Plus, weil er vergleichsweise günstig angeboten wird und zudem wegen eines Bundle-Angebots für Telekom-Geschäftskunden als „Digitalisierungsbox Premium“ recht verbreitet ist.

Im Auslieferungszustand fangen Hersteller die Komplexität der Multifunktionsrouter mit einer vereinfachten Standardkonfiguration auf: Die beschränkt das Routing auf WAN und LAN. In diesem Zustand sind alle LAN-Schnittstellen in einer Soft-Bridge zusammengefasst, verhalten sich also wie ein regulärer Switch und befinden sich im selben, meist vorgegebenen Subnetz. Die WLAN-Schnittstelle ist mit einer SSID versehen und als Bridge mit dem LAN verbunden. Damit erfüllen die Geräte die Grundanforderun-

gen eines flachen gemeinsam genutzten Netzes – so wie jeder 0815-DSL-Router.

Um diese Grundeinstellung zu bearbeiten, bieten die meisten Multifunktionsrouter eine erweiterte Konfigurationsoberfläche an. Beim be.IP plus nennt Bintec das „Vollzugriff“. Erst dort stehen die Optionen für einen komplexeren Multi-LAN-Router überhaupt zur Auswahl. Da sich der WAN-Zugang – meist per DSL – über Assistenen einrichten lässt, klammern wir ihn hier aus. Für die ersten Gehversuche empfiehlt es sich, den neuen Router vorerst hinter dem alten zu betreiben, damit man nicht versehentlich den Zugang zum Internet kappt. Ein Ethernet-Port dient dann als WAN-Verbindung und führt zum alten Router.

Zonen

Bevor man sich in die Konfiguration stürzt, steht die Planung an: In wie viele Zonen soll das Netz eingeteilt werden? Daraus ergibt sich die Anzahl der VLANs und Subnetze. Von der Zahl der per Kabel angebundenen Geräte, hängt ab, ob ein zusätzlicher Switch nötig ist: Die meisten Router haben nur vier Ethernet-Ports. Eine ideale Ergänzung bildet ein VLAN-fähiger Switch, weil er die im Router vorgenommene Aufteilung der Netze verlängern kann.

Das Beispielszenario dieses Artikels berücksichtigt Anforderungen kleinerer und mittlerer Unternehmen ebenso wie zeitgemäßer Heimnetze. Es unterteilt das Netz in mehrere Zonen: eine für vertrauenswürdige Systeme (im Folgenden: `int`), etwa die PCs und das NAS, eine für Geräte mit zweifelhafter Sicherheitseinstufung wie Smart-TV oder IoT-Gerätschaften (`iot`), die man nicht unkontrolliert ins Internet lassen möchte, eine Zone für Gäste mit Internet-Zugang (`gast`) und eine für Dienste (`dmz`), die aus dem Internet erreichbar sein sollen.

Ein Datenaustausch zwischen diesen Netzen soll grundsätzlich erst nach Freischaltung möglich sein. In einzelnen Zonen lässt sich zusätzlich der Zugang zum Internet einschränken, um etwa die Mitteilsamkeit geschwätziger Spielkonsolen im Zaum zu halten und Übergriffe auf interne Dienste zu verhindern. Idealerweise begrenzt man auch den Zugriff auf die Konfiguration des Routers und weiterer Komponenten wie Switches: Deren Einstellungen sollte allenfalls aus der vertrauenswürdigen Zone des Netzes, idealerweise aus einer separaten Admin-Zone ansprechbar sein (`Management` oder kürzer `mgmt`).

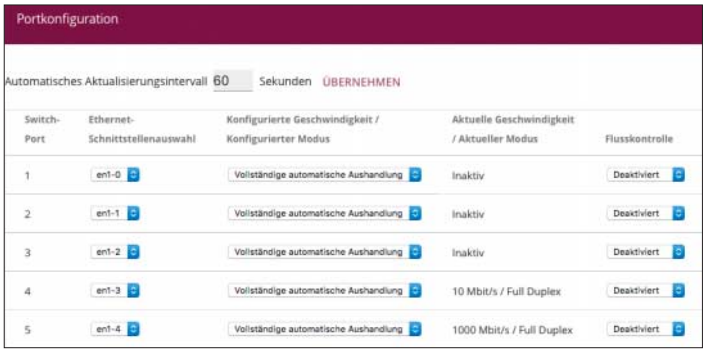
Netzplan

Name	mgmt	dmz	gast	iot	int
VLAN	1	10	20	30	40
IPv4 (/24)	192.168.0.0	192.168.16.0	192.168.32.0	192.168.48.0	192.168.64.0
IPv6 (/64)	2003:dd:bc3:f600::	2003:dd:bc3:f610::	2003:dd:bc3:f620::	2003:dd:bc3:f630::	2003:dd:bc3:f640::
Verwendung	Management	DMZ, von außen erreichbare Dienste	Gäste, nur Internet	IoT, wenig/kein Internet	Intern, Vollzugriff

Adressen

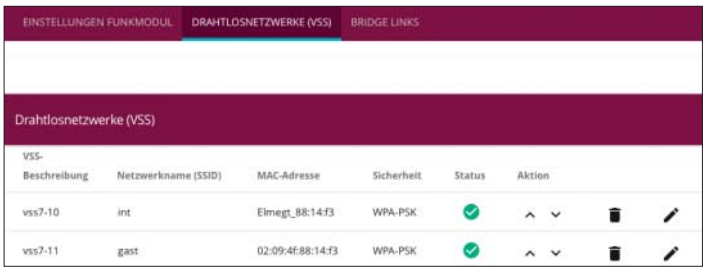
Aus Sicht des Routers bestehen die einzelnen Zonen des Netzes aus separaten IP-Adressbereichen. Für IPv4 bietet sich ein /24-Netz aus 192.168.0.0/16 an, etwa 192.168.64.0/24 mit den Adressen von 192.168.64.1 bis 192.168.64.254 für die Zone mit vertrauenswürdigen Geräten (int). Zugriffe auf IPv4-Dienste im Internet setzt der Router dann per Network Adress Translation (NAT) automatisch auf die vom Provider gestellte öffentliche IPv4-Adresse um.

Um ein lokales Netz mit IPv6-Adressen zu versorgen, sind keine privaten IP-Adressen mehr notwendig wie bei IPv4. In der Regel übermitteln Provider heute beim Verbindungsaufbau ein ganzes IPv6-Netz mit öffentlichen Adressen zur freien Verwendung, etwa 2003:dd:bc3:f600::/56. Die Netzmaske des übermittelten Präfix gibt an, wie groß das Netz ist: Üblich ist eine Maske von /56, über die sich 256 unterschiedliche /64 Subnetze konfigurieren lassen.



So soll es sein: Auf dem Gerät steht LAN1 bis 5, die Zählung der internen Ethernet-Schnittstellen beginnt hingegen bei 0.

Vor dem Einrichten von VLANs ist zwar der WLAN-Controller abzuschalten, regulärer Funkbetrieb als Access Point im Multi-LAN ist aber weiterhin möglich.



Jede SSID erhält eine eigene Netzwerkschnittstelle, die sich später an ein VLAN binden lässt.

Der Anschaulichkeit halber verwendet der Artikel reale IPv6-Adressen. Versuchen Sie bitte nicht, diese in Ihrer Konfiguration zu benutzen, sondern nehmen Sie unbedingt die IPv6-Adressen, die Ihr Router vom Provider erhält. Prüfen Sie auch, ob nicht vielleicht Ihr Provider die privaten IPv4-Adressen an einem DS-Lite-Anschluss verwendet. Weichen Sie gegebenenfalls auf andere IPv4-Netze aus.

Teilt man die IPv4- und IPv6-Adressen wie in der Tabelle auf Seite 115 auf die einzelnen Zonen auf, ergeben sich leicht zu merkende Analogien zwischen VLAN-ID und Subnetzadressanteilen. Am Beispiel der dmz-Zone: Der dritte Tupel bei IPv4 ist 16, bei IPv6 der erste selbst bestimmbare Teil des Präfix hexadezimal 10 und die VLAN-ID ebenfalls 10. Eine Variation der Netzmasken vereinfacht das Erstellen von Firewall-Regeln: Schreibt man dort 192.168.48.0/20 statt 192.168.48.0/24 sowie 2003:dd:bc3:f630::/60 statt 2003:dd:bc3:f630::/64, kann man innerhalb einer Zone weitere Subnetze aufspannen, ohne neue Filterregeln anlegen zu müssen [1].

An für Privatkunden typischen DSL-Anschlüssen ändert sich leider das Präfix immer wieder, sei es bei Neuaufbau der Verbindung und auch in nicht spezifizierten Abständen (manchmal nach einigen Tagen, manchmal Monaten). Dynamische Präfixe lassen sich zwar netztechnisch durchaus konfigurieren, aber spätestens die Firewall-Regeln des Bintec wollen konkret darauf Bezug nehmen. Deswegen eignen sich dynamische Präfixe für Multi-LAN-Umgebungen je nach Router eher schlecht, wenn IPv6 gefragt ist. Dieser Artikel geht von einem statischen Präfix für IPv6 aus, wie es zumindest Geschäftskunden üblicherweise erhalten.

Logik

Ausgehend von den typischen Eigenschaften der Multifunktionsrouter, nämlich deren Begrenzung auf vier oder fünf LAN-Ports, drängt sich für die konkrete Verkabelung ein VLAN-fähiger Switch auf: Hier wird ein Port am Router als Trunkport konfiguriert, um alle VLANs über ein und dasselbe Kabel zum Switch zu transportieren. Erst im Switch erfolgt die Aufteilung der VLANs auf einzelne physische Ports, an die die konkreten Geräte angeschlossen werden. Es empfiehlt sich, einen Port des Routers für die Verwaltung zu reservieren. Die übrigen Ports lassen sich als weitere Trunk-Ports für zusätzliche Switche verwenden oder für eine Zone abstellen, etwa Gäste.

Um unseren Konfigurationsvorschlag umzusetzen, müssen Sie beim Bintec-Router unbedingt die am Gerät als LAN1 bis 5 beschrifteten Switch-Ports in den Konfigurationsdialogen mit den Ethernet-Schnittstellen en1-0 bis en1-4 belegen. Das ist Voraussetzung für alle weiteren Konfigurationsschritte. In einigen Assistenten tauchen darüber hinaus die Linux-typischen Namen ETH1 bis ETH5 auf, was sich ebenfalls 1:1 auf en1-0 bis en1-4 abbildet. In der Weboberfläche ist auch an einigen Stellen mit br0 eine Bridge zu sehen, die nach vollendeter Konfiguration dazu dient, alle physischen Ports (inklusive WLANs) auf Layer 2 zusammenzuführen, um diese dann auf VLANs aufzuteilen und per Layer 3 (Routing) zu trennen.

Unser Beispiel geht davon aus, dass am Ende an Port 1 das Management-Netz liegen soll (VLAN 1); Port 4 soll als Trunk-Port dienen; Port 5 (blaue Buchse) verbindet zum vorgeschalteten alten Router und zum Internet. Port 2 liefert internes LAN und Port 3 Zugang zur DMZ. Die Vorgabe für Port 1 und 5 entspricht letztlich dem Zustand nach einem „Factory Reset“ des Bintec und den Vorgaben seiner Assistenten zur Grundkonfiguration des Internet-Zugangs. Lösen Sie gegebenenfalls einen Factory-Reset aus, bevor Sie loslegen.

Schnittstellen sortieren

Der erste Konfigurationsschritt besteht darin, die Ethernet-Schnittstellen (en1-0 bis -4) den Switch-Ports am Gerät zuzuordnen. Das geht nach Umschalten der Ansicht auf Vollzugriff unter „Physikalische Schnittstellen“ und dem Unterpunkt „Ethernet-Ports“. Wählen Sie in den Drop-Down-Feldern in der Spalte „Ethernet-Schnittstellenauswahl“ jeweils für einen Switch-Port die Ethernet-Schnittstelle aus, für Port 1 wählen Sie en1-0, für Port 2 nehmen Sie en2-1 und so weiter – Port 1 und 5 sind nach einem Factory-Reset schon passend belegt, die anderen nicht.

Bestätigen Sie die Änderung mit OK. Alle folgenden Konfigurationsschritte setzen die beschriebene Zuweisung voraus. Klicken Sie erst nach Zuordnung aller Ports oben rechts auf „Konfiguration speichern“ – nicht nach jedem Schritt. Diese Eigenheit der Oberfläche vereinfacht das Ausprobieren von Konfigurationsmöglich-

Zugriffsparameter

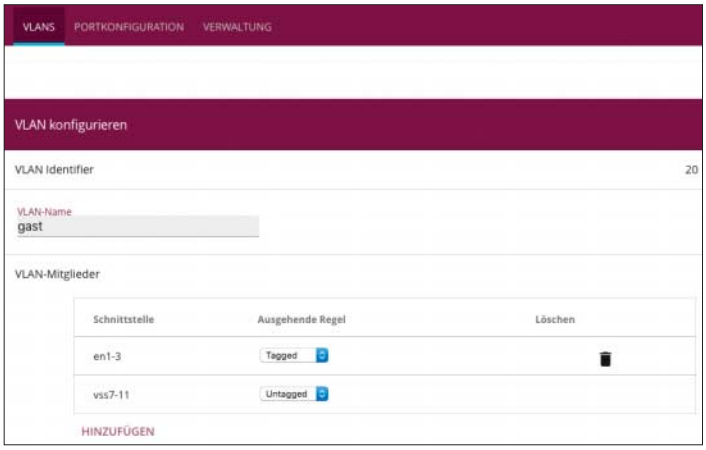
#	Schnittstellenbeschreibung	Modus / Bridge-Gruppe
1	en1-0	br0
2	en1-4	Routing-Modus
3	efm35-60	Routing-Modus
4	en1-1	br0
5	en1-2	br0
6	en1-3	br0
7	ethoa35-5	Routing-Modus
8	vss7-10	br0
9	vss7-11	br0

Alle (beteiligten) Schnittstellen sind derselben Bridge zuzuordnen. Lediglich der WAN-Port mit der Verbindung zum anderen Router bleibt im „Routing-Modus“.

VLANs

VLAN Identifier	VLAN-Name	VLAN-Mitglieder
1	Management	en1-3
		en1-0
10	dmz	en1-3
		en1-2
20	gast	en1-3
		vss7-11
30	iot	en1-3
40	int	en1-3
		vss7-10
		en1-1

Die Komplettübersicht, wenn alles fertig eingerichtet ist: Mehrere Schnittstellen können im selben VLAN liegen.



Dieses VLAN kombiniert das Gäste-WLAN auf vss7-11 und den Trunk-Port an en1-3. WLAN-Pakete enthalten keine VLAN-ID („Untagged"), die für den Trunk-Port sehr wohl („Tagged").

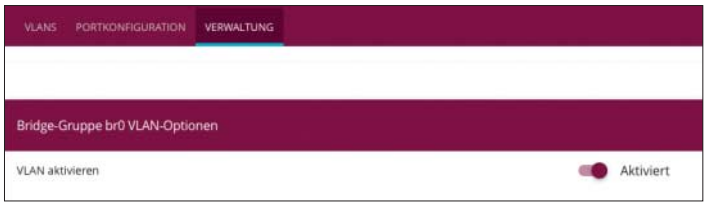
keiten: Solange Sie die Einstellungen nicht ausdrücklich speichern, stellt der Reset-Knopf des Routers wieder die vorherige Konfiguration her.

Vor den nächsten Schritten hat Bintec eine kleine Hürde errichtet: In der Ausgangskonfiguration arbeitet der Router als WLAN-Controller, kann also ein Netzwerk von WLAN-Access-Points kontrollieren. Das beansprucht jedoch die VLAN-Funktionen. Will man die VLANs selbst verwalten, muss man erst den integrierten WLAN-Controller abschalten. Das geht am einfachsten über die Kommandozeile: per Telnet oder SSH mit dem Router verbinden, das Kommando `wlcAcadminstatus=disabled` absetzen und die Änderung mit `cmd=save` boot-fest speichern. Für den Zugriff via SSH ist zunächst SSH zu aktivieren und mindestens ein SSH-Key zu generieren; diese Option finden Sie in „Systemverwaltung" unter „Administrativer Zugang" auf dem Reiter „SSH".

Nach dieser Änderung müssen Sie sich von der Weboberfläche ab- und wieder anmelden. Kümmern Sie sich zunächst um die WLAN-Konfiguration. Unter „Wireless LAN" bearbeiten Sie dazu die Einstellungen des Funkmoduls per Klick auf den Stift. Aktivieren Sie als Betriebsmodus „Access-Point/ Bridge Link Master". Der Bintec beherrscht Multi-SSID für mehrere unabhängige WLANs.

Die Beispielkonfiguration sieht zwei WLANs vor. Sie legen diese an, indem Sie auf der Seite „Drahtlosnetzwerke (VSS)" zunächst mit „Neu" das WLAN erstellen, das mit dem internen Netz verknüpft werden soll, dann das für Gäste. In der Übersicht der Drahtlosnetzwerke müssen Sie beide von Hand aktivieren, indem Sie in der Spalte „Aktion" auf den aufwärtsgerichteten Pfeil klicken. Die WLANs erhal-

Anzeige



Diese eher unscheinbare Option vervollständigt die Netztrennung. Ist sie nicht gesetzt, bleibt das Management-VLAN auf allen Ports aktiv – vor dem Aktivieren unbedingt prüfen, ob en1-0 Mitglied im VLAN 1 ist.

ten eigene logische Netzwerkschnittstellen: üblicherweise vss7-10 und vss7-11.

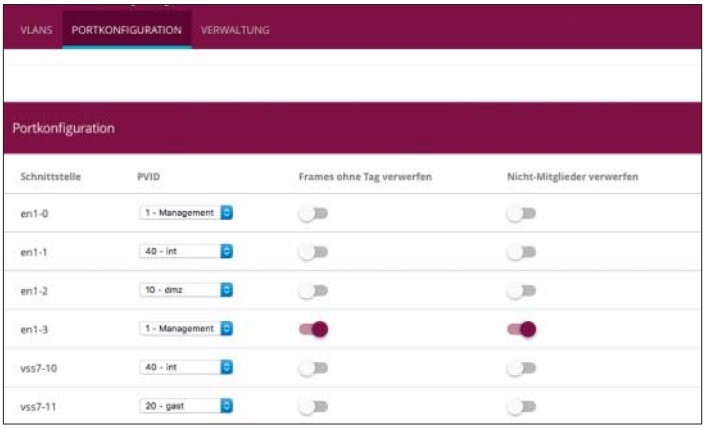
Als Nächstes bringen Sie die Betriebsarten der Netzwerkschnittstellen in Fasson. Diese Option finden Sie unter „Systemverwaltung“ als „Schnittstellenmodus/Bridge-Gruppen“. Alle Schnittstellen, die sie per VLAN auftrennen wollen, packen Sie in die standardmäßig angelegte Bridge br0.

Das Einrichten zusätzlicher Bridges für die Netztrennung ist übrigens nicht zielführend. Im Routing-Modus muss die Verbindung zum alten Router auf en1-4 bleiben. Die Geräte „efm35-60“ und „ethoa35-5“ interessieren noch nicht; sie benutzt der Router erst, wenn er den Internet-Zugang nicht per IP über den zum WAN-Port umgewidmeten en1-4, sondern über sein integriertes xDSL-Modem herstellt.

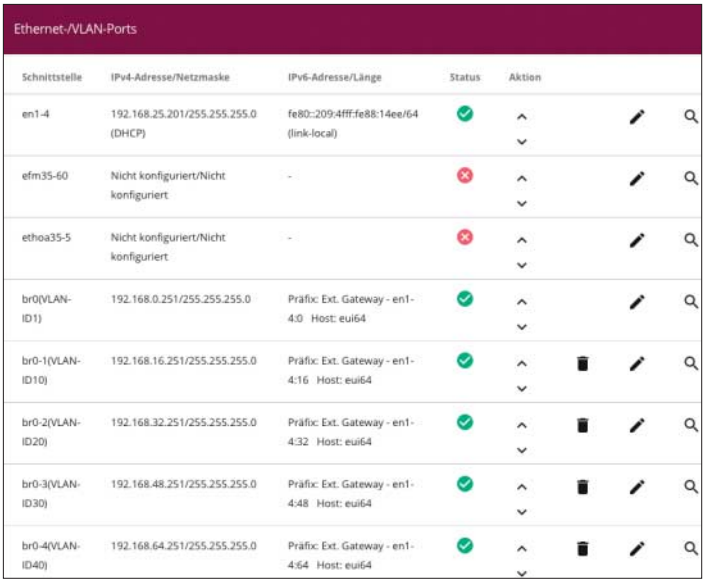
Durch das Abschalten des WLAN-Controllers taucht unter „LAN“ der zusätzliche Punkt „VLAN“ auf. Mit „Neu“ definieren Sie hier die nötigen VLANs. Beim Anlegen müssen Sie außer der ID einen sprechenden Namen vergeben und festlegen, auf welchen Schnittstellen dieses VLAN aktiviert sein soll und ob die jeweiligen Pakete mit Tags versehen werden sollen oder nicht. Die Beispielkonfiguration geht davon aus, dass jedes VLAN auf dem Trunk-Port des Routers anliegen soll. Sie sollten also überall mindestens en1-3 mit „Tagged“ als ausgehende Regel hinzufügen. Erstellte Funk-Schnittstellen hingegen ordnen Sie als „Untagged“ ein.

Auf der zweiten Konfigurationsseite „Portkonfiguration“ müssen Sie unbedingt prüfen und korrigieren, welche PVID einer Schnittstelle zugewiesen ist. Die PVID bestimmt, welche VLAN-ID eingehende Pakete verpasst bekommen. Eine korrekte Auswahl an dieser Stelle ist auch deshalb wichtig, weil Sie nur so die VLAN-Übersicht aufräumen können: Eine Schnittstelle lässt sich nur aus einem VLAN entfernen, wenn seine ID nicht der PVID entspricht. Bei der Erstkonfiguration ist besonders das Management-VLAN aufräumbedürftig (VLAN 1). Spätestens jetzt sollten Sie die Konfiguration unbedingt speichern.

Zum Schluss müssen Sie auf der Seite „Verwaltung“ die Option „VLAN aktivieren“ setzen. Prüfen Sie vorher unbedingt, ob in der Übersicht „VLANs“ im Management-VLAN (VLAN 1) die Schnittstelle „en1-0“ als „Untagged“ eingetragen ist. Wenn das nicht der Fall ist, tragen Sie die jetzt nach. Wenn Sie das nicht tun, sperren Sie sich mit „VLAN aktivieren“ selbst vom Management-Netz aus und kommen erst nach einem Reset wieder an das Gerät heran. Hier wird auch klar, wie nützlich das manuelle Speichern der Konfiguration zur rechten Zeit ist, auch wenn es manchmal nervt. Profis richten übrigens gern ein zusätzliches WLAN ein, um sich einen letzten Zugang zum Gerät zu verschaffen, falls sie sich an den Ethernet-Ports aussperren.



Die aufgeräumte Portkonfiguration: Sie definiert, wie sich die Schnittstellen nach außen verhalten, also welchem VLAN der Router eintreffende Pakete zuordnet.

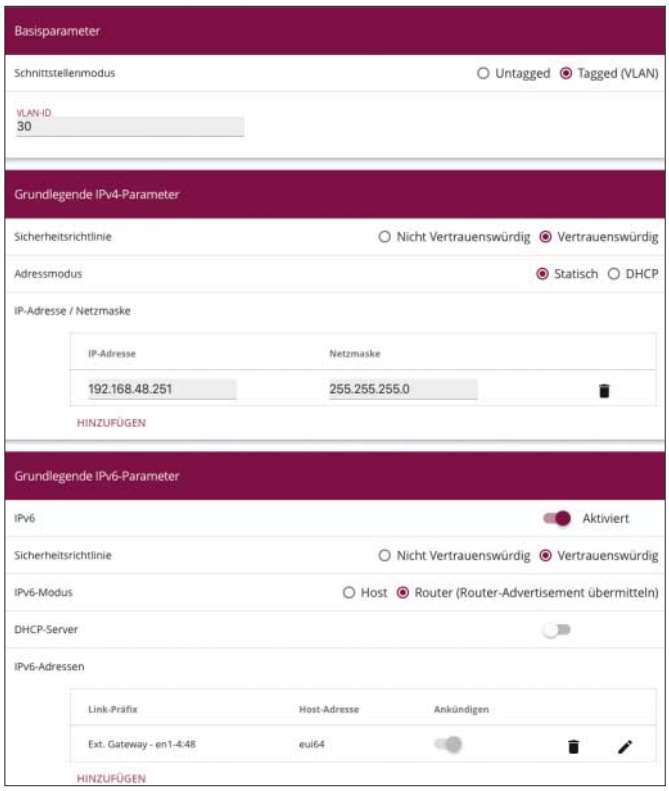


Aus Bridge und VLAN entstehen virtuelle Netze: Für die vier Zonen sind br0-1 bis br0-4 anzulegen.

IP-Konfiguration

Glückwunsch! An dieser Stelle haben Sie alle Grundlagen für Ihr Multi-LAN geschaffen. Jetzt fehlt noch die Einrichtung der IP-Netze und der Firewall. Unter „LAN“ in der „IP-Konfiguration“ legen Sie per „Neu“ für jede Zone, also jedes VLAN, ein eigenes virtuelles Netzwerk an und weisen dem Router in diesem Netz eine IP-Adresse zu.

Für „Basierend auf Ethernet-Schnittstelle“ wählen Sie br0 aus und belassen den Modus auf dem vorgegebenen „Tagged“. Für IPv4 erhält der Router jeweils die .251 als Hostadresse und 255.255.255.0 als



Jede Zone braucht den Router als Gateway. Seine IPv4-Adresse ist einzugeben; für IPv6 genügen Hinweise zur Subnetzbildung.

Netzmaske; das entspricht den Vorgaben von Bintec nach einem Factory-Reset für das Management-VLAN.

Die IPv6-Subnetzkonfiguration zeigt die Weboberfläche erst nach Einschalten von „IPv6“. Sie ist etwas verschachtelt: Klicken Sie zunächst unter „IPv6-Adressen“ auf „Hinzufügen“. Im sich öffnenden Fenster wählen Sie bei „Link-Präfix“ die „Externe Gateway-Schnittstelle“ aus (bei einer DSL-Verbindung deren Namen).

Danach deaktivieren Sie die Option „Automatische Subnetzerstellung“ und geben die Subnetz-ID manuell als Dezimalwert ein. Die entspricht in unserem Konfigurationsvorschlag der IPv4-Netzadresse, ist also 16, 32, 48 oder 64. Router anderer Hersteller erwarten hier keine dezimalen, sondern die bei IPv6 üblichen hexadezimalen Zahlen. (Wenn Sie Ihr Bintec-Gerät testhalber hinter einer Fritzbox betreiben und IPv6 im Detail testen wollen: Die reicht an den nachgeschalteten Router nur ein /62-Präfix durch; für die Subnetzbildung müssen Sie dann vorübergehend 0, 1, 2, 3 verwenden.)

Alle übrigen Angaben kann man in der Regel auf Standardeinstellung belassen. In der „Ethernet-/VLAN-Ports“-Übersicht unter IP-Konfiguration erscheint nach Betätigen der „Übernehmen“- und „OK“-Knöpfe dann eine neue Bridge-Gruppe, etwa „br0-1(VLAN-ID10)“. Wie zuvor auch bei der VLAN-Konfiguration müssen Sie das für jede Zone tun, für unser Beispielnetzwerk also viermal.

Für IPv4 fehlt noch eine automatische Adressvergabe. IPv6 erledigt das mit der zuvor angelegten Konfiguration selbstständig, wenn Sie auf dem Router-Interface das Aussenden der Router-Advertisements eingeschaltet haben. Für IPv4 über-

Anzeige

nimmt das unter „Lokale Dienste“ ein „DHCP-Server“: Legen Sie hier für jede Zone mit IPv4-Hosts einen eigenen Adressbereich an. Unter „DHCP-Konfiguration“ verknüpfen Sie dann die Bridge-Schnittstellen br0-1 bis br0-4 mit den zuvor vergebenen IP-Poolnamen. Ergänzen Sie deren Daten passend für Ihr Netzwerk, etwa einen eigenen DNS-Server.

Auftrennen

Bis hierhin können noch alle Hosts in allen Zonen, also lokalen Netzen, sowohl miteinander als auch mit der Außenwelt kommunizieren. Um die Grundidee des Multi-LAN umzusetzen, nämlich die Trennung in verschiedene Zonen, kümmern sich Filterregeln in der Firewall. Um diese Regeln aufzubauen, empfehlen sich Vorarbeiten: Adresslisten (unter „Adressen“ zu finden) beschreiben dabei IP-Netzwerke.

Zwar kann eine Adressliste gleichzeitig Vorgaben für IPv4 und IPv6 enthalten. Die eigentlichen Regeln, von Bintec Richtlinien genannt, müssen hingegen separat für IPv4 und IPv6 angelegt werden. Es bietet sich an, diese Regeln mit passend gewählten Netzmasken so großzügig auszulegen, dass sie die vollständige Zone beschreiben und nicht etwa nur ein IPv4-Subnetz. Legen Sie also beispielsweise das interne IPv4-Netz gleich als 192.168.16.0/20 und sein IPv6-Pendant als 2003:dd:bc3:f640::/60 an.

Der Vorteil: Für Zonen mit identischen Ansprüchen an die Netztrennung, etwa ein internes Netz und ein Heimbüronetz, können Sie ein zusätzliches VLAN anlegen und ein weiteres IPv4-Netz aus diesem Bereich verwenden, etwa 192.168.49.0/24 und für IPv6 2003:dd:bc3:f641::/64. Die Firewall-Regeln passen schon.

Vor der produktiven Inbetriebnahme müssen Sie unbedingt noch überprüfen, von wo aus und wie der Router Zugriff auf seine Konfigurationsschnittstelle anbietet. Das sollte nur aus bestimmten Netzen heraus möglich sein. Dafür müssen Sie keine Firewall-Regeln schaffen: Unter „Systemverwaltung“ und dort unter „Administrativer Zugriff“ befinden sich einfache Optionen für jede Schnittstelle (en1-4, br0-1, br0-2 et cetera) und die Protokolle wie telnet, ssh, HTTP(s) oder SNMP.

Erlauben Sie den Zugriff auf die Konfiguration nur über das Management-Netz (auf br0) und allenfalls für das vertrauenswürdige Netz (br0-4). Insbesondere nach größeren Konfigurationsänderungen sollten Sie hier stets erneut einen misstrauischen Blick reinwerfen und gegebenenfalls Anpassungen vornehmen. Für neu hinzugefügte Schnittstellen knipst Bintec nämlich zunächst alle Zugriffe an.

Eine generelle Warnung zum Schluss: Nehmen Sie sich Zeit für die Konfiguration. Mit ein paar grundlegenden Tests, ob an den jeweiligen Ports wirklich nur die gewünschten Netze sichtbar sind, kann das durchaus mal einen Tag oder auch länger dauern. *(ps@ct.de)* c't

Firewall-Regeln trennen im Multi-LAN die eingerichteten Zonen. Sie sind separat für IPv4 und IPv6 zu setzen.

IPV4-FILTERREGELN | IPV6-FILTERREGELN | OPTIONEN

Filterregeln

Abfolge	Quelle	Ziel	Dienst	Aktion	Richtlinie aktiv
1	local	dmznet	any	Zugriff	Aktiviert
2	ANY	dmznet	dmzservices	Zugriff	Aktiviert
3	dmznet	local	any	Zurückweisen	Aktiviert
4	dmznet	ANY	any	Zugriff	Aktiviert
5	gastnet	local	any	Zurückweisen	Aktiviert
6	gastnet	ANY	any	Zugriff	Aktiviert
7	intnet	iotnet	any	Zugriff	Aktiviert
8	iotnet	ANY	any	Zurückweisen	Aktiviert

Adresslisten gelten sowohl für IPv4 als auch IPv6. Großzügige Netzmasken schaffen über ein IP-Subnetz hinausgehende Sicherheitszonen.

ADRESSLISTE | GRUPPEN

Adressliste

Beschreibung	Adresse/Subnetz/Adressbereich	Adresse/Präfix
ANY	0.0.0.0/0	::/0
dmznet	192.168.16.0/20	2003:dd:bc3:f610::/60
gastnet	192.168.32.0/20	2003:dd:bc3:f620::/60
iotnet	192.168.48.0/20	2003:dd:bc3:f630::/60
intnet	192.168.64.0/20	2003:dd:bc3:f640::/60
local	192.168.0.0/16	2003:dd:bc3:f6::/56

Nur wirklich vertrauenswürdigen Netzen sollte man Zugriff auf die Verwaltungsfunktionen des Routers gestatten – unverschlüsselte Zugänge allenfalls im Management-Netz.

ZUGRIFF | SSH | SNMP

Zugriff

Schnittstelle	Telnet	SSH	HTTP	HTTPS	Ping	SNMP	ISDN-Login
en1-4	○	○	○	○	○	○	○
br0	●	●	●	●	●	●	○
br0-1	○	○	○	○	○	○	○
br0-2	○	○	○	○	○	○	○
br0-3	○	○	○	○	○	○	○
br0-4	○	●	●	●	●	○	○
bri-0	○	○	○	○	○	○	●
bri-1	○	○	○	○	○	○	●

Literatur

[1] Holger Zuleger, Flankierende Maßnahmen, IPv6: Strukturierung von großen Netzen, c't 10/16, S. 138

[2] Holger Zuleger, Namenstag im LAN, IPv6: LAN-Verwaltung mit DNS vereinfachen, c't 10/16, S. 144

Anzeige

Hacker-Jagd im Cyberspace

Grundlagen und Grenzen der Suche nach den Tätern

Das Zeigen auf angeblich Schuldige ist mittlerweile bei jedem größeren Hack gängige Praxis in Medien und Politik. Um die Glaubwürdigkeit solcher Aussagen zu bewerten, muss man die zugrundeliegenden Konzepte und Techniken der sogenannten Attribution kennen.

Von Timo Steffens

Über die Frage, wer hinter den Hacker-Angriffen auf die demokratische Partei steckte, diskutieren die Politiker der USA. Auch in Deutschland äußerten sich Regierungsstellen zu Gruppen wie APT28 (Sofacy) und deren mögliche Verwicklung in den Einbruch in die IT des Bundestags. Das wirft die Frage auf: Woher kommen solche Aussagen und wie verlässlich sind sie?

Um das zu beantworten, muss man wissen, wie Cyber-Spionage-Angriffe ablaufen. Man kann sie typischerweise anhand der idealisierten Cyber-Killchain beschreiben: Die Täter

betreiben zunächst Aufklärung, indem sie etwa relevante Personen, deren Arbeitsgebiete und Gewohnheiten auskundschaften. Oftmals geht es beim ersten Angriff lediglich darum, Zugang zu PCs oder einem Netz im Umfeld des eigentlichen Ziels zu erlangen.

Dazu wählen die Angreifer ein Schadprogramm, das sie auf dem PC des Opfers platzieren wollen, um diesen zu kontrollieren. Das erreichen sie etwa mit einem maßgeschneiderten Exploit, der eine Sicherheitslücke ausnutzt. Oft wird das Opfer auch durch Tricks verleitet, Schadcode auszuführen. Die Zielpersonen erhalten dann etwa eine genau auf sie zugeschnittene Mail (Spear Phishing). Andere Infektionsvektoren sind vom Opfer oft besuchte Webseiten (Waterhole Attack) oder scheinbar verlorene USB-Sticks, die die Zielperson findet und ausprobiert.

Nach der Installation des Schadprogramms beginnt das Ausbreiten im internen Netz, das sogenannte Lateral Movement. Das erfolgt oft in mehreren Stufen, bis man das eigentliche Operationsziel erreicht hat. Hat der Angreifer die gesuchten Daten gefunden, werden diese schließlich an einen externen Server unter seiner Kontrolle exfiltriert – Mission erfüllt!

Die Spuren

All diese Aktivitäten hinterlassen Spuren. Die Angriffs-Mail befindet sich im Postfach des Opfers. Nachgeladene Schadprogramme und Rootkits, mit denen sich die Täter persistent eingraben, sowie Werkzeuge für die Ausbreitung im Netz liegen auf infizierten PCs. Event-Logs, Registry, Schatten-Dateien, Pre-Fetch-Files – ein Windows-System birgt viele Informationsquellen, die ein Forensiker bei der Untersuchung anzapfen kann.

Die Täter versuchen oft, Spuren zu verwischen. Doch wenn die Angegriffenen bei der Entdeckung eines Einbruchs mit Bedacht vorgehen, gelingt das nicht rechtzeitig. Außerdem liegen die Spuren manchmal auch außer Reichweite der Täter. Wenn sich die Einbrecher beispielsweise von einem Rechner zum nächsten verbinden, protokolliert das Event-Log des Active Directory Anmeldevorgänge, die sich im Nachhinein auswerten lassen. Beim Nachladen von Tools oder dem Ausleiten von Daten landen Zieladressen der externen Server im Protokoll der Firewall oder des Proxy-Servers. Die im Postfach des Anwenders gelöschte Mail liegt vielleicht noch im Backup des IMAP-Servers. All diese Systeme zu hacken erhöht die Wahrscheinlichkeit aufzufallen und hinterlässt auch wieder Spuren.

Einige Spuren fallen auch auf externen Systemen an. So arbeiten viele AV-Lösungen mit In-the-Cloud-Erkennung. Das bedeutet letztlich, dass der AV-Wächter bei jedem Start eines neuen Programms beim Hersteller nachfragt, ob er das schon mal gesehen hat. Selbst wenn das Programm zu diesem Zeitpunkt noch nicht auffällig war, kann der Hersteller im Nachhinein feststellen, wo dieses Programm zuerst aufgetaucht ist, wie es sich verbreitet hat und vielleicht sogar Auffälligkeiten wie eine Häufung an bestimmten Orten oder in bestimmten Branchen extrahieren.

Dr. Timo Steffens, BSI CERT-Bund

Dr. Timo Steffens ist stellvertretender Leiter des CERT-Bund des BSI und beschäftigt sich dort mit der Detektion und Abwehr von gezielten Spionage-Angriffen.

Wird ein Empfänger einer Angriffs-Mail stutzig, lädt er das verdächtige Dokument vielleicht bei einem Dienst wie VirusTotal hoch, das ihm die Scan-Ergebnisse von über 40 Antiviren-Scannern liefert. Was viele jedoch nicht wissen: Virustotal stellt die Scan-Ergebnisse und auch die hochgeladenen Samples Dritten zur Verfügung – und lässt sich das gut bezahlen. Nahezu jede Sicherheitsfirma, die etwas auf sich hält, hat ein solches Abo und kann diese Daten somit gezielt auswerten.

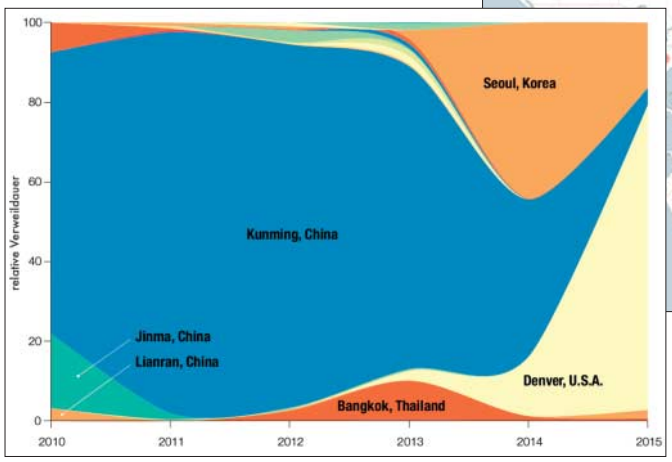
Besonders wertvoll sind Spuren, die sich weiter auswerten lassen. So nehmen Ereignisse mit Zeitstempeln, wie man sie unter anderem in Log-Dateien findet, eine zentrale Rolle ein. Aus ihnen kann man nicht nur den Verlauf des Einbruchs rekonstruieren, sondern auch Muster extrahieren: Wann waren die Einbrecher aktiv, gibt es auffällige Pausen und so weiter.

Auch die Vorgehensweise der Angreifer kann eine hilfreiche Spur sein. Der Mensch ist ein Gewohnheitstier und systematisches Vorgehen ist bei der Bewältigung komplexer Aufgaben unabdingbar. Alle Hacker haben ein Tool-Set, mit dem sie sich gut auskennen und das sie immer wieder – oft sogar in der gleichen Reihenfolge – verwenden. Im besten Fall ergibt das Aktivitätsmuster eine Art Fingerabdruck, an dem man einen Täter oder eine Gruppe (wieder-)erkennen kann.

Die Kommandozeilen-History kompromittierter Systeme liefert nicht nur Informationen über die Aktivitäten des Angreifers, sondern auch über dessen Geschicklichkeit und Vertrautheit mit dem System. Mit etwas Glück finden sich dort – oder in einem Speicherabzug – sogar Passwörter, die die Einbrecher zum Anmelden an Hintertür-Accounts oder zum Verschlüsseln von exfiltrierten Daten verwendet haben. Auch Hacker recyceln ihre Passwörter. Kamen die gleichen oder solche mit einer ähnlichen Systematik bereits früher bei anderen

Vergessene Debug-Informationen liefern immer wieder Hinweise auf interne Projekt-namen.

Bild: Kaspersky Labs



Bilder: ThreatConnect

Für eine regionale Zuordnung wertete ThreatConnect DNS-Aufrufe für die Domain greensky27.vcip.net aus fünf Jahren aus. Das Zentrum der Operation lokalisierten sie in Kunming (China).

Hacks zum Einsatz, ist das ein sehr starkes Indiz, dass es sich um die gleichen Täter handelt.

Spuren in Schadprogrammen

Die bei einem Einbruch sichergestellten Schadprogramme – man spricht von Samples – sind eine der wichtigsten Informationsquellen. Eine der Grundannahmen der Attribution ist es, dass die Täter ihre Tools über einen längeren Zeitraum immer wieder einsetzen. Denn den kompletten Werkzeugkasten jedes Mal von Grund auf neu zu erstellen wäre viel zu aufwendig.

Stattdessen passen sie die Tools immer wieder an, beseitigen Bugs und versehen sie mit neuen Funktionen, wie man es von normaler Software auch kennt. Darüber hinaus teilen sie nicht gern, sondern halten ihre über viele Jahre optimierten Tools geheim. Somit lassen sich diese Tools recht gut einer Person oder einer Gruppe zuordnen. Diese Annahme hat sich in der Praxis bewährt. So konnte Symantec den Corentry-Trojaner anhand der Vault7-Leaks mit hoher Wahrscheinlichkeit der CIA zuordnen. Wie die Leaks dokumentieren, nutzte diese das intern Fluxwire genannte Tool exklusiv von 2011 bis 2015 und entwickelte es in diesem Zeitraum stetig weiter.

Die Samples verraten oft noch mehr. So tragen sie im Vorspann, dem Portable Executable (PE) Header, den Zeitpunkt ihrer Erstellung. Außerdem finden sich dort Sprach-IDs, die beim Erzeugen automatisch vom Betriebssystem des Entwicklungsrechners gesetzt werden, je nachdem, welche Spracheinstellung der Entwickler auf seinem System verwendet. Ähnliche Meta-Informationen kann man auch aus anderen Datei-Typen extrahieren. So waren die für Spear Phishing genutzten Köder-Dokumente, die das Exploit-Framework „Lady Boyle“ erzeugte, in aller Regel in Englisch verfasst. Doch die zur Erstellung eingesetzte Word-Version nutzte die sogenannte Codepage „Windows Simplified Chinese (PRC, Singapore)“.

Verräterische Server

Um Daten zu exfiltrieren oder Befehle abzuholen, kontaktieren viele Schadprogramme einen sogenannten Command & Controll-Server (C&C). Deren Adressen findet man mit etwas Glück in Log-Files der gehackten Firmen oder Organisationen. Doch oft kann man auch aus den Samples IP-Adressen oder Server-Namen extrahieren.

Diese C&C-Server sind die zweite wichtige Spur. Auch hier nimmt man an, dass sie die Täter exklusiv und über einen längeren Zeitraum verwenden, was sich mit den Beobachtungen aus der Praxis gut deckt. So verwendete die von Mandiant APT1 getaufte Gruppe über viele Jahre die C&C-Domain bluecoate.com – in Anlehnung an die IT-Sicherheitsfirma Bluecoat. Überhaupt war die abgewandelte Schreibweise von Webseiten großer IT-Sicherheitsfirmen typisch für die Vorgehensweise dieser Gruppe.

Die für die Registrierung von Domains verwendeten Daten (Mail-Adresse, Name des Registranten und des Admin-Ansprechpartners) sind zwar so gut wie immer gefälscht. Aber sie werden oftmals wiederverwendet. Über kommerzielle Whois-Anbieter, wie DomainTools oder PassiveTotal, die spezielle Domain-Abfragen zulassen, kann man sich dann eine Liste aller mit einem bestimmten Namen registrierten Domains ausgeben lassen.

So fand Crowdstrike einen C&C-Server, der auf „tonyy starke“ registriert war – offenbar in Anlehnung an die Hauptfigur der Comic-Serie Ironman. Über die Rückwärtssuche nach diesem Namen konnten sie eine ganze Reihe von C&C-Servern aufspüren, die sie zur „Ironman-Kampagne“ zusammenfassten. Mithilfe dieser Server-Namen war es sogar möglich, weitere bislang unbemerkt operierende Samples zu lokalisieren, die mit ihnen Kontakt aufnahmen.

Gelingt Strafverfolgern oder Sicherheitsfirmen der Zugriff auf einen C&C-Server, ist das sozusagen ein Jackpot. Denn anders als auf dem feindlichen Terrain der gehackten Netze fühlen sich die Angreifer dort zu Hause und arbeiten mit reduzierten Sicherheitsvorkehrungen. Dort finden sich dann viele Versionen derselben Tools und manchmal sogar Quellcode. Server-seitige Komponenten sind oft in nicht kompilierten Skript-Sprachen realisiert und enthalten daher manchmal aufschlussreiche Kommentare. Schließlich ist undokumentierter Code auch für Profi-Hacker schwer zu warten.

Während der Untersuchung der Ghostnet-Kampagne, die Mitarbeiter des Dalai Lama ausspionierte, wurde auf einem C&C-Server eine komfortable Nutzeroberfläche gefunden. Diese listete alle infizierten Rechner auf, die sich zu dem Server verbunden hatten, mitsamt ihrer IP und dem Zeitpunkt der letzten Rückmeldung. Die Spaltenbeschriftungen und Menüs waren durchweg chinesisch.

Angriffs-Cluster

Die Zuordnung eines einzelnen Angriffs zu einem Täter ist in den allermeisten Fällen nicht möglich. Allerdings sind professionelle Cyber-Spionage-Angriffe so gut wie nie Einzelereignisse. Der erste Schritt der Attribution ist daher das Zusammenfassen von ähnlichen Angriffen zu Clustern mit ähnlichen Merkmalen, denen Analysten dann zunächst Kunstnamen wie APT1, Hidden Lynx oder Pawn Storm geben.

Dabei ist es wichtig, möglichst viele Hinweise aus verschiedenen Quellen zusammenzutragen, diese gegeneinander abzugleichen und auf Widersprüche zu checken. Mit der Zahl der Indizien steigt die Verlässlichkeit der Zuordnung. Außerdem werden die Indizien auch nach ihrer Verlässlichkeit gewichtet.

Starke Ähnlichkeiten sind die Nutzung derselben Hostnamen für Command-and-Control-Server, der Einsatz derselben seltenen Schadsoftware, die Verwendung der gleichen starken Passwörter beziehungsweise Zertifikate. Schwächere Ähnlichkeiten ergeben sich durch die Auswahl ähnlicher Opfer, durch ähnliche Code-Teile in der eingesetzten Software, durch ähnliche Registrierungsdaten für C&C-Domains oder charakteristische Vorgehensweise bei der Ausbreitung im internen Netzwerk.

In einem kürzlich analysierten Fall wurden im kompromittierten Netz die Downloader Coreshell und DownRage und das VPN-Tool X-Tunnel sichergestellt, die sich zu dem bereits bekannten C&C-Server azureon-line.com verbanden. Die Erstinfektion erfolgte über einen Link zu einer gefälschten Nachrichtenseite, die den Besucher nach der unbemerkten Ausführung des Schadcodes auf den echten Nachrichtenartikel auf der BBC-Webseite umleitete.

Diese Indikatoren passen sehr gut zur bereits bekannten Vorgehensweise einer Gruppe mit dem Namen APT28. Diese nutzt sowohl die vorgefundenen Tools als auch den C&C-Server und immer wieder vergleichbare Infektionsmechanismen. Folglich konnte man diesen neuen Fall mit einer recht hohen Wahrscheinlichkeit ebenfalls dem Cluster APT28 zuschreiben.

Manchmal erfolgt eine Zuordnung jedoch auch auf Grund schwacher Indikatoren und sorgt dann für Verwirrung. Vor wenigen Monaten etwa meldete unter anderen die Wirtschaftswoche, die Hacker-Gruppe „‚Winnti' spioniert deutsche Wirtschaft aus". Der Hintergrund: Bei einem Einbruch in das Netz des Rüstungskonzerns Thyssen Krupp wurde das Hintertür- und Fernadminstrationsprogramm „Winnti" entdeckt; auch bei weiteren Spionage-Angriffen auf deutsche Unternehmen tauchte es auf.

Ursprünglich wurde Winnti tatsächlich sehr gezielt für Angriffe auf Spielefirmen eingesetzt; allerdings nicht zu Spionagezwecken, sondern mit finanzieller Motivation. Der Name der Schadsoftware wurde etwas fahrlässig auch als Name der Tätergruppe verwendet. Und die sollte nun auf Angriffe auf die deutsche Industrie umgeschwenkt sein. Weil es jedoch keine weiteren Überschneidungen zum Winnti-Cluster etwa bei den eingesetzten C&C-Servern gab, weisen etwa BSI/CERT-Bund ausdrücklich darauf hin, dass es durchaus möglich sei, dass nun auch andere Tätergruppen Zugang zu diesem Tool erlangt haben.

Zuordnung zu Ursprungsländern

Der zweite Attributionsschritt ist eine geografische Zuordnung der Cluster. Das „cui bono", also die Frage, wem der Angriff nützt, ist häufig der erste Fingerzeig. In welcher Region befindet sich das Opfer? Wer hat dort welche Interessen? Zu welcher Branche gehört die betroffene Organisation und wer interessiert sich für Daten aus dieser Branche?

Doch manchmal führt cui bono nicht weiter. Eine Gruppe wie Amnesty International hat sich so viele mächtige Feinde gemacht, dass Angriffe aus nahezu jeder Richtung gleich wahrscheinlich sind. In keinem Fall kann cui bono als alleinige Attributionsgrundlage dienen.

Konkrete Hinweise auf die Herkunft der Täter liefern manchmal Spracheinstellungen, die auch an ungewöhnlichen Stellen auftauchen können. So nutzen viele Gruppen Remote Desktop (RDP), um sich auf den Opfersystemen einzuloggen. Dabei stellt der Client die Tastatureinstellungen automatisch passend zum System ein, auf dem er läuft. Ein Analyst kann dem RDP-Protokoll somit entnehmen, dass der Täter auf seinem eigenen Rechner etwa koreanische Spracheinstellungen konfiguriert hatte.

Ergänzt werden Informationen zur Sprache oft durch die aus der klassischen Ermittlungsarbeit stammenden Ansätze, zeitliche Muster zu erkennen, die sogenannten Patterns of Life. Wenn man einige Dutzend Versionen einer Schad-Software analysiert und feststellt, dass die wie RedLeaves nie an Wochenenden oder Feiertagen, sondern immer an normalen Arbeitstagen und zwar zwischen 8 und 18 Uhr in einer asiatischen Zeitzone übersetzt wurden, dann ist das ein durchaus nutzbares Indiz.

Auch die Wochentage, an denen gearbeitet wird, können Hinweise geben. Die Schadsoftware der Gruppen Cadelle und Chafer wurde beispielsweise stets zwischen Samstag und Donnerstag erstellt. Die verschobene Arbeitswoche kann ein Hinweis auf den Iran als Ursprung sein. Diesen Verdacht verstärkten Datumsangaben im Pfad der Programmdatenbankdatei (PDB), die dem iranischen Solarkalender entsprachen.

Die fehlende Aktivität an landestypischen Feiertagen kann Attribution-Hypothesen unterstützen. Pausen während der langgezogenen Feierlichkeiten zum chinesischen neuen Jahr sind einerseits plausibel, andererseits aber auch leicht von nicht chinesischen Tätergruppen simulierbar. Besser funktioniert daher die Gegenprobe: Wenn es an lokalen Feiertagen zu nennenswerter Aktivität kommt, spricht es gegen die Länder, die

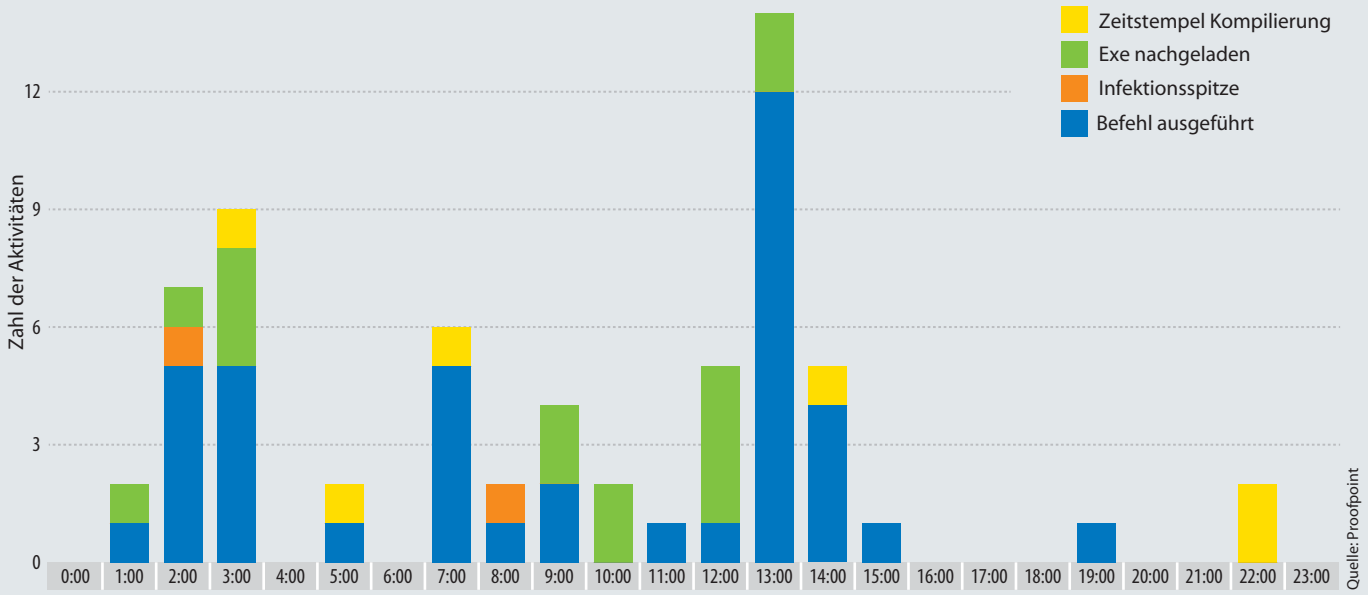
Namen und Ursprung

Die Firmen geben den Hacker-Gruppen unterschiedliche Namen. Bei Crowdstrike sind die Bären immer in Russland beheimatet, die Pandas in China.

CrowdStrike	FireEye	Kaspersky	Symantec	vermuteter Ursprung
Fancy Bear	APT28	Sofacy	Swallowtail	RU
Cozy Bear	APT29	Dukes	Fritillary	RU
Venomous Bear	Snake	Turla	Waterbug	RU
Gothic Panda	APT3	UPS	BuckEye	CHN
Putter Panda	APT2	MSUpdater	Junebug	CHN
Temper Panda	admin@338	–	Mosquito	CHN
Silent Chollima	DarkSeoul	DarkSeoul	DarkSeoul	NK
Charming Kitten	Newscaster	Newsbeef	–	IRN
–	–	Lambertz	Longhorn	USA
–	–	Project Sauron	Strider	unklar

Patterns of Life – was Zeiten verraten

Aus den Zeiten, zu denen Angreifer aktiv sind, lässt sich viel ableiten. Diese Gruppe lokalisiert Proofpoint aufgrund der verschobenen Aktivitätszeiten in einer Zeitzone von etwa GMT+8 – das deutet auf Russland, China, Malaysia oder auch Australien.



da frei haben. Generell sollte man ähnlich wie bei den Spracheinstellungen die Patterns eines Clusters aus verschiedenen Quellen vergleichen und auf Widersprüche achten.

Bei einer regionalen Zuordnung wird häufig auch automatisch eine Mittäterschaft der jeweiligen Regierung beziehungsweise der von ihnen gesteuerten (Para-)Militär-Einheiten und Nachrichtendienste impliziert. Dies lässt jedoch außer Acht, dass Spionageangriffe durchaus auch aus dem Bereich der organisierten Kriminalität in dieser Region stammen können. Eine Unterscheidung aufgrund rein technischer Merkmale ist dabei kaum möglich.

Persönliches

Nur in seltenen Fällen gelingt der dritte Attributionsschritt: die schlüssige Zuordnung eines Angriffs zu einer konkreten Firma oder einem Nachrichtendienst. Noch seltener kommt es zu einer Identifizierung von konkreten Personen. Dies kann etwa über Fehler bei der Registrierung von Domains durchaus gelingen. Selbst vergleichsweise fortgeschrittene und professionelle Gruppen, von denen man annimmt, dass sie klar definierte Prozesse für die Durchführung von Angriffen und für die Pflege der Infrastruktur haben, sind nicht vor Flüchtigkeitsfehlern gefeit.

Einer der bekanntesten dieser Fälle ist Mandiants Analyse von APT1. Die Analysten fanden dabei mehrfach das Pseudonym „UglyGorilla“ etwa in der Malware Manitsme oder bei der Registrierung einer Domain mit der E-Mail-Adresse „UglyGorilla@163.com“. Durch weitere Recherche stöberten sie dann deutlich ältere, aber inhaltlich durchaus passende Foren-Accounts mit den gleichen Alias auf, die mit einer Profilseite mit dem Namen „Wang Dong“ verknüpft waren.

Ein besonders plastisches Beispiel ist Crowdstrikes Bericht zu Putter Panda. Der Nutzername „cppy“, den der mutmaßliche Täter für die Registrierung von C&C-Domains verwendete, tauchte auch in diversen Foren und Fotodiensten auf. Anhand von Militärhüten, die im Hintergrund eines Fotos zu sehen waren, wurde die Einheit mit ihrer militärischen Bezeichnung 61486 identifiziert. Zudem schoss „cppy“ Fotos aus dem Fenster seines Büros. Die dort abgebildeten riesigen Satellitenschüsseln und die Ausrichtung der Bürogebäude konnten einem Gebäudekomplex der Volksbefreiungsarmee in Shanghai zugeordnet werden.

Die Schwäche solcher Doxing-Ansätze ist natürlich, dass man nicht ausschließen kann, dass unterschiedliche Personen Benutzernamen wie „UglyGorilla“ und „cppy“ verwenden. Daher ist es stets notwendig, die Zusammengehörigkeit der Forenkonten zu verifizieren, etwa über Hinweise zu Abschlüssen derselben Universität, Aufenthalten im Ausland zur selben Zeit, Beschäftigung mit denselben ungewöhnlichen Themen.

Auch Doxing kann nicht als alleinige Methode für Attribution verwendet werden. Oftmals kann sie aber die Ermittlungen in eine Richtung führen, die dann über weitere Spuren und Hinweise gefestigt wird. Amerikanische Gerichte fanden die so gewonnenen Informationen immerhin überzeugend genug, dass sie 2014 die Offiziere hinter den Pseudonymen „Ugly Gorilla“ und „cppy“ in Abwesenheit wegen Cyber-Spionage verurteilten.

Falsche Fährten

Die größte Herausforderung für Attribution ist die Tatsache, dass man es meist mit professionellen Akteuren zu tun hat. Und denen muss man zutrauen, dass sie absichtlich falsche Fährten legen – nicht nur um von sich abzulenken, sondern auch um andere zu belasten. Das gilt umso mehr, wenn Militär und Geheimdienste involviert sind, bei denen Tarnung und gezielte

Irreführung zum Handwerkszeug gehören. Nicht umsonst stammt der Fachbegriff der „False Flag Operations“ aus der Kriegsführung auf See, wo das Zeigen einer falschen Flagge vor dem tatsächlichen Angriff lange Zeit als clevere und legitime Kriegslist galt.

Gute Analysten gleichen deshalb immer Erkenntnisse aus verschiedenen Quellen gegeneinander ab und werden bei Widersprüchen misstrauisch. Stimmen etwa die Spracheinstellungen der vorgefundenen Exploits nicht mit denen auf dem C&C-Server überein, liegt der Verdacht einer bewusst ausgelegten falschen Fährte nahe.

Tatsächlich sind bereits mehrere Fälle bekannt, in denen die Täter absichtlich falsche Spuren hinterließen. So verwendete die Gruppe Cloud Atlas schwerpunktmäßig Server mit IP-Adressen aus Südkorea. Eine spätere Analyse zeigte jedoch, dass es sich dabei vornehmlich um infizierte Heim-Router handelte, die nur als Proxy agierten.

Von Cloud Atlas eingesetzte Schad-Software zur Infektion von Android-Geräten enthielt Zeichen in Hindi. Als die Einbrecher in einem Netz in flagranti erwischt wurden, luden sie noch schnell ein Tool nach, das Hinweise auf chinesischen Ursprung aufwies. Mittlerweile vermuten Analysten die Gruppe jedoch aufgrund anderer Hinweise im russischsprachigen Bereich.

Die Rolle der Medien

Attribution hat mit dem Vorwurf der gezielten Stimmungsmache etwa gegen politische Gegner zu kämpfen. Vor einigen Jahren kursierte sogar das Meme des Attribution-Würfels, der auf allen Seiten mit „China“ beschriftet ist. Aktuell kann man den Eindruck gewinnen, dass zumindest die westliche Welt sämtliche Angriffe auf russische Täter zurückführt.

Die Konzentration hat zumindest zum Teil auch mit der Funktionsweise der Medien zu tun. In der Fach-Community gibt es durchaus öffentliche Aussagen zu Kampagnen, die mit unterschiedlicher Deutlichkeit Indien, Pakistan, Nordkorea, Iran, Israel, die Türkei, die Hamas, Frankreich, die Ukraine und die Five Eyes als Urheber nennen.

Aber viele dieser Kampagnen haben in Europa kaum Relevanz oder sind technisch nicht spektakulär und schaffen es allein deswegen nicht in die Massenmedien. Daher generieren sie weniger Medieninteresse. Was wiederum zur Folge hat, dass IT-Sicherheitsfirmen, die auf Medienaufmerksamkeit aus sind, tatsächlich weniger zu diesen Kampagnen veröffentlichen. Mit einer Analyse der neuesten „russischen APT28-Kampagne“ lassen sich eben garantiert Schlagzeilen machen.

Außerdem setzt Attribution voraus, dass ein Einbruch erkannt wird. Doch die Spionageprogramme der westlichen Staaten sind in der Regel fortgeschrittener oder zumindest weniger gut verstanden. Und wie zuvor dargestellt, bedarf es einer Vielzahl unterschiedlicher Daten, um eine belastbare Attribution durchzuführen. Daher sind fundierte Aussagen zu den Hintergründen fortgeschrittener Spionagewerkzeuge wie Remsec, das in russischen Behörden gefunden wurde, kaum möglich.

Fazit

Attribution ist in den meisten Fällen nicht gerichtsfest oder zweifelsfrei durchführbar. Doch oft gibt es durchaus eine Fülle an stichhaltigen Indizien, die fundierte und nachvollziehbare Aussagen über den wahrscheinlichen Ursprung der Angriffe ermöglichen. Für die Bewertung der Zuverlässigkeit ist es erforderlich, dass die zugrundeliegenden Daten und Methoden transparent gemacht werden. Das geschieht aber gerade bei spektakulären Fällen mit politischer Brisanz nur selten. IT-Sicherheitsunternehmen sind da etwas offener als Nachrichtendienste – und beide haben im Hintergrund ihre eigene Agenda.

Ein einfaches Qualitätsmerkmal für Aussagen zur Täterschaft sind einordnende Klauseln zur Verlässlichkeit. Experten auf dem Gebiet werden ihre Analyse immer mit einer relativierenden Einschätzung wie „mit mittlerer Wahrscheinlichkeit“ oder „mit sehr hoher Sicherheit“ versehen. Doch die bleiben dann oft in der Kommunikation vom Analysten zu dessen Chef oder in den Medien auf der Strecke. Bei undifferenzierten Aussagen, die einfach nur China oder Russland als Täter nennen, ist folglich durchaus Skepsis angebracht. *(ju@ct.de)* c't

Bilder: ThreatConnect

Auch Profi-Hacker nutzen Social Media. ThreatConnect stellte eine Verbindung zwischen greensky27 auf QQ Weibo und der über Jahre für Angriffe genutzten Domain greensky27.vcip.net her.

Drucksachen

Mit Lightroom zum Fine-Art-Print, Fotobuch oder Scrapbook

Ein Layout-Künstler ist das Foto-Workflow-Paket Lightroom nicht. Vor allem das restriktive Fotobuch-Modul ärgert viele Anwender. Der Ausweg: Fertigen Sie mit dem Druckmodul in Lightroom ruckzuck schicke Collagen, um sie flexibel weiterzuverwenden.

Von Andrea Trinkwalder

Lightroom kann alles außer Fotobücher. Genauer: Es kann Fotobücher nur in bestimmten Formaten mit bestimmten Layout-Vorlagen gestalten und bei einem einzigen, nicht ganz billigen Hersteller drucken (Blurb). Eine interessante Alternative zum unausgegorenen Buch-Designer verbirgt sich im Druckbereich der Anwendung: Er bringt nicht nur Einzelbilder zu Papier, sondern fertigt auch fix Bildpakete, Collagen und Einzelseiten. Die lassen sich auf dem heimischen Drucker ausgeben oder via JPEG-Export an jeden beliebigen Dienstleister schicken und bei Bedarf zum Buch binden. Anders als beim Blurb-Layout darf der Anwender seine Fotos hier frei anordnen – zumindest in gewissen Grenzen.

Vorweg: Wer sich kreativ ausleben möchte oder verspielte Designs liebt, greift besser zu vollwertiger DTP-Soft-

ware wie Scribus oder InDesign oder baut die Seiten direkt in der Software des Fotobuch-Dienstleisters. Lightroom erlaubt nur schlichte, klassische Collagen mit gerade ausgerichteten Fotos und sehr sparsamer Beschriftung. Nicht zuletzt deshalb geht die Arbeit aber auch schnell von der Hand. Lieblings-Layouts kann man als Gestaltungsvorlagen für weitere Projekte speichern und Fotos bei Bedarf jederzeit im Entwickeln-Modul nachbearbeiten – beispielsweise um sie einander stilistisch anzugleichen. Am Ende können Sie Ihre Werke ordern, wo und in welcher Größe Sie möchten. Hingegen müssen Sie sich bei proprietären Fotobuch- und Kalender-Designern schon vorher auf die endgültige Größe festlegen; selbst nachträgliches Verkleinern ist nicht vorgesehen.

Falls Sie die Optik und Haptik klassischer Alben aus Karton mit ausbelichteten seidenmatten Fotos schätzen, reduzieren Lightroom-Collagen immerhin den Aufwand: Mithilfe der Layout-Vorlagen sind rasch individuell gestaltete Seiten in passender Größe entworfen. Diese lässt man entweder im Ganzen ausbelichten und schneidet sie selbst zu oder man bestellt anhand der für jedes Foto eingeblendeten Maße passende Abzüge.

Gut vorbereitet ...

... ist halb gestaltet. Deshalb sollten Sie sich nicht überstürzt ans kreative Werk machen, sondern erst mal die Arbeitsumgebung kennenlernen. Im Druckmodul umrahmen drei Leisten das Bild- und Layoutfenster: In der Bearbeitungsleiste rechts stehen sämtliche Einstellungen zur Seitengestaltung, aus der Bildübersicht unten ziehen Sie die Fotos aufs Blatt. Der linke Bereich enthält fertige Layout-Vorlagen und sichert eigene zur Wiederverwendung. Außerdem bietet er Zugriff auf die innerhalb von Lightroom angelegten virtuellen Foto-Sammlungen, nicht aber auf die Verzeichnis-Hierarchie des Systems. Wer zügig arbeiten möchte, vereint also am besten vorab die fürs Druckprojekt geeigneten Fotos in einer Sammlung mit aussagekräftigem Namen, etwa „2017-Highlights“ für die schönsten Bilder des aktuellen Jahres.

Unter „Lineale, Raster und Hilfslinien“ oder per Rechtsklick auf eines der Lineale lässt sich die Einheit auf Zentimeter umstellen. Um Format und Größe des Layouts festzulegen, gibt es zwei Möglichkeiten. Wenn Sie in der rechten Leiste ganz unten im Bereich Druckauftrag JPEG als Ausgabemedium wählen, geben Sie die Maße direkt als benutzerdefinierte Dateiabmessungen ein, etwa 60 × 40 für ein Poster im Querformat. Als Auflösung setzen Sie 300 dpi oder den von Ihrem bevorzugten Dienstleister geforderten Wert. Ist der eigene Drucker oder ein PDF-Konverter das Ziel, legt man die Maße über die Schaltfläche „Seite einrichten“ in der linken Leiste oder per Strg+P fest. Achtung: Vor einem Wechsel von JPEG auf den Drucker als Ausgabemedium müssen dort dieselben Abmessungen wie im Druckauftrag-Dialog definiert werden, sonst verschiebt sich das Layout unter Umständen komplett.

Shortcuts in Lightroom

Ausschnitt verändern: Klicken Sie bei gedrückter Alt-Taste auf eine Zelle und ziehen Sie das Bild anschließend innerhalb des Rahmens in die gewünschte Position.

Bild innerhalb des Rahmens vergrößern/verkleinern: Ein Vergrößern oder Verkleinern ist nicht interaktiv im Druckmodul möglich, sondern nur über die Beschnitt-Funktion im Entwicklungsmodul (Taste R).

Dialogfeld „Seite einrichten“ aufrufen: Strg+Shift+P

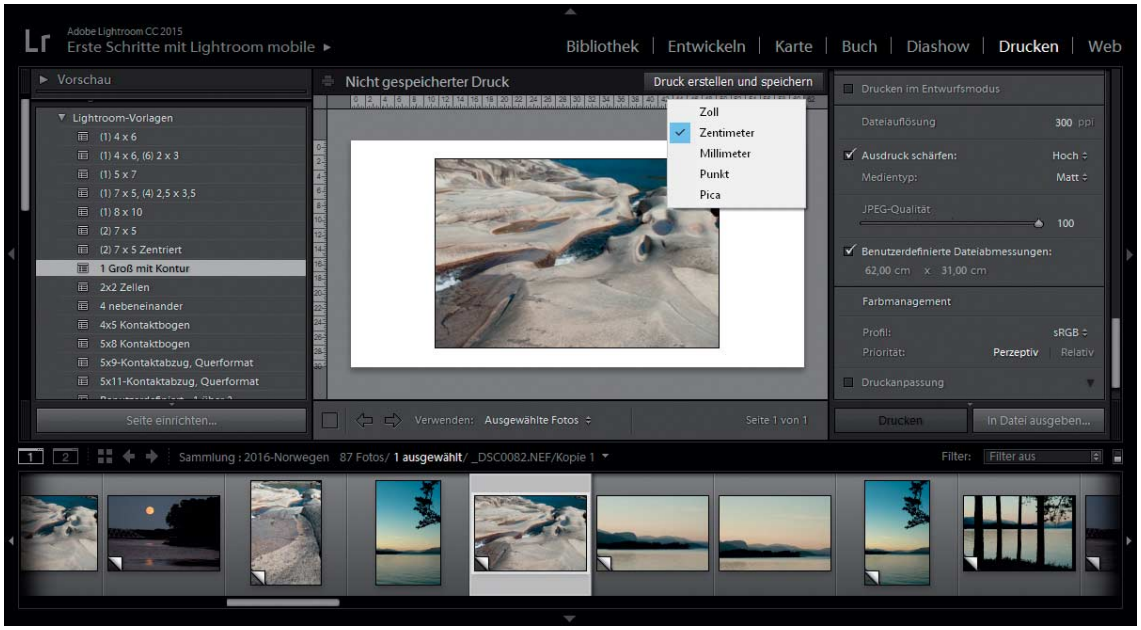
In Datei ausgeben beziehungsweise drucken: Strg+P

Hilfslinien und Lineale ein-/ausblenden: Strg+Shift+G

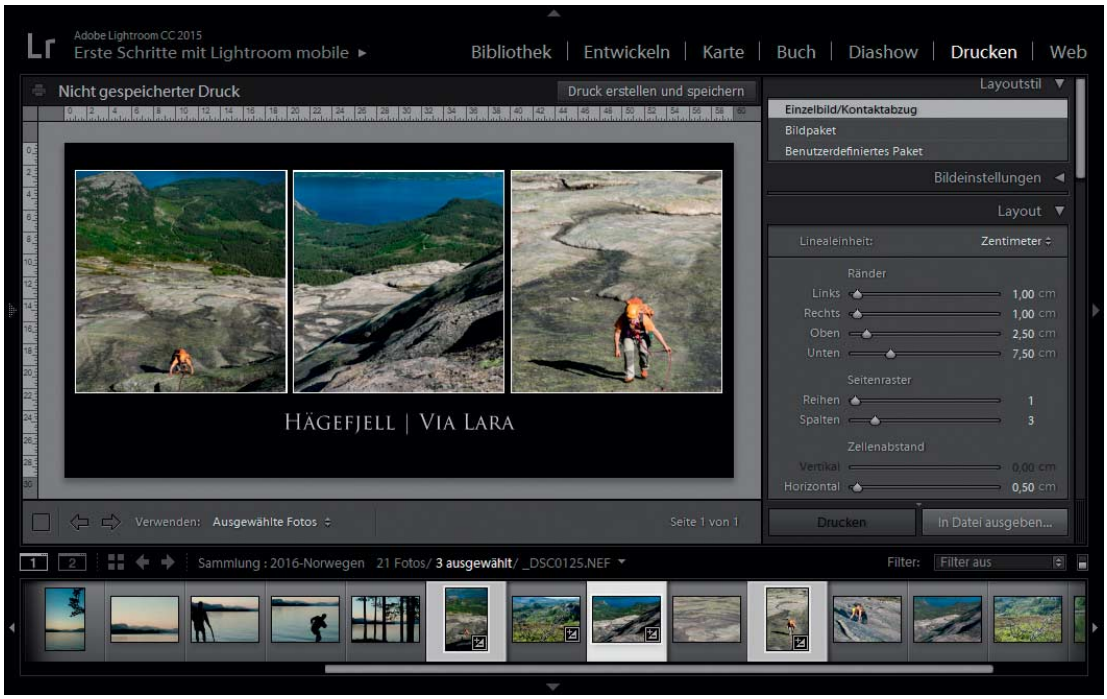
Ins Entwickeln-Modul wechseln: Taste D

Freistellen: Taste R wechselt ins Entwickeln-Modul und wählt dort gleich das Werkzeug zum Freistellen aus.

Zelle duplizieren: Bei gedrückter Alt-Taste die Zelle im Layout anklicken und an die gewünschte Position ziehen – funktioniert mit Bildpaketen und benutzerdefinierten Layouts.



Die linke Leiste des Lightroom-Druckmoduls verwaltet Sammlungen und Layout-Vorlagen; die Regler und Optionen in der rechten Leiste gestalten die Seite.



Mit einem gleichmäßigen Bildraster sind plakative Collagen schnell gestaltet. Sie machen sich gut als Poster, in Diashows oder auch als Facebook-Titelbild.

Ganz oben stehen drei Layoutstile zur Wahl: „Bildpaket“, „Einzelbild/Bildübersicht“ oder „benutzerdefiniertes Paket“. Ersteres druckt ein einziges Foto automatisch in mehrfacher Ausführung aufs Blatt. Die Größe jeder Zelle dürfen Sie dabei frei festlegen: Ein A4-Blatt lässt sich so etwa mit vier 10×15-Abzügen, zwanzig Passfotos oder einer Mischung aus unterschiedlichen Formaten pflastern. Die Bildübersicht arrangiert ausgewählte Fotos in einem festen Raster aus gleich großen Zellen, wogegen im benutzerdefinierten Paket Rahmen unterschiedlicher Größe frei angeordnet und befüllt werden können.

Collagen und Fine-Art-Poster

Klassische Collagen aus zwei (Diptychon) oder drei Bildern (Triptychon) lassen sich schnell via Kontaktabzug realisieren – zumindest wenn alle Bilder regelmäßig angeordnet werden sollen. Unter Layout definieren Sie ein Raster für zwei oder drei Fotos in einer Reihe und legen die Randabstände fest. Weil Fine-Art-Drucke unten häufig eine plakative Beschriftung ziert, darf der untere Rand ruhig großzügig ausfallen.

Wählen Sie nun bei gedrückter Strg-Taste in der Vorschauleiste die gewünschten Fotos aus. Lightroom bestückt die Rahmen dann automatisch. Die Reihenfolge ergibt sich aus der zuletzt vorgenommenen Sortierung, also etwa nach Datum, Dateiname, Bewertung oder Farbmarkierung. Um eine andere Anordnung zu erzwingen, ziehen Sie die Vorschaubilder in eine neue Reihenfolge. Falls diese benutzerdefinierte Sortierung dauerhaft erhalten bleiben soll, wechseln Sie mit der Taste G ins Bibliothek-Modul, rufen per F2 den Umbenennen-Dialog auf und definieren einen eindeutigen Namen, etwa nach dem Muster <Jahreszahl>-<Ereignis>-<fortlaufende Nummer>.

Die Option Erkennungstafel im Abschnitt Seite ergänzt eine plakative Schrift. Dort geben Sie Text ein und wählen eine geeignete Schriftart wie die nur aus Großbuchstaben bestehende Trajan Pro 3. Die Erkennungstafel lässt sich frei im Layout positionieren; besonders gut wirkt sie mittig oder am rechten Rand unterhalb der Bilder.

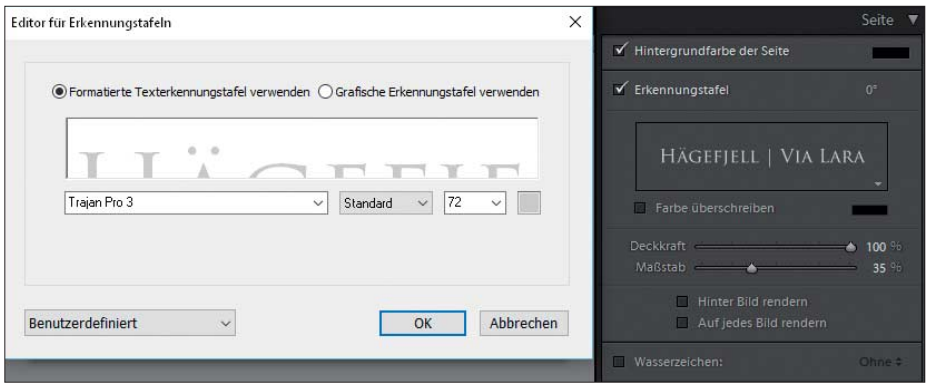
Fertig gestaltete Seiten exportiert Lightroom per Strg+P als JPEG. Das bearbeitbare Layout sichert die rechts oben angebrachte Schaltfläche „Druck erstellen und speichern“. Da dieses die Originalbilder nur referenziert, kostet das Archivieren kaum zusätzlichen Speicherplatz. Allerdings sollten Sie eine Besonderheit beachten: Wenn Sie ein Foto im freien Layout doppelt oder in mehreren Bildpaketen verwenden, werden keine Kopien erzeugt, sondern lediglich Verbindungen zum Original hergestellt. Änderungen am Original oder ein Verschieben des Bildausschnitts wirken sich also auf sämtliche gespeicherten Drucke aus.

Deshalb sollten Sie in jedem Layout konsequent eine separate Instanz jedes Fotos verwenden. Solche Instanzen heißen virtuelle Kopie und können über das Kontextmenü in der Bildübersicht erzeugt werden. Bildpaket und Kontaktabzug bieten im Speichern-Dialog auch eine Option an, automatisch für alle verwendeten Fotos virtuelle Kopien anzulegen.

Freie Seiten

Für kreativere Zwei- und Dreiteiler, Fotobuchseiten oder Scrapbook-Vorlagen eignet sich das benutzerdefinierte Layout. Lightroom bietet hier nicht annähernd so viele Freiheitsgrade wie eine DTP-Software oder mancher Fotobuch-Dienstleister: Gedrehte Bilder, Textkästen oder hübscher Zierrat sind nicht vorgesehen. Dafür geht die Arbeit flott von der Hand, weil man alle Handgriffe innerhalb einer Anwendung erledigen kann.

Lineale, Raster und Hilfslinien lassen sich über die gleichnamige Palette rechts ein- und ausblenden. Anschließend definieren Sie Vorlagenformat und -größe. Relativ flexibel bleibt man mit einem quadratischen Format in möglichst hoher Auflösung, das nahezu jeder Druckdienstleister in einer kleinen und einer großen Variante bis etwa 30 × 30 cm anbietet. Wählen Sie dazu als Layout-Stil „Benutzerdefiniertes Paket“ sowie weiter unten im Bereich Druckauftrag als Ausgabe JPEG-Datei und Ihr Wunschformat in maximaler Größe, also beispielsweise für ein quadratisches Format 30 × 30 cm bei einer Auflösung von 300 dpi. Weil Fotobücher immer als



Das Lightroom-Druckmodul spendiert nur einen plakativen Schriftzug pro Seite. Wer mehr Text unterbringen möchte, ergänzt ihn später über die Software des Druckdienstleisters.

Doppelseite wirken und schöne querformatige Bilder nicht einfach am Seitenrand abgeschnitten werden wollen, empfiehlt es sich, Doppelseiten-Layouts anzulegen, also 60 × 30 cm auszuwählen.

Freie Layouts lassen sich schnell mithilfe einer Vorlage aus dem Browser gestalten oder indem man per Klick auf eine der sechs Schaltflächen in der Zellen-Palette Rahmen in unterschiedlichen Größen platziert. Die Schaltflächen können Sie mit Ihren bevorzugten Formaten vorbelegen und das Blatt anschließend mit wenigen Klicks füllen. Beim Platzieren der Rahmen versucht die Software, die Fläche optimal auszunutzen. Die Position der Rahmen lässt sich aber jederzeit ändern. Alternativ ziehen Sie Fotos direkt von der Bildübersicht aufs leere Blatt und ändern deren Größe und Position interaktiv. Nach dem Gestalten sollten die Papiermaße nicht mehr verkleinert werden, sonst geraten die Bilder durcheinander.

Bei Formatunterschieden zwischen Bild und Rahmen wird das Foto automatisch eingepasst; per Strg+Verschieben ändert sich der gezeigte Ausschnitt. Das interaktive Vergrößern des Ausschnitts beherrscht Lightroom nicht, dazu müssen Sie den Umweg übers Entwickeln-Modul nehmen und das Foto zuschneiden. Wer diese häufig wiederkehrende Aufgabe beschleunigen möchte, merkt sich das Tastenkürzel R: Es ruft dort direkt die Beschnitt-Ansicht auf.

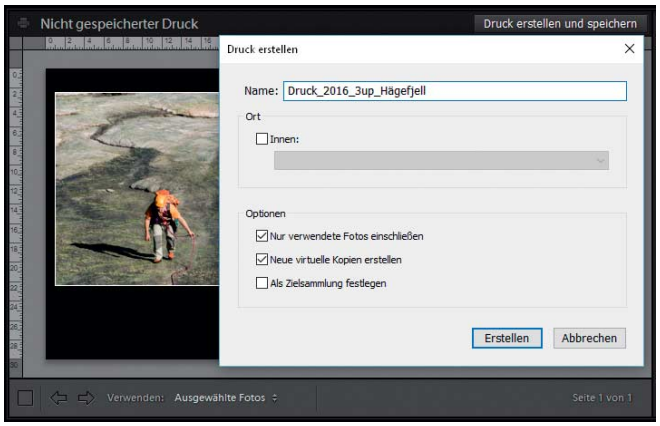
Ein Hintergrundbild – etwa ein Foto oder eine Textur – wird am besten zunächst in einer der Ecken platziert und von dort aus formatfüllend aufgezogen. Der Kontextmenüeintrag „In den Hintergrund“ sorgt dafür, dass es kein anderes Foto verdeckt.

Nahtlos zum Dienstleister

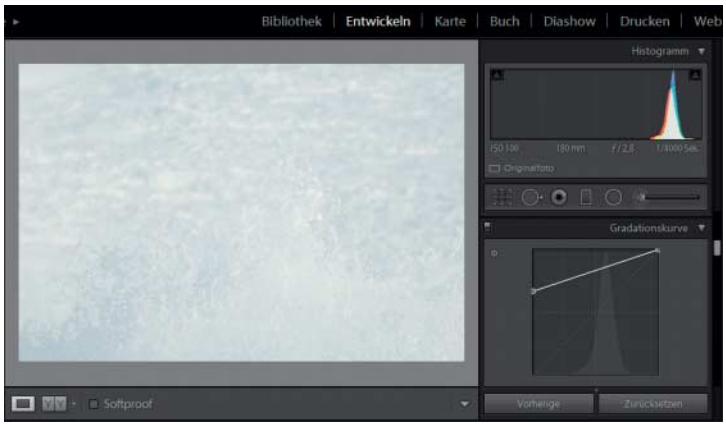
Die einfachste Möglichkeit, Fotobücher aus den als JPEG vorliegenden Doppelseiten zu fertigen, führt über die Fotobuch-Software des jeweiligen Druckdienstleisters. Bei Saal Digital, Pixum oder Cewe können Sie extern gestaltete Seiten rasch manuell platzieren oder als Hintergrundbild einfügen. Wie bereits beschrieben, gilt es beim Export aus Lightroom lediglich darauf zu achten, dass das Format identisch ist, die Auflösung aber höher ausfällt als beim Endprodukt. Wenn Fotos bis zum Rand hin gedruckt werden sollen, müssen sie etwas über die eingeblendeten Beschnittränder hinausragen. Saal Digital zeigt den Beschnitt als Rahmen an, Pixum und Cewe leider nicht. Falls Sie Beschriftungen ergänzen möchten, können Sie dies hier erledigen. Bei Saal Digital lassen sich die einzelnen JPEGs praktischerweise auch direkt oder gezippt hochladen und im Browser kontrollieren. Sie müssen nur in der richtigen Reihenfolge durchnummeriert sein und im sRGB-Format vorliegen. Ausführliche Informationen geben die Dienstleister üblicherweise in ihren FAQs, siehe Link am Ende des Artikels.

Wenn Sie Doppelseiten gestaltet haben, wählen Sie ein Produkt, das seitenübergreifende Fotos gut zur Geltung bringt. Diesen Anspruch erfüllen Echtfoto-Bücher am besten, weil sie sich plan aufschlagen lassen. Digitaldruck-Werke weisen hingegen in der Regel einen leichten Mittelfalz auf. *(atr@ct.de)* c't

Druckdienstleister: ***ct.de/yvem***



Editierbare Layouts archivieren Sie zusammen mit den Fotos in einer Sammlung. Virtuelle Kopien vermeiden unerwünschte Wechselwirkungen mit anderen Layouts.



Geeignete Fotos oder Texturen kann man als Hintergrundbild verwenden. Diese Gradationskurve lässt sie verblassen, damit sie dezent im Hintergrund bleiben.

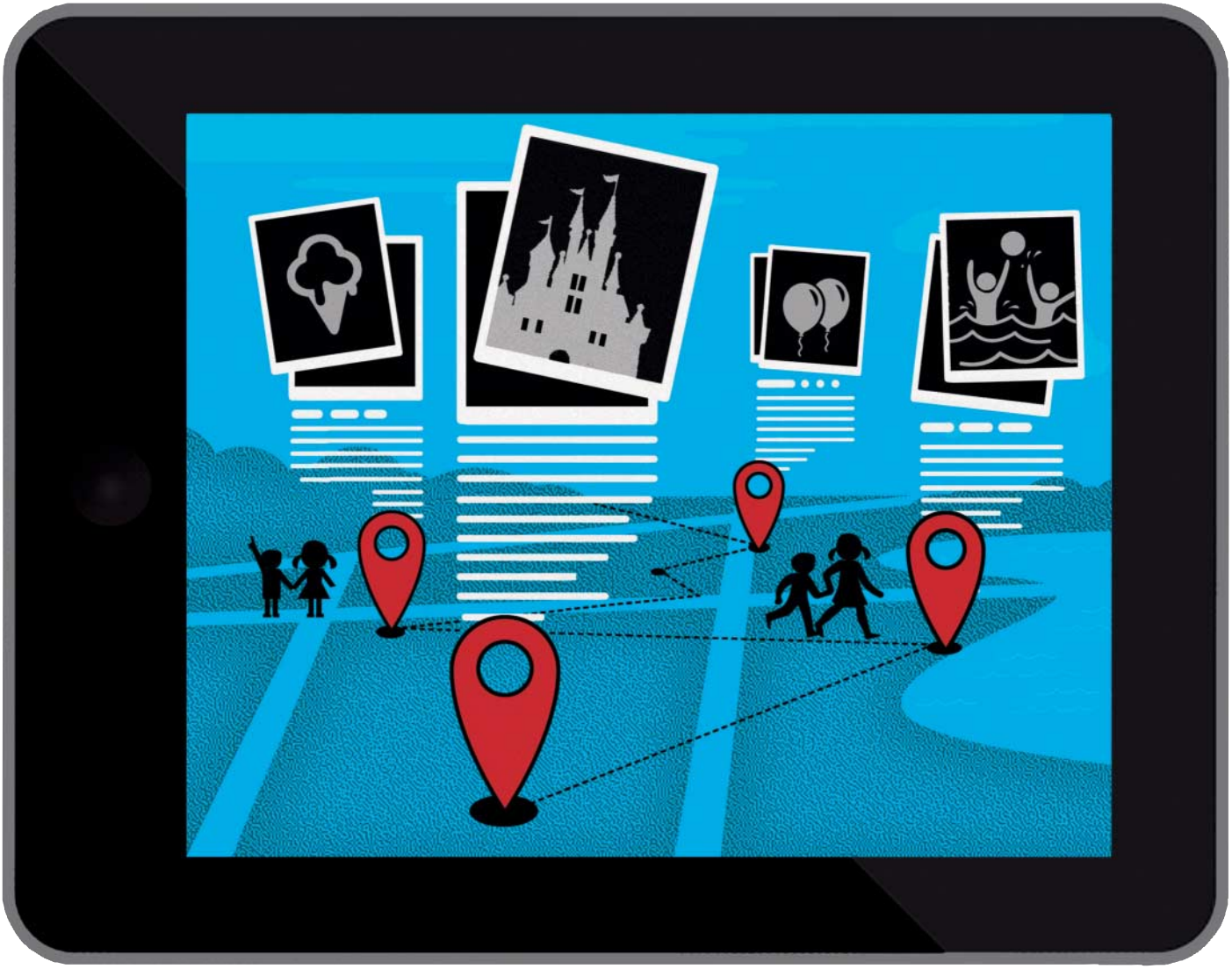


Bild: Jörg Niehage

Keine Zeit für „Issesnochweit?“

Schöne Momente im digitalen Reisetagebuch festhalten

Ob Familienausflug oder Ferienreise – mit der Tagebuch-App journi dokumentieren Kinder ihre schönsten Erlebnisse. Der ganz persönliche Reisebericht entsteht aus Texten, Zeichnungen, Fotos und Stickern. Auch digitale Tickets und Ähnliches haben darin Platz.

Von Anke Poimann

Schon bevor die Ferien beginnen, steigt die Vorfreude auf den nächsten Urlaub. Einmal am Ziel angekommen, ist er viel zu schnell vorbei. Was bleibt, sind schnell verblassende Erinnerungen. Am besten hält man die Erlebnisse daher bereits während der Reise in einem digitalen Tagebuch fest. Es speichert nicht nur Fotos und Textbeiträge, sondern fügt im Idealfall auch Ortsmarkierungen auf einer Karte ein. Gegenüber einem Tagebuch aus Papier hat das digitale Pendant viele Vorteile. So kann man Erlebnisse leichter mit Oma und Opa oder den Freunden teilen – und das sogar bereits während der Reise.

Der Markt für solche Spezialanwendungen ist groß und unübersichtlich. Viele der kostenlosen Apps sind allerdings fehlerhaft, bieten keinen Support oder blenden störende Werbung ein. Wir haben uns daher für die werbefreie App journi entschieden. Dort ist das Basiskonto mit unlimitierten Uploads kostenlos. Sticker, Flug- und Wetterinformationen kann man in der iOS-Version per in-App-Kauf freischalten; der Android-App fehlen diese Zusätze.

Die Premiummitgliedschaft gibt es nur als Abo, das 54 Euro pro Jahr kostet. Mit ihr speichert journi alle Bilder in Originalauflösung. Zusätzlich sichert die App die gestalteten Tagebücher in Google Drive oder Dropbox. Allerdings taugt das nicht zum Wiederherstellen, denn journi hinterlegt nur durchnummerierte Fotos. Sämtliche Textbeiträge landen in einer einzelnen .txt-Datei. Falls Sie auf dieses Backup verzichten können, genügt die kostenlose Basisversion. Übrigens funktioniert die App auch ohne Internetverbindung. Sie speichert dann alle Einträge lokal zwischen und lädt sie bei nächster Gelegenheit auf den Server. Daten von Nutzern aus Deutschland landen in Frankfurt.

Für jüngere Kinder sind Sticker zum Verzieren des Reisetagebuchs eine spannende Sache. In der Premiumversion von journi sind bereits alle Sticker enthalten. Wer die Basisversion nutzt, kann für jeweils 50 Cent diverse Stickersets dazukaufen. Acht Sets sind kostenlos enthalten: Aktivitäten, Natur und sechs Länderflaggen-Sets. Alle kostenpflichtigen Sticker kann man sich vor dem Kauf anschauen.

Die iOS-Version von journi ist etwas weiter entwickelt als die Android-App. So bekommen iOS-Nutzer bereits einen Vorgeschmack auf ein Feature, das derzeit noch in der Betaphase ist: Es zeigt, wie gedruckte Fotobücher der Reise aussehen könnten. Dabei wird das Layout automatisch festgelegt. Man muss also am Ende der Reise nicht mehr stundenlang vor einem Layoutprogramm hocken. Die Entwickler wollen diese Funktion noch vor dem Herbst freischalten. Momentan stehen drei Buchformate und insgesamt fünf Größen zur Wahl. In einem gewissen Rahmen kann man das Fotobuch personalisieren und beispielsweise festlegen, ob darin zusätzlich zu den Bildern Landkarten, Texte und Datumsstempel abgedruckt werden sollen.

Eine Reise planen

Bereits vor Reiseantritt lässt sich journi gut nutzen, um die Ferien zu planen. Überlegen Sie gemeinsam mit dem Nachwuchs, welche Sehenswürdigkeiten nicht fehlen dürfen und welche Restaurants unbedingt besucht werden sollen. Damit Sie sich nicht verzetteln, erstellen Sie für die Planung am besten ein separates Tagebuch. Dazu legen Sie zunächst ein journi-Konto an. Alternativ lässt sich das Facebook-Konto mit der App verbinden, sodass Sie sich mittels OAuth mit ihren Facebook-Daten identifizieren können.

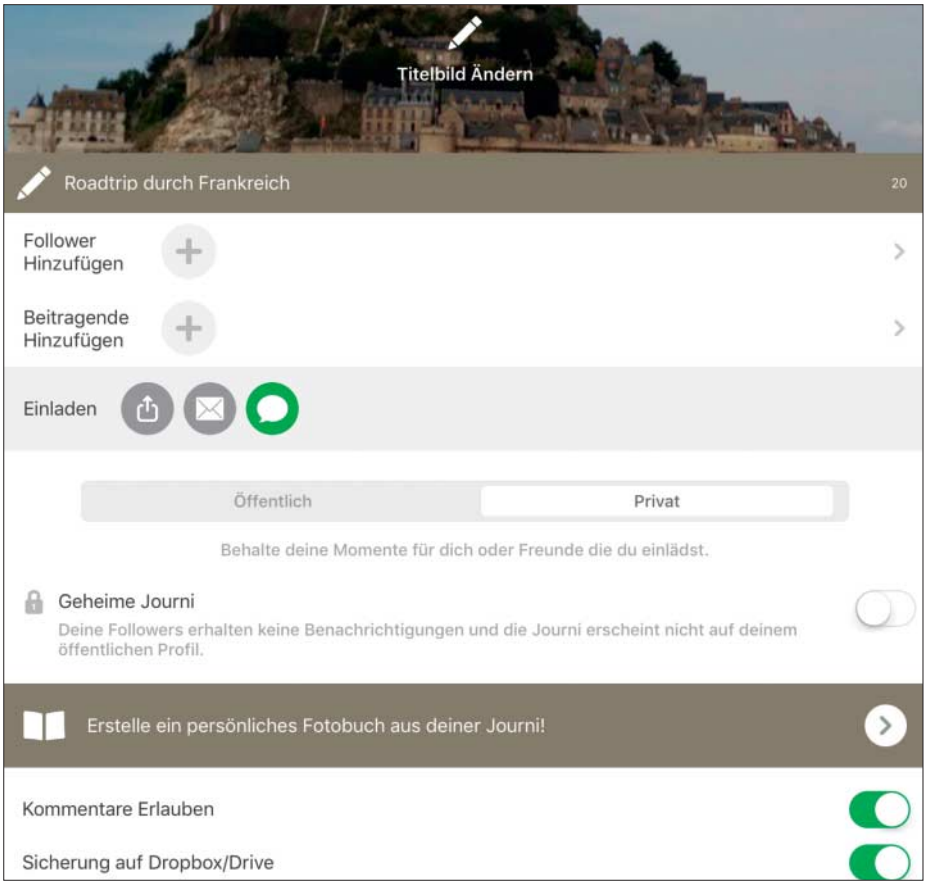
Um ein Tagebuch zu beginnen, tippen Sie das Pluszeichen in der unteren Leiste an. Der folgende Dialog fragt das Reiseziel ab. Falls es eine Rundreise durch mehrere Länder wird, geben Sie einfach den Startpunkt an. Als Nächstes legen Sie allerhand Details fest: Titelbild, Namen des Tagebuchs, Privatsphäreeinstellungen und ob weitere Nutzer auch Beiträge beisteuern dürfen. Genug der Einrichtung! Nun tragen Sie alles ein, was Sie während der Reise unternehmen wollen. Ob neue Fotos, Sticker oder Notizen: Das Pluszeichen ist der zentrale Ausgangspunkt für alle neuen Einträge.

Während der Planung wählen Sie am besten „Notiz hinzufügen“. Dann öffnet die App einen Editor, in den Sie alle wichtigen Informationen zum Ziel eintragen: Adresse, Kontaktdaten, Eintrittspreise, Öffnungszeiten, Besonderheiten und ein Link zur Homepage des Restaurants oder der Sehenswürdigkeit. Achtung: Dabei sollten Sie jeweils das Datum des Kalendereintrags und die Ortsmarkierung anpassen, sonst verortet journi alle geplanten Ziele an Ihrem Heimatort. Klicken Sie zur Anpas-

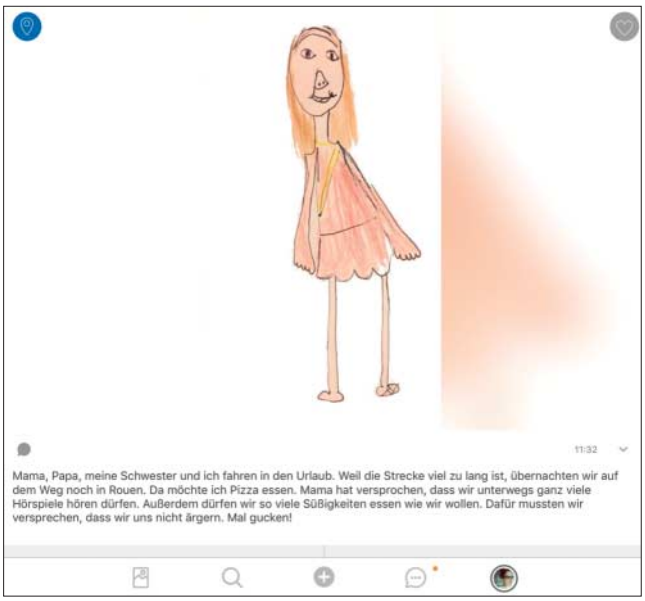
Der c’t-Tipp für Kinder und Eltern

Digitales Reisetagebuch

- Smartphone oder Tablet, Reisetagebuch-App journi; für den Upload wird ein Internetzugang benötigt.
- Keine Vorkenntnisse erforderlich
- In etwa zehn Minuten ist ein neues Tagebuch angelegt. Beiträge entstehen während des Urlaubs.
- Kleine Kinder helfen, indem sie Fotos und Sticker auswählen. Kinder ab etwa zehn Jahren erstellen selbstständig Beiträge und benötigen nur ab und zu die Hilfe von Erwachsenen.
- Bei Nutzung der journi-Basisversion entstehen keine Kosten. Premiumfunktionen sind kostenpflichtig: Stickersets jeweils 0,50 €, Jahresabo 54 € (enthält alle Sticker)



Titelbild, Tagebuchname und alles andere lassen sich auch im Nachhinein anpassen.



Auf Papier gemalte Bilder fotografiert man ab und speichert sie in journi. Dort sind sie auch vor dem Zerknittern geschützt.

sung unten in der Leiste auf den Marker und das Kalendersymbol. Oben links wählen Sie eine passende Kategorie aus. Damit können auch Kinder leicht überprüfen, ob Papa zum Beispiel wieder zu viele Museen auf die To-Do-Liste gesetzt hat.

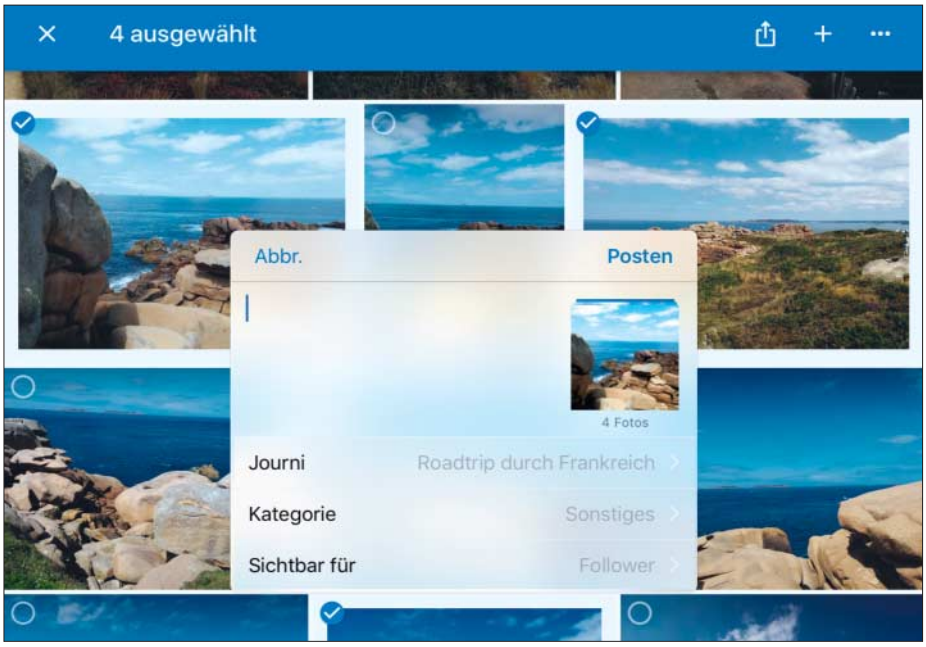
Damit Ihnen die Kinder während der Planerei nicht nur gelangweilt über die Schulter schauen, lassen Sie sie Bilder malen. Inhalt? Alles, was zum Eintrag passt: ein Eis, ein toller Wasserspielplatz, die kleine Schwester oder was dem Nachwuchs sonst einfällt. Dann noch schnell mit dem Mobilgerät abfotografieren, zum Beitrag hinzufügen und schon sind alle Familienmitglieder eingebunden. Um ein Bild hinzuzufügen, tippen Sie im Editor in der unteren Leiste das Kamerasymbol links neben dem Kalender an. Es öffnet sich eine Galerie, in der Sie bis zu zehn Fotos auswählen können. Beim Öffnen zeigt die App stets „Alle Fotos“ an. Mit einem Tipp auf den kleinen Pfeil oben in der Mitte wählen Sie andere Ordner aus.

Ob das Planungstagebuch die Grundlage für das eigentliche Reisetagebuch darstellt oder man dafür ein neues erstellt, ist eine individuelle Entscheidung. Insbesondere kleineren Kindern kann man auf diesem Wege wunderbar ein Tagebuch vorstrukturieren, das sie nur noch mit Bildern und kurzen Texten zu füllen brauchen.

„Wann sind wir daaa?“

Die langersehnte Reise beginnt und das oft mit einer langen Autofahrt – bekanntlich nicht besonders aufregend für Kinder. Ein Reisetagebuch lässt sich nutzen, um für Beschäftigung zu sorgen. Wie wäre es mit einer Reise-Schatzsuche? Die lässt sich leicht realisieren, indem Sie in der Notizen-App von iOS Aufgaben festlegen – für kleinere Kinder mit Bildern oder Skizzen illustriert. Die gemeisterten Herausforderungen landen entweder als Foto oder als Screenshot in journi. Ob es wohl gelingt, auf dem iPad mit dem Finger eine bunte Katze zu malen? Wie viele Picknicktische findet man jeweils auf den Rastplätzen? Und wie oft läuft das Lieblingshörspiel? Ganz wichtig: Immer die Laune der Eltern dokumentieren. Schatzsuchen eignen sich generell, um Unternehmungen im Urlaub interessanter zu gestalten. Frei nach dem Motto: Ist das Kind beschäftigt, läufts wie von selbst.

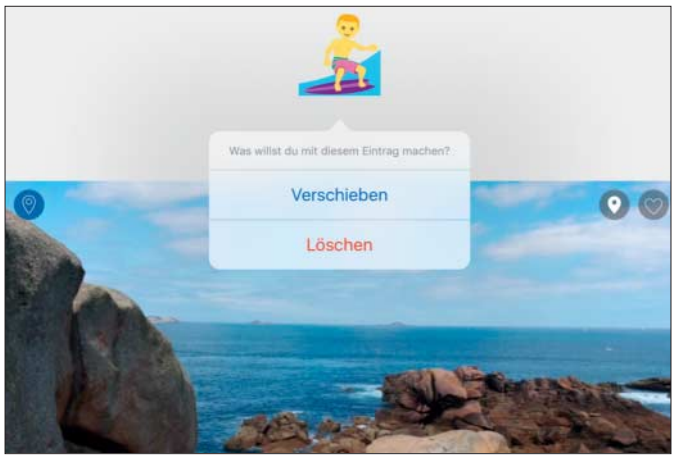
Am Ziel angekommen, geht der Foto-Spaß erst richtig los. Bereits ganz früh, wenn das Licht noch nicht für ein Bild reicht, kann man einen Screenshot vom Wecker erstellen. Dazu flugs im Tagebuch vermerkt, wann die Nacht für alle beendet ist. Das freut besonders die Eltern, die später am Tag nochmal genau nachschauen können, ob es wirklich so früh war wie es sich anfühlte. Es folgen obligatorische Bilder vom Frühstückstisch und vom Sachenpacken für den Tag. Das schafft Routine. Nun aber raus und ab an den Strand. Dort gibt es viel mehr zu entdecken: Seesterne, Krebse, blaue Quallen und das entsetzte Gesicht des Bruders, wenn man ihm ein Krabbeltier vor die Nase hält. Schnell kommen viele Fotos zusammen, die unbedingt ins Reisetagebuch sollen. Kein Problem! journi gruppiert bis zu zehn Bilder pro Beitrag automatisch zu einem Album. Wenn es mal in ein Museum oder den Zoo geht, wird die ohnehin digitale Eintrittskarte als Screenshot im Tagebuch verewigt. Auch Bilder aus anderen Anwendungen wie Mail oder Facebook landen per Teilen-Funktion in journi. Im Teilen-Dialog wählen Sie aus, in welchem Tagebuch, in welcher Kategorie und mit welchen Privatsphäreeinstellungen das Bild in journi landen soll. Texte lassen sich ebenfalls hinzufügen. Die App erstellt den Eintrag im Hintergrund;



Bilder aus anderen Anwendungen oder Cloud-Speichern sendet man per Teilen-Menü an journi. Für Feinarbeiten wechselt man zur App.

die zuvor geöffnete Anwendung bleibt also weiterhin aktiv.

Damit man auch nach dem Urlaub noch weiß, welche Fotos wann und wo entstanden sind, ordnet journi sie selbsttätig nach Zeitstempel an. Die App bedient sich dazu aus den Metadaten der Fotos und fügt, sofern vorhanden, die zugehörige Ortsmarkierung auf einer Landkarte ein. Gelegentlich kommt statt des Smartphones die Spiegelreflexkamera zum Einsatz. Solche Fotos landen über einen kleinen Umweg im Tagebuch: In einem Cloud-Speicher ablegen und per Teilen-Menü an die App schicken. Sollte journi kein GPS-Tag vorfinden, wählen Sie den zugehörigen Ort nachträglich auf der Karte aus, verwenden den aktuellen Standort oder verzichten auf ihn. Sie können jegliche Beiträge nachträglich bearbeiten oder komplett löschen; dazu tippen Sie den kleinen Pfeil unter dem Beitrag an.



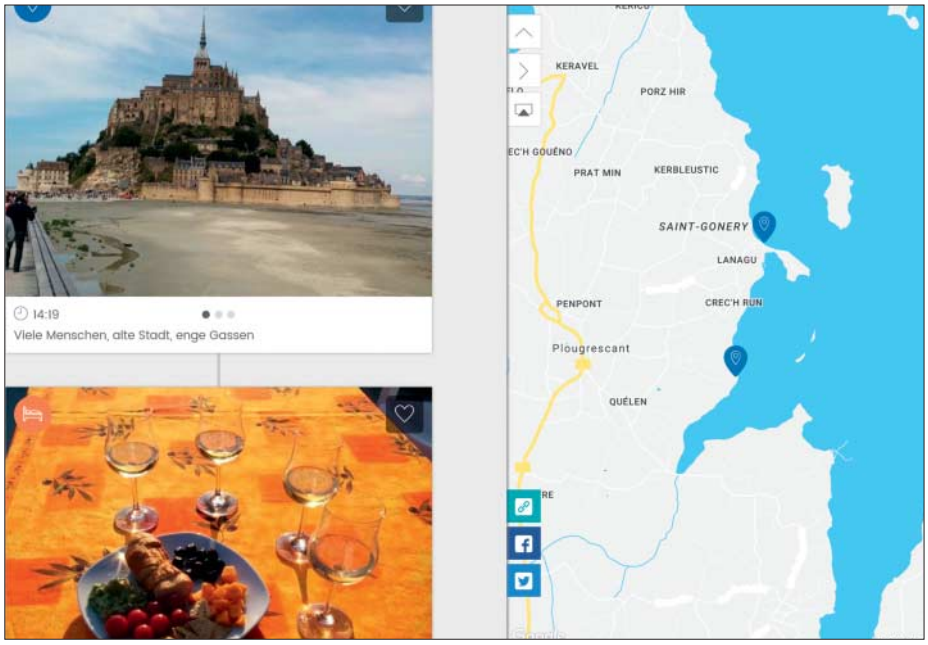
Dank bunter Sticker können auch die Kleinsten beim Tagebuch mitmachen.

Wer? Wie? Was?

Bevor man schöne Urlaubsmomente dokumentieren kann, muss man sie erstmal erleben. Legen Sie Ihrem Kind daher nahe, tagsüber nicht unentwegt am Mobilgerät zu kleben, sondern die Umgebung zu erkunden und sich auszutoben. Sobald sich der Tag dem Ende entgegen neigt, ist es an der Zeit, ein wenig Ruhe in die Bude zu bekommen. Nun lassen Sie gemeinsam den Tag Revue passieren und befüllen das Tagebuch. Kleinere Kinder wählen ihre Lieblingsbilder, erzählen, was ihnen im Gedächtnis geblieben ist und Sie notieren es in der App. Ältere Kinder erstellen Beiträge selbstständig und brauchen nur gelegentlich Hilfe.

Falls unterwegs mal die Inspiration ausgeht, was man für den Tag eintragen könnte, stellen Sie sich und Ihren Kindern ein paar W-Fragen: Was haben wir unternommen? Wer war dabei? Wie war das Wetter? Was ist besonders Lustiges/Skurriles/Spannendes passiert? Und falls der Surfkurs so anstrengend war, dass nichts mehr geht, ist der passende Sticker schnell angetippt. Morgen nach dem Ausschlafen bleibt immer noch genug Zeit, um die Fotos des vergangenen Tages einzufügen.

Im Urlaub ist vieles anders: Plötzlich probiert der Nachwuchs Nahrungsmittel, die im Alltag mit Protest quittiert würden. Fragen Sie im Restaurant nach der Zubereitung oder recherchieren Sie im Internet nach einem passenden Rezept. Damit gemeinsame Gespräche während des Essens nicht zu kurz kommen, gilt: Namen des Gerichts notieren und es eventuell fotografieren. Nach dem Restaurantbesuch bleibt noch ausreichend Zeit für die große Recherche. Den Beitrag über das Essen versehen Sie später mit dem Link zu einer Rezepteseite.



In der Webansicht lässt sich die Karte einklappen, sodass die Fotos den kompletten Schirm ausfüllen.

Guck mal, hier!

Ihre Reisetagebücher können Sie bereits während der Reise mit Verwandten und Freunden teilen. Den besten Schutz der Privatsphäre bieten private Tagebücher, die geheim sind. Das bedeutet, dass nur eingeladene Nutzer wissen, dass Sie auf Reisen sind und Zugriff auf das Tagebuch erhalten. Dazu müssen diese allerdings ein journi-Konto erstellen. Das ist zwar umständlich, sorgt aber dafür, dass Sie im Blick behalten, wer der Reise folgt. Außerdem erhalten alle Follower Benachrichtigungen bei neuen Beiträgen. Sofern man keine Einzelpersonen wiedererkennbar fotografiert hat und auch sonst keine privaten Informationen preisgibt, ist ein öffentliches Tagebuch eine Überlegung wert. Dann können Daheimgebliebene auch ohne Registrierung bequem den Link zum Tagebuch in den Favoriten ablegen und immer wieder schauen, ob es Neuigkeiten gibt.

Betrachten lassen sich Reisetagebücher entweder über die journi-App oder im Webbrowser – der Browser bietet die schönere Ansicht. Sie ist in zwei Hälften geteilt: links Fotos, rechts Karte. Auf Wunsch lässt sich die Karte einklappen, sodass man die Bilder im Vollbildformat genießen kann – perfekt, um später in den schönsten Urlaubserinnerungen zu schwelgen. *(apoi@ct.de)* c't

Verbrüderung

Cisco-IP-Telefone an der Fritzbox betreiben

Tischtelefone des US-Herstellers Cisco haben aufgrund der Klangqualität und vieler Funktionen einen guten Ruf; als Gebrauchtgeräte sind sie zudem preisgünstig. Standardmäßig funktionieren sie jedoch nur an Ciscos eigenen Telefonservern. Nach einer beherzten Firmware-Umrüstung laufen sie auch an Heim-Routern wie der Fritzbox.

Von Florian Klan

Gute Business-IP-Telefone bringen für viele Funktionen Tasten mit, sodass die Bedienlogik schnell einleuchtet. Deshalb sind Cisco-Telefone beliebt. Beispielsweise kann man die Rufnummer für ausgehende Telefonate schnell mittels Leitungstasten wählen. Auch die Makel-, Park- und Übergabe-Funktionen lassen sich ohne den Umweg übers Menü nutzen, und die Geräte eignen sich für HD-Telefonie mittels des Audiocodecs G.722.

Als Gebrauchtgerät ist selbst Ciscos ehemaliges Top-Modell CP-7975G, das neu über 500 Euro gekostet hat, inzwischen für 60 bis 120 Euro zu haben. Jedoch nutzen nahezu alle Business-Telefone von Cisco ab Werk nur das Skinny Client Control Protocol (SCCP). Um sie an Heim-Routern wie der Fritzbox zu nutzen, muss man eine SIP-kompatible Firmware einspielen. Das erfordert einen DHCP-Server, der die Telefone freundlich überredet, sich die passende Firmware von einem TFTP-Server im LAN zu holen.

Für den DHCP- und TFTP-Server haben wir Windows 10 als Plattform verwendet; prinzipiell eignen sich aber alle Betriebssysteme, für die es passende Server gibt.

Außerdem braucht das Cisco-Telefon zumindest für den Flash-Vorgang ein geeignetes Netzteil, denn die Telefone können Strom zwar von einem Switch auch per Power over Ethernet (PoE) beziehen, aber dieser Stromversorgungsweg wird beim Flashen zeitweise getrennt, sodass Aktualisierungsvorgänge scheitern und das Gerät zerstören können. Achten Sie daher beim Kauf des Telefons darauf, auch ein Netzteil zu erwerben; es gehört nicht zum Lieferumfang.

Wir zeigen am Cisco CP-7975G und einer Fritzbox 6490 mit FritzOS 6.83 exemplarisch, wie man eine SIP-kompatible Firmware einspielt. Für das Cisco 7975G haben wir das Cisco-Netzteil CP-PWR-CUBE-3 verwendet (48 Volt, 0,38 A). Die Einrichtung des Telefons besteht aus drei Teilen: Im ersten richten Sie im Router ein (oder mehrere) Telefoniegeräte ein, im zweiten passen Sie die VoIP-Konfiguration für das Telefon an und im dritten flashen Sie das Telefon. Dabei sind die Firmware-Umrüstung und die Übertragung der VoIP-Konfiguration in einem Arbeitsgang zusammengefasst.

Fritzbox startklar

Ein IP-Telefon kann einen VoIP-fähigen Router wie die Fritzbox auf zwei Arten nutzen: Es kann direkt mit einem SIP-Provider wie Sipgate oder Dus.net kommunizieren oder mittelbar über den SIP-Server des Routers. Die erste Betriebsart ist nicht empfehlenswert, denn dabei liegt die Tk-Anlage von VoIP-Routern brach und Funktionen wie hausinternes Makeln oder Anrufbeantworterabfrage sind nicht möglich. Außerdem leiten manche VoIP-Router eingehende RTP-Pakete (digitalisierte Sprachsignale) an ihren eigenen SIP-Server und geben sie nicht an Clients im LAN weiter. Und schließlich lässt sich ein Cisco-Telefon leicht am SIP-Registrar einer Fritzbox anmelden und betreiben.

Legen Sie zunächst ein neues Telefoniegerät in der Fritzbox an. Melden Sie sich über den Browser an, öffnen Sie das Menü „Telefonie/Telefoniegeräte“ und klicken Sie auf „Neues Gerät einrichten“. Wählen Sie „Telefon (mit und ohne Anrufbeantworter)“, klicken Sie „Weiter“, „LAN/WLAN (IP-Telefon)“ und geben Sie dem Eintrag einen Namen.

Am Telefon entspricht ein Telefoniegerät einer Leitung. Daher bietet es sich an, das neue Telefoniegerät in der Fritzbox „Leitung1“ zu nennen, zumal wenn Sie mehr als eine einrichten. Definieren Sie den Benutzernamen und das Passwort. Als Benutzername kann man der Einfachheit halber ebenfalls „Leitung1“ nehmen. Vermeiden Sie Leerzeichen, weil die Telefone andernfalls abstürzen können. Legen Sie dann fest, welche Rufnummer der Eintrag für ausgehende Anrufe verwenden soll und auf welche Rufnummern er bei eingehenden Gesprächen reagieren soll. Klicken Sie auf „Übernehmen“.

Falls bei Ihrer Fritzbox die Zwei-Faktor-Authentifizierung aktiviert ist, fordert sie eine Bestätigung – entweder einen Tastendruck auf einem anderen, bereits angemeldeten Telefon oder einen Druck auf eine der Fritzbox-Tasten. Am Ende sollte der neue Eintrag mit einer internen Durchwahl aufgeführt sein. Die Durchwahlen starten mit der Nummer 620.

Legen Sie für jede Rufnummer einen Eintrag an und notieren Sie die Nutzernamen und Passwörter. Diese Daten müssen später in das Telefon übertragen werden. Das 7975G lässt sich mit bis zu acht SIP-Accounts verwenden. Speichern Sie die Änderungen und legen Sie auf Ihrem PC ein Backup der Konfiguration an. Damit ist die Einrichtung der Fritzbox beendet.

Wie daheim

Telefone von Cisco holen sich normalerweise bei jedem Start zumindest die IP-Adresse per DHCP. Außerdem kann der Server das Telefon mittels der DHCP-Option 66 oder 150 anweisen, Dateien von einem TFTP-Server zu laden. Das können zum Beispiel Firmware- oder Konfigurationsdateien sein.

Fritzboxen enthalten zwar einen DHCP-Server, aber er beherrscht nicht die erforderlichen Optionen für das Flashen. Setzen Sie daher das kostenlose Netzwerk-Tool TFTPD64 für Windows ein, das einen DHCP- und einen TFTP-Server enthält (Version 4.60 in der Service Edition; die portable Variante lief auf Windows 10 nicht zuverlässig). Damit dieser spezielle DHCP-Server die Clients in Ihrem LAN nicht durcheinanderbringt, bauen Sie für das Firmware-Update ein eigenes Mini-Netz, das aus einem PC und dem Cisco-Telefon besteht.

Alle für diesen Beitrag erforderlichen Dateien finden Sie über ct.de/y8qf. Laden Sie alle Konfigurationsdateien von dort und installieren Sie TFTPD64. Ignorieren Sie dabei die Aufforderung, Firewall-Ausnahmen anzulegen. Sie sind für die Betriebsart, in der das Tool für diesen Beitrag genutzt wird, nicht erforderlich.

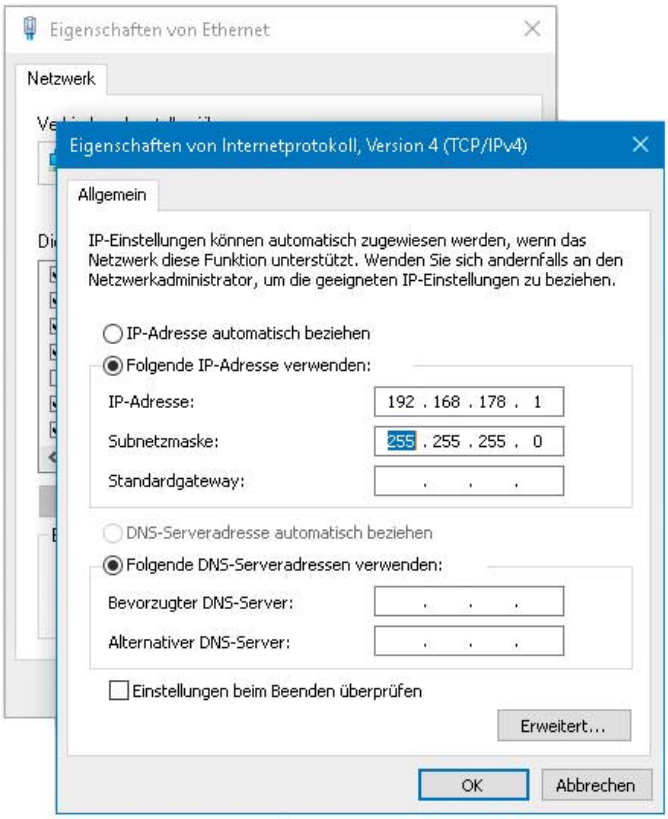
Laden und absichern

Die wichtigsten Firmware-Versionen für seine Business-IP-Telefone bietet Cisco auf den Support-Seiten inzwischen kostenlos an. Für den Zugriff registrieren Sie sich als Gast mit Name und Adresse. Unsere Linkliste unter ct.de/y8qf führt zu den wichtigsten Firmware-Archiven.

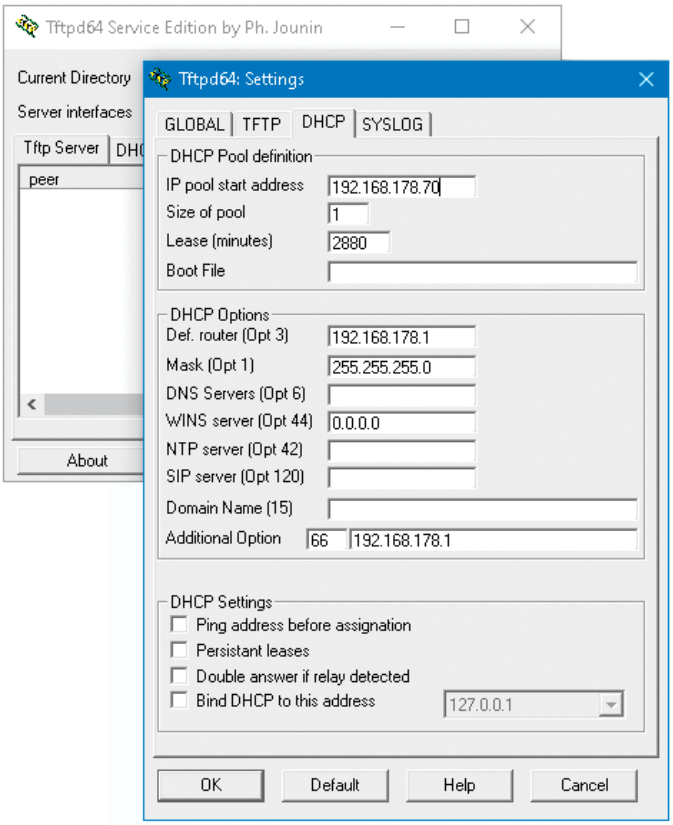
Um für alle Eventualitäten gerüstet zu sein, laden Sie für das 7975G das Sprachdateipaket „Cisco Unified Communications Locale Installer 11.5.1.3000 German (Germany)“ sowie die aktuelle SIP-Firmware 9.4(2)SR3, die SIP-Firmware 9.3(1) und die SCCP-Firmware 8.3(4) herunter. Sie brauchen nur die Dateien mit der Beschreibung „Firmware Files Only“.

Legen Sie für jede Firmware einen separaten Ordner auf Ihrem Rechner an und extrahieren Sie die Firmware-Archive dort. Kopieren Sie in jeden Ordner alle

Cisco-IP-Telefone sollen bei Firmware-Updates nicht per PoE, sondern von einem Netzteil gespeist werden.



Das Cisco-Telefon bezieht die SIP-kompatible Firmware von einem PC. Den stellt man der Einfachheit halber auf eine feste IP-Adresse ein – dieselbe, die auch die Fritzbox verwendet, weil das Zeit spart.



Das Windows-Programm TFTPD64 teilt Cisco-Telefonen per DHCP-Option 66 mit, unter welcher Adresse der TFTP-Server erreichbar ist.

über den c't-Link geladenen Konfigurationsdateien samt des leeren Unterordners German_Germany. Der ist für die deutsche Lokalisierung erforderlich.

Die Lokalisierung liegt in einem signierten Archiv. Entfernt man die am Dateianfang befindliche Signatur mit einem Hexadezimal-Editor, lässt sich der Inhalt ohne weiteres extrahieren. Installieren und laden Sie hierzu den Windows-Editor HxD. Starten Sie das Programm mit Administratorrechten und öffnen Sie das Archiv po-locale-de_DE-k3-11.5.1.3000-1.cop.sgn.

Wählen Sie unter „Search/Find" den Datatype „Hex-values" und suchen Sie nach der Zeichenkette „1F 8B 08". Markieren Sie alle Daten vor diesem Hexadezimalwert, löschen Sie sie per Entf-Taste und speichern Sie das Archiv mittels „File/Save as ..." unter demselben Namen, jedoch mit der zusätzlichen Dateiendung .gz.

Kopieren Sie den Inhalt des Pfads „po-locale-de_DE-k3-11.5.1.3000-1.cop.sgn.gz\po-locale-de_DE-k3-11.5.1.3000-1.cop.sgn\po-locale-de_DE-k3-11.5.1.3000-1.tar\usr\local\cm\tftp\german_germany" in den Ordner „German_Germany".

Damit sind alle Firmware- und Konfigurationsdateien am Ziel.

Server einrichten

Ziehen Sie das Ethernet-Kabel Ihres PC von der Fritzbox ab – aber verbinden Sie ihn noch nicht mit dem Cisco-Telefon. Teilen Sie ihm eine feste IP-Adresse zu. Nehmen Sie dieselbe Adresse, die in der Fritzbox auf der LAN-Seite aktuell eingestellt ist. Das beschleunigt den späteren Start des Telefons an die Fritzbox. Ab Werk ist das 192.168.178.1.

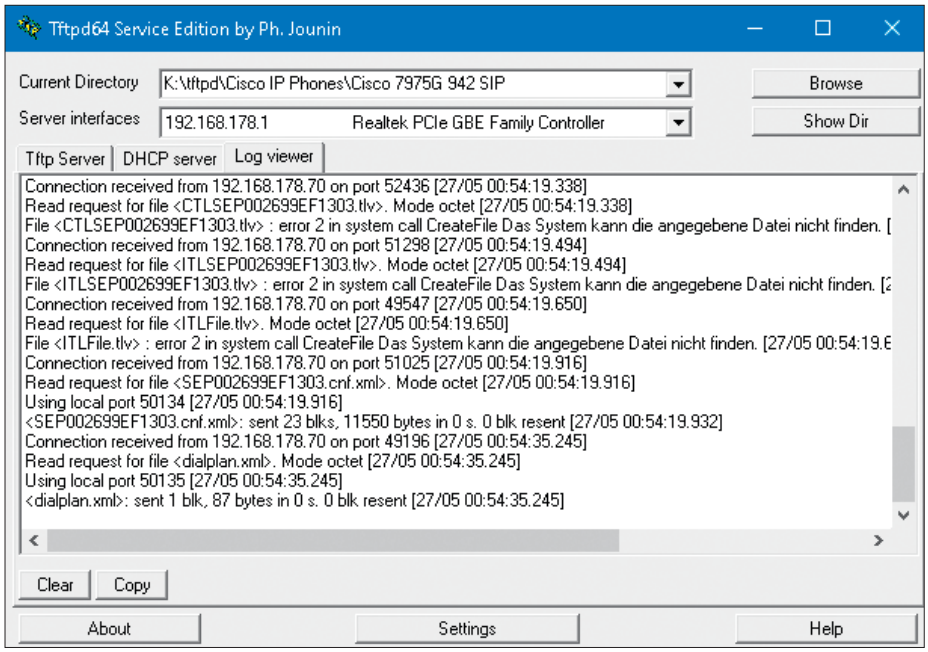
Öffnen Sie „Systemsteuerung/Netzwerk- und Freigabecenter/Adaptereinstellungen ändern" und entfernen Sie in den Eigenschaften den Haken bei „Internetprotokoll, Version 6 (TCP/IPv6)". Öffnen Sie die Eigenschaften für „Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)", tragen Sie über „Folgende IP-Adresse verwenden" die aktuelle IPv4-Adresse Ihrer Fritzbox ein (z. B. 192.168.178.1) und die Subnetzmaske 255.255.255.0. Speichern Sie die Änderungen und deaktivieren Sie den Netzwerkadapter über das Kontextmenü für einige Sekunden, damit Windows die Änderungen übernimmt.

Starten Sie TFTPD64. Entfernen Sie im Menü „Settings/Global" die Haken bei „TFTP Client" und „Syslog Server". Setzen Sie im Bereich „Settings/TFTP" das „Base Directory" ein. Das sollte ein Ordner sein, der die Firmware- und Konfigurationsdateien enthält. Stellen Sie die TFTP-Security auf „None" ein.

Öffnen Sie den Bereich „DHCP" und tragen Sie im Feld „IP pool start address" eine IP-Adresse aus Ihrem LAN ein, beispielsweise 192.168.178.70, wenn die Fritzbox im Bereich 192.168.178 IP-Adressen vergibt. Setzen Sie den Wert „Size of pool" auf die Anzahl der zu konfigurierenden Telefone, also 1 für ein Telefon.

Geben Sie im Feld „Def. router (Opt 3)" die Adresse des Rechners ein, auf dem der DHCP-Server läuft (im Beispiel 192.168.178.1), und im Feld „Mask" den Wert 255.255.255.0. Die Adresse des „WINS Server (Opt 44)" setzen Sie auf 0.0.0.0. Tragen Sie bei „Additional Option" den Wert „66" ein und die IP-Adresse des Rechners. Falls sich das Telefon dauerhaft weigert, Daten vom TFTP-Server zu laden, setzen Sie 150 anstatt 66 ein.

Anzeige



Erst wenn im Log-Viewer des TFTP-Servers einige Minuten lang keine Meldungen mehr erscheinen, kann man das Telefon gefahrlos vom PC trennen.

Entfernen Sie alle weiter unten befindlichen Haken und speichern Sie die Änderungen.

Schalten Sie zum Schluss die Windows-Firewall komplett ab, sowohl für öffentliche als auch für private Netzwerke. Sie finden die Einstellungen am einfachsten über die Windows-Suche nach „Firewall“. Damit ist der PC als DHCP- und TFTP-Server vorbereitet.

Konfigurieren

Um das 7975G grundlegend einzurichten, füttert man es mit einigen XML-Dateien. Diese erzeugt normalerweise ein Unified Communications Manager. Er gehört jedoch nicht zum Lieferumfang des Telefons. Man kann die XML-Dateien aber auch mit einem Text-Editor erzeugen oder vorgefertigte Muster anpassen. Öffnen Sie auf dem PC den Ordner, der die Firmware und die Konfiguration enthält, die Sie zum Cisco-Telefon übertragen wollen.

Duplizieren Sie die zentrale Konfigurationsdatei SEPxxxxxxxxxxxx.cnf.xml und tragen Sie anstelle der x-Zeichen die auf der Unterseite des Telefons angebrachte MAC-Adresse ohne Doppelpunkte ein.

Öffnen Sie die neue Datei mit einem Editor, der Syntax-Hervorhebung beherrscht, beispielsweise UltraEdit. Stellen Sie sicher, dass die IP-Adresse Ihrer Fritzbox korrekt eingetragen ist (im Beispiel ist das 192.168.178.1). Falls Ihre Fritzbox eine andere IP-Adresse verwendet, ändern Sie den Eintrag entsprechend.

Prüfen Sie im Abschnitt <loadInformation> den Namen der Firmware-spezifischen Loads-Datei. Der Name der aktuellen Firmware 9.4(2) lautet „SIP75.9-4-2SR3-1S“ und dieser sollte auch im Abschnitt <loadInformation> stehen, es sei denn, Sie wollen eine ältere Version einspielen – passen Sie dann die Bezeichnung entsprechend an.

Der Block im Abschnitt <vendorConfig> um den Konfigurationspunkt „Display“ definiert die Aktivitätsphasen des Telefon-Bildschirms: Der Parameter <daysDisplayNotActive> legt fest, an welchen Tagen das Display abgeschaltet bleibt. Mit <displayOnTime> bestimmen Sie die Startzeit, <displayOnDuration> gibt an, wie viele Stunden lang das TFT aktiv bleibt. So kann man es an Büroarbeitszeiten anpassen. Über den Parameter <displayIdleTimeout> stellen Sie ein, wie viele Minuten der Bildschirm nach der letzten Benutzung eingeschaltet bleibt, wenn das Telefon außerhalb der aktiven Zeit verwendet wurde. Über den Parameter <phoneLabel> weisen Sie dem Telefon einen individuellen Namen zu.

Unter <sipLines> finden Sie die Einstellungen für die Schnellwahl- beziehungsweise Leitungstasten 1 bis 8. Die erste Schnellwahltaste muss die SIP-Konfiguration für den Zugang zur Fritzbox inklusive Benutzername und Passwort enthalten, alle weiteren lassen sich nach Gusto belegen.

Im Beispiel-Skript sind „Leitung1“ und „Leitung2“ sowie sechs Kurzwahlen definiert. Für einen Funktionstest tragen Sie bei Leitung1 unter <authName> und <authPassword> die Zugangsdaten Ihres ersten Telefoniegeräteeintrags ein. Tragen Sie den Zugangsnamen zusätzlich in den Bereichen <name>, <displayName> und <contact> ein. Verfahren Sie entsprechend mit den übrigen Einträgen. Benötigen Sie mehr als zwei Leitungen, nehmen Sie die Einstellungen der ersten beiden als Muster.

Die <messagesNumber> der Leitungstasten lässt sich mit der Durchwahl eines Fritzbox-Anrufbeantworters belegen – das Beispiel weist jeder Leitung einen eigenen Fritzbox-Anrufbeantworter zu, setzt also zwei Anrufbeantworter auf Ihrer Fritzbox voraus. Ab der Zeile „Line Button 3“ werden Schnellwahltasten definiert. Dafür muss man lediglich einen Namen (featureLabel) und eine Telefonnummer (speedDialNumber) eintragen. Speichern Sie die Änderungen.

Öffnen Sie die Datei SIPDefault.cnf.xml. Tragen Sie bei den Konfigurationspunkten „proxy1_address“, „proxy_emergency“, „proxy_backup“, „nat_address“ und „sntp_server“ die Adresse Ihrer Fritzbox ein. Kopieren Sie Ihre Konfigurationsdateien in den zugehörigen Firmware-spezifischen Ordner.

Einspielen und umtopfen

Damit haben Sie die Konfiguration an Ihre Fritzbox angepasst – im Weiteren werden die Firmware und die Konfiguration zum Cisco 7975G übertragen. Der genaue Ablauf hängt davon ab, in welchem Zustand sich das Telefon befindet. Starten Sie TFTPD64 auf Ihrem PC und stellen Sie sicher, dass der richtige Firmware-Ordner als Base Directory konfiguriert ist.

Verbinden Sie das Telefon über das Netzteil mit dem Stromnetz. Mit etwas Glück weist die zuletzt verwendete Konfiguration keine Netzwerk-Besonderheiten auf, sodass sich das Telefon schnell an Ihrem PC zurechtfindet und innerhalb weniger Minuten normal bis zum Hauptbildschirm hochfährt.

Seine alte Infrastruktur findet es natürlich nicht, sodass der Bootvorgang nicht ganz abschließt. Aber sobald es am Bildschirm signalisiert, dass es ansprechbar ist, können Sie es für Ihre Zwecke umkonfigurieren.

Drücken Sie dazu am Telefon die Einstellungs- beziehungsweise Settings-Taste und heben Sie die Editiersperre auf, indem Sie „**#**“ auf der Telefontastatur tippen.

Stellen Sie sicher, dass im Menü „Netzwerkkonfiguration/IPv4-Konfiguration“ die Option DHCP eingeschaltet ist. Je nach Firmware-Version kann dieser Menüpunkt auch eine Menüebene höher eingehängt sein.

Falls DHCP inaktiv ist, drücken Sie „Ja“ und „Speich.“. Öffnen Sie erneut die IPv4-Konfiguration und setzen unter Punkt 16 den „Alternativ. TFTP-Server“ auf „Ja“. Öffnen Sie Punkt 18 und richten Sie den „TFTP-Server 2“ ein. Geben Sie dort die aktuelle IP-Adresse Ihrer Fritzbox ein (im Beispiel 192.168.178.1). Tippen Sie auf „Überpr.“ und „Speich.“, um die Änderungen zu übernehmen.

Öffnen Sie das Menü „Einstellungen/Modellinformationen/Softwaredatei“ und lesen Sie die Firmware-Version. Wenn das Gerät mit einer Version ab 8-3-3 bis 8-5-2 arbeitet, müssen Sie zunächst die SIP-Version 9-3-1 einspielen. Erst dann lässt sich die Version 9-4-2 fehlerfrei einimpfen. Stellen Sie dazu in TFTPD64 das Base Directory jeweils um und starten Sie die Anwendung danach neu.

Das Firmware-Update läuft generell so ab: Schließen Sie das Telefon an Ihren PC an und geben Sie auf dem Telefon die Tastenkombination „**#**“ ein. Nun bootet das Gerät, und im Log-Viewer von TFTPD64 sollte der Fortgang erkennbar werden, also etwa die Abläufe beim DHCP-Adressbezug. Ignorieren Sie die Fehlermeldung zu fehlenden ITL-Dateien (Trust Lists).

Geht alles glatt (das kann fünf Minuten und länger dauern), wechselt das Telefon in die Firmware-Aktualisierungsansicht und bezieht nach und nach die einzelnen Dateien. Nach zwei bis drei Neustarts sollte es zwei Leitungen und sechs Schnellwahltasten anzeigen und bei dem Schritt „Registrierung“ stehen bleiben.

Wenn im Log von TFTPD64 einige Minuten lang keine neue Meldung mehr erscheint, ziehen Sie das Ethernet-Kabel des Telefons von Ihrem PC ab und verbinden Sie das Telefon mit der Fritzbox. Öffnen Sie auf dem Telefon das Menü Settings und geben Sie „**#**“ ein. Nun sollte es neu starten und sich dann an der Fritzbox anmelden.

Abschließendes

Haben Sie zunächst die Firmware 9.3(1) eingespielt, wiederholen Sie den Vorgang für die Version 9.4(2). Das Firmware-Update sollte dann nur einen Neustart erfordern. Stellen Sie nach Abschluss der Telefonkonfiguration den PC wieder auf DHCP-Betrieb um, aktivieren Sie IPv6, schalten Sie die Windows-Firewall wieder ein und schließen Sie den PC erneut an die Fritzbox an.

Inzwischen sollte das Telefon an der Fritzbox angemeldet sein. Testen Sie nun den Verbindungsaufbau mit G.711 und G.722 über die AVM-Testansage (Fritzbox-Schnellwahl „ 799“). Wenn alles zur Zufriedenheit läuft, können Sie das Telefon über die Konfiguration individualisieren. Ausführliche Informationen dazu hat Cisco im Administrationshandbuch veröffentlicht (siehe ct.de/y8qf). *(dz@ct.de)* c't

Software und Dokumentation: ct.de/y8qf

Wenn's brennt

Manche Cisco-Telefone lassen sich nicht reibungslos aktualisieren. Gelegentlich kommt es vor, dass die Ethernet-Verbindung zum PC scheitert. Dann hat in der Regel die Ethernet-Auto-Negotiation nicht geklappt. In diesem Fall kann ein Crossover-Kabel oder ein dazwischengeschalteter Switch helfen.

Manche Telefone vergessen selbst nach vielen Neustarts und händischen Korrekturen ihre alte Konfiguration nicht vollständig. Das kann sich so äußern, dass sie immer wieder erfolglos booten oder keine vollständige Netzwerkkonfiguration hinkriegen (IP-Adresse fehlt trotz DHCP).

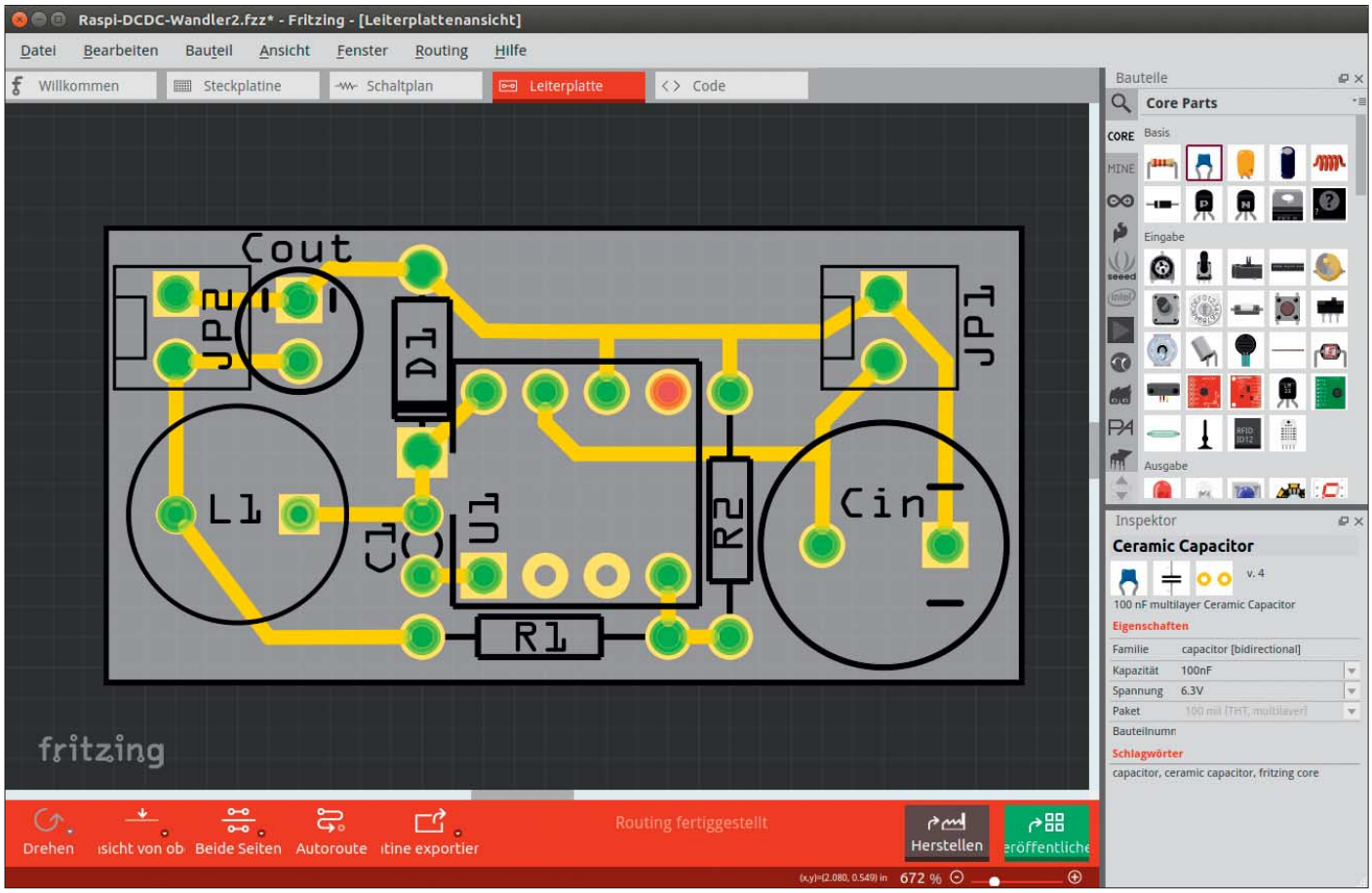
Aus dieser Bredouille führen verschiedene Wege heraus: Versuchen Sie zunächst, die Einstellungen des Telefons zu löschen. Rufen Sie dazu bei hochgefahrenem Telefon die Einstellungen auf. Tippen Sie „**#**“ und drücken Sie über die Kontext-sensitive Taste „Löschen“. Dann startet das Gerät neu und danach klappt die Einrichtung häufig.

In einigen Fällen hat es auch geholfen, DHCP in den Telefoneinstellungen zu aktivieren („Netzwerkkonfiguration/IPv4-Konfiguration“) und das Gerät dann auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen: Dazu trennt man das Telefon vom Strom und hält die Raute-Taste gedrückt, während man das Netzteil wieder anschließt. Wenn die Leitungstasten abwechselnd orange blinken, lassen Sie die Raute-Taste los und geben „123456789*0#“ ein. Nun sollte der Firmware-Upgrade-Modus starten.

Bei ganz störrischen Geräten kann der Upgrade-Modus klemmen, sodass sie keine IP-Adresse beziehen. Manche Exemplare landen in einer Boot-Schleife, in der sie nur den Upgrade-Bildschirm oder das Cisco-Logo abwechselnd oder einzeln zeigen. In diesen Fällen kann es helfen, die Firmware komplett zu löschen. Ganz gefahrlos ist das nicht. In einigen Fällen zeigten solche Geräte keine Lebenszeichen mehr. Daher empfiehlt es sich, zuvor den Händler über den Zustand des Geräts zu informieren und ihn zu fragen, ob die Gewährleistung greift, falls das komplette Löschen und Neu-Einspielen der Firmware scheitert.

Für den vollständigen Firmware-Reset stellen Sie auf Ihrem TFTP-Server eine alte SCCP-Firmware wie die Version 8.3(4) bereit. Mit neueren Fassungen starten nicht alle Geräte. Verfahren Sie dann wie beim Zurücksetzen auf den Werkszustand, bis darauf, dass Sie den General-Reset über die Tastenkombination „3491672850*#“ auslösen.

Während der Löschprozedur zeigt der Bildschirm keine Reaktion – im TFTPD64-Log sollten aber durchaus Meldungen erscheinen. Der Vorgang dauert je nach Gerät und Ausgangszustand rund zehn bis zwanzig Minuten. Danach sollte das Telefon normal reagieren.



Das ätzt richtig!

Mit Fritzing und dem Bauteile-Editor zur eigenen Platine

Funktioniert der Prototyp auf dem Steckbrett, ist der Weg zur geätzten Platine im Schaltungseditor Fritzing nicht mehr weit – wäre da nicht die beschränkte Bauteiledatenbank. Mit ein paar Tricks können Sie sie leicht um Bauteile Ihrer Bastelkiste ergänzen.

Von Mirko Dölle

Mit dem Open-Source-Schaltungseditor Fritzing wird aus dem Schaltungsentwurf vom Breadboard schnell eine professionell gefertigte Platine: Indem Sie die auf dem Steckbrett bereits entworfene Schaltung auf das virtuelle Breadboard in Fritzing übertragen, entstehen automatisch der Schaltplan und die Rohfassung einer Platine, die Sie professionell fertigen lassen oder leicht selbst ätzen können.

Doch viele Bauteilevarianten, selbst von bekannten Herstellern, fehlen in der Fritzing-Datenbank. Auf dem Breadboard ist das nur selten ein Problem, weil die exakten Abmessungen der Bauteile praktisch keine Rolle spielen und man einfach ähnliche Widerstände, Kondensatoren und Spulen verwenden kann. Bei einer geätzten Platine hingegen müssen die Abstände und Abmessungen von Lötpads auf Bruchteile eines Millimeters genau stimmen. SMD und Leiterbahnen, die zwischen den Lötpads eines Chips hindurch geführt werden, müssen sogar auf hundertstel Millimeter genau positioniert sein.

Ein C für ein L

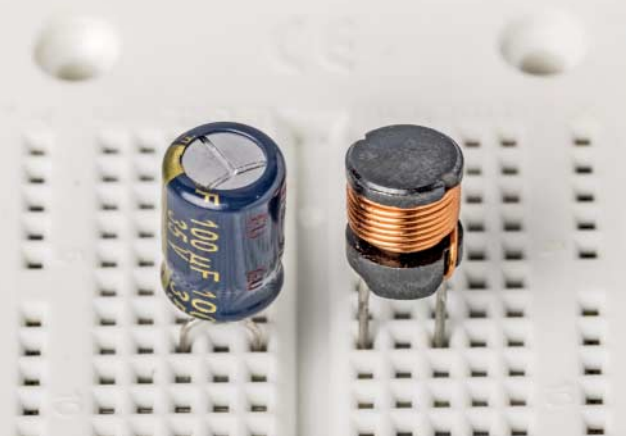
Deshalb ersetzt mancher Anwender in seiner Not nicht in der Datenbank vorhandene Bauteile durch mechanisch gleiche, auch wenn die elektrische Funktion eine völlig andere ist – etwa eine stehende Spule durch einen Elko oder einen Operationsverstärker durch einen Timer-IC. Dadurch wird der Schaltplan allerdings schnell unlesbar, weil er elektrisch gar nicht mehr funktionieren kann, wodurch man die eigene Schaltung nach einer Weile selbst nicht mehr versteht.

Die Lösung ist, solche Stellvertreter mit dem Bauteile-Editor von Fritzing so zu überarbeiten, dass sie elektrisch und mechanisch exakt dem Bauteil aus der Bastelkiste entsprechen.

Gleich vorweg sei gesagt, dass der Bauteile-Editor von Fritzing in der aktuellen Version 0.9.3b nicht dazu geeignet ist, gänzlich neue Bauteile zu entwerfen: Sie benötigen stets ein anderes Bauteil als Vorlage, das Sie kopieren und anschließend modifizieren – und selbst das gelingt nicht ohne externe Programme. Am besten wählen Sie als Vorlage ein Bauteil, dessen Lötpads möglichst exakt mit dem

neuen Bauteil übereinstimmen, denn hier sind Modifikationen besonders heikel. Das Schaltsymbol oder die Typenbezeichnung sind hingegen schnell angepasst oder von einem dritten Bauteil geklaut.

Als Beispiel dient die stehend montierte Ferritkern-Spule 07HCP von Fastron. Nahezu alle in der Fritzing-Datenbank enthaltenen Spulen („inductor“) sind SMD-Bauteile, die zylindrische Fastron-Spule hat jedoch Durchsteckkontakte im Abstand von 5 Millimeter – so etwas gibt es noch nicht. Was es hingegen gibt, sind Elkos im Rastermaß 5 Millimeter, ebenfalls stehend montiert und mit einem zylindrischen Körper.



Stehende Spulen mit Anschlüssen im Abstand von 0,2 Zoll gibt es in der Standardbauteiledatenbank von Fritzing nicht. Elkos haben denselben Pin-Abstand und fast die gleichen Abmessungen, weshalb sie sich gut als Kopiervorlage eignen.

Teilvorlage

Es gibt verschiedene Elkos („electrolytic capacitor“ oder „capacitor polarized“) in der Datenbank, einige davon besitzen aber sogenannte biegbare Beinchen: Sie können den Pin-Abstand des Elkos auswählen. Der Editor unterstützt solche biegbaren Anschluss-Pins aber noch nicht, sodass es zu Darstellungsproblemen insbesondere in der Breadboard-Ansicht kommt. Fritzing warnt deshalb davor, solche Bauteile im Editor zu bearbeiten. Als Vorlage für die Fastron-Spule ist der 1000-µF-Elko von Sparkfun mit der Bezeichnung „cpol-radial-1000uF-25v“ daher besser geeignet. Sie finden ihn am einfachsten über die Suchfunktion in der Datenbank.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Sparkfun-Elko und wählen Sie aus dem Kontextmenü „Bauteil bearbeiten“. Damit starten Sie den Teile-Editor in einem neuen Fenster und sehen als Erstes den Kondensator in der Steckbrettansicht. In den weiteren Tabs finden Sie die Schaltplan- und die Leiterplattenansicht sowie das Symbol für die Teiledatenbank. Die beiden letzten Tabs sind die, die Sie zuerst benötigen: die Metadaten und die Verbinder.

Die Metadaten enthalten Namen, Beschreibung des Bauteils sowie den Prefix des Bauteilenamens – „C“ steht hier für den Kondensator. Diese Einträge sollten Sie zuerst überarbeiten und so aus dem Kondensator eine Spule („L“) machen. Wichtig sind auch die Schlagwörter, auf diese stützt sich die Suchfunktion. Sinnvoll sind hier für die Spule „inductor“ und „coil“.

Im Tab „Verbinder“ konfigurieren Sie die Anschlüsse des Bauteils: Die Spule hat genau wie der Elko zwei Pins, die Polarität spielt aber keine Rolle – weshalb Sie die Beschriftung der Pins (nicht jedoch die Eingabefelder) einfach entfernen. Anschließend speichern Sie die Spule als neues Bauteil unter einem neuen Namen, etwa der offiziellen Bauteilebezeichnung L-07HCP. Fritzing hängt automatisch eine UUID und eine Revisionsnummer hinter dem Namen an, um eine eindeutige Identifizierung des Bauteils zu gewährleisten – wobei es die Revisionsnummer bei jedem Speichern automatisch hochzählt.

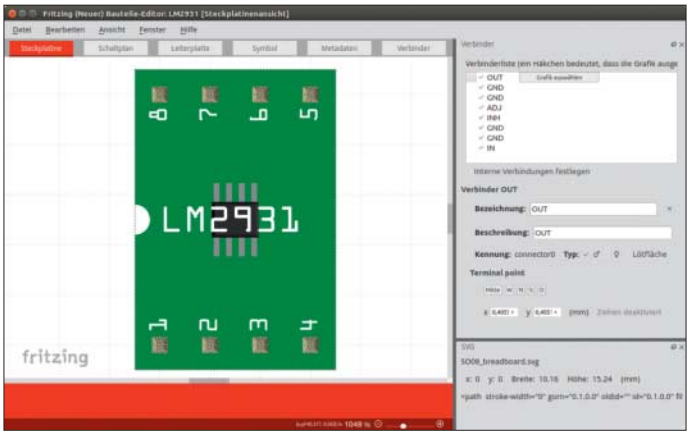
Als Nächstes tauschen Sie im Tab „Schaltplan“ das Schaltsymbol aus. Dazu wählen Sie im Datei-Menü „Bild zur Ansicht laden“ und landen automatisch im Unterverzeichnis svg/core/schematic Ihrer Fritzing-Installation, wo Sie sämtliche Schaltsymbole aller Standardbauteile aus Fritzing sehen. Das Schaltsymbol für eine Spule finden Sie fix und fertig in der Datei „inductor.svg“, die Sie auswählen, woraufhin der Bauteile-Editor das neue Schaltsymbol anzeigt.

Die Anschlusspins der Bauelemente erkennt Fritzing anhand der Farbe #8C8C8C, ein Grau. Sie müssen nun noch die beiden Anschlüsse den Pins des Schaltsymbols zuordnen, indem Sie aus der Verbinderliste rechts im Fenster auf „Grafik auswählen“ klicken, das dann rot markiert wird, und anschließend auf den grauen Pin im Schaltsymbol klicken. Durch die Auswahl von „Mitte“ oder einer Himmelsrichtung legen Sie zudem fest, an welcher Position Fritzing eine Leitung mit dem Pin verbindet. Bei der Spule sind das die äußeren Enden der Pins, also „N“ beim oberen und „S“ beim unteren Pin.

Zusammengeklaut

Als Vorlage für das Steckplatinenbild eignet sich die SMD-Spule CR54 von Sparkfun recht gut, die Sie im Verzeichnis svg/core/icons finden und genauso im Bauteile-Editor laden wie zuvor schon das Schaltsymbol. Die Grafiken kann der Bauteile-Editor jedoch nicht selbst bearbeiten, dazu müssen Sie das Open-Source-Programm Inkscape bemühen. Das von Fritzing bereits kopierte Steckplatinenbild finden Sie im Standard-Dokumente-Verzeichnis Ihres Rechners unter Fritzing/parts/svg/user/breadboard.

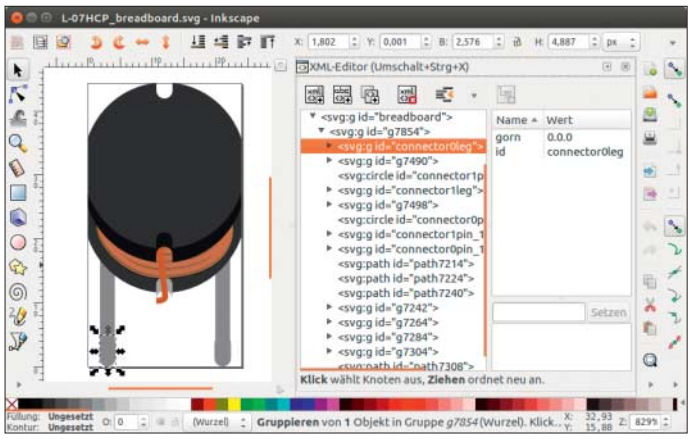
Wir haben kurzerhand die Anschlussbeinchen des Sparkfun-Elkos geklaut, sie



Mit dem Bauteile-Editor modifizieren Sie lediglich vorhandene Bauteile, für die Vektorgrafiken benötigen Sie allerdings Inkscape. Gänzlich neue Bauteile lassen sich aktuell nicht anlegen.

unter das Bild der SMD-Spule gesteckt und dann von der SMD-Spule noch die Anschlusspads in Inkscape entfernt – fertig ist die bedrahtete Spule. Wichtig: Speichern Sie das Ergebnis im Format „Normale SVG“, keinesfalls als „Inkscape SGV“, am besten unter einem neuen Dateinamen in einem anderen Verzeichnis. Anschließend laden Sie die Grafik in Fritzing, woraufhin das Programm wiederum eine Kopie im Breadboard-Verzeichnis anlegt.

Durch die kopierten Anschlussbeinchen des Elkos hat Fritzing keine Schwierigkeiten, die Pins korrekt zu erkennen – wie zuvor ist die Farbe ausschlaggebend. Als Terminal Point, also Anschlusspunkt für Leiterbahnen, verwenden Sie bei Breadboard-Grafiken üblicherweise die Mitte. Außerdem dient das Steckplatinenbild meist auch als Symbol: Dazu wechseln Sie in den Symbol-Tab und wählen dort „Datei“, „Steckplatinenbild wiederverwenden“. Das Symbol ist die Grafik, die später verkleinert in der Bauteiledatenbank angezeigt wird.



Alles nur geklaut: Der Spulenkörper stammt von der SMD-Spule Typ CR54, die Anschlussbeinchen klauten wir von demselben Elko wie die Kontaktpads für die Leiterplattenansicht.

Kontaktpflege

Als Letztes passen Sie noch die Grafik im Tab „Leiterplatten“ an. Dazu müssen Sie wieder Inkscape bemühen. Die Vorlage-Grafik finden Sie im Dokumentenverzeichnis unter Fritzing/parts/svg/user/pcb. Jedes Leiterplattenbild besteht aus drei gruppierten und benannten Objekten, „copper0“, „copper1“ und „silkscreen“. Elemente aus der Gruppe „cooper0“ landen auf der Oberseite und „copper1“ auf der Unterseite der Platine, „silkscreen“ ist der Bestückungsaufdruck.

Die Kontaktpads sind üblicherweise Kreise, manche Quadrate, etwa um Pin 1 eines Chips zu kennzeichnen. Wie bei den Anschlusspins der Breadboard- und Schaltplanbilder ist die Farbe entscheidend: Kontaktpads in der Leiterplattenansicht müssen die Farbe #F7BD13 haben, damit Fritzing sie erkennt. Außerdem müssen Sie das erste Kontaktpad „connector0pad“ nennen, das zweite heißt „connector1pad“ und so weiter. Bei bedrahteten Bauteilen für die Durchsteckmontage wie der Spule sind die Kontakte auf der Platinenober- und -unterseite üblicherweise identisch, es darf aber immer nur ein Pad „connector0pad“ heißen. In der Praxis stellen Sie zunächst die Gruppe „copper0“ fertig, kopieren sie dann als „copper1“ und ändern danach die Namen der Kontaktpads.

Da der Elko als Vorlage für die Spule bereits die notwendigen Kontaktpads im korrekten Abstand besitzt, genügt es, den Durchmesser des Kreises aus der Gruppe „silkscreen“ dem der Spule anzupassen und die nun überflüssige Kennzeichnung des Massepins entfernen. Bevor Sie die Datei jedoch speichern, überprüfen Sie die Anordnung der Objekte: die Kontaktpads müssen unbedingt zuoberst liegen.

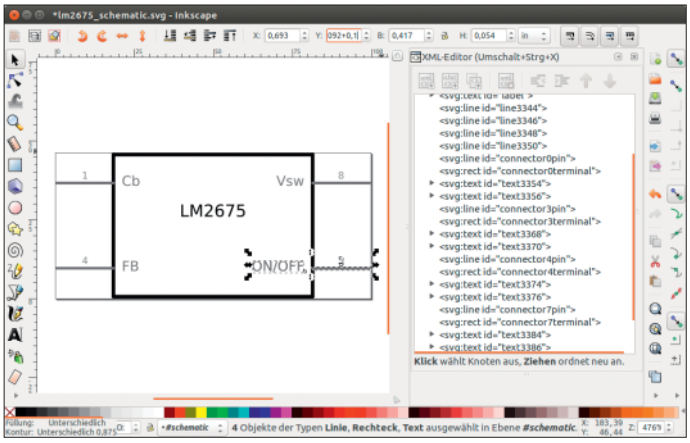
Der Grund dafür ist, dass Fritzing nach dem Laden der neuen SVG-Grafik bei der automatischen Zuordnung der Anschlusspunkte (Terminal Points) nur das oberste Element berücksichtigt. Das wäre aufgrund der letzten Änderung in Inkscape jedoch der Spulenumriss aus dem „silkscreen“ – womit beide Kontaktpins denselben Terminal Point zugewiesen bekämen und somit ein Kurzschluss zwischen den Pins entstünde. Liegen die Kontaktpads zuoberst, passiert das nicht – zur Sicherheit ordnen Sie die Kontakte und die Anschlusspunkte aber noch einmal neu zu, bevor Sie das Bauteil speichern und den Bauteile-Editor schließen.

Vielfüßler

Wollen Sie komplexere Bauteile wie einen Spannungswandler hinzufügen, gibt es noch mehr Klippen zu umschiffen, damit Sie später keine Kurzschlüsse in der Schaltung haben. Als Beispiel dient der Spannungswandler LM2675 im 8-poligen SO8-SMD-Gehäuse. Mit dem Spannungsregler LM2931 von Sparkfun gibt es bereits ein ähnliches Bauteil in der Fritzing-Datenbank, das Sie als Vorlage im Bauteile-Editor öffnen.

Wie schon bei der Spule ändern Sie zunächst die Metadaten des Step-down-Wandlers, allem voran den Namen des Bauteils. Danach speichern Sie und schließen den Bauteile-Editor – um das Bauteil erneut im Bauteile-Editor zu öffnen. Da das Steckplatinenbild eine Referenz auf das Label enthält, finden Sie nach dem erneuten Öffnen das bereits korrekt benannte Bauteil vor. Das Gleiche gilt für das Symbolbild, und auch beim Leiterplattenbild gibt es nichts zu tun, beide Chips haben dieselbe Gehäuseform und dieselbe Anordnung der Pins.

Dafür erwartet Sie im Tab „Verbinder“ viel Arbeit: Von den acht Pins verwendet der LM2675 nur sechs, die Pins 2 und 3 sind nicht belegt, außerdem stimmt die Pinbezeichnung nicht mit der Vorlage überein.



Immer schön im Raster bleiben: Ist die Maßeinheit in der Werkzeugleiste von Inkscape auf Zoll umgestellt, lassen sich Anschlüsse leicht per Rechenoperation im Standard-Raster verschieben.

Deshalb ändern Sie im nächsten Schritt die Bezeichnung der Pins 1 und 4 bis 8. Wichtig für die Zuordnung ist die „Kennung“, die unterhalb von Bezeichnung und Beschreibung jedes Pins steht: „connector0“ bezeichnet Pin 1 des Chips, dazu gehören das Kontaktpad „connector0pad“ und der Anschluss „connector0terminal“ – diese Bezeichnungen werden Ihnen gleich wieder beim Schaltplanbild begegnen. Da die Pins 2 und 3 unbenutzt bleiben, löschen Sie diese Pins im Verbinder-Tab, indem Sie auf das „X“ neben der Pinbezeichung klicken. Sie entfernen also „connector1“ und „connector2“.

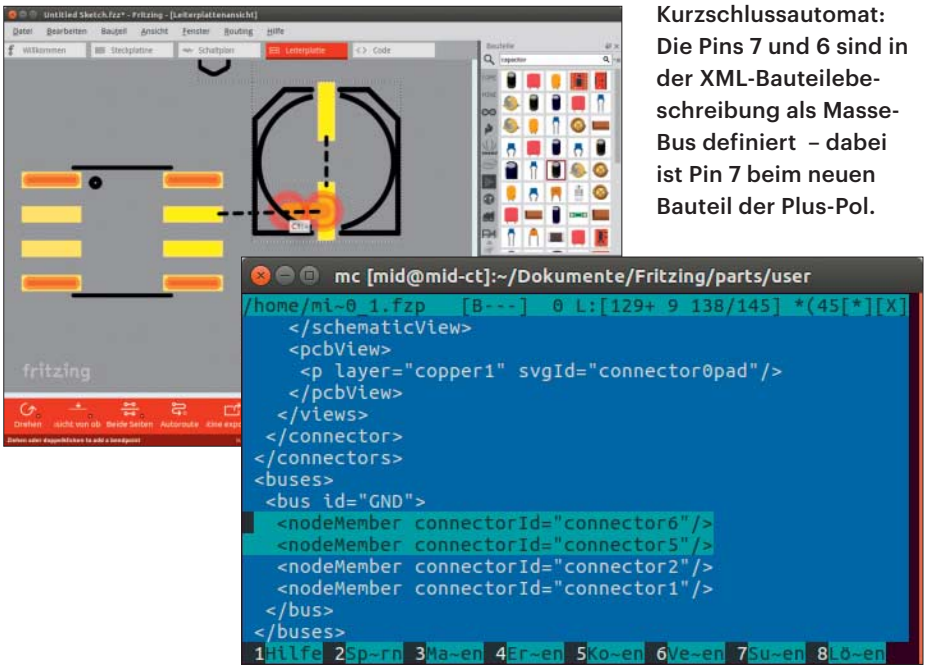
Unbelegte Pins zu löschen ist deshalb wichtig, weil Fritzing sie anschließend nicht mehr mahnend rot einfärbt, weil man sie nicht mit einer Leiterbahn verbunden hat. Vielmehr isoliert Fritzing die Pins, auch von etwaigen Masseflächen bei der späteren Platinenherstellung.

Im nächsten Schritt bearbeiten Sie das Schaltplanbild, wiederum in Inkscape. Blenden Sie hier mit der Tastenkombination Shift+Strg+X den XML-Editor ein, er erleichtert die Orientierung erheblich. So können Sie erkennen, dass es etwa eine Linie mit der ID „connector0pin“ gibt – das ist Pin 1 des Chips. Der Bereich zum Anschließen einer Leiterbahn heißt entsprechend „connector0terminal“ und unter „label“ finden Sie die Bauteilebezeichnung.

Löschen Sie auch hier zunächst alles, was mit den unbelegten Pins „connector1“ und „connector2“ zu tun hat – eins davon ist ein unsichtbarer Anschlusspin. Die in der Vorlage fehlenden Pins 6 und 7 erhalten Sie, indem Sie die Pins 5 und 8 duplizieren. Dabei ist für Fritzing entscheidend, dass die Anschlüsse im Raster 0,1 Zoll liegen und korrekt benannt sind.

Am einfachsten geht es so: Wählen Sie zunächst Pin 5 mit Beschriftungen, Pin und Terminal aus und duplizieren Sie alle vier Elemente mit Strg+D. Die neuen Elemente überlagern die alten. Jetzt dürfen Sie sich keinen Fehlklick erlauben, denn sonst würde die Auswahl der vier neuen Elemente aufgehoben und Sie könnten sie nur noch schwer greifen.

Während die vier neuen Elemente noch markiert sind, stellen Sie die Maßangaben von Inkscape über das Ausklappmenü in der Werkzeugleiste am oberen Fensterrand von „px“ oder „mm“ auf „in“ um, woraufhin Inkscape automatisch die X- und Y-Positionsangaben anpasst. Um die kopierten Elemente um 0,1 Zoll nach oben zu bewegen, klicken Sie in das Y-Feld, fügen am Ende der Position „+0,1“ an und drücken Enter.



Kurzschlussautomat: Die Pins 7 und 6 sind in der XML-Bauteilebeschreibung als Masse-Bus definiert – dabei ist Pin 7 beim neuen Bauteil der Plus-Pol.

Die Pin-Nummer und Bezeichnung korrigieren Sie über die Textfelder, um den Anschluss-Pin 6 korrekt zu benennen, benötigen Sie aber den XML-Editor. Klicken Sie den grauen Pin 6 an und ändern Sie im XML-Editor das „id“-Feld auf „connector5pin“. Das zugehörige Terminal, ein Rechteck, finden Sie am Ende des grauen Pins. Das Rechteck bekommt die ID „connector5terminal“. Auf die gleiche Weise kopieren Sie Pin 8 und machen daraus Pin 7 alias „connector6pin“ und „connector6terminal“.

Achten Sie beim Speichern darauf, das Format „Normale SVG“ zu verwenden. Haben Sie das Bild im Bauteile-Editor von Fritzing geladen, sind die Beschriftungen des Schaltplanbilds wahrscheinlich kaum zu erkennen. Das liegt an einer Inkompatibilität von Fritzing – es speichert Font-Größen ohne Maßeinheit, weshalb Inkscape sie als Pixel-Angaben interpretiert und ein zweites Mal in das Style-Attribut der Textfelder schreibt. Indem Sie die SVG-Datei mit dem Schaltplanbild in einem Texteditor öffnen und alle „fontsize“-Angaben aller „style“-Attribute entfernen, verschwindet das Problem beim nächsten Import der SVG-Grafik.

Programmierte Kurzschlüsse

Damit sind die Arbeiten im Bauteile-Editor abgeschlossen – für den letzten Schritt müssen Sie die XML-Datei des Bauteils mit einem Texteditor bearbeiten. Denn ohne diese Änderungen erzeugt Ihnen Fritzing auf der Leiterplatte ständig Kurzschlüsse zwischen Eingangsspannung (Pin 7) und Masse (Pin 6) des LM2675, die es im Schaltplan gar nicht gibt. Schuld daran ist eine Definition aus der Vorlage, dem LM2931, die der Bauteile-Editor ungefragt übernommen hat. Diese Definition lässt sich aber mit Bordmitteln nicht ändern, stattdessen müssen Sie die zentrale XML-Datei mit der Bauteiledefinition bearbeiten.

Die XML-Datei finden Sie im Dokumente-Verzeichnis unter Fritzing/parts/user; sie trägt die Endung .fzp. Dort finden Sie eine Bus-Definition, die dazu dient, bei Bauteilen mit mehreren gleichen Anschlüssen – etwa mehreren Masse-Pins – das Bauteil selbst als Verbinder zu nutzen. Beim LM2931 von Sparkfun sind die Pads „connector1“, „connector2“, „connector5“ und „connector6“ als Bus „GND“ definiert – also als Masse-Pins. Da beim LM2675 die Pins „connector1“ und „connector2“ entfernt wurden, gibt es nur noch einen Kurzschluss zwischen „connector5“ und „connector6“ – den Pins 6 und 7. Löschen Sie den gesamten Abschnitt `buses`, speichern Sie die XML-Datei, dann öffnen Sie das Bauteil im Bauteile-Editor und speichern es unmittelbar, damit Fritzing die Änderungen bemerkt. So bereiten Sie dem Spuk ein Ende und können das neue Bauteil endlich nutzen, um die Schaltung zu entwerfen.

(mid@ct.de) c't

Verordnete Transparenz

Neue Informationspflichten für Telefon- und Internetanbieter für Festnetz und Mobilfunk

Der Gesetzgeber hat Telefon- und Internetanbietern mit dem 1. Juni einige neue Pflichten auferlegt. Sie müssen über Übertragungsraten, Kündigungsfristen und weitere Details informieren, damit Vergleiche zwischen Angeboten den Anbieterwechsel erleichtern und sicherstellen, dass jeder die Leistung erhält, für die er bezahlt. Für Kunden wird es um einiges übersichtlicher.

Von Thomas Bradler

Wissen Sie auswendig, wann die Kündigungsfrist für Ihren Mobilfunkvertrag abläuft? Seit dem 1. Juni müssen Sie dazu nicht mehr Ihre Unterlagen wälzen, sondern Ihr Anbieter muss Sie über diesen Termin informieren. Auch an anderer Stelle sind Festnetz- und Mobilfunkanbieter gezwungen, die Katze aus dem Sack zu lassen. So können Sie künftig vor Vertragsschluss die Tarifdetails unterschiedlicher Angebote besser vergleichen und nach Vertragsschluss Ihrem Anbieter auf den Zahn fühlen. Möglich wird dies durch das Inkrafttreten der „Verordnung zur Förderung der Transparenz auf dem Telekommunikationsmarkt“ (ct.de/ydgq).

Diese Verordnung der Bundesnetzagentur soll es Verbrauchern ermöglichen, bei der Wahl ihrer Telekommunikationsdienste eine informierte Entscheidung zu treffen. Bisher gut versteckte Details muss der Anbieter dem Kunden künftig auf dem Silbertablett servieren. Anbieter von Festnetz- und Mobilfunkanschlüssen müssen für jeden Tarif, der einen Zugang zum Internet einschließt, ein Produktinformationsblatt in DIN-A4-Größe bereitstellen. Dieses hat den Namen des Tarifs, den Preis und die Vertragslaufzeit sowie Angaben über die Qualität des Internetzugangs zu enthalten. Darunter fällt die Angabe der minimalen, der maximalen und – besonders wichtig – der normalerweise tatsächlich zur Verfügung stehenden Übertragungsrate für Down- und Uploads. Bei Mobilfunktarifen genügt die Angabe der geschätzten maximalen Übertragungsrate.

Allerdings hilft die Neuregelung dem Kunden nicht dabei, seine Rechte durchzusetzen. Es gibt zwar Bußgelder bis zu 100.000 Euro, aber nur bei Nichterfüllung der Transparenzpflichten. Liefert der Anbieter zu wenig Bandbreite, bleibt der Kunde auf sich selbst gestellt.

Bei Verträgen mit Volumenbeschränkung muss der Anbieter darüber informieren, ab welchem Schwellenwert an verbrauchtem Datenvolumen im Abrechnungszeitraum die Datenübertragungsrate gedrosselt oder – etwa bei einer Datenautomatik – neues Datenvolumen gebucht wird sowie auf welche Bandbreite gedrosselt wird. Zieht der Anbieter die Nutzung einzelner Dienste oder Anwendungen nicht vom Datenvolumen ab (Zero-Rating von Musik- und Video-Streaming), müssen diese ohne Limit nutzbaren Dienste im Produktinformationsblatt ausdrücklich genannt werden.

Die Informationsblätter müssen nach Vorgaben der Bundesnetzagentur inhaltlich und optisch von jedem Anbieter gleichmäßig gestaltet sein, um eine leichte Vergleichbarkeit sicherzustellen (Muster und Ausfüllanleitung unter ct.de/ydgq). Anbieter müssen die Verbraucher vor Vertragsschluss auf diese Produktinformationsblätter hinweisen und sie in Ladengeschäften wie online kostenfrei zur Verfügung stellen. Informationsblätter zu Tarifen, die nicht mehr vermarktet werden, müssen über ein Archiv abrufbar bleiben.

Datenübertragungsraten	im Download	im Upload
Maximal	X Mbit/s	X Mbit/s
Normalerweise zur Verfügung stehend	X Mbit/s	X Mbit/s
Minimal	X Mbit/s	X Mbit/s
Ab Verbrauch von **X GB** reduziert auf:	X Mbit/s	X Mbit/s
Die Nutzung folgender Dienste/ Anwendungen wird nicht auf das Datenvolumen angerechnet: [...]		

Die Bundesnetzagentur gibt vor, wie die Informationen über die Qualität des Internetanschlusses im Produktinformationsblatt zu erfolgen haben.

Speedtests für alle

Im Kampf gegen unrealistische Werbung ist es ein wichtiger Schritt, dass Internetanbieter nun im Produktinformationsblatt die am Anschlussort tatsächlich zu erwartende Bandbreite nennen müssen. Denn die Branche ist berüchtigt für „Bis zu“-Angaben, die in der Realität nicht annähernd erreicht werden.

Nun sind die Anbieter rechtlich verpflichtet, ihren Kunden die Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihres Internetanschlusses per Speedtest zu ermöglichen. Dies kann entweder ein anbietereigener Test sein oder ein Angebot der Bundesnetzagentur. Anbieter sind verpflichtet, ihre Kunden bereits im Rahmen des Vertragsschlusses auf die Prüfmöglichkeit hinzuweisen und diesen Hinweis unverzüglich nach der Schaltung eines Anschlusses zu wiederholen, zum Beispiel per SMS oder E-Mail. Die Nachricht muss einen Link enthalten, der den Verbraucher unmittelbar zum Speedtest führt. Den

Informationspflichten

- Kündigungsfristen
- Freivolumen
- Mehrkosten und Drosselung
- Verbrauchshinweis bei 80 Prozent
- minimale, tatsächliche, maximale Datenrate
- Speedtest

sollte man auch möglichst bald nutzen, denn wenn er viel schlechter als erwartet ausfällt, lässt sich der Vertrag möglicherweise noch widerrufen.

Die Ergebnisse des Speedtests müssen aktuelle Werte mindestens für Download- und Upload-Rate sowie Paketlaufzeit enthalten. Wenn die Messungen vom Anbieter stammen, müssen die Ergebnisse optisch aufbereitet und archiviert werden, sodass Kunden sie im Online-Kundencenter für mindestens sechs Monate abrufen und ausdrucken können.

Kostenkontrolle

In fast allen Mobilfunktarifen steht Kunden je Abrechnungszeitraum lediglich ein begrenztes Datenvolumen zur Verfügung. Für Kunden ist es deshalb wichtig, ihren Datenverbrauch im Blick behalten zu können. Nur so können sie einschätzen, ob sie den für sie passenden Tarif gewählt haben und hohe Kosten oder einen lahmenden Internetanschluss vermeiden.

Mit der Vorordnung müssen die Anbieter ihren Kunden ermöglichen, über eine App oder das Online-Kundencenter den aktuellen Zählerstand mindestens tagesaktuell zu ermitteln. Sind 80 Prozent des vereinbarten Datenvolumens innerhalb eines Abrechnungszeitraums verbraucht, müssen Anbieter den Kunden darüber informieren. Nach Ende eines Abrechnungszeitraums muss der Anbieter zudem über das vereinbarte Datenvolumen und das insgesamt verbrauchte informieren. Dies kann bis zum 1. Dezember über das Online-Kundencenter auf den Internetseiten des Anbieters geschehen. Danach müssen diese Informationen zusätzlich im Einzelverbindungsnachweis oder auf der Rechnung des Kunden auftauchen, sowohl für volumenbasierte Festnetz- als auch Mobilfunktarife. Wenn grundsätzlich keine Rechnung erstellt wird, beispielsweise bei Prepaid-Angeboten, reicht die Angabe im Online-Kundencenter.

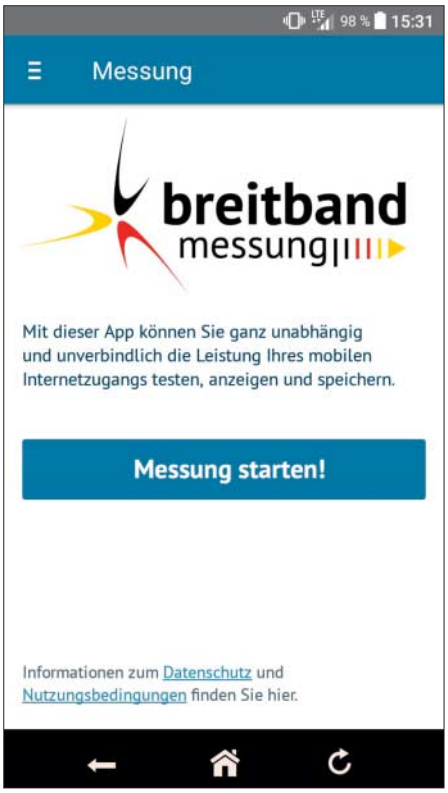
Bei Mobilfunktarifen, die den Internetzugang nach Minuten oder Megabyte abrechnen, müssen die Anbieter zusätzliche Pflichten einhalten. Diese sollen dabei helfen, ungewollt hohe Kosten zu vermeiden, die beispielsweise durch unbemerkte Downloads oder Updates entstehen können. Anbieter müssen ihren Kunden nun geeignete Einrichtungen zur Verfügung stellen, mit denen sie die Kosten für die mobile Datennutzung kontrollieren können. Dazu zählen auch Warnhinweise, wenn der Anbieter ein übermäßiges oder sonst wie abnormales Verbrauchsverhalten feststellt. Fehlen solche Hilfsmittel und Warnhinweise, darf der Anbieter beim erstmaligen Auftreten eines übermäßigen Datenverbrauchs höchstens 100 Euro in Rechnung stellen. Mobilfunkkunden sollten sich deshalb bei ihrem Anbieter erkundigen, welche Möglichkeiten zur Kostenkontrolle zur Verfügung stehen und diese bei Bedarf aktivieren.

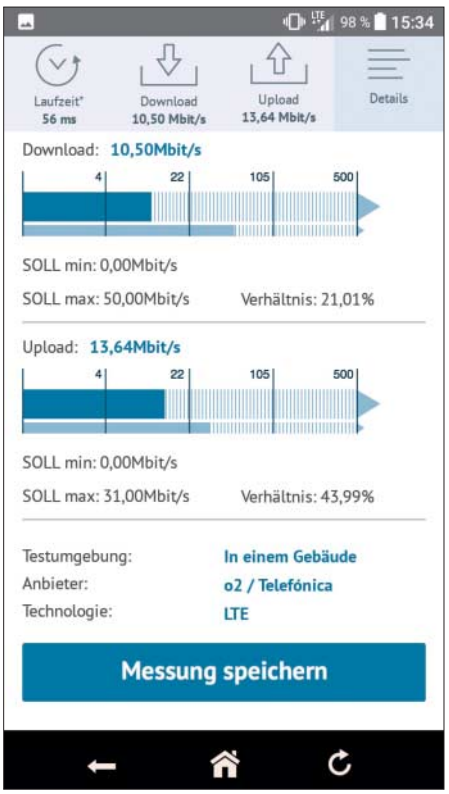
Angaben zur Vertragslaufzeit

Wer seinen Telefon- oder Internetanbieter wechseln möchte, kann dies nur zum Ablauf der vereinbarten Vertragslaufzeit und unter Einhaltung der Kündigungsfrist tun. Diese kann bis zu drei Monate betragen. Hat man die Kündigungsfrist verpasst, verlängert sich der Vertrag meist automatisch um ein weiteres Jahr. Vorzeitig heraus kommt man dann nur, wenn der Anbieter kulant ist. Allerdings kennen Verbraucher nur selten die restliche Vertragslaufzeit und den Tag des Ablaufs der Kündigungsfrist. Wird zum Beispiel innerhalb der Laufzeit eine Leistung dazugebucht, ist damit oftmals eine Verlängerung der Laufzeit verbunden, was der Kunde leicht übersieht.

Um hier für Klarheit zu sorgen, sind Anbieter nun verpflichtet, ihren Kunden die wesentlichen Daten klar zu nennen. Dies sind das Datum des Vertragsbeginns, der Zeitpunkt, zu dem die Mindestvertragslaufzeit nach aktuellem Stand endet, die Kündigungsfrist sowie der letzte Kalendertag, an dem die Kündigung beim Anbieter eingehen muss, um eine Vertragsverlängerung zu verhindern. Bis zum 1. Dezember 2017 können die genannten Infos über das Online-Kundencenter des Anbieters bereitgestellt werden, danach müssen sie auf jeder Rechnung auftauchen. *(uma@ct.de)* c't

Verordnungstext und Vorgaben:
ct.de/ydgq





Eine im Auftrag der Bundesnetzagentur entwickelte App misst die Qualität des mobilen Internetzugangs.

Tipps & Tricks

Wir beantworten Ihre Fragen

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an

unsere Kontaktmöglichkeiten:

hotline@ct.de

c't magazin

@ctmagazin

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline.**

Telefonieren und surfen auf einer Kreuzfahrt

? Ich plane eine längere Kreuzfahrt. Leider ist Roaming in manchen Ländern sehr teuer. Wie kann ich bei Landgängen und in Häfen trotzdem günstig das Internet nutzen?

! Das kommt ganz drauf an, wo Sie gerade unterwegs sind. Innerhalb der EU und auch auf den Azoren, Madeira oder den kanarischen Inseln können Sie Ihren deutschen Mobilfunkvertrag seit dem 15. Juni nutzen wie zu Hause. Wenn Sie Ihre Kreuzfahrt hingegen beispielsweise nach Nordafrika oder in die Karibik führt, ist es die günstigste Variante, vor Ort in einem Mobilfunk-Shop eine Prepaid-Karte zu erstehen – außer Sie sind auf Guadeloupe, wo auch der EU-Tarif gilt. Üblicherweise zahlen Sie für ein Gigabyte 2 bis 10 Euro.

Extrem teuer ist die Nutzung des schiffseigenen Mobilfunknetzwerks. Hier sollten Sie sicherstellen, dass sie dieses nicht versehentlich nutzen. Dazu reicht es nicht, das Daten-Roaming an Ihrem Smartphone zu deaktivieren, unter Umständen wird trotzdem Traffic anfallen. Am besten stellen Sie Ihr Handy auf manuelle Netzwahl um, damit es sich erst gar nicht ins Netz einbucht. Falls Sie telefonisch erreichbar bleiben müssen, sollten sie die Datenverbindung komplett deaktivieren, spätestens wenn das Schiff einen Hafen verlässt. Das Schiffsnetzwerk darf nur auf hoher See eingeschaltet werden, um keine Störungen in Netzwerken an Land zu verursachen. *(uma@ct.de)*

Screenshot mit Mauszeiger unter Windows aufnehmen

? Für eine Softwareanleitung möchte ich unter Windows Screenshots anfertigen. Allerdings fehlt darauf immer der Mauszeiger. Wie bekomme ich den in die Screenshots?

! Die Windows-Funktionen für Bildschirmschnappschüsse per Druck-Taste oder das Snipping-Tool nehmen den Mauszeiger nicht auf. Das klappt nur mit zusätzlichen Programmen wie zum Beispiel dem kostenlosen Bildbetrachter IrfanView (siehe ct.de/yfww). Nachdem Sie diesen installiert haben, drücken Sie die Taste C. Damit öffnet sich der Dialog für die Fotografieren/Screenshot-Funktion. Achten Sie darauf, dass dort unter Optionen der Haken bei „Mauszeiger fotografieren" gesetzt ist. Jetzt noch mit „Start" bestätigen, um die Screenshot-Funktion scharfzuschalten.

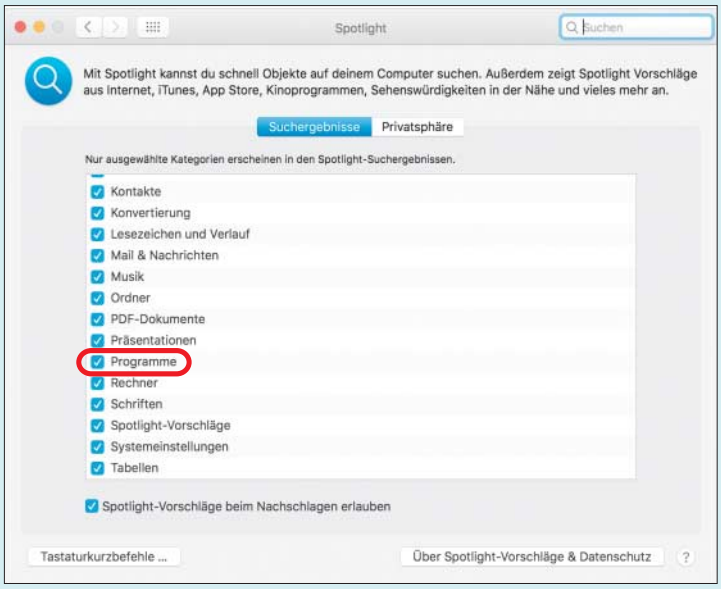
Wechseln Sie anschließend zu dem Programm, von dem Sie einen Schnappschuss erstellen wollen. Mit der Tastenkombination Strg+F11 nehmen Sie den Screenshot auf, den Sie anschließend in IrfanView weiterbearbeiten und speichern können. *(chh@ct.de)*

***IrfanView herunterladen:* ct.de/yfww**

macOS: Spotlight findet Apps nicht

? Ich habe mir angewöhnt, Programme auf meinem Mac über die Spotlight-Suche zu starten: Cmd+Leertaste, ein, zwei Anfangsbuchstaben vom Programmnamen, Enter, fertig. Das geht schneller als mit der Maus. Nun habe ich aber zwei Programme, die Spotlight partout nicht findet. Was tun?

! Haben Sie den Computer schon mal aus- und wieder eingeschaltet? Spaß beiseite: Ein Neustart hilft nicht, wohl aber ein vorübergehendes Abschalten dieser Funktion von Spotlight. Gehen Sie in den Systemeinstellungen unter Spotlight auf den Reiter „Suchergebnisse" und entfernen Sie das Häkchen neben „Programme". Jetzt sollte Spotlight keine Programme mehr finden. Wenn Sie das Häkchen nun wieder setzen, indexiert Spotlight den Programme-Ordner neu und sollte in Zukunft alle installierten Programme finden. *(Harald Bögeholz/chh@ct.de)*



Aus- und Wiedereinschalten wirkt auch bei Spotlight-Optionen manchmal Wunder: in diesem Fall bei der Suche nach Programmen.

Änderungen am DSL-Anschluss bei 1&1

? 1&1 hat mir mitgeteilt, dass für meinen Anschluss der technische Partner wechselt. Möglicherweise müsse man den Anschluss sogar kündigen. Die Hotline konnte mir nicht erklären, was da los ist. Wissen Sie, warum 1&1 das macht?

! Vermutlich läuft Ihr Anschluss bislang über die Infrastruktur von Telefónica. Der Anbieter hat angekündigt, bis Ende 2018 sein Netz abzubauen und kündigt die Vorleistungsverträge. Das betrifft nicht nur 1&1, sondern beispielsweise auch Easybell.

Jeder Wegfall einer Vorleistung zwingt 1&1 dazu, einen neuen Anbieter zu finden, was in den allermeisten Fällen ohne Leistungseinbuße möglich sein wird. Die Telekom beispielsweise hat sehr viele Vermittlungsstellen ausgebaut, auch dort, wo Mitbewerber eigene Zugänge betreiben. Ihr größtes Risiko ist, dass dort zumindest vorübergehend nicht genügend Anschlüsse vorhanden sind, um alle betroffenen Kunden zeitnah umzuschalten.

Falls tatsächlich keine Alternative bestünde, wäre es schlicht unmöglich, Ihnen weiterhin einen Anschluss zu bieten. Das würde 1&1 zu einer Kündigung zwingen. Dann müssten Sie abwarten, ob ein anderer Provider aktiv wird und seine Kapazitäten erweitert oder – falls es mit dem Weggang des alten Providers keinen mehr gibt – einen Ausbau vornimmt.

(uma@ct.de)

Asus A320M-C läuft nicht mit Ryzen-Prozessoren

? Ich hatte mir Ende 2016 ein System mit dem Mainboard Asus A320M-C und dem AMD-Prozessor A12-9800 gekauft. Jetzt wollte ich den Rechner auf einen schnelleren Ryzen 5 1400 aufrüsten, der Monitor bleibt nach dem Einschalten aber dunkel.

! Bristol-Ridge-Prozessoren der Serie A-9000 wie zum Beispiel den A12-9800 verkauft AMD ausschließlich an PC-Hersteller. Einige Händler bieten diese CPUs zumindest gebündelt mit dem Mainboard Asus A320M-C an. Zwar trägt dieses OEM-Board die gleiche Fassung AM4, wie sie auch Ryzen-Prozessoren verwenden, weil es aber ein halbes Jahr früher in den Handel kam, ist es nicht

Trotz AM4-Fassung läuft das Asus A320M-C nur mit Bristol-Ridge- und nicht mit den moderneren Ryzen-Prozessoren.

kompatibel mit Ryzen-CPUs. Deshalb startet der Rechner damit nicht. Für ein Ryzen-System benötigen Sie ein neues AM4-Mainboard.

Obendrein fehlt den CPUs der Serien Ryzen 5 und 7 im Unterschied zu den Serie-A-Prozessoren eine integrierte Grafikeinheit, weshalb Sie außerdem eine Grafikkarte benötigen. Ryzen-Prozessoren, die eine Vega-GPU enthalten, erscheinen erst gegen Ende 2017. *(chh@ct.de)*

Diagnose-Infos bei Netflix und Kodi

? Ab und zu sehe ich in c't Screenshots mit Diagnose-Infos von Videoplayern wie der Netflix-App oder in der Media-Oberfläche Kodi: Etwa zur aktuellen Auflösung, zum Codec und zur Datenrate. Wie blendet man die ein?

! Dazu drücken Sie bei laufendem Player die Tastenkombination Strg+Umsch+Alt+D (Ctrl+Shift+Alt+D). Ein zweiter Druck schaltet sie wieder aus. Das klappt etwa unter Windows 10 im Fenster des Browsers Edge, aber auch in der Netflix-App oder beim Videoplayer von Kodi unter LibreElec.

Die Bildschirmfotos fertigen wir dabei allerdings teilweise tatsächlich per Digicam an: Der Kopierschutz sorgt unter Windows 10 dafür, dass Screenshot-Tools (wie Alt+Druck) nur die Diagnosewerte erfassen, nicht aber das Videobild.

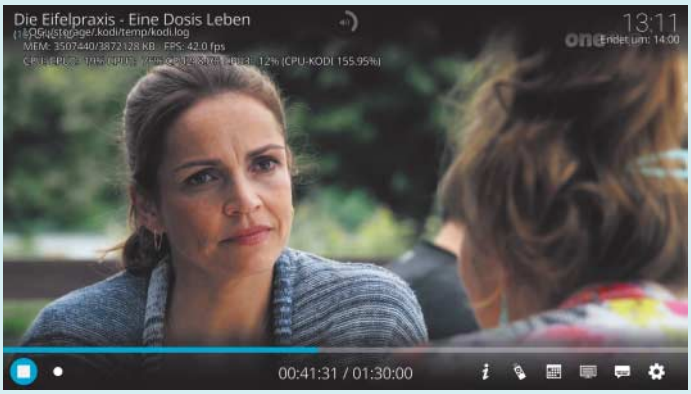
(ciw@ct.de)

NAS-Zugriff durch Router-Kaskade

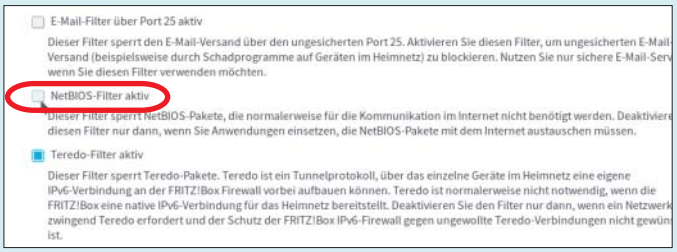
? Ich fand Ihren Artikel in c't 8/17 für sicherere Heimnetze mit einer Router-Kaskade sehr interessant und habe das mit zwei Fritzboxen nachgebaut. Es gibt nur ein Problem: Ich kann auf das am äußeren Router in der DMZ hängende NAS zwar per Browser zugreifen, nicht aber per Windows-Explorer. Bei den Firewall-Regeln in Windows 10 habe ich schon die „Edgeausnahme" bei der Datei- und Druckerfreigabe (SMB eingehend) zugelassen (TCP/445), wie Sie es online beschrieben haben (ct.de/ywhx). Dennoch geht nichts. Können Sie weiterhelfen?

! Standardmäßig sperren Fritzboxen die Windows-Dateiübertragungsprotokolle. Gehen Sie in den Einstellungen auf Internet/Filter/Listen und schalten Sie den Netbios-Filter aus.

Die Option taucht erst auf, wenn Sie die Menüansicht per Klick auf das Wort Standard (unten links) auf „Erweitert" umgestellt haben. Anschließend sollten Sie auf das NAS per Angabe der Adresse zugreifen und es darüber auch mit einem Laufwerksbuchstaben einbinden können. Im Explorer wird es trotzdem nicht per Netbios-Name sichtbar, weil die Fritzbox nach wie vor Broadcasts sperrt.



Die Tastenkombination Strg+Umsch+Alt+D zaubert Diagnose-Infos zum laufenden Video ins Bild.



In einer Router-Kaskade blockieren Fritzboxen in der Werkseinstellung den Dateizugriff mit den Windows-Sharing-Protokollen.

Damit Sie ungebremst aus dem inneren Netz aufs NAS im äußeren schreiben können, müssen Sie auf der kaskadierten Fritzbox die vorgegebenen WAN-Geschwindigkeiten unter Internet/Zugangsdaten/Verbindungseinstellungen aufs Gigabit-Ethernet-Maximum stellen (1.000.000 kBit/s).

Die voreingestellte Upstream-Rate von 10.000 kBit/s würde Schreibvorgänge sonst auf 1,1 MByte/s drosseln. Mit dem Maximum begrenzt nur noch die Router-CPU den Durchsatz; bei einer Fritzbox 4040 gingen schreibend immerhin 51 MByte/s durch. *(ea@ct.de)*

***Router-Kaskaden anlegen:* ct.de/ywhx**

Schwarz- und Weißpunkt in Lightroom setzen

? Gibt es eine Möglichkeit, in der Foto-Software Lightroom Schwarz- und Weißpunkt für maximalen Kontrast automatisch festlegen zu lassen?

! Das klappt, wenn Sie in der Entwickler-Ansicht die Shift-Taste gedrückt halten und dann in den Tonwert-Einstellungen auf das Wort „Weiß“ oder „Schwarz“ mit der Maus doppelklicken.

Wenn Sie den Weiß- oder Schwarzpunkt von Hand festlegen wollen, ohne dass helle Bereiche überstrahlen oder dunkle Bereiche absaufen, gibt es ein weiteres Hilfsmittel: Halten Sie dafür die Alt-Taste gedrückt, wenn Sie die Regler verschieben. Wenn Sie den Schwarzpunkt einstellen, wird das Bild komplett weiß. Farbig erscheinen lediglich die Pixel, deren Helligkeitswert bereits 0 beträgt. Idealerweise sollten Sie den Regler so setzen, dass gerade so keine bunten Pixel auftauchen. Analog gilt die Einstellung für den Weißpunkt – mit dem Unterschied, dass dort das Foto bis auf die überbelichteten Bereiche komplett schwarz erscheint. *(chh@ct.de)*

Mit gedrückter Shift-Taste und Doppelklick auf „Weiß“ setzt Lightroom den Weißpunkt automatisch.

macOS: Thunderbird muss Schriftart „Osaka“ laden

? Seit einiger Zeit meldet das Mail-Programm Thunderbird bei jedem Start auf meinem Mac, dass die Schrift „Osaka“ geladen werden muss. Das Laden der Schriftart bringt keine Abhilfe.

! Vermutlich haben Sie eine Mail erhalten, die japanische Schriftzeichen enthält. Bei macOS 10.12 gab es eine Änderung bei den Schriftarten: Osaka ist nicht mehr ein vorinstallierter Font, sondern wird nur bei Bedarf heruntergeladen. Einige Programme kommen damit nicht zurecht und fordern zum Beispiel den Download an, selbst wenn die notwendigen Teile der Schriftart-Familie – zum Beispiel Osaka Regular – bereits installiert sind.

Als Workaround müssen Sie die fehlenden Schriftart-Bestandteile von Hand installieren. Öffnen Sie die Schriftsammlung über die Spotlight-Suche mit Cmd+Leerzeichen und geben Sie dort Schriftsammlung ein. Nachdem diese geöffnet ist, geben Sie im dortigen Suchfeld „Osaka“ ein und installieren Sie nun sowohl Osaka als auch Osaka-Mono. Beim nächsten Start von Thunderbird sollte die Meldung über die fehlende Schriftart nicht mehr erscheinen. *(chh@ct.de)*

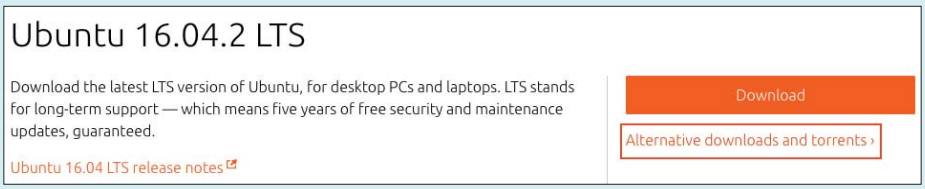
Ubuntu auf altem Mac installieren

? Ich möchte auf meinem alten MacBook (Baujahr 2006) Ubuntu 16.04 LTS installieren. Leider gelingt die Installation weder von einer DVD noch einem bootfähigen USB-Stick.

! Hier kommen zwei Probleme zusammen: Zum einen tun sich viele ältere Macs schwer, von USB-Medien zu booten. Zum anderen versuchen Sie vermutlich, die 64-Bit-Version von Ubuntu zu installieren, die auf der Download-Seite standardmäßig angeboten wird. Ältere Macs vor dem Modelljahr 2009 haben jedoch Probleme damit, 64-Bit-Betriebssysteme zu starten – beim Mac mini und dem MacBook Air gelingt es gar erst ab dem Modelljahr 2010. Zudem steckte im ersten Intel-MacBook noch ein Core Duo, der den 64-Bit-Befehlssatz nicht beherrscht. Laden Sie deshalb die 32-Bit-Variante herunter, die Sie auf der Ubuntu-Download-Seite unter „Alternative downloads and torrents“ finden.

Dies ist auch die passende Version für andere Systeme mit alten CPUs, etwa AMDs Athlon bis zum XP oder diverse Pentium-4-Modelle von Intel. Macs mit PowerPC-Prozessor unterstützen aktuelle Ubuntu-Releases hingegen nicht mehr. Die letzte Version für diese Prozessorarchitektur war Ubuntu 14.04, das inzwischen nicht mehr vom Entwickler gepflegt wird. *(bkr@ct.de)*

***Ubuntu 16.04 LTS 32 Bit herunterladen:* ct.de/yzbg**



Ältere Prozessoren benötigen den 32-Bit-Installer von Ubuntu, den Sie auf der Ubuntu-Webseite unter dem Link „Alternative Downloads and torrents“ finden.

Anzeige

FAQ Desinfec’t 2017

Antworten auf die häufigsten Fragen

Von Dennis Schirrmacher

Desinfec’t aktualisieren

? Ich habe gelesen, dass es Updates für Desinfec’t gibt. Wie bekomme ich die und was bringt mir das? Kann ich so auch die Ubuntu-Version auf den aktuellen Stand bringen?

! Jede Desinfec’t-Ausgabe befindet sich ein Jahr lang im Support. In dieser Zeit gibt es kostenlose Updates für Desinfec’t, die Fehler ausbügeln. Ein Upgrade der zugrunde liegenden Ubuntu-Ausgabe ist nicht möglich. Auch das Einspielen von Ubuntu-Aktualisierungen funktioniert nicht. Ist Desinfec’t online, sollten sich Updates automatisch installieren. Klappt das nicht, müssen Sie im Terminal folgende Befehle eingeben und jeweils mit der Eingabetaste bestätigen: `sudo apt-get update` und `sudo apt-get -y dist-upgrade`. Wenn man Desinfec’t von einem USB-Stick startet, bleiben installierte Updates erhalten. Wer von DVD bootet, muss die Aktualisierungen immer wieder neu installieren.

Changelog: ***ct.de/yy2p***

Uhrzeit in Windows verstellt

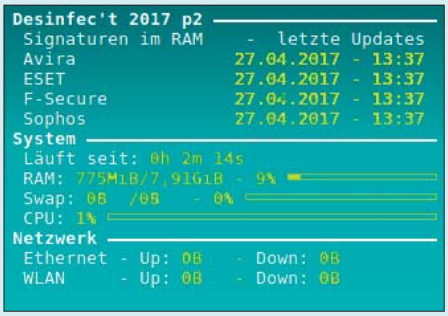
? Wenn ich nach Desinfec’t Windows starte, hinkt die Uhrzeit um zwei Stunden hinterher. Warum ist das so und was kann ich dagegen machen?

! Desinfec’t basiert auf Ubuntu, welches die BIOS-Uhr auf die koordinierte Weltzeit (UTC) umstellt. Windows orientiert sich jedoch standardmäßig an der Lokalzeit, was die Abweichung von zwei Stunden im Sommer erklärt. Davon sind nahezu alle Windows-Versionen betroffen. Nur bei einigen Business-Notebooks/-PCs mit Windows Professional ist UTC voreingestellt. Viele bemerken das Problem allerdings gar nicht, da Windows die Zeit standardmäßig online via NTP synchronisiert. Man kann Windows aber auch dazu bringen, sich an UTC zu orientieren. Dafür müssen Sie Desinfec’t zuerst updaten (siehe „Desinfec’t aktualisieren“). Anschließend finden sich im Ordner „Desinfect Hilfe“ auf dem USB-Stick zwei Reg-Dateien. Führen Sie die Datei „default2utc32.reg“ unter Windows aus, um UTC zu aktivieren. Die Datei „default2utc64.reg“ benötigen Sie nur für die 64-Bit-Versionen von Windows Vista und XP.

Virensignaturen werden nicht gespeichert

? Ich starte Desinfec’t von einem USB-Stick mit 4 GByte. Doch anders als von Ihnen angegeben, sind die Virensignaturen nach einem Neustart wieder veraltet. Was mache ich falsch?

! Auf einem Stick mit 4 GByte ist kein Platz für aktualisierte Signaturen. Das klappt erst, wenn der Stick mindestens 8 GByte Speicherplatz hat. Es kann auch Probleme geben, wenn man den Stick mit anderen als den von uns angebotenen Werkzeugen erzeugt. Nur die Installation mit unseren Tools garantiert, dass Signaturen gespeichert werden. Auch wenn Sie den Stick unter Windows mit unserer Anwendung „Desinfect-2USB“ erstellt und anschließend direkt ohne Umwandlung gestartet haben, verhält er sich wie eine DVD und lässt sich nicht beschreiben. Damit aktualisierte Virensignaturen beständig bleiben, wählen Sie im Desinfec’t-Bootmenü den Punkt „in nativen Desinfec’t-Stick umwandeln“ aus. Wenn Sie den Stick aus einem laufenden Desinfec’t erzeugen, ist keine Umwandlung nötig.



Oben links im Statusfenster sehen Sie, welchen Versionsstand Desinfec’t 2017 hat. In diesem Beispiel ist das p2-Update installiert.

Download von Desinfec’t

? Ich habe die c’t-Ausgabe mit Desinfec’t verpasst. Wo kann ich ein ISO der DVD herunterladen?

! Aus lizenzrechtlichen Gründen dürfen wir Desinfec’t nicht zum öffentlichen Download anbieten. Sie können das Heft mit der DVD im heise Shop nachbestellen. Alternativ kaufen Sie die digitale Ausgabe über die Android- oder iOS-App, um einen Download-Link zu erhalten. Diesen Link bekommen auch Digital-Abonnenten der c’t.

Download-Anleitung: ***ct.de/yy2p***

Log-Datei nach Easy Scan weg

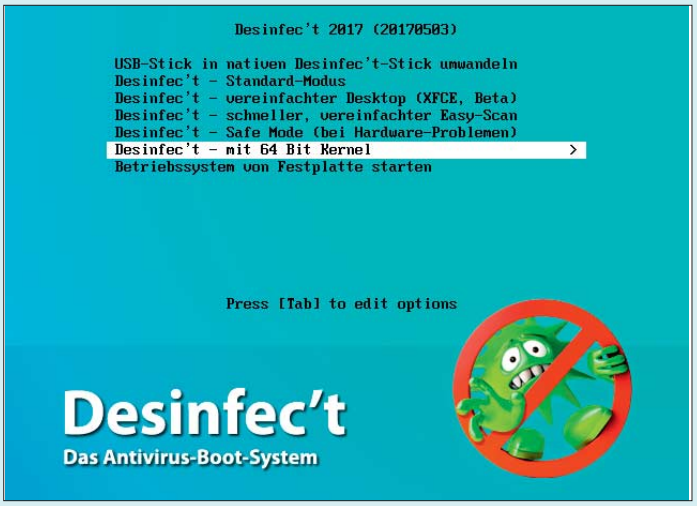
? Ich habe einen Easy Scan durchgeführt und es gab auch ein paar Alarme. Nun wollte ich mir die Funde in der Ergebnisliste auf einem anderen Computer anschauen. Leider habe ich die Log-Datei nirgendwo gefunden.

! Desinfec’t legt alle Scan-Ergebnisse nur auf USB-Sticks im Ordner „desinfect-logs“ ab. In die Ursprungsversion von Desinfec’t 2017 hat sich beim Easy Scan aber ein Fehler eingeschlichen und die Log-Datei wird nicht gespeichert. Um dieses Problem zu lösen, bringen Sie Desinfec’t bitte auf den aktuellen Stand (siehe „Desinfec’t aktualisieren“).

Probleme mit Hibernate

? Immer wenn ich Desinfec’t starte, erhalte ich die Warnung, dass sich Windows 8 im Hibernate-Modus befindet und es zu Datenverlust kommen könnte. Was heißt das genau und wie löse ich das?

! Dieses Problem tritt vor allem bei Windows 8 auf, da diese Ausgabe des Betriebssystems beim Herunterfahren standardmäßig den Ruhezustand-Modus (Hibernation) nutzt. Je nach Konfiguration kann das Problem auch unter Windows 7 auftauchen. Aber keine Angst, da Desinfec't Windows-Partitionen standardmäßig nur lesend einbindet, dürfte nichts passieren. Um das Problem zu lösen, öffnen Sie unter Windows den Datenträger mit Desinfec't und führen die Datei „shutdown.bat" aus. Klappt es dann immer noch nicht, finden Sie im Ordner „Desinfec't Hilfe" zwei Batchdateien, die den Hibernation-Modus ein- und ausschalten.



Damit Desinfec't auf 64-Bit-Hardware wie einem Microsoft Surface läuft, starten Sie das Tool mit 64-Bit-Kernel.

Log-in-Daten!?

? Während eines Scans habe ich kurz das Zimmer verlassen und als ich zurückkam, sah ich einen Anmeldebildschirm auf meinem Monitor. Dort sollte ich neben einem Benutzernamen auch ein Passwort eingeben. Wie lauten die Zugangsdaten?

! Das sollte nicht passieren; offensichtlich ist die grafische Oberfläche von Desinfec't abgestürzt. In diesem Fall geben Sie als Benutzernamen „desinfect" ein. Das Passwortfeld lassen Sie leer und drücken die Eingabetaste. Nun sollte der Desktop erscheinen und Desinfec't wie gewohnt funktionieren. Im Ordner „desinfect-logs" auf dem USB-Stick können Sie prüfen, ob der Scan trotz Absturz erfolgreich war. Ist das der Fall, liegt im Ordner eine Log-Datei mit passendem Datum.

Läuft nicht auf Microsoft Surface

? Ich habe nun schon mehrere erfolglose Versuche hinter mir, Desinfec't 2017 auf meinem Surface von Microsoft zu starten. Ist das Tool mit dem Tablet-PC nicht kompatibel?

! Damit Desinfec't auf 64-Bit-Hardware wie einem Surface läuft, muss das Sicherheitstool mit einem 64-Bit-Kernel starten. Um das zu erreichen, haben Sie zwei Möglichkeiten: Starten Sie Desinfec't auf einem anderen Computer und updaten Sie es (siehe „Desinfec't aktualisieren"). Anschließend taucht im Bootmenü der Punkt „Desinfec't mit 64-Bit-Kernel" auf. Haben Sie keinen anderen Computer, müssen Sie im Desinfec't-Bootmenü die Taste „E" drücken. Nun ändern Sie den Eintrag „/casper/vmlinuz" zu „/casper/vmlinuz.64" und booten dann mittels F10.

Speicherplatz auf USB-Stick fehlt

? Ich möchte Desinfec't löschen und meinen USB-Stick wieder ganz normal benutzen. Leider formatiert Windows den Datenträger nicht mit seiner vollen Speicherkapazität. Wo sind die restlichen GByte geblieben?

! Unter Windows sehen Sie nur eine Desinfec't-Partition, die einen Großteil des Speichers in Anspruch nimmt. Den Rest belegen weitere Partitionen, die Windows nicht zeigt. Nach dem Formatieren steht demzufolge nur der Platz der sichtbaren Partition zur Verfügung. Um die volle Speicherkapazität wiederherzustellen, starten Sie Desinfec't. Anschließend nutzen Sie das Werkzeug „Desinfec't von USB-Stick entfernen" aus den Experten-Tools, um Desinfec't vollständig vom Stick zu löschen. Das sollte direkt nach dem Start geschehen – andernfalls könnte es zu Fehlern kommen. Alternativ können Sie unter Windows auch über die Eingabeaufforderung „DiskPart" starten. Mit `lis dis` rufen Sie eine Liste mit den angeschlossenen Laufwerken auf. Ist der USB-Stick mit der Nummer drei versehen, wählen Sie diesen mit `select dis 3` aus. Nun geben Sie die Befehle `clean` und `create partition primary` ein und bestätigen diese jeweils mit der Eingabetaste. Anschließend lässt sich der Stick wie gewohnt formatieren und steht mit der vollen Speicherkapazität zur Verfügung.

Signatur-Updates kaputt?

? Ich habe ein Problem beim Aktualisieren der Virensignaturen. Bei Avira und Eset klappt alles anstandslos. F-Secure und Sophos machen aber Probleme. Das ist sowohl beim manuellen als auch beim automatischen Update vor einem Scan der Fall. Kann ich F-Secure und Sophos gar nicht mit aktuellen Signaturen nutzen?

! Das Aktualisierungsproblem bei Sophos lösen Sie, indem Sie das aktuelle Update für Desinfec't 2017 installieren (siehe „Desinfec't aktualisieren"). Der Update-Mechanismus von F-Secure harmoniert leider nicht perfekt mit einem Live-System. Tauchen beim Aktualisieren von F-Secure Fehlermeldungen auf und dauert der Vorgang länger als 15 Minuten, schließen Sie das Fenster und starten die Aktualisierung erneut; dann sollte es fehlerfrei klappen.

Weitere Hilfe für Desinfec't

! Das Desinfec't-Forum ist die erste Anlaufstelle, wenn Sie Schwierigkeiten oder sogar Lösungen für Probleme haben. Dort tauschen sich nicht nur Nutzer aus, auch die Redaktion und der Desinfec't-Entwickler sind dort aktiv. *(des@ct.de)*

Hilfe-Forum: **ct.de/yy2p**

Jungbrunnen

Altes Navi mit neuen Karten: Garmin Zumo 550

Es zählt nach wie vor zu den beliebten Motorrad-Navis: Garmins Zumo 550 steuert auf Wunsch vorwiegend über Landstraßen. Doch sein Speicher reicht für aktuelle Kartendaten nicht mehr aus. Erst mit Nachhilfe findet sich der 550er in ganz Europa zurecht.

Von Ulrich Hilgefort

Den robusten Zumo 550 bekommt man seit Längerem nur auf dem Gebraucht-Markt, doch dort ist das Gerät nach wie vor sehr begehrt. Denn es zählt zu den wenigen Navigationsgeräten, die auf Wunsch bei der Routenplanung außer den Autobahnen auch die Bundesstraßen umgehen. Dummerweise platzt der nur zwei Gigabyte große Speicher des 550er aus allen Nähten; nicht einmal die Karten von Westeuropa passen hinein.

Da hilft nur die Auslagerung der Kartendaten auf eine Speicherkarte. Dazu eignet sich eine SD- oder SDHC-Karte von 4 oder 8 GByte (mindestens Class 4), die im Rechner mit FAT32 formatiert wird und die Volume-Bezeichnung „Garmin“ bekommt. Ein Mehr an Kapazität lohnt sich nur für größere MP3-Sammlungen oder ein Tour-Archiv. Zum Ausprobieren haben wir erfolgreich eine 8 GByte große SanDisc Ultra II verwendet.

Mit voll geladenem Akku koppeln Sie das Navi per USB-Kabel an den PC an und sichern die persönlichen Daten mit der automatischen Sicherungsfunktion – oder manuell, indem Sie die Dateien im Verzeichnis GPX des Zumo auf den Rechner kopieren. Außerdem sichern Sie die Datei „GarminDevice.xml“ – quasi die Geräte-ID – aus dem „Garmin“-Verzeichnis des Zumo-Speichers in einen Ordner auf der PC-Festplatte, zum Beispiel „c:\GarTemp“. Danach wird das Gerät abgekoppelt und ausgeschaltet.

Anschließend laden Sie von der Hersteller-Seite die Software Garmin Express (der Installer für Windows ist circa 50 MByte groß) und installieren sie (siehe ct.de/y68t).

Nach dem Start von Garmin Express koppeln Sie das Navi wieder an den PC – direkt, nicht über einen USB-Hub. Die automatisch startende Funktion im Zumo, die alle Anwenderdaten komprimiert und für ein Backup auf dem PC bereitstellt, brechen Sie jetzt ab.

Im Programm Garmin Express klicken Sie auf „Neues Gerät hinzufügen“, um Software und Navigationsgerät zu verbinden. Anschließend informiert die Software über anstehende Updates; hier führen Sie vorerst nur die Aktualisierungen der Geräte-Software durch, nicht der Kartendaten. Dann beenden Sie das Programm.

Die Europakarte auf dem Display des Zumo 550: Ein Trick ermöglicht es, dem speicherschwachen Navi die Gigabyte großen Kartendaten unterzuschieben.

Nun geht es an die Aktualisierung der Kartendaten. Damit das gelingt, muss man dem Garmin-Installationsprogramm die SD-Karte als Zumo-Speicher unterschieben. Dazu stecken Sie die SD-Karte in einen SD-Slot am PC und erzeugen auf der SD-Karte einen Ordner namens „Garmin“. Dorthinein kopieren Sie die vorhin nach „c:\GarTemp“ gesicherte Datei „GarminDevice.xml“. Belassen Sie die SD-Karte im PC-Slot.

Beim jetzt folgenden Start von Garmin Express sollte wieder das Garmin Zumo 550 als angemeldetes Gerät erscheinen – damit wurde die SD-Karte korrekt erkannt. Jetzt starten Sie die Aktualisierung der Kartendaten, die dabei auf die SD-Karte übertragen werden, wo ausreichend Platz für Gesamt-Europa bereitsteht. Download und Aktualisierung dauern je nach Netzanbindung zwar eine ganze Weile; unsere Versuche beanspruchten rund eine Stunde. Mit der SD-Karte im USB-2.0-Slot des PC lief das aber deutlich schneller als im Gerät selbst.

Auf der SD-Karte befinden sich nach Ende der Aktualisierung folgende Dateien im Ordner Garmin: GarminDevice.xml, gmapprom.gma, gmapprom.unl und gmapprom.img. Benennen Sie die drei letztgenannten Dateien so um, dass sie „gmapsupp“ heißen statt „gmapprom“; die Dateiendung belassen Sie unverändert. Löschen Sie sicherheitshalber die Datei GarminDevice.xml von der SD-Karte oder verschieben Sie sie in ein separates Verzeichnis.

Im letzten Schritt stecken Sie die SD-Karte in den Slot des Garmin, dann schalten Sie das Gerät ein. Wenn alles geklappt hat, können Sie jetzt Ziele in ganz Europa – etwa per Adresse oder Kartenansicht – auswählen und anzeigen lassen.

Wenn das Navi kommentarlos abstürzt und nur ein schwarzes Display zeigt, stimmt etwas mit der Kartendaten-Verteilung nicht, etwa weil doppelte oder falsch benannte Dateien existieren (gmapprom auf dem Gerät, gmapsupp auf der Speicherkarte). Bei uns klappte der Zumo-Betrieb mit Europa auf der SD-Karte reibungslos. *(uh@ct.de)* c't

Garmin-Software: ct.de/y68t

Auf der SD-Karte

	Geräte-ID	GarminDevice.xml
Kopierschutz	gmapprom.gma	gmapsupp.gma
Key	gmapprom.unl	gmapsupp.unl
Kartendaten	gmapprom.img	gmapsupp.img

Anzeige

Organisch 3D

Maßhaltige runde Objekte für den 3D-Drucker formen

3D-Drucker produzieren fast beliebig kompliziert geformte Objekte. Nutzen Sie diese Freiheit, um runde, schöne und natürliche Designs zu gestalten. Mit einer Kombination aus CAD und Blender gelingt das ohne Schmerzen.

Von Johannes Merkert

Ohne 3D-Objekte kein 3D-Druck. Zum Konstruieren gibt es CAD-Programme wie Sketch-up, FreeCAD oder OpenSCAD. Doch was mit CAD-Programmen entsteht, ist zwar maßhaltig, besteht aber nur aus Grundformen. Runde, organische Formen definiert man mit CAD-Software nur mit großer Mühe. 3D-Modelling-Programme wie Blender (freie Software, siehe ct.de/yve9) bringen die nötigen Tools mit, um wesentlich leichter organische Formen zu modellieren. Ihnen fehlen aber die Werkzeuge für maßhaltige Konstruktionen.

Das Erstellen eines maßhaltigen und dennoch organisch geformten Modells lässt sich aber meist in zwei Schritte aufteilen: Zuerst konstruiert man frei schwebend die wenigen Stellen im Modell, die bestimmte Maße einhalten sollen. Sie müssen für sich allein nicht druckbar sein und keine Verbindung zueinander haben. Dieses maßhaltige Modell exportiert man als STL-Datei. Im zweiten Schritt importiert man diese STL-Datei in Blender und modelliert dort die Verbindungen zwischen den maßhaltigen Teilobjekten nach Augenmaß. Dank speziellen Werkzeugen für natürliche Formen wie Subdivision-Surfaces und Sculpting-Pinsel entsteht so ein organisch rundes Modell, das an den entscheidenden Stellen trotzdem maßhaltig bleibt.

Damit die so erstellten Designs wirklich schön aussehen, gilt es jedoch einige Besonderheiten von Blender zu beachten. Wir zeigen anhand eines Lämpchens aus dem 3D-Drucker, wie ein effizienter Arbeitsablauf für organische Designs aussieht und welche Untiefen man umschiffen sollte. Bei unserer Leuchte ließen wir uns von Korallen und Wurzeln inspirieren.

Fassung-Passung

Basis der Leuchte sind eine warmweiße 4-W-LED-Lampe im Retro-Look und eine E27-Fassung mit vorkonfektioniertem Anschlusskabel. Mit Versand läuft das auf eine Investition von circa 20 Euro hinaus. Die Fassung hat zur Lampe hin ein 40-mm-Gewinde mit passender Plastikmutter. An dieser Stelle sollen der 3D-gedruckte Lampenschirm und auch der gedruckte Standfuß der Leuchte andocken.

Die Passung haben wir mit OpenSCAD entworfen [1]. Sie besteht aus einem Ring mit einem Innendurchmesser von 40 Millimeter und vier quaderförmigen Ausbuchtungen, an denen später die organische Form andockt. Da OpenSCAD Rundungen durch Polygone annähert, bekommt der Innendurchmesser sehr viele Eckpunkte. Bei der Außenkante kommt es nicht so sehr auf den genauen Radius an, sodass dort weniger Ecken für die Polygone ausreichen.

Um in Blender Zeit zu sparen, lässt sich die Passung sowohl in x- als auch in y-Richtung spiegeln. Damit das reibungslos klappt, muss die Zahl der Eckpunkte für beide Rundungen durch 4 teilbar sein, und

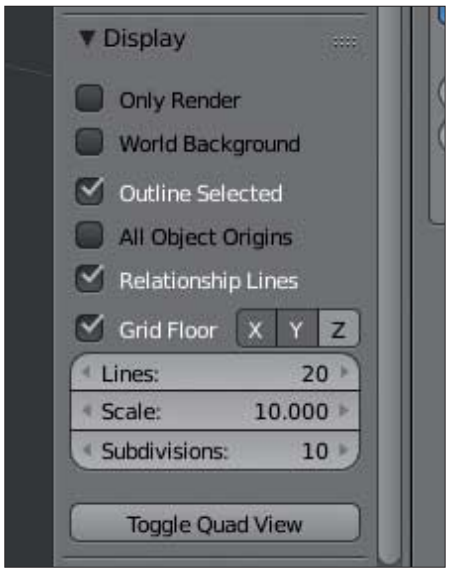
die rechteckige Ausbuchtung im Winkel von 45 Grad aus dem Ring herauswachsen.

Als optische Referenz fürs spätere Design empfindet die CAD-Datei auch die Glühbirne nach. Bei ihr kommt es eigentlich nicht auf exakte Maße an, ein Objekt mit ihren Abmessungen hilft aber, später in Blender genug Platz im Inneren des Lampenschirms zu lassen.

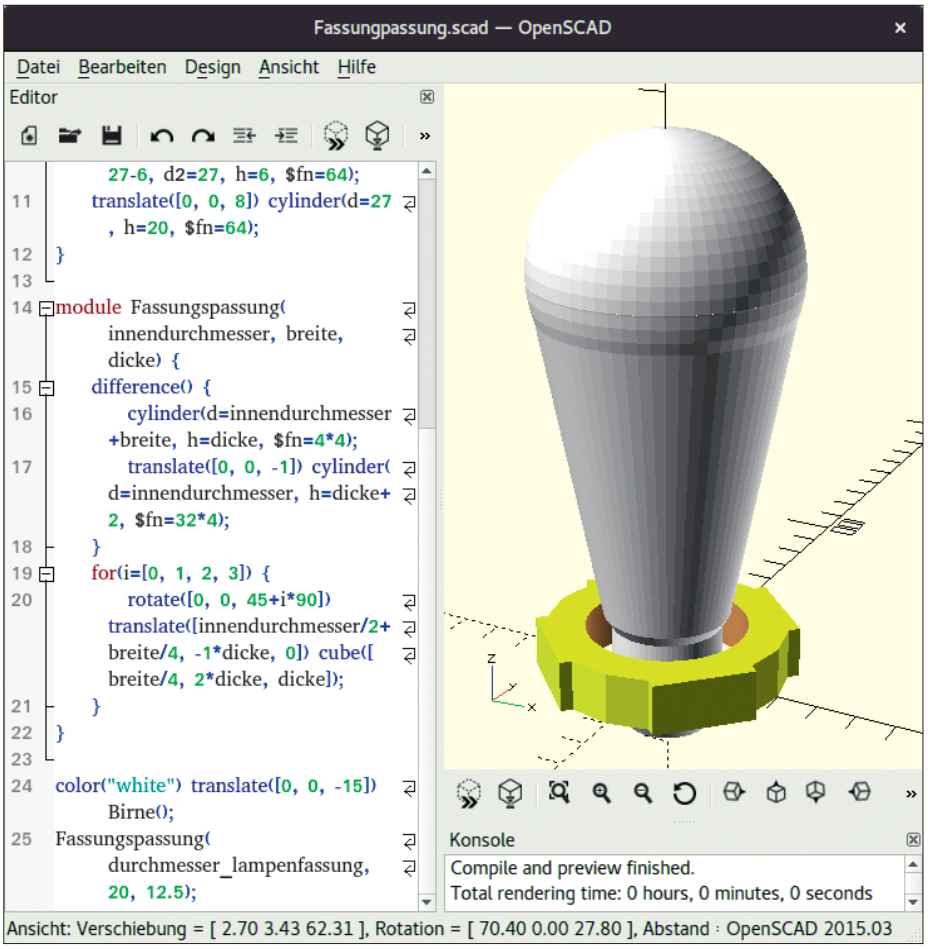
Vorbereitungen

Nach dem Start zeigt Blender seine Standardszene, bestehend aus einem Würfel, einer Lichtquelle und einer Kamera. Man sollte zunächst alle drei Objekte löschen und stattdessen die STL-Datei aus dem CAD-Programm importierten. Das geht entweder über das Dateimenü oder man drückt die Leertaste und tippt „import stl“. Beim Import entspricht ein Millimeter einer Blender-Einheit, wodurch das Objekt enorm groß aussieht. In der voreingestellten Skalierung nützt das Bodenraster wenig, was man aber umstellen kann. Dafür öffnet man das rechte Menü mit „n“ und klappt die „Display“-Einstellungen auf. Wenn man „Scale“ hier auf 10.000 vergrößert und „Lines“ auf 20 stellt, entspricht das Raster dem üblichen Bauraum von 20 cm × 20 cm mit einer Hilfslinie je Zentimeter.

Danach wählt man das importierte Objekt aus und wechselt mit Tab in den Edit-Modus. Blender zeigt jetzt die Punkte und Dreiecke an, aus denen das Objekt besteht. OpenSCAD hat die Glühlampe



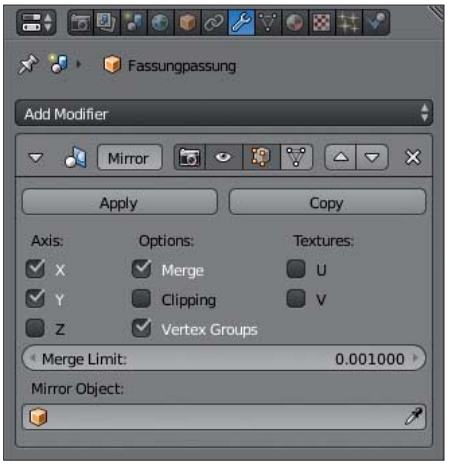
Mit den Display-Einstellungen der 3D-Ansicht stellen Sie die Hilfslinien auf die Größe des Druckbetts Ihres Druckers um.



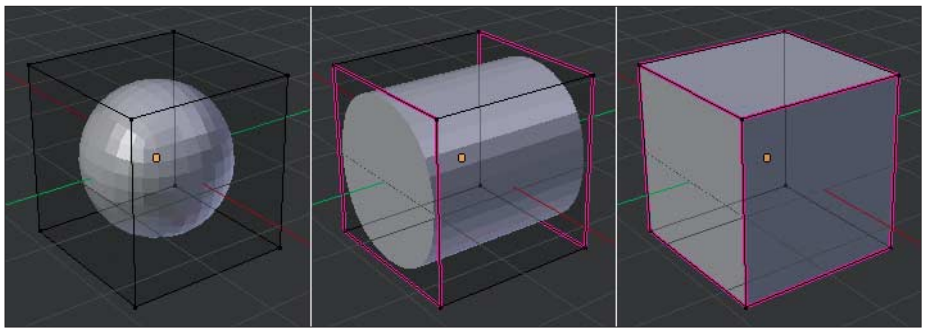
Das CAD-Programm sorgt bei der gelben Passung für exakte Maße. Die stilisierte Lampe soll helfen, genug Platz für die LED zu lassen.

zusammen mit der Passung als ein Gitternetz exportiert. Daher muss man die Polygone der Objekte zuerst voneinander trennen. Das geht, indem man sämtliche Punkte vom Hilfsobjekt, aber keinen Punkt der Passung auswählt und mit „p“ separiert. Die Trennung anhand der Auswahl muss man dabei noch mal bestätigen. Um Verwechslungen zu vermeiden, sollte man die Hilfsobjekte in den Objekteigenschaften noch umbenennen. Im Menü auf der rechten Seite ziert diesen Reiter ein Würfelsymbol.

Bevor wir mit dem Modellieren loslegten, wendeten wir erst sämtliche Modifier an. Mit „Modifier“ bezeichnet Blender Filter, die das Objekt verformen oder erweitern. Blender listet sie im rechten Menü im Reiter mit dem Schraubenschlüssel auf. Die Liste der Modifier ist sortiert. Zuoberst sollten solche stehen, die wie Array oder Mirror dem Objekt Punkte hinzufügen. Die Passung unserer Leuchte lässt sich beispielsweise in x- und y-Richtung spiegeln, sodass wir drei Viertel des Objekts löschen konnten. Beim Mirror-Modifier mussten wir dann nur unter „Axis“ sowohl bei „X“ als auch bei „Y“ einen Haken setzen. Zusätzlich aktivierten wir „Clipping“, was dafür sorgt, dass Punkte verschmelzen, so-



Symmetrie spart Zeit: Der Mirror-Modifier spiegelt das Modell auf Wunsch in zwei Richtungen. Für die Leuchte reicht es dann, nur ein Viertel der Form zu modellieren.



Blender hebt scharfe Kanten mit einem „Crease"-Wert größer 0 farblich hervor. Diese Kanten rundet der Catmull-Clark-Algorithmus weniger oder gar nicht ab.

bald sie die Spiegelebene berühren. Als untersten Modifier fügten wir „Subdivision Surface" hinzu und stellten unter „Subdivisions" den „View"-Regler auf 3. Bei niedrigeren Werten bleiben noch harte Kanten sichtbar, während höhere Werte die Grafikkarte unnötig belasten.

Subdivision Surfaces

Blenders „Subdivision-Surface" unterteilt beliebige Gitternetze nach dem Catmull-Clark-Algorithmus. Der Algorithmus halbiert jede Kante des Gitternetzes und fügt in der Mitte jedes Polygons einen Punkt ein, sodass ein feineres, aus Vierecken bestehendes Gitternetz entsteht. Dabei liegt aber nur der neu eingefügte Mittelpunkt auf dem alten Polygon, während die umliegenden Punkte die Kanten des ursprünglichen Gitternetzes abrunden. Die „Subdivisions"-Einstellung legt fest, wie oft Blender den Algorithmus anwendet: Bei 2 unterteilt Blender das Gitternetz einmal und wendet denselben Algorithmus noch mal auf das Ergebnis an. Je häufiger der Algorithmus läuft, desto runder werden die Ecken des Modells und desto mehr Polygone entstehen – mit jeweils vierfachem Rechenaufwand für die Grafikkarte.

Falls das zugrunde liegende Gitternetz nicht aus Vierecken besteht, ergeben sich stellenweise ungleiche Unterteilungen, die zu Artefakten im gerundeten Modell führen. Deswegen versuchen 3D-Künstler, ausschließlich Vierecke zu verwenden. Sucht man auf YouTube nach „Topology" und „Blender", findet man Tutorials zu allen Tricks, beispielsweise um ein Gesicht aus fast quadratischen Vierecken aufzubauen (Beispiele unter ct.de/yve9). Für die Leuchte genügt die Faustregel, dass das Extrudieren eines Vierecks weitere Vierecke erzeugt.

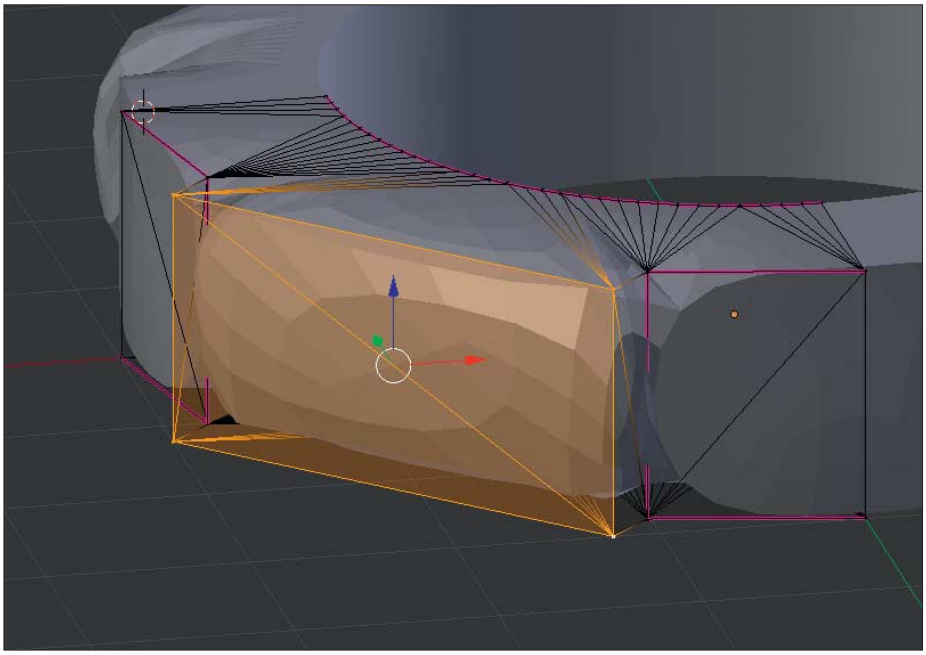
OpenSCAD exportiert leider ausschließlich Dreiecke. Die Eckpunkte sind aber bereits an vielen Stellen so angeordnet, dass je zwei Dreiecke ein Viereck bilden. Um die Dreiecke loszuwerden, reicht es daher, die vier Eckpunkte eines solchen Dreieckpaars auszuwählen und mit „f" ein neues Viereck zu erzeugen, das die Dreiecke ersetzt. Diese Arbeit sollte man sich aber nur dort machen, wo das Modell rund werden soll oder wo man abgerundete Geometrie anbauen möchte.

Falls eine Kante nicht rund werden soll, kann man das Blender mitteilen. Die Option namens „Crease" versteckt sich in der rechten Leiste der 3D-Ansicht, die sich mit „n" öffnet und schließt. Dabei handelt es sich um einen Wert zwischen 0 und 1, den man für jede Kante einzeln einstellen kann. 0 bedeutet ganz rund, 1 eine scharfe Kante. Wählt man mehrere Kanten auf einmal aus, kann man an der gleichen Stelle ihre durchschnittliche Kantigkeit einstellen („Mean Crease"). Setzt man nur für eine Kante eines Polygons einen „Crease"-Wert von 1, rundet der Catmull-Clark-Algorithmus alle anderen Kanten weiterhin ab. Beispielsweise erzeugt ein „Crease"-Wert von 1 für die vorderen und hinteren Kanten eines Würfels einen perfekt runden Zylinder. Setzt man „Crease" bei den verbleibenden vier Kanten des Würfels auch auf 1, entsteht wieder ein Würfel, allerdings mit mehr Polygonen.

Um für die Passung eine flache Ober- und Unterseite zu erzeugen, reicht es aus, für die obere und untere Kante der Rundungen „Crease" auf 1 zu stellen. Da der Algorithmus diese Kanten nicht mehr abrundet, kann er wegen der Dreiecke auch keine Artefakte mehr produzieren. Oft lohnt es sich daher, am importierten Modell zuerst für alle scharfen Kanten „Crease" einzustellen und danach nur dort Dreiecke durch Vierecke zu ersetzen, wo die Rundungen ungleich aussehen.

Korallen extrudieren

Nach dieser Vorbereitung folgt der künstlerische Teil der Arbeit. Wählt man ein Polygon wie das aus der Passung herausstehende Viereck aus, kann man es mit „e" extrudieren. Dabei entstehen seitlich vier Vierecke, während das ursprüngliche Viereck die neue Form abschließt. Dreht man das Viereck nach jeder Extrusion ein wenig, entsteht schnell ein geschwunge-



Bevor man zusätzliche Geometrie extrudiert, sollte man überall dort, wo runde Formen entstehen sollen, mit „f" je zwei Dreiecke in Vierecke verwandeln.

ner Ast. Soll er sich verzweigen, wählt man eines der seitlichen Vierecke und extrudiert das. Mit dieser Methode entsteht in kurzer Zeit eine Art Koralle, die um die Glühlampe in die Höhe wächst.

Falls die so entstehenden Rundungen noch nicht gefallen, wählt man einzelne Punkte und schiebt sie mit der Maus herum. Dabei sollte man die Ansicht regelmäßig drehen, wodurch auf der Tiefenachse falsch bewegte Punkte auffallen.

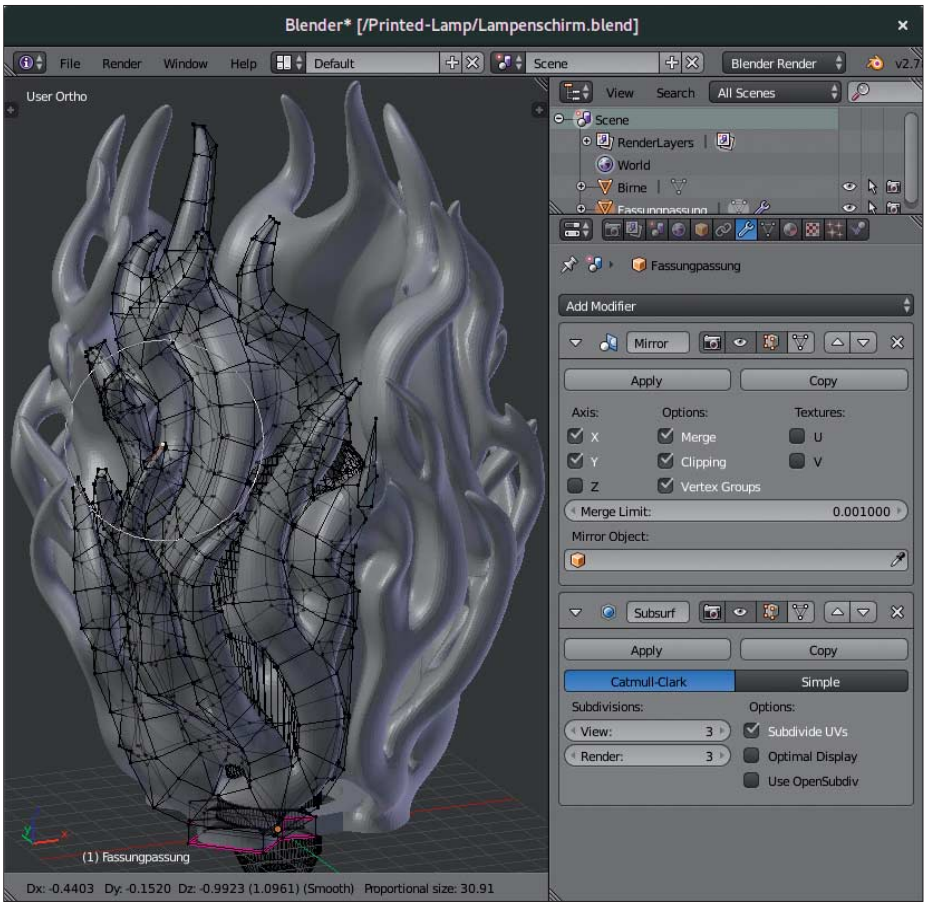
Um beim Modellieren ganze Bereiche des Modells zu verschieben oder zu drehen, bietet Blender den „Proportional editing"-Modus. In diesem Modus verschiebt die Software nicht nur die selektierten Punkte, sondern in abgeschwächter Form auch Punkte in der Nähe. Den Bereich, in dem der Modus Punkte mitbewegt, kann man über das Mausrad auch während des Verschiebens einstellen. Mit „o" schaltet man den Modus ein und aus. Ein kreisförmiges Icon in Grau (aus) oder Blau (an) in der Mitte des unteren Rands der 3D-Ansicht zeigt, welcher Modus gerade aktiv ist.

Für mehr Stabilität und damit die Leuchte weniger blendet, ist es sinnvoll, einige der Korallen-Äste mit dünnen Schwimmhäuten zu verbinden. Dafür extrudiert man ganze Streifen an Polygonen, schiebt sie zu einem schmalen Band zusammen, extrudiert erneut und löscht die Polygone der Stirnkante. Macht man das von beiden Seiten aus, entstehen lang gezogene Löcher, deren Punkte man mit „Merge" zusammennäht. Damit das klappt, muss die Anzahl der Punkte genau übereinstimmen. Falls man sich verzählt hat, wählt man die Punkte um Löcher aus und fügt mit „f" zusätzliche Polygone ein.

Sculpting

Blender bietet neben den Werkzeugen zum Punkte verschieben auch noch einen „Sculpt Mode". Dieser stellt Werkzeuge bereit, um das Modell wie einen Tonklumpen zu modellieren. Die Werkzeuge verändern aber nur das tatsächliche Gitternetz, nicht das vom Subdivision-Surface unterteilte. Wer so modellieren will, wendet daher lieber den Multiresolution-Modifier auf das Modell an. Er benutzt auch den Catmull-Clark-Algorithmus, allerdings erst auf Knopfdruck.

Fügt man den Modifier neu ein, unterteilt er das Modell zunächst gar nicht. Ein Druck auf „Subdivide" wendet Catmull-Clark einmal an, was das Modell abrundet und die Polygonzahl vervierfacht. Üblicherweise verwendet man dann erst mal virtuelle Pinsel und Spachtel aus dem Modelliermodus, um die Form grob anzupassen. Dann drückt man erneut „Subdivide" und fügt Details hinzu. Diesen Prozess wiederholt man so oft, bis man mit dem Detailgrad des Modells zufrieden ist.



An der fertigen Koralle erkennt man, wie viel Zeit man durch den Mirror-Modifier spart. Wer auf die Symmetrie verzichtet, braucht viermal so lange.

Wer mit den Modellierwerkzeugen gut umgehen kann, erschafft mit ihnen auch realistische Gesichter, Körper oder Oberflächen. Die Arbeitsweise erfordert aber künstlerisches Geschick und einige Einarbeitung. Künstlern, die gelernt haben, mit realem Ton zu arbeiten, fällt der Einstieg leichter. Bei der Leuchte haben uns runde Formen ausgereicht und wir haben auf den Multiresolution-Modifier und Sculpting-Pinsel verzichtet.

Leuchtendruck

Wenn die Form steht, wechselt man mit Tab zurück in den Objekt-Modus. In diesem wählt man alle Hilfsobjekte aus und löscht sie, da ihre Polygone nicht in der STL-Datei der Druckvorlage auftauchen sollen. Anschließend exportiert man das Gitternetz über das Dateimenü oder Leertaste und „export stl". Die entstehende Datei ist mehrere Megabyte groß, da sie alle vom Subdivision-Surface hinzugefügten Polygone enthält. Abgesehen von einer etwas längeren Ladezeit kam jede von uns getestete Slicing-Software gut damit zurecht.

Wir haben unsere Leuchte aus transparentem ABS gedruckt. Da das Modell sehr groß ist, brauchte unser Prusa i3 54 Stunden dafür. Üblicherweise druckt man jedes Objekt mindestens dreimal, da einem nach jedem Testdruck Probleme auffallen und man das Modell anpassen muss. Wir hatten unterschätzt, wie viel Material dabei verloren geht und mussten für die Leuchte eine zweite Rolle Filament nachbestellen. Wenn Sie eine Leuchte nach unserem fertigen Design drucken möchten, reicht Ihnen aber eine einzelne Rolle mit 750 Gramm Filament. Alle Dateien der Druckvorlage finden Sie über ct.de/yve9. *(jme@ct.de)* c't

Literatur

[1] Johannes Merkert, OpenSCAD, Modelle für den 3D-Druck programmieren, c't 12/17, S. 172

Unser Design, Software, Videos:
ct.de/yve9

Unerwartete Dynamik

Dynamisches DNS kostenlos mit eigener Domain

Cloudflare schützt vor DDoS-Angriffen und beschleunigt die Auslieferung von Webinhalten. Weniger bekannt ist die Möglichkeit, den Anbieter zusätzlich als DNS-Dienst und für DynDNS mit der eigenen Domain zu nutzen – und das sogar mit dem kostenlosen Free-Paket.

Von Jan Mahn

Damit ein Heimserver an einem Internetanschluss mit wechselnder IP-Adresse zuverlässig von außen erreichbar ist, braucht man dynamisches DNS, das den Hostnamen stets zur aktuellen IP auflöst. Leider haben viele Anbieter ihre kostenlosen DynDNS-Angebote in den letzten Jahren eingestellt oder eingeschränkt. Dienste wie afraid.org oder desec.io haben begonnen, diese Lücke zu schließen und ermöglichen es zumindest, eine Subdomain des Anbieters (z. B. meinheimserver.dedyn.io) zu verwenden. Soll allerdings eine eigene, schon vorhandene Domain direkt aufgelöst werden, ist der letzte kostenlose Anbieter dns.he.net von Hurricane Electric.

Mit dem ebenfalls kostenlosen Angebot von Cloudflare lässt sich ebenfalls dynamisches DNS erreichen und mit den DDoS-Abwehrmechanismen des Dienstes kombinieren. Cloudflare hat ein API, um einen DNS-Eintrag zu aktualisieren. Den Link zum API kann der Router, zum Beispiel die Fritzbox, regelmäßig aufrufen, um nach einem Wechsel die neue IP-Adresse bekanntzugeben.

Nicht jeder Domain-Registrar bietet die Option, einen beliebigen DNS-Server mit der Namensauflösung zu beauftragen. Das ist für das Zusammenspiel mit Cloudflare aber zwingend erforderlich.

Kontoeinrichtung

Richten Sie zunächst ein neues Konto auf cloudflare.com ein und fügen dort mit einem Klick auf „Add Website“ die Domain hinzu. Bei der Registrierung fordert Cloudflare keine persönlichen oder Zahlungsdaten außer dem Namen und einer Mail-Adresse. Nach dem Eintragen liest der Dienst automatisch die bestehenden DNS-Einträge der Domain aus und zeigt nach etwa 60 Sekunden eine Übersicht aller Einträge und Subdomains. Die orangefarbenen Wolken hinter den Einträgen weisen darauf hin, dass alle Aufrufe durch einen Proxy auf DDoS-Attacken gefiltert werden sollen. Diese Funktion müssen Sie für die Einrichtung und den ersten Test mit einem Klick auf die Wolke abschalten. Prüfen Sie die Liste auf Vollständigkeit und ergänzen Sie andernfalls weitere Einträge. Nach einem Klick auf „Continue“ fragt Cloudflare nach dem gewünschten Preismodell. Wählen Sie das Paket „Free Website“ aus, das alle nötigen Features mitbringt.

Bis zu diesem Schritt haben Sie noch nichts an der Domain verändert und erst jetzt zeigt Cloudflare die zu verwendenden Nameserver an, die Sie bei Ihrem Domain-Registrar eintragen müssen. Hier ist etwas Geduld erforderlich – nach maximal 24 Stunden haben die DNS-Server aller Provider die Änderung übernommen und Anfragen zur Namensauflösung werden von Cloudflare beantwortet. Das Werkzeug DNS-Abfragen auf heise.de (ct.de/yu37) verrät mit der Abfrageart „Nameserver Lookup“, welcher Nameserver für die Auflösung zuständig ist. Erst wenn hier die neuen Server von Cloudflare erscheinen, können Sie im nächsten Schritt die Einrichtung der API beginnen.

Dazu fordern Sie unter „Overview > Get your API key > Global API Key“ in der Cloudflare-Oberfläche einen API-Key an und kopieren ihn an einen sicheren Ort.

Um die IP-Adresse ändern zu können, benötigt man die ID des Eintrags. Um diese zu erhalten, ersetzen Sie im folgenden Link alle Platzhalter und kopieren ihn anschließend in die Adresszeile eines Browser-Fensters im Inkognito-Modus. Der private Modus sorgt dafür, dass der Name des Browsers nicht übertragen wird, was das API davon abhalten würde, zu antworten.

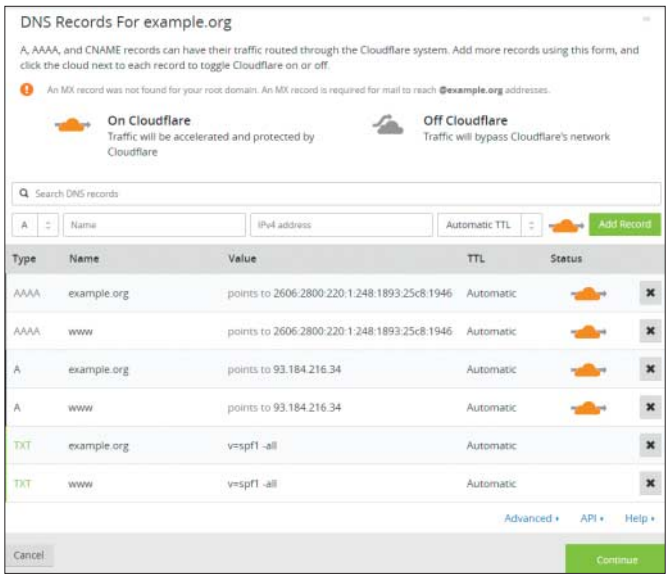
```
https://www.cloudflare.com/↵
↳api_json.html?a=rec_load_all&↵
↳tkn=IHR_API_KEY&z=IHRE_DOMAIN&↵
↳email=IHRE_MAILADRESSE
```

Als Antwort wirft der Browser einen JSON-kodierten Text zurück, der alle DNS-Einträge auflistet. Hier taucht für jeden Eintrag die passende „rec_id“ auf. Suchen Sie den Eintrag für die gewünschte Subdomain und kopieren Sie die „rec_id“ aus dem Browser.

Grundsätzlich kann der Dienst für beliebig viele Subdomains eingerichtet werden – um beispielsweise außer dem Heim-


```
{"request":{"act":"rec_load_all","a":"rec_load_all","tkn":"967578e910cb49ea33db337d448828b929e24","email":"jam@ct.de",
[{"rec_id":"830557492","rec_hash":"be84510a85dd9ba757f2944282af5aae","zone_name":"example.org","name":"example.org","d
ll,"ssl_status":null,"ssl_expires_on":null,"auto_ttl":1,"service_mode":"1","props":{"proxiable":1,"cloud_on":1,"cf_ope
{"rec_id":"830557504","rec_hash":"94eb549c009e42fd6667dbee2ed28cce","zone_name":"example.org","name":"example.org","di
1946","ttl":"1","ttl_ceil":86400,"ssl_id":null,"ssl_status":null,"ssl_expires_on":null,"auto_ttl":1,"service_mode":"1"
{"rec_id":"830566861","rec_hash":"0048cc3e491f03d7a2b78b41ebd2bf84","zone_name":"example.org","name":"test.example.org
s":null,"ssl_expires_on":null,"auto_ttl":1,"service_mode":"0","props":{"proxiable":0,"cloud_on":0,"cf_open":1,"vanity_
{"rec_id":"830557489","rec_hash":"5499dace5a042415f884deb7b9c86444","zone_name":"example.org","name":"www.example.org"
sl_status":null,"ssl_expires_on":null,"auto_ttl":1,"service_mode":"0","props":{"proxiable":1,"cloud_on":0,"cf_open":1,
{"rec_id":"830557501","rec_hash":"db9bb7683e4591703c45ade046b6c951","zone_name":"example.org","name":"www.example.org"
","ttl":"1","ttl_ceil":86400,"ssl_id":null,"ssl_status":null,"ssl_expires_on":null,"auto_ttl":1,"service_mode":"1","pr
{"rec_id":"830557498","rec_hash":"00ae2414af58b5156098e8cb0426a081","zone_name":"example.org","name":"example.org","di
```


Die ID des DNS-Eintrags versteckt sich im zurückgegebenen JSON-String.



Mit wenig Aufwand lässt sich Cloudflare dazu nutzen, die eigene Domain zum heimischen Server aufzulösen. Optional auch mit Schutz vor DDoS-Angriffen.

server auch die Hausautomation im Ferienhaus per Klarnamen zu erreichen. Sie haben jetzt alle Informationen, die die Fritzbox braucht, um ihre aktuelle IP-Adresse beim API abzuliefern. Die nötigen Einstellungen im Router verbergen sich in dessen Oberfläche unter „Internet > Freigaben > DynDNS“. Als Anbieter wählen Sie „Benutzerdefiniert“ und die Update-URL lautet:

```
https://www.cloudflare.com/↵
↳api_json.html?a=rec_edit&tkn=↵
↳IHR_API_KEY&email=IHRE_MAILADRESSE&↵
↳z=IHRE_DOMAIN&type=A&content↵
↳=<ipaddr>&ttl=120&id=IHRE_EINTRAG_ID↵
↳&name=IHR_NAME_DER_SUBDOMAIN
```

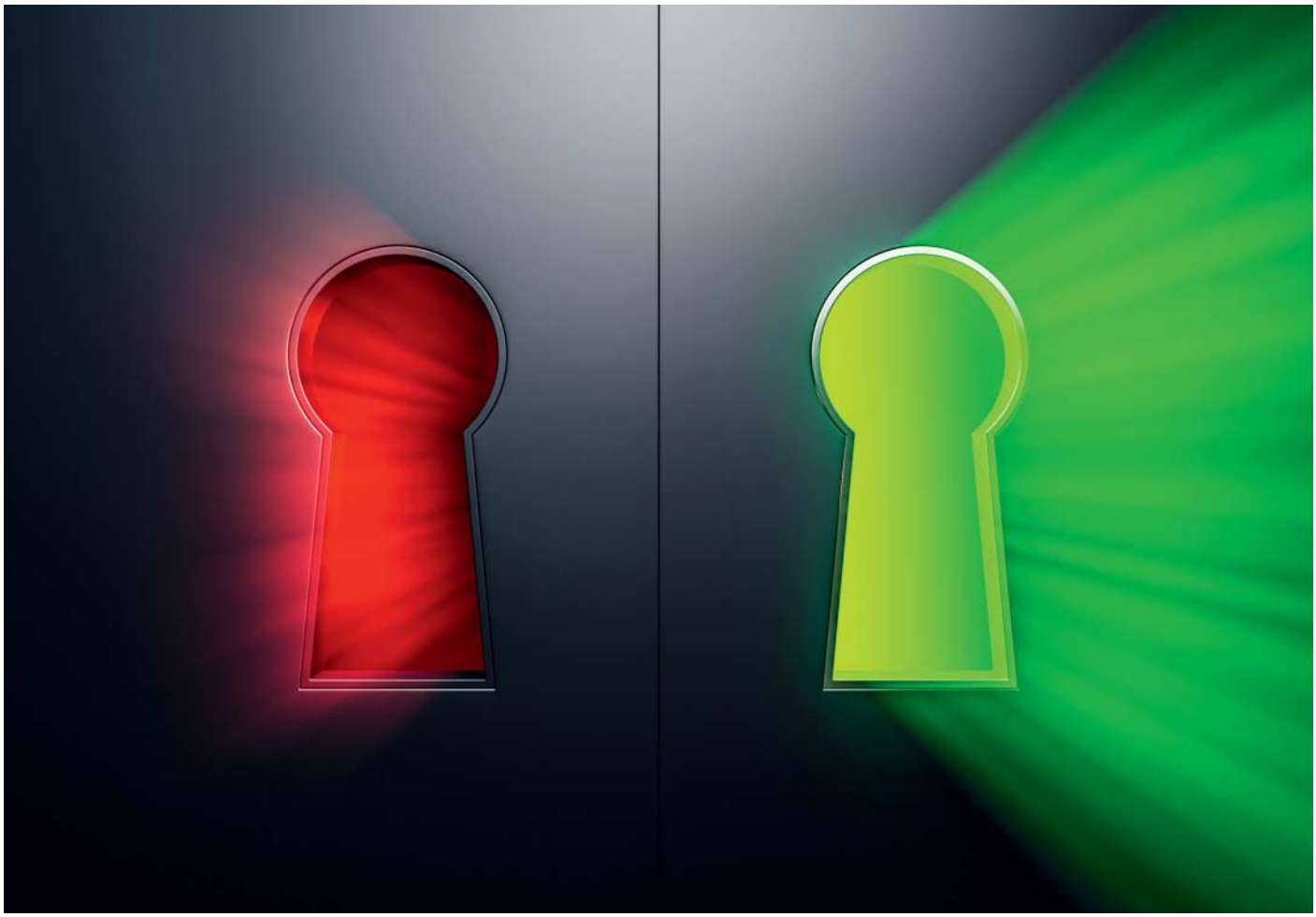
Die Platzhalter in Großbuchstaben müssen Sie auch hier durch die eigenen Werte ersetzen.

Ab jetzt meldet sich der Router bei jedem IP-Wechsel automatisch mit seiner neuen Adresse bei Cloudflare. Der niedrige TTL-Wert von 120 Sekunden sorgt dafür, dass andere DNS-Server die IP-Adresse alle zwei Minuten wieder bei Cloudflare abfragen und die Seite bei einem Wechsel der IP-Adresse höchstens zwei Minuten unerreichbar ist. Ein letzter Test mit dem Web-Werkzeug DNS-Abfragen auf heise.de sollte ab jetzt die eigene öffentliche IP-Adresse zurückgeben.

Wenn Sie über die Adresse eine Webseite betreiben, die Sie zusätzlich gegen DDoS-Attacken schützen möchten, reicht in der Cloudflare-Oberfläche ein Klick auf die Wolke neben dem Eintrag. Ab sofort werden Anfragen über einen Proxy-Server geleitet, der abwägt, ob es sich um eine zulässige Anfrage oder einen Teil eines Angriffs handelt. Im ersten Fall holt Cloudflares Proxy die Inhalte auf Ihrem Server ab und leitet sie an den Anfragenden weiter. DDoS-Angriffe werden hingegen geblockt. Der Menüpunkt „Analytics“ in der Cloudflare-Oberfläche liefert eine Statistik über die Anzahl der Zugriffsversuche. *(jam@ct.de)* c't

DNS-Abfrage auf heise.de: ***ct.de/yu37***

Anzeige



Schlüsseldienst

DNSSEC: Handreichungen für den Key-Rollover der Root-Zone

Tauscht eine große Firma ihre Schließanlage, muss sie sämtliche Mitarbeiter rechtzeitig mit neuen Schlüsseln versorgen. Die ICANN und alle Betreiber von DNS-Resolvern stehen nun auch vor einer solchen Herausforderung, denn bald wird der Key der DNS-Root-Zone getauscht. Wir erklären, woran es hapern kann und was hilft.

Von Carsten Strotmann

Die ICANN will den kryptografischen Hauptschlüssel des Domain Name System austauschen. Das ist heikel, weil Fehler für sehr viele Nutzer zu Internet-Ausfällen führen können. Zudem hat die ICANN bisher keine Erfahrungen damit, der Schlüssel wird das erste Mal getauscht.

Man könnte einwenden, dass die zugrunde liegende Sicherheitstechnik, die Domain Name System Security Extensions (DNSSEC), längst nicht auf jeder Domain im Einsatz ist und dass Anwender, die keine kryptografisch signierten Domains ansteuern, keine Probleme haben werden.

Doch das ist ein Trugschluss. Der grobe Zusammenhang sieht so aus: Damit ein Client eine Webseite laden kann, braucht er die IP-Adresse der zugehörigen Domain, zum Beispiel die von postbank.de. In diesem Fall lautet sie 160.83.8.182 und der Client bekommt sie in der Regel von einem Resolver. Die Domain postbank.de ist per DNSSEC signiert und um die Signatur validieren zu können, braucht der Resolver den Vertrauensanker, den obersten Schlüssel des DNS (Key Signing Key, KSK). Damit prüft er, ob die Antwort authentisch ist.

Der aktuelle KSK ist seit 2010 in Verwendung. Schlüssel können gestohlen oder mit großem Aufwand oder viel Glück gebrochen werden, daher ist es eine gute Praxis, kryptografische Schlüssel nach einiger Zeit zu ersetzen. Dies wird nun für die Root-DNS-Zone ab Juli zum ersten Mal durchgeführt.

Wenn ein Resolver den neuen Key nicht bekommt, wird er die Delegationen von der Root-Zone zu den Top-Level-Domains und von den Top-Level-Domains zu den Domains und Sub-Domains eben-

falls nicht mehr bekommen. Damit scheitern aber sämtliche DNS-Anfragen, auch die von unsignierten Domains, weil die nicht mehr gefunden werden.

Nun könnte man einwenden, dass PCs, Smartphones oder Tablets die DNS-Antworten nicht validieren. Aber weltweit ist ein sehr großer Teil der Internet-Anschlüsse so eingerichtet, dass er DNS-Anfragen an validierende Resolver stellt. In Deutschland betrug der Anteil Ende Mai schon knapp 45 Prozent. Weltspitze sind skandinavische und baltische Länder mit Anteilen von 70 bis 90 Prozent. Das geht aus Statistiken des APNIC hervor (siehe ct.de/ykf8 – dort finden Sie auch sämtliches übrige Material zu diesem Beitrag). Deshalb ist ein erfolgreicher Schlüsselwechsel für das gesamte Internet wichtig.

Die ICANN, die den Schlüsselwechsel vorantreibt, hat zahlreiche Vorkehrungen getroffen, um DNS-Ausfälle beim Wechsel zu vermeiden. Dazu gehört ein Zeitplan mit viel Luft für etwaige Notfallmaßnahmen: Der neue Schlüssel wird am 11. Juli in der Root-Zone publiziert und dann läuft die erste Übergangsfrist bis zum 11. Oktober. Danach soll nur noch der neue Schlüssel verwendet werden. Der alte bleibt für Notfälle bis Januar 2017 in der Root-Zone. Läuft dann alles reibungslos, wird er aus dem Verkehr gezogen.

Tauschprotokoll

Im Idealfall kann sich ein DNS-Resolver den neuen Schlüssel selbst gemäß der RFC-Spezifikation 5011 aus dem Internet laden und auf Echtheit prüfen [1]. Dafür wird der neue Schlüssel zusätzlich zu dem alten in der DNS-Root-Zone publiziert und mit dem alten Schlüssel signiert.

DNS-Resolver, die RFC 5011 nutzen, rufen etwa einmal pro Woche die DNSSEC-Schlüssel von den Root-DNS-Server ab. Bei einem Schlüsselwechsel erhalten sie statt nur einem gleich zwei Key Signing Keys. Das wird ab dem 11. Juli 2017 passieren.

Da der neue KSK mit dem alten signiert wurde, können ihn die Resolver validieren. Endet die Prüfung positiv, startet die Hold-Down-Frist: Innerhalb von 30 Tagen muss der neue Schlüssel ununterbrochen in der Root-Zone vorhanden sein; erst dann darf der Resolver den neuen Schlüssel als neuen Vertrauensanker verwenden. Diese Frist erschwert Manipulationen des Root-DNS-Systems während des Wechsels – ein Angreifer müsste die DNS-Root-Zone mehrere Wochen lang unter Kontrolle haben, um beispielsweise einen eigenen KSK zu verbreiten.

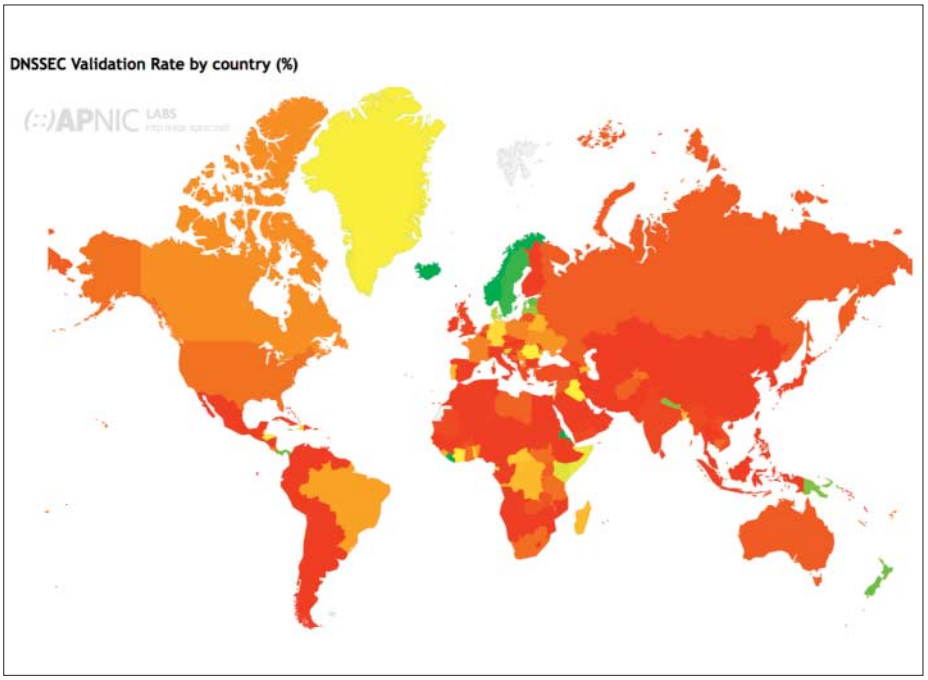
Fehlerquellen

Resolver-Betreiber können den Tauschmechanismus vor dem eigentlichen Schlüsselwechel mit eigenen Resolvern außerhalb ihrer produktiven Umgebungen prüfen. Dafür hat die ICANN kostenlose Testzonen erstellt [2]. Die normale DNS-Auflösung wird durch den Test nicht beeinträchtigt.

Pro Woche wird eine neue Testzone erstellt und dort ein Schlüsseltausch ähnlich dem der Root-Zone gestartet. Die Teilnehmer bekommen eine Anleitung zur Einrichtung der Testzone und werden über eine Mailingliste über jeden Schritt informiert. Klappt ein solcher Test, sollte der geprüfte Resolver auch den Tausch des KSK der Root-Zone bewältigen.

Auf der Resolver-Seite kann der Schlüsseltausch prinzipiell aus mehreren Gründen scheitern:

- Der Resolver nutzt RFC 5011 nicht oder ist auf manuelle Administration der DNSSEC-Schlüssel eingestellt. Beispielsweise administriert Google den Key manuell. Allein in Deutschland hängen knapp 34 Prozent der Anwender von Googles DNS-Diensten ab. Sie müssen also darauf vertrauen, dass Google den Wechsel per Hand hinbekommt. Sollte das scheitern, was schwer vorstellbar ist, kann es helfen, auf den DNS des eigenen Providers zurückzuwechseln.
- Der DNS-Resolver lädt die neue Datei zwar, kann sie aber nicht speichern. Gründe können sein: Dateisystem voll, Dateisystem ist nur lesend eingehängt, dem DNS-Resolver-Prozess fehlen Schreibrechte. Das Verhalten kann sogar gewünscht sein – jedenfalls fällt es im normalen Betrieb nicht auf, da Resolver üblicherweise keine Dateien speichern. Ob solche Hürden auf Ihrem Resolver vorhanden sind, kann das Testbed der ICANN zeigen.
- Der DNS-Resolver hat eine eigene Kopie der DNS-Root-Zone und spricht daher nicht mit der DNS-Root-Zone im Internet. Auch das ICANN-Testbed kann das aufdecken.
- Der DNS-Resolver ist in der Zeit vom 11. Juli bis 11. Oktober weniger als 30 Tage durchgängig online und kann daher den Austausch des Schlüssels nie abschließen. In solchen Fällen müssen Admins eingreifen – dazu später mehr.
- Der DNS-Resolver wird nach dem 11. Oktober installiert und kennt nur den alten KSK. Das passiert, wenn man Resolver von älteren Linux- oder Unix-Distributionen installiert, die den alten KSK enthalten. Auch das lässt sich mit etwas Know-how per Hand reparieren.



In Deutschland erhielten Ende Mai knapp 45 Prozent der Nutzer validierte DNS-Antworten. Weltspitze sind skandinavische und baltische Länder mit Anteilen von 70 bis 90 Prozent.

Zeitlicher Ablauf des Schlüsselwechsels

27. Oktober 2016: Der neue Key-Signing-Key (KSK) der DNS-Root-Zone wurde erstellt.

11. July 2017: Der neue KSK wird in der Root-Zone publiziert, DNS-Resolver können ihn nun als neuen Vertrauensanker nutzen.

19. September 2017: Der turnusmäßige Wechsel des Zone-Signing-Keys (ZSK) der Root-Zone startet. Diese Prozedur ist längst etabliert. Dieses Mal findet der ZSK-Tausch während eines KSK-Tauschs statt. Daher enthält die DNS-Root-Zone ab dem 19. 9. vier DNSSEC-Schlüssel (KSK alt, KSK neu, ZSK alt, ZSK neu).

Wenn nun Resolver DNSKEY-Records anfragen, liefert die Root-Zone in dieser Zeit Pakete von 1414 Byte Größe. Bei IPv6-Übertragung sind aber für UDP maximale Paketgrößen von 1280 Byte üblich. Daher müssen solche Pakete fragmentiert werden. Manche Firewalls sind aber unnötig defensiv eingestellt, sodass sie fragmentierte UDP-Pakete grundsätzlich verwerfen. Das führt zu Ausfällen des DNS-Dienstes. Falls Sie eine solche Firewall verwalten, lassen Sie fragmentierte UDP-DNS-Pakete passieren.

11. Oktober 2017: Nun wird der neue KSK zum Signieren der DNS-Root-Zone benutzt. DNS-Resolver, die den neuen KSK noch nicht als Vertrauensanker nutzen, können DNSSEC-Antworten nicht mehr validieren und erhalten auch die Delegationen zu TLDs, Domains und Subdomains nicht.

11. Januar 2018: Der alte KSK wird ungültig (revoke). DNS-Resolver können ihn aus der Konfiguration entfernen.

22. März 2018: Der alte KSK wird aus der DNS-Root-Zone entfernt.

Der neue Schlüssel

Der neue Schlüssel wurde im Oktober 2016 erstellt [3] und die ICANN hat den öffentlichen Teil im Februar 2017 veröffentlicht (data.iana.org/root-anchors). Die ICANN publiziert Key Signing Keys im PEM-Format (Privacy Enhanced Mail). Resolver wie BIND9, Windows 2012/2016 oder Unbound benötigen die Schlüssel aber als DS- oder DNSKEY-Record.

Deshalb muss der neue Key übersetzt werden. Das geht zwar mittels OpenSSL-Befehlen auch per Hand, ist aber aufwendig. Mit einem von der ICANN entwickelten Python-Skript kann man sich die Handarbeit sparen. Etwas Python-Kenntnisse vorausgesetzt, kann man sich von der Vertrauenswürdigkeit des Skripts selbst überzeugen, es liegt im Quellcode vor.

Mit dem Befehl `python2.7 get_trust_anchor.py` lädt man die Schlüssel, validiert sie und speichert sie lokal als DNSKEY- und DS-Record. Die KSK-PEM-Datei ist mit dem x509-Zertifikat der ICANN digital unterschrieben. Das Skript prüft diese Signatur und übersetzt die PEM-Datei nur dann, wenn die Prüfung positiv verläuft.

Die Ausgabe des Skripts beginnt mit dieser Zeile: „Validation of the signature over the file succeeded. There were 2 Key-Digest elements in the trust anchor file.“ Am Ende liefert das Programm eine Handvoll weiterer Meldungen, schreibt die Datei ksk-as-ds.txt und löscht temporäre Dateien.

Nun empfiehlt es sich, den vom Skript erstellten DS-Record selbst gegen den Hash des KSK-Schlüssels zu prüfen (data.iana.org/root-anchors/root-anchors.xml): Öffnet man den KSK mit einem Texteditor, findet man den zugehörigen SHA256-Hash im Feld „Digest“.

Während diese c’t produziert wird, steckt in der Root-Zone nur der alte Schlüssel (Schlüsselnummer 19036). Der neue (Nummer 20326) kommt erst ab dem 11. Juli hinzu. Das DNSKEY-Format benötigt BIND9, Windows 2012/2016 oder Unbound verdauen sowohl DS- als auch DNSKEY-Records.

BIND9

BIND9 speichert die per RFC 5011 bezogenen Schlüssel in der Datei managed-keys.bind im Heimverzeichnis des DNS-Servers (z. B. /var/bind). Unter ct.de/ykf8 finden Sie eine Beispieldatei, die nur den alten Schlüssel enthält.

Wenn die automatische Aktualisierung funktioniert, dann sollte der neue KSK (Nummer 20326) noch vor dem 11. Oktober in dieser Datei stecken. Scheitert das automatische Update, kann man den neuen Vertrauensanker manuell einpflegen. Sie finden den neuen KSK in der Datei bind.keys in den Quellcode-Archiven der BIND-Versionen 9.11.1, 9.10.5, 9.9.10 auf ftp.isc.org/isc/bind. Das Format ist kompatibel zu allen Versionen ab BIND 9.7.0. Eine passende Konfigurationsdatei finden Sie unter ftp.isc.org/isc/bind9/keys/9.11.

Im RFC 5011 fehlt bisher ein Rückmeldungskanal, anhand dessen Betreiber der DNS-Root-Zone abschätzen könnten, wie gut die Schlüsselverteilung klappt. Das wäre aber wichtig zu wissen, bevor der alte Schlüssel ganz aus dem Verkehr gezogen wird.

Einen Anfang macht BIND9: Jede BIND9-Instanz der Versionen 9.10.5 und 9.11.1 meldet ihre Aktualisierung auf Basis des neuen RFC 8145 [4]. Die Funktion ist in der Grundeinstellung automatisch aktiv. Der Vorgang läuft so ab: BIND9 meldet jeden konfigurierten DNSSEC-Vertrauens-Anker mittels täglichen DNS-Anfragen an einen der autoritativen DNS-Server. Im Domain-Namen dieser Anfrage ist die Schlüssel-Nummer (Key-Tag), der Algorithmus (z. B. RSA/SHA256) und der Status des Trust-Anchor kodiert. Diese Angaben landen in den Log-Dateien der autoritativen DNS-Server, wo sie die Betreiber der Root-Zone auslesen können.

Für den KSK-Roll in diesem Jahr kommt die Trust-Anchor-Telemetry zu spät; die neuen BIND9-Versionen sind noch nicht in die gängigen Linux-Distributionen eingezogen und nur wenige Maschinen mit von Hand kompilierten BIND9-Servern werden sich melden.

Die Telemetrie lässt sich global für alle Trust-Anchors in der Konfigurationsdatei named.conf ein- und ausschalten:

```
options {
[...]
trust-anchor-telemetry yes;
};
```

Unbound

Der DNS-Resolver Unbound speichert die per RFC 5011 bezogenen Vertrauensanker in der Datei root.key (z. B. im Ordner /etc/unbound). Klappt die Aktualisierung, sollte diese Datei den neuen Schlüssel vor dem 11. Oktober enthalten.

Andernfalls nutzt Unbound das Programm unbound-anchor, um den neuen Vertrauensanker zu laden. Das Tool holt das DNSKEY-Set und prüft es anhand der SHA256-Hashes, die es auf data.iana.org findet; auch das TLS-Zertifikat des Webservers wird dabei geprüft. Geht alles

glatt, wird der neue Key im Datenverzeichnis des Servers (z. B. /etc/unbound/root.key) abgelegt und ab dem nächsten Programmstart benutzt. Die meisten Unix- und Linux-Distributionen führen unbound-anchor vor dem Start des Unbound-Servers aus. Um ein solches System per Hand zu aktualisieren, genügt es also, den DNS-Resolver zwischen dem 11. Juli und dem 11.Oktober einmal neu zu starten.

Auf ct.de/ykf8 finden Sie zwei Exemplare der Datei root.key: Eines enthält nur den alten Schlüssel, das andere sowohl den alten als auch den neuen. Ihre laufende Unbound-Installation sollte den zweiten KSK erst ab dem 11. Juli enthalten.

Alternativ kann man den neuen Key auch per Hand in die Unbound-Konfiguration eintragen. Die Datei root-anchors.xml, die Sie auf data.iana.org/root-anchors finden, enthält SHA256-Hashes der Schlüssel, wie sie in den Delegation-Signer DNS-Records verwendet werden. Der neue KSK hat den Key-Tag `20326`; den Hash dieser Datei kann man in der Unbound-Konfigurationsdatei /etc/unbound/unbound.conf als Trust-Anchor verwenden:

```
server:
[...]
trust-anchor: ". IN DS 20326 8 2
E06D44B80B8F1D39A95C0B0D7C65D08458E8804
09BBC683457104237C7F8EC8D"
```

Ab der Unbound-Version 1.6.2 lassen sich Vertrauensanker per DNS-Protokoll abrufen, zum Beispiel mit dem Befehl `dig`:

```
dig @localhost trustanchor.unbound ch↵
                                ↳txt +short
```

Die Ausgabe sieht so aus: „. 19036“ – das ist die Schlüsselnummer des konfigurierten Vertrauensankers. Diese Funktion kann man in ein Monitoring-System einbauen, um sich Änderungen am Vertrauensanker eines Unbound-Servers melden zu lassen.

Unbound enthält noch keine Funktion, um die Aktualisierung des Vertrauensankers per RFC 8145 zu melden. Einstweilen kann man dafür die Skript-Sammlung fake-edns-keytag nutzen (siehe ct.de/ykf8). Die Skripte sollen künftig an weitere DNS-Server angepasst werden.

Microsoft DNS-Server

Microsofts DNS-Server 2012/2016 bringen RFC-5011-Funktionen zum Download des neuen KSK mit. Den Vertrauensanker findet man im SnapIn für das DNS-Management „DNS/Server-Name/Vertrauenspunkte/.(Stamm)“.

Sollte an dieser Stelle der neue Schlüssel nach dem 11. Juli fehlen, kann man den Schlüssel auf der Kommandozeile aktualisieren:

```
dnscmd /RetrieveRootTrustAnchors
```

Dieser Befehl lädt die Schlüssel mit den SHA256-Hashes von data.iana.org, liest sie aus den DNSKEY-Records der Root-Zone und validiert sie anhand der Hashes – etwa so wie unbound-anchor. Läuft die Prüfung positiv ab, erscheint der Schlüssel im DNS-SnapIn.

Klappt das nicht, etwa weil eine Firewall die HTTPS-Kommunikation des DNS-Servers unterbindet, kann man den neuen Key manuell eintragen. Klicken Sie dafür im DNS-SnapIn mit der rechten Maustaste auf den Ordner „Vertrauenspunkte“ und dann auf „Hinzufügen/DNSKEY“. Im nächsten Dialog tragen Sie als „(Domain-) Name“ einen „.“ ein – der steht für die Root-Zone.

Stellen Sie sicher, dass die Checkboxen „Zonenschlüssel“ und „Sicherer Einstiegspunkt“ angewählt sind. Wählen Sie im Bereich „Protokoll“ den Wert „DNSSEC“ aus und stellen Sie den Algorithmus „RSA/SHA256“ ein. Tragen Sie den neuen Schlüssel im Feld „Öffentlicher Schlüssel“ ein (BASE64-Format). Eine Beispieldatei finden Sie auf ct.de/ykf8.

Test-Schlüssel

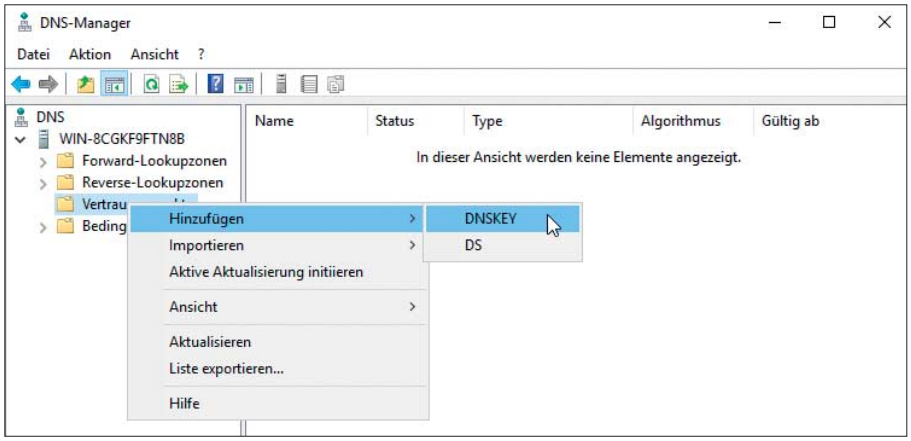
Über den Fortgang des Schlüsseltauschs berichten wir online unter heise.de/thema/DNSSEC. Dort sollen wie bisher aktuelle Informationen rund um DNSSEC erscheinen, aber auch Tipps zum Schlüsseltausch bei Resolvern, die wir in diesem Artikel aus Platzgründen nicht behandelt haben (Knot DNS, PowerDNS, Dnsmasq, systemd-resolved et cetera).

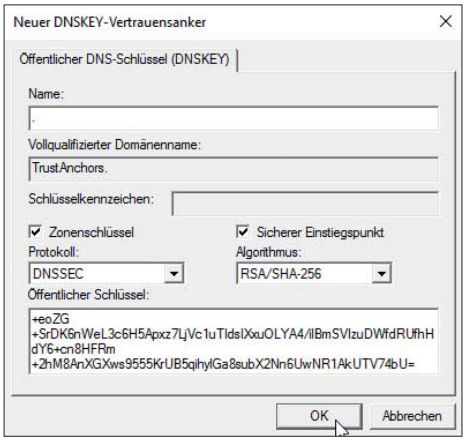
Der KSK-Schlüsselaustausch ist gut vorbereitet und getestet. Dennoch sollte man nicht vergessen, dass eine solche Infrastruktur-Änderung am Internet noch nie durchgeführt worden ist. Das macht die Zeit zwischen dem 11. Juli und 11. Oktober nicht nur für Internet-Veteranen spannend. Drücken Sie die Daumen und behalten Sie Ihre eigenen Resolver im Blick. *(dz@ct.de)* c't

Literatur

[1] Automated Updates of DNS Security (DNSSEC) Trust Anchors, tools.ietf.org/rfc/rfc5011.txt
[2] Automated Trust Anchor Update Testbed, https://automated-ksk-test.research.icann.org
[3] Report über die Generierung des neuen DNS-Root-KSK, iana.org/reports/2017/root-ksk-2017.pdf
[4] RFC 8145 https://tools.ietf.org/rfc/rfc8145.txt
[5] Ulrich Wisser, ... Kontrolle ist besser, Wie DNSsec das Domain Name System absichert, c't 14/08, S. 202

Literatur und Downloads: ct.de/ykf8





Falls die automatische Aktualisierung scheitert, kann man den neuen Key per Hand einfügen.

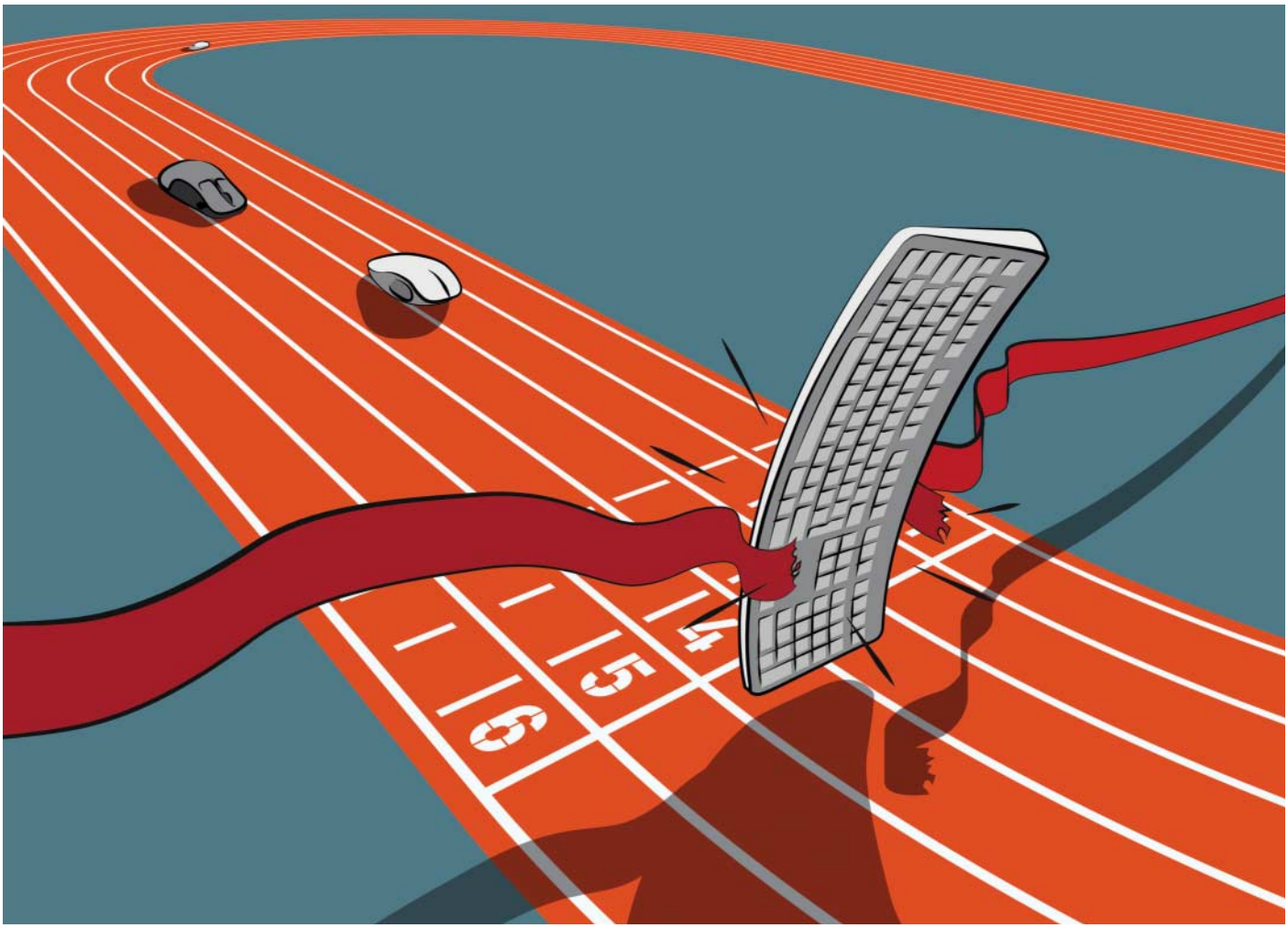


Bild: Rudolf A. Blaha

Ta(s)tendrang

Mit Windows-Tastenkürzeln schneller ans Ziel

„Wie hast du das denn jetzt wieder gemacht?“, lautet eine häufig gehörte Frage, wenn ein Windows-Gelegenheitsnutzer einem Power-User über die Schulter schaut und Fenster scheinbar magisch erscheinen, verschwinden oder sich bewegen, ohne dass der Mauszeiger auch nur zuckt. Dahinter stecken gar nicht so schwer zu erlernende Tastenkombinationen – die wichtigsten haben wir für Sie zusammengestellt.

Von Hajo Schulz

Das Praktische an einer grafischen Bedienoberfläche, wie sie Windows mitbringt, ist, dass sie sich sehr schnell erlernen lässt: Symbole und kurze Texte zeigen an, wohin man den Mauszeiger bewegen muss, um mit einem oder zwei Klicks Aktionen auszulösen. Wer noch dazu gelernt hat, dass die rechte Maustaste in der Regel ein Kontextmenü mit weiteren Befehlen oder Optionen zum Vorschein bringt, der kann praktisch alle Funktionen erreichen, die das Betriebssystem zur Verfügung stellt. Nicht viel höher ist der Lernaufwand für die meisten Apps und Programme.

Besonders effizient ist man mit dieser Grundausstattung an Interaktionen aber noch nicht unterwegs: Um eine bestimmte Schaltfläche mit dem Mauszeiger zu erreichen, sind häufig weite Wege zurückzulegen; etliche Befehle verbergen sich in Unter-Unter-Menüs, die erst mit mehreren Klicks geöffnet werden wollen. Die Windows-Macher haben deshalb schon seit jeher vorgesehen, dass sowohl das Betriebssystem als auch Anwendungen ihren Befehlen Tastatureingaben zuordnen können: Kombinationen aus zwei oder mehr Tastendrücken, die ein Kommando ohne weitere Umwege direkt auslösen.

Der Haupt-Nachteil dieser Art der Steuerung liegt darin, dass sie eigentlich sogar noch umständlicher und langsamer als der Mausbetrieb ist, solange man die zuständigen Tastenkombinationen erst nachlesen muss – auf dem Bildschirm sind sie ja nicht direkt zu sehen. Tastaturkürzel sind also in erster Linie für Vielnutzer gedacht; erst eine gewisse Routine macht sie zum mächtigen Werkzeug.

Die Listen an Tastenkombinationen, die wir Ihnen für diesen Artikel zusammengetragen haben, sind deshalb auch nicht dazu gedacht, dass Sie sie am Stück konsumieren und auswendig lernen. Viel mehr haben Sie davon, wenn Sie sie zunächst überfliegen und versuchen, sich zu merken, dass es für diese oder jene Funktion eine Abkürzung gibt. Vielleicht prägt sich die eine oder andere ja sofort ein, etwa weil Sie das dazugehörige Kommando häufig verwenden und sich schon gefragt haben, ob man es nicht auch schneller eingeben kann. Bei anderen Befehlen werden Sie sich vielleicht später erinnern, dass es dafür doch auch ein Tastenkürzel gibt, und diesen Artikel dann noch einmal zur Hand nehmen, um ihn nachzuschlagen. So gehen die Tastaturbefehle, die Sie persönlich wirklich verwenden, über kurz oder lang in Fleisch und Blut über, ohne dass Sie Gehirnschmalz für diejenigen verschwenden, die Sie ohnehin nicht brauchen.

Taskleiste

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Klick	✓	✓	✓	Start der Anwendung beziehungsweise Wechsel dahin
Umschalt+Klick / Klick mit dem Mausrad	✓	✓	✓	startet die Anwendung beziehungsweise eine weitere Instanz davon
Strg+Umschalt+Klick	✓	✓	✓	startet die Anwendung als Administrator
Rechtsklick	✓	✓	✓	öffnet die Sprungliste
Umschalt+Rechtsklick	✓	✓	✓	Systemmenü der Anwendung, bei gruppierten Tasks stattdessen das Fenstermenü
Strg+Klick auf Gruppe	✓	✓	✓	wechselt zwischen den Fenstern der Gruppe
Windows+T	✓	✓	✓	wechselt zwischen den Tasks in der Taskleiste
Windows+1/2/3/...	✓	✓	✓	startet das 1. /2. /3. /... Programm in der Taskleiste bzw. holt es in den Vordergrund
Windows+Alt+1/2/3/...	✓	✓	✓	öffnet die Sprungliste des 1. /2. /3. /... Programms in der Taskleiste
Windows+Umschalt+1/2/3/...	✓	✓	✓	startet eine weitere Instanz des 1. /2. /3. /... Programms in der Taskleiste
Windows+Strg+Umschalt+1/2/3/...	✓	✓	✓	startet das 1. /2. /3. /... Programm in der Taskleiste als Administrator
Windows+B	✓	✓	✓	wechselt zum Infobereich der Taskleiste (neben der Uhr)

Grundlagen

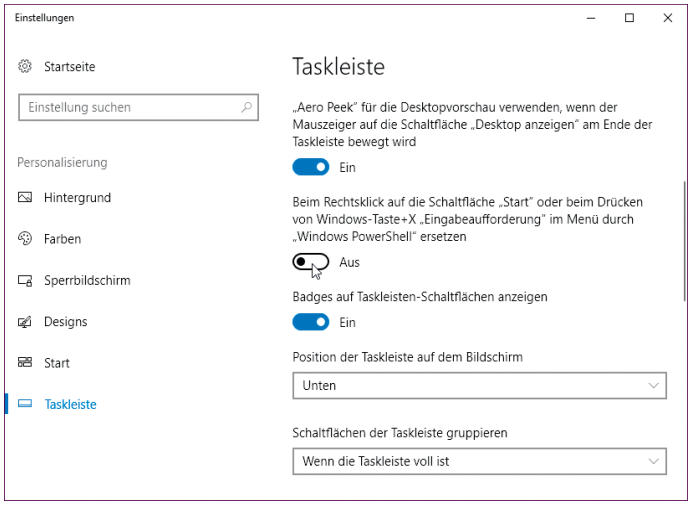
Auch wenn sie vielen von Ihnen profan erscheinen mögen, sind die folgenden Bemerkungen zum Verständnis der Tabellen unerlässlich: Mit „Strg“ ist die auf deutschen Tastaturen so beschriftete Taste gemeint, die sich meist ganz links unten auf der Tastatur findet; gibt es rechts unten im Buchstabenblock eine zweite, ist egal, welche der beiden Sie verwenden. Auf englischen Tastaturen steht auf dieser Taste „Ctrl“. Die deutsche Beschriftung ist übrigens keine Abkürzung für „String“ oder Ähnliches, sondern für „Steuerung“.

„Umschalt“ ist die Taste, die Sie normalerweise zur Eingabe von Großbuchstaben verwenden; gekennzeichnet ist sie in der Regel durch einen dicken Pfeil nach oben. Für sie ist die denglische Bezeichnung „Shift-Taste“ sehr gebräuchlich. Auch sie gibt es auf Volltastaturen zweimal, jeweils in der Nähe der unteren Ecken des Buchstabenfeldes. Wenn nicht explizit anderes vermerkt ist, ist es auch hier egal, welche der beiden Sie betätigen.

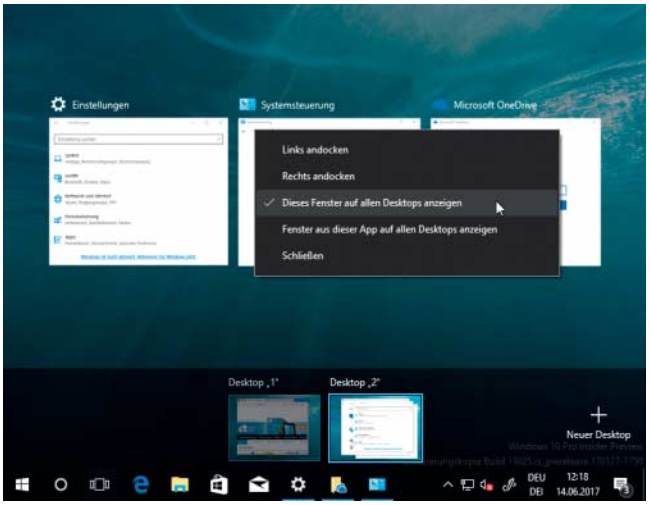
Dasselbe gilt für die „Windows“-Taste beziehungsweise -Tasten, die ein Windows-Logo ziert und die auf großen Tastaturen gelegentlich mit einer ertastbaren Vertiefung hervorgehoben sind.

Die „Alt“-Taste gibt es dagegen nur einmal, bei normgerechten Tastaturen links neben der Leertaste. Sie sollten sie nicht mit der „Alt Gr“-Taste rechts neben der Leertaste verwechseln – Letztere dient auf deutschen Tastaturen dazu, Sonderzeichen wie @ oder € einzugeben. Wo sie fehlt, kann man sie durch die Kombination Strg+Alt ersetzen.

Bis auf zwei Ausnahmen werden alle bis hier erwähnten Tasten gemeinsam mit anderen Tasten verwendet, was unsere Darstellung mit einem +-Zeichen verdeutlichen soll: Die Taste links vom + ist zu drücken, zu halten, dann die Taste rechts davon zu drücken und schließlich beide loszulassen. Die erwähnten Ausnahmen sind die Windows- und die Alt-Taste, die auch solo benutzbar sind: Erstere öffnet das Startmenü beziehungsweise bei Windows 8.1 die Startseite. Mit Alt ohne



Seit dem Creators Update bietet Windows 10 im Win+X-Menü die PowerShell statt der Eingabeaufforderung an. In den Einstellungen lässt sich diese Änderung zurückdrehen.



In Windows 10 lassen sich mehrere Desktops anlegen und Fenster darauf verteilen. Mit Windows+Tab öffnet sich die „Task View“ zum schnellen Wechseln.

Betriebssystemfunktionen

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Alt+Umschalt	✓	✓	✓	wechselt zwischen den Eingabesprachen
Windows-Taste	✓	✓	✓	ruft Startmenü/Startseite auf; Lostippen startet die Suche
Windows+A	–	–	✓	öffnet das Info-Center
Windows+E	✓	✓	✓	öffnet den Windows-Explorer
Windows+F	✓	✓	–	öffnet Suche nach Dateien und Ordnern
Windows+F	–	–	✓	öffnet den Feedback-Hub
Windows+Strg+F	✓	✓	✓	öffnet Suche nach Computern
Windows+G	✓	–	–	wechselt zwischen den Gadgets der Sidebar
Windows+I	–	✓	✓	öffnet die Windows-Einstellungen
Windows+K	–	✓	✓	Verbindungen mit Geräten herstellen
Windows+L	✓	✓	✓	sperrt den Desktop
Windows+O	–	✓	✓	sperrt die automatische Bildschirmdrehung
Windows+P	✓	✓	✓	Dialog zur Erweiterung des Bildschirm auf andere Monitore
Windows+Q	–	–	✓	aktiviert Cortana
Windows+R	✓	✓	✓	öffnet den Dialog „Ausführen“
Windows+S	–	–	✓	aktiviert das Sucheingabefeld
Windows+U	✓	✓	–	öffnet das Center für erleichterte Bedienung in der Systemsteuerung
Windows+U	–	–	✓	öffnet die Seite „Erleichterte Bedienung“ in den Einstellungen
Windows+W	–	✓	–	Suche in Einstellungen
Windows+W	–	–	✓	öffnet den Windows-Ink-Arbeitsbereich (ab Version 1607)
Windows+X	–	✓	✓	öffnet das Admin-Menü
Windows+Leertaste	✓	–	–	bringt Sidebar und Gadgets in den Vordergrund
Windows+Leertaste	–	✓	✓	schaltet zwischen den installierten Eingabesprachen um
Windows+Strg+Leertaste	–	✓	✓	zurück zur zuletzt verwendeten Eingabesprache
Windows+Alt+Enter	✓	✓	–	öffnet das Media Center
Strg+Alt+Entf	✓	✓	✓	Dialog mit Verknüpfungen zum Sperren, Herunterfahren, Kennwort ändern, ...
Strg+Esc	✓	✓	✓	ruft Startmenü/Startseite auf
Strg+Umschalt+Esc	✓	✓	✓	öffnet den Taskmanager
Windows+F1	✓	✓	✓	Windows-Hilfe (Windows 10: Browser mit Bing)
Alt+Umschalt(links)+Num	✓	✓	✓	Tastaturmaus an/aus
Windows+Pause	✓	✓	✓	öffnet Systemsteuerung/System
Windows+Plus	✓	✓	✓	Bildschirmlupe (Vergrößerung einstellen mit Windows+Plus und Windows+Minus, beenden mit Windows+Esc)

Fenster-Management

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Windows+D	✓	✓	✓	zeigt den Desktop; zurück durch erneutes Drücken
Windows+M	✓	✓	✓	minimiert alle minimierbaren Fenster; rückgängig mit Windows+Umschalt+M
Alt+Leertaste	✓	✓	✓	ruft das Systemmenü des aktiven Fensters auf
Alt+F4	✓	✓	✓	schließt das aktive Fenster
Windows+,	–	✓	✓	vorübergehender Blick auf den Desktop („Peek“)
Windows+links/rechts	✓	✓	✓	Fenster in die linke/rechte Bildschirmhälfte einpassen. Erneutes Drücken: Verschieben auf den nächsten Bildschirm
Windows+oben	✓	✓	✓	wechselt den Fensterzustand von minimiert über normal zu maximiert
Windows+unten	✓	✓	✓	wechselt den Fensterzustand von maximiert über normal zu minimiert
Windows+Umschalt+links/rechts	✓	✓	✓	verschiebt das aktuelle Fenster auf den vorigen/nächsten Bildschirm
Windows+Umschalt+oben	✓	✓	✓	vergrößert das aktive Fenster bis an den oberen und unteren Rand; die Breite bleibt unverändert
Windows+Pos1	✓	✓	✓	minimiert alle Fenster mit Ausnahme des aktiven

Zusatz setzen Sie in den allermeisten Anwendungen (allerdings nicht in Apps) den Tastaturfokus in die Menü- beziehungsweise die Ribbon-Leiste, sodass Sie dort anschließend mit den Cursor-Tasten navigieren können.

Eine weitere Sonderrolle nimmt die Tastenkombination Alt+Umschalt ein: Auch sie funktioniert ohne zusätzliche „reguläre“ Taste und bewirkt, dass Windows auf die nächste installierte Eingabesprache umschaltet. Das passiert häufig aus Versehen und unbemerkt – und sorgt regelmäßig für Verwirrung, wenn bei der Texteingabe plötzlich statt eines „z“ ein „y“ oder statt eines „ö“ ein „;“ erscheint. Das liegt daran, dass bei einer deutschen Windows-Installation auch Englisch als Eingabesprache mitinstalliert wird. Wer nie eine englische Tastatur benutzt, kann das ändern: In der Systemsteuerung unter „Region und Sprache“ (Windows 7) oder unter „Sprache“ (Windows 8.1 und 10), unter Windows 10 auch in den Einstellungen unter „Zeit und Sprache/Region und Sprache“ können Sie „Englisch“ einfach löschen.

Eingerastet

Wenn Sie schon mal hier sind, empfiehlt sich noch eine weitere Änderung: Windows bringt nämlich für die deutsche Sprache eine Tastatur mit, die gegenüber der voreingestellten den Vorteil hat, dass die Umschalt-Feststelltaste nur auf Buchstaben wirkt. So können Sie Ziffern und Satzzeichen trotz Umschaltung wie gewohnt eintippen. Sie wählen diese Tastatur aus, indem Sie bei der Sprache „Deutsch“ auf „Optionen“ klicken, je nach Windows-Version eine „Tastatur“ oder eine „Eingabemethode“ namens „Deutsch (IBM)“ hinzufügen, als Standard auswählen und schließlich die deutsche Standard-Tastatur entfernen.

Apropos Feststelltaste: Auch die sorgt gelegentlich für Ärger, wenn man sie versehentlich drückt. Dagegen helfen zwei unterschiedliche Ansätze: Mit externen Tools wie CapsLock Goodbye (siehe ct.de/yzb6) können Sie sie komplett stilllegen oder ihr eine andere Funktion zuweisen. Wer nicht ganz so rabiat vorgehen will, lässt die Funktion der Taste bestehen, sorgt aber dafür, dass er mitbekommt, wenn er sie versehentlich drückt. Die passende Einstellung dafür steckt im „Center für erleichterte Bedienung“ in der Systemsteuerung: Auf der Seite „Bedienung der Tastatur erleichtern“ können Sie hier die „Umschalttasten aktivieren“ und bekommen fortan einen kurzen Signalton, wenn Sie die Feststell-, NumLock- oder Rollen-Taste betätigen. Unter Windows 10 gibt es denselben Schalter auf der Seite „Erleichterte Bedienung“ der Einstellungen unter „Tastatur“; er heißt hier „Beim Drücken von FESTSTELLTASTE, NUM und ROLLEN Signal wiedergeben“.

Vielleicht ist es Ihnen auch schon passiert: Sie haben telefoniert oder gelesen,

Umschalten zwischen Fenstern

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Alt+Esc	✓	✓	✓	wechselt direkt zwischen allen geöffneten Fenstern
Alt+Tab	✓	✓	✓	zeigt Übersicht aller geöffneten Fenster
Alt+Strg+Tab	✓	–	–	Umschalten zwischen den Fenstern mittels Flip 3D
Windows+Tab	✓	–	–	wechselt zwischen allen geöffneten Fenstern
Windows+Tab	–	✓	–	Umschalten zwischen Apps (Apps, nicht Desktop-Programme)
Windows+Tab	–	–	✓	öffnet Task View
Windows+Strg+D	–	–	✓	erstellt einen neuen virtuellen Desktop
Windows+Strg+Links/Rechts	–	–	✓	wechselt zum vorigen/nächsten Desktop
Windows+Strg+F4	–	–	✓	schließt den aktuellen Desktop

Standardkürzel in Anwendungen

Tasten	Aktion
Alt / F10	wechselt zur Menü- bzw. Ribbon-Leiste
Strg+A	alles auswählen
Strg+C / Strg+Einfg	Kopieren
Strg+F	Suchen
Strg+V / Umschalt+Einfg	Einfügen
Strg+X	Ausschneiden
Strg+Z	letzte Aktion rückgängig machen (zurückgenommene Aktion doch wieder ausführen mit Strg+Y)
F1	Hilfe
Strg+F4	schließt das aktive Dokument, aber nicht das Programm
Umschalt+F10 / Rechtsklick	Kontextmenü

nebenbei auf der Tastatur herumgespielt und dabei fünfmal die Umschalt-Taste erwischt. Dann meldet sich Windows mit der Frage, ob Sie die Einrastfunktion aktivieren wollen. Wenn Sie diese Frage stört, können Sie sie über die beschriebene Seite in der Systemsteuerung deaktivieren, indem Sie auf „Einrastfunktion einrichten“ klicken und dort die Option „Einrastfunktion nach fünfmaligem Drücken der UMSCHALT-Taste aktivieren“ ausschalten.

Details

Die meisten Einträge in den Tabellen dieses Artikels sollten selbsterklärend sein oder sich spätestens durch Ausprobieren erschließen. Einige verdienen trotzdem noch ein paar Bemerkungen: Die „Standardkürzel in Anwendungen“ etwa gelten in allen Windows-Versionen, auch schon vor Windows 7. Und sie funktionieren auch in den Anwendungen der Windows-Grundausstattung, etwa dem Explorer, Wordpad oder dem Internet Explorer. Die Apps von Windows 8.1 und 10 kennen allerdings die meisten Kombinationen nicht – einfach ausprobieren.

Dass der Explorer ein erweitertes Kontextmenü anzeigt, wenn Sie auf ein Objekt mit gedrückt gehaltener Umschalt-Taste rechtsklicken, gilt auch für Symbole auf dem Desktop. Die zusätzlichen Befehle unterscheiden sich je nach Klickziel: „Als Pfad kopieren“ kommt immer dazu. Bei Dateien können je nach Typ noch weitere Kommandos wie „Schreibgeschützt öffnen“ erscheinen; Programme lassen sich „Als anderer Benutzer ausführen“. Bei Ordnern und Laufwerken können Sie zusätzlich eine „Eingabeaufforderung hier öffnen“, ohne sich mühsam zum Ziel zu tippen. Mit dem Creators Update hat Microsoft diesen Befehl unter Windows 10 durch „PowerShell-Fenster hier öffnen“ ersetzt.

Unsere Tastenkürzel-Listen umfassen – schon aus Platzgründen – nicht sämtliche Abkürzungen der Programme, die bei Windows im Lieferumfang enthalten sind. Aber auch die Abkürzungen, die auf dem Desktop und im Explorer gelten, sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vollständig. Sollte ausgerechnet Ihre Lieblings-Kombi fehlen, so lassen Sie es uns – und vor allem andere Leser – wissen: Unter ct.de/yzb6 gibt es dafür ein Forum zu diesem Artikel. *(hos@ct.de)* **c't**

Artikel-Forum, Tools: ct.de/yzb6

Screenshots

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Druck	✓	✓	✓	Screenshot des gesamten Desktops in die Zwischenablage kopieren
Alt+Druck	✓	✓	✓	Screenshot des aktiven Fensters in die Zwischenablage kopieren
Windows+Druck	–	✓	✓	Screenshot als PNG-Datei unter %userprofile%\Pictures\Screenshots ablegen
Windows+Leiser	–	✓	✓	Screenshot als PNG-Datei unter %userprofile%\Pictures\Screenshots ablegen (mit „Leiser“ ist die Hardware-Taste z. B. am Surface gemeint)

Windows-Explorer

Tasten	Windows 7	Windows 8.1	Windows 10	Aktion
Umschalt+Rechtsklick	✓	✓	✓	erweitertes Kontextmenü
Strg+E	✓	✓	✓	wechselt zum Suchfeld
Windows+E	✓	✓	✓	öffnet ein neues Explorer-Fenster
Strg+N	✓	✓	✓	öffnet eine zusätzliche Instanz des aktuellen Explorer-Fensters
Strg+Umschalt+N	–	✓	✓	neuer Unterordner im gerade angezeigten Ordner
Alt+P	✓	✓	✓	schaltet den Vorschaubereich ein und aus
Alt+Umschalt+P	✓	✓	✓	schaltet den Detailbereich ein und aus
Strg+W	✓	✓	✓	schließt das aktive Explorer-Fenster
Alt+Enter	✓	✓	✓	Eigenschaften des markierten Objekts
F2	✓	✓	✓	markiertes Element umbenennen
F3	✓	✓	✓	wechselt zum Suchfeld
F4	✓	✓	✓	wechselt zur Adresszeile
F5	✓	✓	✓	aktualisiert die Ansicht
F11	✓	✓	✓	Vollbildmodus
Alt+links	✓	✓	✓	zurück zum zuletzt besuchten Ordner, mit Alt+rechts geht es wieder in die andere Richtung
Alt+oben	✓	✓	✓	eine Ordner-Ebene nach oben wechseln
Entf / Strg+D	✓	✓	✓	markiertes Element in den Papierkorb löschen
Umschalt+Entf	✓	✓	✓	markiertes Element ohne den Umweg über den Papierkorb endgültig löschen
+ (Zehnerblock)	✓	✓	✓	erweitert in der Baumansicht den markierten Ordner
- (Zehnerblock)	✓	✓	✓	reduziert in der Baumansicht den markierten Ordner
× (Zehnerblock)	✓	✓	✓	erweitert in der Baumansicht den markierten Ordner und alle Unterordner
Strg++ (Zehnerblock)	✓	✓	✓	Spaltenbreiten der Detailansicht optimieren
Strg+Umschalt+Ziffer	–	✓	✓	wechselt die Ansicht (z.B. 1 für „Extra große Symbole“, 6 für „Details“)
Strg+Mausrad	✓	✓	✓	wechselt zwischen den Ansichten

Ausgeknipst

Netzwerkfunktionen aktueller Elektroautos

In naher Zukunft werden sich dank E-Call alle neu zugelassenen Kraftfahrzeuge im Internet of Things tummeln. Für die kleine Gruppe der Elektroautos gilt das schon heute. Doch was die Hersteller mit der Netzwerkanbindung anstellen, reicht von Software-Updates bis zur Fernabschaltung des Fahrzeugs.

Von Christiane Schulzki-Haddouti

Wenn es um die Internetanbindung geht, bilden die Elektroautos die Avantgarde. Für den Kunden macht allein schon das löchrige Netz der Ladestationen eine permanente Datenverbindung erstrebenswert, denn nur mit Live-Daten führt die Fahrzeugnavigation angesichts knapper Reichweiten sicher von A nach B.

Doch die Hersteller nutzen die Datenverbindung auch für ihre Zwecke: Während beispielsweise Renault die Batterie sogar aus der Ferne deaktivieren kann, bietet Tesla bereits online Software-Updates für Assistenzsysteme.

Dabei beziehen sich die Vernetzungsfunktionen im Fahrzeug schon lange nicht mehr nur auf Online-Kommunikationsdienste oder das Navigationssystem. Im Grunde können Fahrer wie auch Hersteller heute nahezu jede Funktion des Fahrzeugs bereits aus der Ferne steuern. Für diesen Beitrag haben wir sieben beliebte E-Autos auf ihre Vernetzung hin untersucht: BMWs i3, den Kia Soul EV, den Mercedes B 250 e, Nissans Leaf, den Zoe von Renault, Teslas Model S und den e-Golf aus dem Hause Volkswagen.

Fernzugriff auf die Batterie

Die von den Herstellern komplett neu entworfenen E-Autos binden meist auch das Herzstück des Fahrzeugs, die Batterie, an das Online-Management an. Die Unterschiede hinsichtlich dessen, wie weit Hersteller und Fahrer online eingreifen, sind groß.

Jedes E-Auto gibt dem Fahrer Auskunft über den Energieverbrauch und liefert eine Reichweitenschätzung zur Orientierung. Während der Kia Soul EV dies nur auf dem Armaturenbrett im Auto anzeigt, bieten die anderen Modelle den Datenzugriff über einen personalisierten Online-Dienst. BMW-, Mercedes und Nissan-Kunden können per Smartphone-App das Nachladen der Batterie initiieren und auch die Klimaanlage online steuern, um etwa im Sommer das Auto vor Fahrtbeginn abzukühlen.

Für Irritationen sorgt Renault mit seinem Batterie-Mietvertrag: Eine Klausel erlaubt dem Hersteller „die Wiederauflademöglichkeit zu unterbinden“, wenn der Mietvertrag zeitlich abgelaufen ist. Bleibt der Kunde eine Rate der Batteriemiete schuldig, kann das Fahrzeug also aus der Ferne stillgelegt werden. Damit wird deutlich, dass der Hersteller im Grunde jederzeit das Fahrzeug außer Betrieb setzen kann. Wird der Vertrag vorzeitig gekündigt, muss Renault die Ladesperre immerhin zwei Wochen vorher ankündigen. Den Hinweis, dass Renault den Zoe übers Netz deaktivieren kann, findet der Kunde nicht im Fahrzeug-Handbuch, sondern im mehrere Seiten langen Batterie-Mietvertrag.

Renault nutzt zur Abschaltung die Fernsteuerungsfunktion, die der Kunde üblicherweise einsetzt, um sich online über Funktions- und Leistungsfähigkeit der Batterie zu informieren oder den Ladevorgang zu starten. Dabei erfasst der Hersteller in der Regel keine Positionsdaten. Hat der Kunde jedoch den Pannendienst gebucht und bleibt mit leerem Akku liegen, schickt Renault einen Abschleppdienst an die ermittelte Position.

Das Abschalten der Batterie stellt einen tiefgreifenden Eingriff in die Fahrerautonomie dar. Gesetzlich gibt es derzeit keine Vorgaben, die ein solches Vorgehen durch den Hersteller verhindern würden. Der Daten- und Verbraucherschutzexperte Thilo Weichert sagt zum Fall Renault: „Die sogenannte digitale Souveränität kann rechtlich dem Nutzer ebenso stark entzogen werden, wie wir dies schon aus dem Bereich des Internet kennen, nur dass dies beim Kfz im Einzelfall oft erheblich

sensibler ist.“ Die Verantwortlichkeit des Herstellers bestehe bisher nur gemäß dem Zivilrecht im Sinne einer Produkthaftung. Die Hersteller versuchten laut Weichert derzeit über ihre Lobbyarbeit zu erreichen, dass sich hieran wenig ändert, obwohl es je nach technischer Ausgestaltung zu einer mehr oder weniger starken Entmündigung von Halter und Fahrer kommen kann.

Inzwischen bietet Renault den Zoe auch mit Kaufbatterien an. Miete und Kauf sind auch beim Nissan Leaf möglich. Doch anders als bei Renault ist hier bislang keine Option zur Ferndeaktivierung seitens des Herstellers bekannt geworden. Aus den Handbüchern und uns zur Verfügung gestellten Unterlagen geht sie jedenfalls nicht hervor. Es ist lediglich die Rede davon, dass das Nissan-Datenzentrum durch die „Fernsteuerungs“-Funktion der Telematik-Steuereinheit über die Funktions- und Leistungsfähigkeit sowie Kilometerleistung der Batterie per Internet informiert wird und der Kunde diese Daten online abrufen kann.

Zur nächsten Ladestation

Die Reichweiten der E-Autos werden immer größer. Der Renault Zoe soll in der größten Ausstattungsvariante im Alltag bereits auf bis zu 300 Kilometer kommen, der Tesla sogar auf 570 Kilometer. Weil die Ladestationen noch lange nicht so dicht gesät sind wie Brennstofftankstellen, ist die Frage nach der nächsten Säule für die E-Mobilisten immer noch von höherem Interesse als für die Besitzer eines klassischen Verbrenners.

Kein Fahrzeug kommt daher ohne einen spezifischen Navigationsdienst aus: Die Navigationsdienste werten den Ladezustand der Batterie aus, um den jeweils kürzesten Weg zur nächsten Ladestation anzuzeigen. BMW greift auf Online-Daten zu und errechnet die Reichweite abhängig von Fahrstil, Topografie und der aktuellen Verkehrssituation.

»Der Hersteller kann das Wiederaufladen der Batterie verhindern.«

Die jüngst von der Bundesdatenschutz-Beauftragten Andrea Voßhoff vorgestellten Empfehlungen für vernetztes und automatisiertes Fahren betonen jedoch, dass Fahr- und Komfortfunktionen so gestaltet werden müssen, dass die Datenverarbeitung grundsätzlich auch innerhalb des Fahrzeugs möglich ist (siehe ct.de/ygt9). Wer auf „Privacy by Default“ Wert legt, könnte die Modelle von Kia attraktiv finden: Sie kommen ohne Online-Verbindung aus. Der Soul EV berücksichtigt und verarbeitet Informationen zu Geschwindigkeit, Systemleistung, Fahrmodus und Restreichweite nur lokal.

Apropos Positionsdaten: Einige Hersteller bieten auch eine Funktion „Auto wiederfinden“ an, die sich von der genauen Ortung dadurch unterscheidet, dass sie nur in der Nähe des Fahrzeugs genutzt werden kann. Das wird sehr unterschiedlich umgesetzt: Die „Remote App“ von BMW erlaubt etwa, per Smartphone die Lichthupe zu betätigen. Mercedes hingegen betont, dass der Dienst „Fahrzeugstandort“ deaktivierbar sei und immer nur die letzte Position speichere. Die Suchfunktion ist auf 1,5 Kilometer Umkreis begrenzt. Volkswagens „e-Remote“-App hingegen zeigt die jeweils letzte Parkposition an. Auch dieser Dienst lässt sich separat deaktivieren.

Sicher connected?

Einige E-Autos nutzen dieselben Connected-Dienste wie die vernetzten Verbrenner-Modelle aus gleichem Haus. So werden etwa bei BMW und Mercedes Daten der Steuergeräte online an Vertragswerkstätten übertragen, die bei kritischen Werten passende Wartungs- oder Reparaturvorschläge unterbreiten. Software-Updates für Fahrzeugsysteme bei diesen Herstellern erfolgen im Übrigen auch in der Werkstatt.

Anders ist das beim US-amerikanischen Elektro-Pionier Tesla. Hier werden Sicherheitstechnologien einschließlich Aufprallvermeidungsfunktion und Notbremsautomatik regelmäßig über die integrierte Mobilfunkverbindung des Fahrzeugs aktualisiert. Der Fahrer wird auf dem Mittelkonsolen-Display informiert, wenn ein Update ansteht. Er hat dann die Möglichkeit, das Update während der Fahrt oder später im Stillstand zu installieren. Laut „Technology Review“ testet Tesla die jeweils neuesten Features der Autopiloten-Software, ohne dass der Fahrer davon etwas mitbekommt. Dabei greift der Autopilot nicht in die Steuerung ein, sondern simuliert Aktionen nur aufgrund

der erfassten Verkehrs- und Straßendaten und wertet die Testläufe aus.

IT-Sicherheitsmaßnahmen für die Online-Updates für Assistenzsysteme erwähnt Tesla in seinem Werbeauftritt im Web nicht. Es wird lediglich erwähnt, dass das Einspielen der Updates vorzugsweise zu Hause per WLAN vorgenommen werden sollte, da dort die Online-Verbindung besser sei.

Das Thema IT-Sicherheit wird angesichts diverser Hacks in den vergangenen Jahren eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Die Bundesdatenschutz-Beauftragte Voßhoff empfiehlt, dass der unbefugte Zugriff auf die Speichereinheiten eines Fahrzeugs oder die Manipulation der gespeicherten Daten ausgeschlossen sein muss. Entsprechend müssten Online-Komponenten einen wirksamen Schutz vor Cyber-Angriffen bieten.

Während das hiesige Bundesverkehrsministerium das Thema der Selbstregulierung den Herstellern überlassen möchte, lag dem US-Senat Anfang des Jahres mit dem „Security and Privacy in Your Car Study Act of 2017“ erneut ein einschlägiger Gesetzesvorschlag vor. Demnach sollen die zuständigen Regulierungsbehörden eine Studie durchführen, um die besten „Cyber-Standards und Verteidigungsmaßnahmen“ für Kraftfahrzeuge festlegen zu können.

Anonymes Fahren? Fehlanzeige

Je vernetzter, je automatisierter ein Fahrzeug unterwegs ist, desto mehr Sensoren und Kameras erfassen das Geschehen auf der Straße und in der Umgebung. Diese Daten, so verlangt die Bundesdatenschutz-Beauftragte Voßhoff, müssen gelöscht werden, sobald sie für den jeweiligen Zweck nicht mehr benötigt werden. Das Löschen von Fahrzeugdaten solle insgesamt „einfach“ gestaltet sein: So müsse der digitale Status eines Fahrzeugs auf Wunsch des Nutzers jederzeit in den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden können. Das Thema „Datenlöschen“ sprechen die wenigsten Hersteller von E-Autos explizit an: Bei BMW verpflichtet sich der Halter dazu, vor einem Weiterverkauf des Fahrzeugs alle persönlichen Daten selbst zu löschen und die Verknüpfung zwischen dem Fahrzeug und seinem Nutzerkonto bei „Mein BMW ConnectedDrive“ zu beenden. Sechs Wochen vor dem Verkauf kann er die vernetzten Dienste kündigen, die nur für eine begrenzte Laufzeit buchbar sind. Kündigt der Kunde einen ConnectedDrive-Dienst vor Ende der Laufzeit, wird ihm der dafür entrichtete Preis nicht anteilig erstattet. Anders ist das bei Renault: Der Hersteller erstattet bei einem Verkauf des Fahrzeugs den Betrag für die Restlaufzeit. Bei Mercedes ist eine Kündigung jederzeit möglich. Wie Tesla dies handhabt, war nicht zu erfahren.

Die Fahrzeughersteller haben ein wirtschaftliches Interesse daran, möglichst uneingeschränkt über möglichst viele Daten verfügen zu können – gerade bei der noch recht frischen elektrischen Antriebstechnik. Bis Januar noch räumte sich etwa die Volkswagen AG in ihren allgemeinen Geschäftsbedingungen das Recht ein, „sonstige Daten, insbesondere technische Daten“ wie Geopositionsdaten oder Daten zur Feststellung des Fahrzeugzustands „nicht ausschließlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkt“ zu nutzen. Auf unsere Nachfrage bei der niedersächsischen Datenschutzbeauftragten wurden die AGBs inzwischen überarbeitet. So wurde jetzt klargestellt, dass die Verarbei-

Fahrzeugfunktionen mit Internetanbindung

Hersteller	BMW	Kia	Mercedes	Nissan
Fahrzeug	i3	Soul EV	B 250 e	Leaf
Daten des Steuergeräts	temporäre Speicherung von unkritischen und nicht für den Fahrzeugservice relevante Steuergerätedaten; Service- und Reparatur-relevante Daten werden mit Diagnosegeräten ausgelesen, relevante technische Daten werden an BWM gesendet	temporäre Speicherung von funktionsbezogenen Daten des Fahrzeugs / Erhalt einzelner Daten aus bestimmten Funktionen bis zum Austausch des Steuergeräts	fahrzeugfunktionsbezogene Daten werden temporär gespeichert, sie werden entweder überschrieben oder durch eine Werkstatt gelöscht; bei einzelnen Funktionen bleiben Daten in zusammengefasster Form bis zum Tausch des Steuergerätes erhalten	Steuergeräte-Daten werden nicht mit Dritten über Connected Services geteilt; Echtzeit-Verfügbarkeit des EV-Ladegeräts oder des Flottenmanagement-Systems wird von Dritten angeboten, dessen Datenverarbeitung EU-Recht entspricht
Werkstattservice	der Teleservice Battery Guard überträgt Informationen über den Batterieladezustand bei Unterschreiten eines definierten Werts an den zuständigen Service-Partner	keine Datenspeicherung / keine Online-Auslesemöglichkeit	die im Fahrzeug gespeicherten Daten können von Mercedes-Vertragswerkstätten online ausgelesen und für Angebote und Dienste genutzt werden	keine Angaben
Batterie	aktuelle Ladezustand oder Reichweite, kosteneffizientes Aufladen mit Digital Chaging Service: jeweils mobil bedienbar	kein Online-Zugriff	Dienst Fernabfrage Fahrzeugstatus, mit dem der Ladezustand der Batterie eingesehen werden kann	Kauf- oder Miet-Batterie; das Datenzentrum wird über die Fernsteuerung in der Telematik-Steuereinheit über die Funktions- und Leistungsfähigkeit sowie Kilometerleistung der Batterie per Internet informiert; der registrierte Kunde kann die Daten online abrufen
Navigation	Reichweitenassistent, der Ladezustand der Batterie, Fahrstil, Topografie und aktuelle Verkehrssituation auswertet	Anzeige des kürzesten Wegs zur nächstgelegenen Ladestation	Dienst Fernabfrage Fahrzeugstatus: die elektrische Reichweite des Fahrzeugs sowie Ladesäulen und die Anzahl freier Ladepunkte können über den Dienst e-Navigator im Infotainmentsystem angezeigt werden	über das Navi-System kann die geschätzte Reichweite abgefragt und die Standorte von Ladestationen angezeigt werden
Kommunikationsdaten, Teledienste, Unterhaltungsdaten	Basisdienst TeleServices überträgt technische Daten über Verschleißteile, Fahrzeugzustandsinformationen, Daten zur Identifizierung und Lokalisierung des Fahrzeugs regelmäßig an BMW und Service-Partner; der Dienst Online Fahrtenbuch speichert und dokumentiert durchgeführte Fahrten	Kia Connected Services (nur Navigationssystem): Fahrer wird informiert, nicht mehr benötigte Daten werden gelöscht / keine SIM-Karte in Kia-Fahrzeugen, Nutzung von Online-Diensten über die mobilen Daten des verbundenen Smartphones	fest eingebautes Kommunikationsmodul mit SIM-Karte; deaktivierbar. Nutzungsdaten können gezielt gelöscht werden; Dienste können individuell deaktiviert werden	Telematik-Daten werden Connected Services entsprechend den AGB verarbeitet, die der Kunde vor Aktivierung der Connected Services erhält
Auto wiederfinden	Informationen zum Standort des Fahrzeugs sowie Informationen zu allen Ladevorgängen werden an BMW gesendet	kein Angebot	bei mit einem automatischen Notrufsystem ausgestatteten Fahrzeug wird im Fall eines Unfalls ein automatischer Notruf abgesetzt, zurzeit noch deaktivierbar	Teil des Carfinder-Dienstes werden durch Dritte umgesetzt, deren Datenverarbeitung EU-Recht entspricht

tung dieser Daten nur mit Einwilligung der Betroffenen erfolgen darf – außer sie werden anonymisiert.

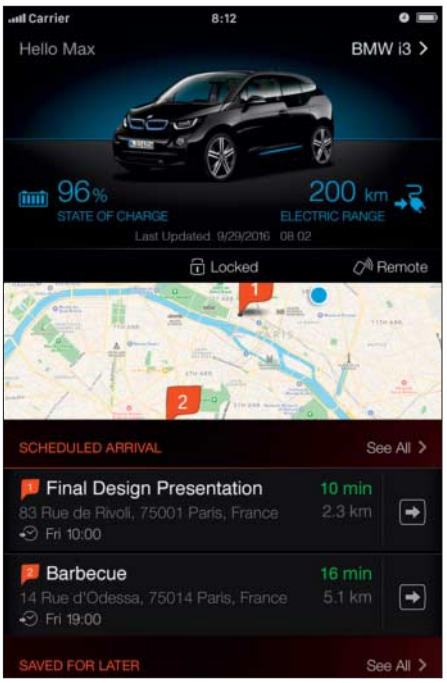
Eine anonymisierte Nutzung der elektrospezifischen Dienste ist bisher nur bei den Fahrzeugmodellen gewährleistet, die nicht über eine Online-Verbindung verfügen. Alle Online-Dienste verbinden sich nämlich mit einem personalisierten Kundenkonto. Der Fahrer oder Fahrzeughalter kann nicht, wie es die Bundesdatenschutz-Beauftragte fordert, sein Fahrzeug so konfigurieren, dass es möglichst wenig über sein Fahrverhalten preisgibt, ohne auf die Komfortdienste verzichten zu müssen.

Mangelware Transparenz

Unser Vergleich der verfügbaren AGB und Datenschutzbestimmungen zeigt, dass BMW und Mercedes bei den E-Autos mit Abstand am detailliertesten über die Datenverarbeitung im Fahrzeug informieren. Seitenlang werden die Zwecke der verschiedenen Online-Dienste und die damit verbundenen Datenauswertungen beschrieben. BMW weist sogar darauf hin, dass alle Datentransfers für die Connect-Dienste mit der üblichen Transportverschlüsselung SSL verschlüsselt werden.

Renault erwähnt die „vernetzten Services“ lediglich in seinen „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“. Doch die einzelnen Datenverarbeitungsvorgänge, die für die verschiedenen Dienste notwendig sind, werden nicht erklärt. Auch fehlt eine detaillierte Beschreibung, welche Daten der Hersteller zu welchem Zweck erhebt und verarbeitet. Tatsächlich bezieht Renault das Thema Datenschutz klassisch nur auf die „Einwilligung zur Kundenbetreuung und Marktforschung“. Klar formulierte Datenschutzbestimmungen gibt es bisher nicht. Immerhin konnte die Presseabteilung von Renault wie übrigens auch die von Nissan nach einigen Wochen eine knappe Auskunft zur Datenverarbeitung erteilen.

Die Bundesdatenschutz-Beauftragte Andrea Voßhoff betont: „Eine pauschale Einwilligung für beliebige Verwendungszwecke genügt nicht.“ Gleichwohl zeigt unsere Übersicht, dass einige Fahrzeughersteller noch immer mit pauschalen Einwilligungen arbeiten. Tesla informiert auf seiner Website nicht einmal über die Datenschutzbestimmungen für seinen Tesla S. Der Hersteller geht wohl davon aus, dass der Käufer von sich aus weiß, was mit seinen Fahrzeugdaten passiert. Auch die Presseabteilung sah sich nicht in der Lage, auf mehrfache Nachfrage eine Regelung vorzuweisen.



BMW erlaubt das genaue Orten des Fahrzeugs nur, wenn man sich schon in unmittelbarer Nähe befindet.

	Renault	Tesla	Volkswagen
	Zoe	Model S	e-Golf
	keine Angaben	Sicherheitstechnologien einschließlich Aufprallvermeidungsfunktion und Notbremsautomatik werden durch Software-Updates über Mobilfunk implementiert	technische Informationen über Fahrzeugzustand und auftretende Fehler werden temporär gespeichert; Daten können nur in der Werkstatt mithilfe eines Diagnose-Testers ausgelesen und gelöscht werden
	Serviceprogramm My Renault benachrichtigt Fahrzeughalter rechtzeitig wegen Wartungsterminen; Pannendienst Z.E. Assistance: Abschleppservice bei Energieausfall zu einem gewünschten Ladepunkt im Umkreis von bis zu 80 km	keine Angaben	die Daten können nur in der Werkstatt mithilfe eines Diagnose-Testers ausgelesen werden
	Kauf- oder Miet-Batterie; Ferndeaktivierung möglich. Fahrzeug überträgt Infos zur Funktions- und Leistungsfähigkeit sowie Kilometerstand. Daten werden zum Zwecke des Fernzugriffs durch den Kunden gespeichert und automatisch überschrieben; Batterieladung ferngesteuerbar	Anzeige des Energieverbrauchs und Reichweitenschätzung auf Touchscreen im Auto	mobile Online-Dienste über Benutzerkonto auf Car-Net-Portal: der Dienst e-Manager startet und hält den Ladevorgang an; Klimatisierung lässt sich remote einstellen
	über das MY Z.E. Inter@ctive-Angebot können Kunden die drei nächsten verfügbaren Ladestationen in der Umgebung suchen; TomTom-Navigation	Google Maps-Karten mit Verkehrsinfo in Echtzeit	Navigationssystem zeigt nächste Ladestation
	R-Link ist ein Online-Multimediasystem incl. TomTom-Navigation, über das Smartphone-Apps gesteuert werden; erfordert My Renault Benutzerkonto. Verarbeitung der Daten in einer deutschlandweiten Kundendatenbank entsprechend AGB und Datenschutzbestimmungen	regelmäßige Software-Updates über Mobilfunk	fest verbaute SIM-Karte für UMTS-Verbindungen und WLAN-Hotspot; der Nutzer räumt VW ein, technische Daten inklusive Geopositionsdaten sowie Daten zum Fahrzeugzustand sowie anonymisierte Daten zu verwenden
	kein Angebot	keine Angaben	App e-Remote zeigt letzte Parkposition an; deaktivierbar

Fazit

Insgesamt zeigt sich aus Datenschutzperspektive ein eher düsteres Bild: Der Halter hat kaum Möglichkeiten, die Übertragung seiner Fahrzeugdaten an den Hersteller zu unterbinden oder die Menge der generierten Daten zu reduzieren. Die Möglichkeit der Fernabschaltung von Fahrzeugen wie im Falle des Zoe zeigt zudem, wie dramatisch sich das Kräfteverhältnis zwischen Hersteller und Verbraucher beim Übergang zur vernetzten E-Mobilität verschieben kann.

Zum jetzigen Zeitpunkt hapert es bei den E-Autos deutlich an der konsequenten Umsetzung des Grundprinzips der „Privacy by default“. Mit der europäischen Datenschutz-Grundverordnung hat der Verbraucher ab 2018 zumindest einen Hebel, seine Interessen besser durchzusetzen. Denn diese verbietet grundsätzlich dass die Hersteller Angebote alternativlos von der Bereitstellung von Kundendaten abhängig machen. *(sha@ct.de)* c't

***Datenschutzempfehlungen:* ct.de/ygt9**

Namentlich erfasst

Prepaid-Mobilfunkkarten nur noch gegen Ausweis

Ab 1. Juli muss jeder Prepaid-Kunde für den Vertragsabschluss einen Personalausweis oder Reisepass vorlegen. Die Zeit für praktisch anonyme Prepaid-SIMs ist damit in Deutschland abgelaufen.

Von Urs Mansmann

Prepaid-Kunden müssen sich bald umgewöhnen. Die Zeit, in der man mal eben eine SIM-Karte kaufte und ohne großen Aufwand ins Smartphone stecken konnte, sind ab Juli vorbei. Dann tritt eine neue Regelung in Kraft, nach der Mobilfunkanbieter die persönlichen Daten ihrer Prepaid-Kunden nicht nur aufnehmen, sondern auch prüfen müssen. Wer künftig telefonieren will, muss also zuerst einen Ausweis vorzeigen. Das dürfte das Prepaid-Geschäft erheblich verändern.

Jahrelang mogelten sich die Anbieter um die Verpflichtung herum, Daten ihrer Kunden aufzunehmen. Wer eine Prepaid-SIM-Karte kaufte, konnte diese bei vielen Anbietern per Online-Formular auf Donald Duck in Entenhausen registrieren, ohne dass es damit Probleme gegeben hätte [1, 2]. Der Gesetzgeber, so die Auffassung der Mobilfunkbetreiber, habe ihnen lediglich aufgetragen, Daten zu erfassen, aber nicht deren Prüfung. Bei Stichproben und bei Abfragen, etwa durch

Ermittlungsbehörden, fiel immer wieder auf, dass viele Daten unrichtig waren. In der Gesetzesbegründung zum neuen Paragrafen 111 des TKG stellte der Bundestag fest, dass solche fiktiven Angaben „Erscheinungen mit Massencharakter“ seien – vermutlich liegt er mit dieser Einschätzung richtig.

Im Zuge der Anti-Terror-Maßnahmen will der Gesetzgeber nun auch im Mobilfunkmarkt für Ordnung sorgen. Zwar hat es in Deutschland keinen Terroranschlag gegeben, bei dem die fehlende Datenerhebung von Prepaid-Karten eine größere Rolle gespielt hätte, dennoch greift die Bundesregierung nun durch und erhöht den Aufwand für Mobilfunkanbieter beträchtlich.

Die Ausweispflicht gilt nur für neue Prepaid-Karten. Wenn Sie unter Donald Duck aus Entenhausen firmieren, müssen Sie also keine Angst um Ihre bestehenden Karten haben. Die können Sie ganz normal weiternutzen, auf unbestimmte Zeit. Wer noch eine solche quasianonyme deutsche SIM-Karte haben möchte, muss sich jedoch beeilen: Am 1. Juli läuft die Frist ab. Wirklich anonym sind bis dahin nur SIM-Karten von Discountern bei Barzahlung; wer Freikarten der Netzbetreiber bestellt, muss eine Lieferadresse angeben, die möglicherweise mit der Karte verknüpft wird. Auch in den Ladengeschäften der Netzbetreiber wird beim Erwerb von Prepaid-Karten schon immer ein Ausweis verlangt.

Genaue Vorgaben

Der Bundesnetzagentur ist nicht entgangen, wie kreativ einige Mobilfunkanbieter mit ihren gesetzlichen Erfassungspflichten umgehen. Die neue Verfügung legt haargenau fest, wie eine solche Erfassung zu erfolgen hat und welche Daten dabei zu speichern sind.

Die Identitätsfeststellung darf auf vier verschiedene Weisen erfolgen: erstens durch einen Mitarbeiter, beispielsweise im Ladengeschäft des Mobilfunkanbieters. Zweitens kann ein Verfahren wie Postident oder der Ident-Service von Hermes zum Einsatz kommen, bei dem der Kunde in einer Filiale des Zustelldienstes oder bei einem seiner Boten einen Ausweis vorzeigen muss. Vorher darf die Karte nicht aktiviert werden. Schlampen die Netzbetreiber hier, drohen erhebliche Bußgelder.

Als drittes Verfahren nennt die Bundesnetzagentur das Video-Ident-Verfahren. Hier baut der Kunde per Smartphone oder PC eine Videoverbindung mit einem Service-Mitarbeiter auf, zeigt seinen Ausweis vor und wird dann anschließend freigeschaltet. In der Praxis ist eine solche Identifizierung in wenigen Minuten erledigt; sie kommt beispielsweise bei Kontoeröffnungen bereits erfolgreich zum Einsatz.

Am PC funktioniert das mit der Webcam direkt aus dem Browser heraus, am Tablet oder Smartphone muss man eine App installieren. Wer eine Webcam hat, nimmt lieber den PC; dessen Kamera ist fest montiert und man hat beide Hände frei. Mit dem Smartphone in der einen und dem Ausweis in der anderen Hand wird das ganze ein bisschen fummelig. Eine hochauflösende Kamera mit hoher Bildwiederholrate ist von Vorteil, aber nicht unbedingt nötig. Ohne gute Beleuchtung kann die Aktion scheitern.

Üblicherweise muss man zu Beginn des Vorgangs eine Referenznummer angeben, damit der Anbieter die zu aktivierende Karte zuordnen kann. Anschließend muss man alle Ausweisdaten erfassen. Die Videoverbindung findet dann im letzten Schritt statt. Der Mitarbeiter prüft, ob der Ausweis tatsächlich dem Anrufer gehört, ob die Daten korrekt erfasst sind und ob der Ausweis echt ist. Beispielsweise muss man ihn auf Anweisung hin kippen, damit die Hologramme sichtbar werden. Um nachzuweisen, dass die Verifizierung tatsächlich erfolgte, nehmen die Mitarbeiter üblicherweise ein Foto des Anrufers und des Ausweises auf. Der ganze Vorgang dauert wenige Minuten.

Die vierte Möglichkeit spielt in der Praxis noch keine Rolle: Die Vorab-Verifikation bei einem Dienstleister, der diese Daten speziell für die Identifikation bereithält. Keiner der von uns befragten Anbieter gab an, von dieser Option Gebrauch machen zu wollen.

Die meisten Anbieter fertigen bei der Identitätsprüfung eine Kopie beziehungsweise einen Screenshot des Ausweises, die nach Prüfung des Datensatzes in der Zentrale vernichtet werden. Nach §95 Absatz 4 TKG darf der Anbieter ausdrücklich so verfahren – ein Kopierverbot gibt es hier also nicht. Dauerhaft gespeichert werden darf eine solche Kopie jedoch nicht; sie dient nur der Kontrolle.

»Eine Preisänderung für die Kunden ist nicht zu erwarten, die kostenfreien SIM-Karten bleiben kostenfrei.«

Sarah Rötzer, Vodafone

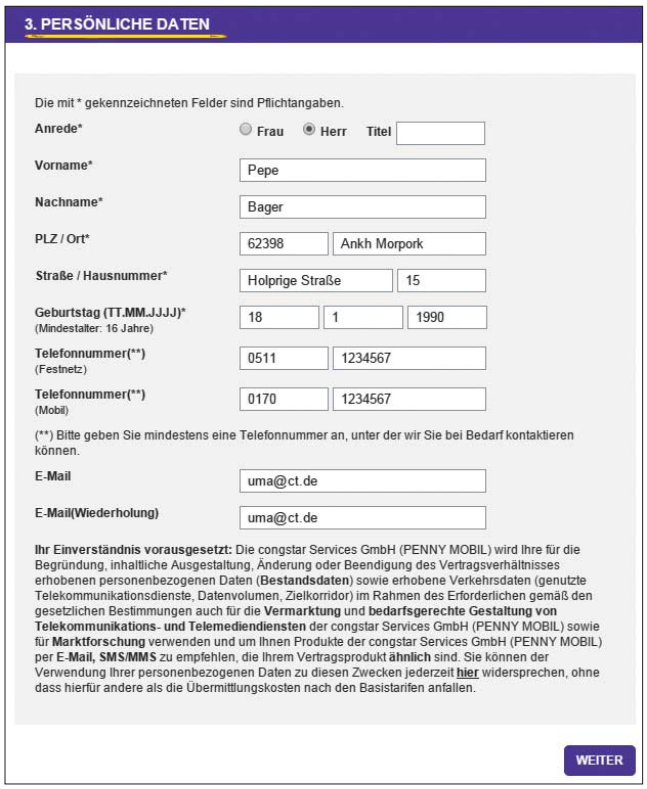
Aus für Donald Duck

Bisher war die Angabe persönlicher Daten bei der Registrierung von Prepaid-Karten in vielen Fällen eine reine Alibiveranstaltung. Wer beim Discounter eine SIM-Karte kaufte, konnte diese anschließend online aktivieren. In einem Web-Formular konnte man beliebige Daten eintragen – im besten Falle wurde geprüft, ob die Adresse existent ist. Viele Anbieter verzichteten auf jegliche Plausibilitätsprüfung und ließen Fantasienamen und -adressen zu. Das ermöglichte es auch, SIM-Karten auf reale Namen und Adressen Dritter zuzulassen, die keine Ahnung hatten, dass auf ihren Namen eine Prepaid-Karte läuft.

Auch künftig wollen die Discounter im Prepaid-Geschäft bleiben. Zwar zieht sich Aldi in Belgien aus dem Prepaid-Geschäft zurück, wo ebenfalls eine Identifizierungspflicht eingeführt wurde; in Deutschland aber wird es auch künftig Alditalk-SIM-Karten zu kaufen geben. „Änderungen wird es zum 1. 7. lediglich im nachgelagerten Aktivierungsprozess der erworbenen SIM-Karte geben“, erklärte ein Medion-Sprecher auf Anfrage von c’t.

Auch die anderen großen Provider wollen ihr Angebot nicht ändern. O2, Telekom und Vodafone antworteten auf Nachfrage von c’t unisono, dass ihre Prepaid-Angebot nicht eingeschränkt werden. Noch nicht einmal Preiserhöhungen soll es geben – obwohl die Identifizierung per Video einige Euro pro Vorgang kostet. Wie die Anbieter diese zusätzlichen Kosten auffangen wollen, verraten sie nicht. Letztlich wird aber der Kunde dafür zahlen: Über kurz oder lang müssen die Anbieter ihre Kosten weitergeben, sei es über neue Gebühren, sei es über eine langsamere Senkung der Preise.

Wer künftig eine Prepaid-Karte kauft, kommt um eine Prüfung seines Ausweises also nicht mehr herum. Alle befragten Anbieter wollen im Online-Handel und im



3. PERSÖNLICHE DATEN

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Pflichtangaben.

Anrede* Frau Herr Titel

Vorname* Pepe

Nachname* Bager

PLZ / Ort* 62398 Ankh Morpork

Straße / Hausnummer* Holprige Straße 15

Geburtstag (TT.MM.JJJJ)* (Mindestalter: 16 Jahre) 18 1 1990

Telefonnummer(**) (Festnetz) 0511 1234567

Telefonnummer(**) (Mobil) 0170 1234567

(**) Bitte geben Sie mindestens eine Telefonnummer an, unter der wir Sie bei Bedarf kontaktieren können.

E-Mail uma@ct.de

E-Mail(Wiederholung) uma@ct.de

Ihr Einverständnis vorausgesetzt: Die congstar Services GmbH (PENNY MOBIL) wird Ihre für die Begründung, inhaltliche Ausgestaltung, Änderung oder Beendigung des Vertragsverhältnisses erhobenen personenbezogenen Daten (**Bestandsdaten**) sowie erhobene Verkehrsdaten (genutzte Telekommunikationsdienste, Datenvolumen, Zielkorridor) im Rahmen des Erforderlichen gemäß den gesetzlichen Bestimmungen auch für die **Vermarktung** und **bedarfsgerechte Gestaltung von Telekommunikations- und Telemediendiensten** der congstar Services GmbH (PENNY MOBIL) sowie für **Marktforschung** verwenden und um Ihnen Produkte der congstar Services GmbH (PENNY MOBIL) per **E-Mail, SMS/MMS** zu empfehlen, die Ihrem Vertragsprodukt **ähnlich** sind. Sie können der Verwendung Ihrer personenbezogenen Daten zu diesen Zwecken jederzeit hier widersprechen, ohne dass hierfür andere als die Übermittlungskosten nach den Basistarifen anfallen.

WEITER

Bis zum 1. Juli konnte man bei vielen Anbietern bei der Registrierung einer Prepaid-Karte beliebige Daten eingeben.

Discounter-Geschäft das Video-Ident-Verfahren einsetzen, weil es erprobt und für den Kunden sehr praktisch ist. Er kann die Identifizierung in Ruhe zu Hause oder sonst wo vornehmen und muss nicht einen Shop aufsuchen oder auf einen Boten warten. O2 bietet alternativ die Möglichkeit, die Identifizierung per Postident in einer Postfiliale vorzunehmen, und kommt damit weniger Internet-affinen Nutzern entgegen.

Keine Änderung für Vertragskunden

Ihre Vertragskunden haben die Mobilfunkanbieter schon immer sorgfältig durchleuchtet. Schließlich ist ein Mobilfunkvertrag ein Kreditgeschäft: Erschleicht sich ein Gauner einen Mobilfunkvertrag, wird das für die Provider sehr teuer. Der Gesetzgeber geht deshalb davon aus, dass die Daten von Vertragskunden durchweg korrekt erfasst wurden. Die Ausweispflicht legt das Gesetz ausschließlich für Prepaid-Kunden fest.

Postpaid-Kunden können also wie bisher SIM-Karten auf dem Postweg erhalten und aktivieren lassen. Allerdings verschicken die Anbieter solche Post aus Sicherheitsgründen eigenhändig, sodass der Empfänger dann doch seinen Ausweis zücken muss, um die Sendung in Empfang zu nehmen. Dabei geht es nicht um gesetzliche Vorschriften, sondern nur um die Interessen des Anbieters. Auch die Vorlage des Ausweises im Ladengeschäft dient bei Postpaid-Kunden nur diesem Zweck. Viele Kunden empfinden die persönliche Zustellung als umständlich; Vodafone bietet die für die Prepaid-Kunden neu eingerichtete Video-Identifikation deshalb auch Postpaid-Kunden als bequeme und schnelle Alternative beim Online-Vertragsschluss an.

Scheinsicherheit

Die namentliche Erfassung von Prepaid-Karten wurde im Rahmen des Anti-Terror-Pakets im April 2016 verabschiedet. Nach den Attentaten von Paris und Brüssel war Anfang 2017 bekannt geworden, dass IS-Terroristen 200.000 Prepaid-SIM-Karten in Ungarn erworben und auch bei der Vorbereitung und Ausführung von Terroranschlägen eingesetzt hatten. Mit der großen Zahl Karten war es den Terroristen möglich, diese sehr häufig zu wechseln und damit eine Überwachung zu erschweren.

Aus Sicht des Bundesinnenministeriums stellt die „verschleiernde Nutzung“ vorausbezahlter Karten bei der Kommunikation in kriminellen und terroristischen Strukturen „ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar“. Mit den neuen Vorschriften werde „die Aufklärung von Netzwerkstrukturen“ nicht länger auf diese Weise erschwert.

Dieser Optimismus überrascht. Künftig müssen die Provider viel Geld für eine Identitätsprüfung ausgeben, die zunächst keinen sichtbaren Effekt haben wird. Auch nach dem Stichtag sind zig Millionen Prepaid-Karten mit vollkommen ungeprüften Daten im Umlauf, die noch viele Jahre im Einsatz bleiben dürften. Ermittlungsbehörden werden bei jeder Datenabfrage genau hinschauen müssen, wann die Prepaid-Karte erfasst wurde. Datensätze vor dem 1. Juli 2017 haben wenig Aussagekraft. Offen bleibt, ob alle Mitarbeiter von Ermittlungs- und Sicherheitsbehörden in einigen Jahren noch wissen, dass vor diesem Stichtag erfasste Datensätze nicht geprüft wurden.

Auch mittel- oder langfristig hilft die Registrierungspflicht nicht viel. Selbst wenn man alle deutschen SIM-Karten nachregistrieren würde, was nicht geplant ist, könnte sich weiterhin jeder Mobilfunknutzer direkt hinter der Grenze in Venlo oder Salzburg mit anonymen SIM-Karten eindecken, die sich dank kostenlosem EU-Roaming ohne zusätzliche Kosten in Deutschland einsetzen lassen. Und selbst eine flächendeckende Registrierung in der EU würde Lücken für SIM-Karten aus Ländern außerhalb der EU lassen, wenn man das Roaming nicht erheblich einschränkt. Und wenn man auch dieses Schlupfloch schlösse, fänden sich wieder gewiefte Geschäftemacher, die unter der Hand auf Strohmänner registrierte SIM-Karten verkaufen.

Die Praxis zeigt, dass eine Registrierung kein scharfes Schwert gegen Terroristen ist. Die thailändische Regierung beispielsweise setzte im Kampf gegen den Terrorismus auf diese Methode. Dort kommt es immer wieder zu Anschlägen, bei denen Sprengsätze per Handy gezündet werden. Die seit 2005 vorgeschriebene und seit 2015 durchgesetzte Ausweispflicht für Käufer von Prepaid-Karten hat dort weder das Risiko für Anschläge merklich gesenkt noch zu deren Aufklärung beigetragen. Die Serie von Attentaten mit per Handy gezündeten Bomben geht unvermindert weiter. *(uma@ct.de)* c't

Literatur

[1] Urs Mansmann, Namenlos, Keine Ausweisprüfung bei Prepaid-SIM-Karten vom Discounter, c't 24/14, S. 108

[2] Urs Mansmann, Inkognito, Lebensmittel-Discounter schlampen bei der Identitätsprüfung für SIM-Karten, c't 5/10, S. 82

Anzeige

Bücherschränke finden

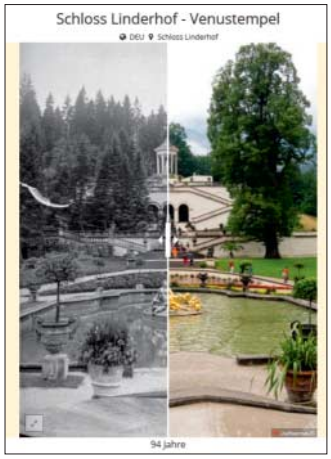
www.lesestunden.de/karte-oeffentlicher-buecherschraenke

In ganz Deutschland stehen Bücherschränke an öffentlichen Plätzen. Jeder kann sich dort bedienen oder seine ausgelesenen Bücher loswerden. Doch es ist nicht so einfach, einen der gut 1400 Bücherschränke zu finden. Der Buchblogger Tobias Zeising hat daher eine Karte veröffentlicht. Der **Buchschrank-Finder** ist eigentlich als Android-App entstanden. Es gibt ihn aber auch als Website. *(dbe@ct.de)*

Geschichte in zwei Bildern

http://www.re.photos

https://heise.de/-3241798



Auf dem Portal **re.photos**, das Professor Oliver Vornberger von der Uni Osnabrück und seine Informatik-Studenten entwickelt haben, lassen sich historische Aufnahmen und aktuelle Bilder derselben Szene nahtlos ineinander überblenden. Jeder kann bei der sogenannten Rephotographie mitmachen und so selbst ein solches Überblendbild aus zwei Fotos veröffentlichen. Wer mehr über die Hintergründe des Projekts erfahren will, der findet im Online-Auftritt von c't Fotografie ein **Interview** mit Professor Oliver Vornberger. *(jo@ct.de)*

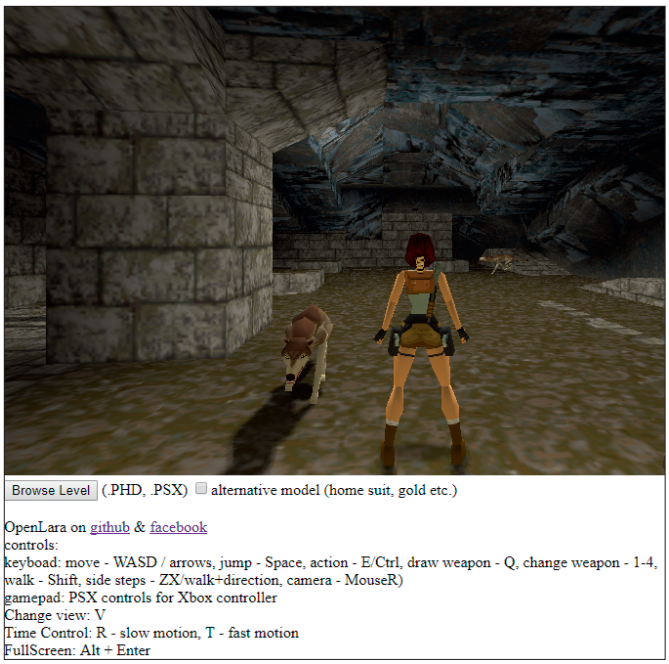
Hype-Videos

Spracherkennung – zur Steuerung eines Aufzugs keine gute Idee, wenn die Steuerung nur britisches Englisch erkennt, aber zwei Schotten befördert werden wollen: **scottish elevator**.
https://youtu.be/FEYKiRXVJRU (2:37, schottisches Englisch)

Während andere Entspannungs- und Konzentrationsdienste wie Noisli nur beruhigende Geräusche wie Blätterrauschen oder Regen liefern, geht **Moodica** weiter und zeigt auch passende Videos: Regen, der an einer Scheibe entlangläuft zum Beispiel, eine Zeitrafferaufnahme der Londoner Tower Bridge und eine Katze, die tief schläft und dabei leise schnurrt.
https://www.moodica.com (Endlosschleifen)

Tomb Raider im Browser

http://xproger.info/projects/OpenLara/



Der Entwickler Timur Gagiev hat eine browserbasierte Version des Klassikers Tomb Raider aus dem Jahr 1996 entwickelt: **OpenLara**. Steuern lässt sich die Figur mit der Tastatur oder mit dem Xbox-Controller. Das Ganze ist nach heutigen Maßstäben sehr pixelig, lässt sich aber flüssig bedienen. Zur Browser-Lara gehört nur ein Demo-Level. Allerdings lassen sich weitere Level in Form von PHD- oder PSX-Dateien problemlos laden. OpenLara steht als Open-Source-Projekt auf GitHub zum Herunterladen bereit. *(jo@ct.de)*

Freund und Helfer

www.polizei-dein-partner.de

„Informieren. Agieren. Vorbeugen." ist das Motto des Präventionsportals **Polizei Dein Partner**. Es wird vom Verlag deutsche Polizeiliteratur betrieben, der der Gewerkschaft der Polizei gehört. Die Website informiert über die ganze Bandbreite der Polizeiarbeit, liefert aber auch Hintergrundberichte und gibt konkrete Tipps – vom „Salafismus in Deutschland" über „Schutz gegen Internetkriminalität" bis zu „Richtiges Verhalten bei Polizeikontrollen". Sie liefert auch Links zu regionalen Präventionsportalen. Dabei richtet sie sich im Grunde an jeden; als Zielgruppe zählt es neben Rentnern und Eltern auch Mieter und Eigentümer sowie Autofahrer und ÖPNV-Nutzer auf. *(jo@ct.de)*

Alle Links dieser Seite unter ct.de/yq5j

Anzeige

Jede Figur bei „Injustice 2“ hat individuelle Fähigkeiten. Manche davon wirken sich spektakulär aus – wie etwa der Hitzeblick von Supergirl.

Rückkehr der Superklopper

Die Welt ist friedlicher geworden, seit Batman & Co. die Diktatur eines wahnsinnig gewordenen Superman stürzen konnten. Doch kaum wollen die Befreier mal durchatmen, bedroht bereits der Superschurke Brainiac die Erde. In vielen Prügeleien gilt es gemeinsam mit alten Freunden und Ex-Feinden eine neue Allianz zu schmieden.

Der ironisierende Brawler **Injustice 2** schließt sich eng an seinen 2013er Vorgänger mit dem Untertitel „Gods Among Us“ an, macht aber einiges besser als dieser. Wieder geht es im Multiversum von DC Comics richtig rund, aber so viel Abwechslung wie diesmal gab es vorher nicht. Auch bei Grafik, Kämpfen und Spielstory hat das Entwicklerteam Nether Realm Studios ordentlich draufgelegt. So ragt das neue Spiel aus der Masse der Comic-inspirierten Kampfspektakel heraus. Der mit viel Liebe inszenierte Storymodus für Solospieler protzt mit bombastischen Filmsequenzen; der nahtlose Übergang zu den Duellen hält die Motivation des Spielers hoch. Mit einer letzten Entscheidung vermag dieser sogar den Ausgang des gesamten Spiels noch zu drehen.

Das personelle Aufgebot kann sich sehen lassen: 29 Superhelden und -schurken spielt man im Verlauf der Story frei. Zusätzliche Figuren will der Publisher in Zukunft verfügbar machen – beispielsweise den Eiskünstler Sub Zero, der aus der „Mortal Kombat“-Stammbesetzung erneut ins DC-Multiversum herübergeschlittert ist.

Jeder Kämpfer beherrscht eine ansehnliche Reihe individueller Spezialattacken, die per Knopf-Kombinationen ausgelöst werden. Der Mix aus Nah- und Fernangriffen ist gelungen, wobei Figuren wie Wonderwoman auch Anfängern einen leichten Einstieg ermöglichen. Die hübsch gestalteten Hintergründe lassen sich vielfältig für die Kämpfe nutzen: So kann man Gegner gegen Wände schleudern, mit brennenden Leuchtern vermöbeln – oder von einem Level in einen anderen katapultieren.

Über den Storymodus hinaus kennt das Spiel noch weitere Optionen: Es gibt lokale Duelle für Couch-Sessions, außerdem Online-Kämpfe gegen menschliche Kontrahenten. Für die servergestützten Kämpfe ist ein Xbox-Live-Gold-Account erforderlich, der rund 7 Euro pro Monat kostet. Nicht zuletzt gibt es im Multiversum Gelegenheit, gegen alternative Versionen der eigenen Spielfigur anzutreten.

Im Modus „Kampfsimulation“ darf der Spieler dem Computer die Steuerung überlassen: Dann kämpft ein selbstgewähltes Team selbsttätig gegen das eines anderen Spielers. Dabei ist es dann entscheidend, wie gut man die ausgewählten Helden aufgerüstet hat.

Als Belohnung für erfolgreiche Kämpfe erhält der Spieler kosmische Würfel, die ihm neue Kleidungsstücke, Waffen oder Sonderaktionen verschaffen. Damit lassen sich auch Stärke, Verteidigung, Gesundheit und Spezialfähigkeiten einer Figur verändern. Diese höchst praktischen Würfel lassen sich allerdings auch per In-Game-Kauf erwerben – eine Option, die bei Spielern Kritik hervorgerufen hat. Die Entwickler versprechen allerdings, dass Zahler bei Online-Duellen keine verbesserten Siegeschancen haben sollen.

Die iOS- und Android-Spielvarianten haben gegenüber den Konsolenversionen einen geringeren Umfang. Sie werden nach dem „Free to Play“-Konzept mit In-App-Käufen vertrieben.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Injustice 2

Vertrieb	Warner Bros., www.injustice.com/de
System	Xbox One (getestet), PS4; Android, iOS
Idee ○	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕

2 Spieler online/lokal · Deutsch · USK 16 · 50 €

Universum der tausend Entscheidungen

Das interstellare Imperium der Menschen ist in Bedrängnis. Aus einer Richtung stoßen die Craver vor, die rücksichtslos Welten versklaven. Gleichzeitig schickt die Sekte der Vodyani sich an, immer weitere Völker zu bekehren. Und die Baumrasse der „Ungefallenen“ erschließt sich ganze Sternsysteme als neue Wurzelgründe. Nur eine Allianz mit den „Rissgeborenen“, einem Volk engelartiger Maschinenwesen, könnte der Menschheit helfen.

Endless Space 2 vom Entwicklerstudio Amplitude lädt den Spieler zum Erforschen und Beherrschen eines vielfältigen Universums ein. Das komplexe rundenorientierte Aufbau-Strategical fährt ausgesprochen schöne Grafik auf; Hunderte von Optionen warten auf ihren Einsatz. Für die eigene Fraktion wählt man eines der acht großen Völker, die sehr unterschiedliche Kulturen, Ziele und Herausforderungen mitbringen. Zudem gibt es 16 kleinere Völker zu entdecken.

Insbesondere im ersten Drittel einer Spielsession ist Geduld gefragt. Vom Heimatsystem aus erkundet man mit einer zunächst kleinen Flotte den Raum. Hierbei sind Drohnen hilfreich, die sich freier bewegen können als Raumschiffe – bis man irgendwann im Spiel den „freien Flug“ erforscht hat, bleiben jene nämlich an Raumrouten von System zu System gebunden. Auf kolonisierbaren Planeten errichtet man Außenposten und entwickelt diese im Laufe vieler Runden weiter.

In einer sehr umfangreichen Baumstruktur ist die Forschung organisiert. Spezielle Erfordernisse für Terraforming oder stärkere Schiffe müssen in vielen kleinen Schritten freigeschaltet werden. Es gibt keine Königswege für rein militärische oder wirtschaftliche Prioritäten, sondern alles greift ineinander. Da kann der Überblick leicht verloren gehen, und man ist dankbar für das integrierte Begriffssuchsystem.

Bei der laufenden Ausdehnung stößt man schnell auf Fremde mit ausgeprägten Eigeninteressen. Die Lumeris etwa haben eine mächtige Weltraum-Mafia gebildet und sind vor allem scharf auf die Universalwährung „Dust“. Das Diplomatie-Interface lässt den Spieler Friedensangebote oder den Austausch von Sternenkarten mit kostbaren Ressourcen versüßen. Nicht immer geht es dabei konsequent zu: Auch wenn etwa die technikverliebten Sophons per Depesche eben noch um eine Allianz gebettelt haben, können sie sich in der Verhandlung anschließend so arrogant wie eh und je zeigen.

Die unvermeidlichen Raumschlachten und sogar Bodenkriege verfolgt der Spieler als Beobachter, ohne direkt eingreifen zu können. Letztlich siegt die größere Streitmacht. Deren Aufbau gilt es bei allen Entwicklungsaktivitäten nicht zu vergessen.

Das Spiel ist von Beginn an für Modifikationen freigegeben. Trotz der drei Schwierigkeitsgrade und eines guten Tutorials ist es vorrangig auf Kenner des „4X“-Genres ausgerichtet, die sich gern die Nächte mit einem ebenso schönen wie komplexen Strategietitel um die Ohren schlagen.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Endless Space 2	
Vertrieb	Sega, www.endless-space.com
System	Windows (getestet), macOS
Hardwareanforderungen	2,7-GHz-PC, 6 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Steam
Idee ○	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
8 Spieler online · Deutsch (Sprachausgabe Englisch) · USK 12 · 40 €	

Acht Rassen ringen bei „Endless Space 2“ um die Vorherrschaft im Universum. Das vielfältige Sortiment an Kontrahenten reicht von den aggressiven Cravern bis zu den baumartigen „Ungefallenen“.

„Auf Warp-Kurs, schnell!“ – bei Star Trek: Bridge Crew darf der Spieler einen von vier Posten auf der Kommandobrücke übernehmen. Obwohl man am Stuhl festgeklebt ist, sorgt der Titel für starke Adrenalinausschüttung.

Trekkietraum

Zugegeben: Von außen betrachtet kann es sehr irritierend aussehen, jemanden beim Spielen des VR-Titels **Star Trek: Bridge Crew** zu beobachten: Die Hände fuchteln im Nichts herum, die Finger tippen auf imaginären Tastaturen und drücken auf virtuelle Schieberegler – und gebrüllt wird auch noch dabei; zum Beispiel so was wie „Warp-Vektor in 15 Sekunden auf Spur!“ Aber bekanntlich zählt beim Spielen nicht die Außenwirkung, sondern ob es Spaß macht. Und Bridge Crew kann großen Spaß machen – wenn man es in der Gruppe spielt, am besten mit Freunden. Allein gehts auch, aber dann verliert der Titel einen großen Teil seiner Faszination. Bridge Crew ist ein Rollenspiel im wahrsten Sinne des Wortes. Es fühlt sich eher an wie eine Runde „Das Schwarze Auge“ am Küchentisch als ein konventionelles Multiplayer-Spiel. Das liegt vor allem daran, dass so viel kommuniziert werden muss. Jeder der maximal vier Mitspieler übernimmt eine Rolle auf der Brücke der USS Aegis, dem Haupt-Schauplatz des Titels. Zu vergeben sind die Positionen Captain, taktischer Offizier, Steuermann und Ingenieur. Findet sich kein Mitspieler, übernimmt die KI einzelne Posten. Der Captain kann auf Wunsch alle KI-Plätze durchwechseln – so funktioniert auch der Einzelspielermodus.

Erfolgreich absolvieren lassen sich die Missionen nur, wenn alle Crew-Mitglieder zusammenarbeiten. Ein interessanter Kniff der Entwickler: die einzelnen Positionen bekommen spielwichtige Informationen, die die anderen nicht sehen. So kennt zum Beispiel nur der Captain die Missionsziele. Er oder sie fungiert deshalb quasi als Spielleiter: Viel selbst machen kann der Captain nicht, sondern muss vor allem die Truppe auf Spur halten und Befehle verteilen. Deutlich mehr zu tun haben taktischer Offizier und Steuermann: schießen und manövrieren.

Während die ersten drei der sieben Story-Missionen selbst von einer undisziplinierten Crew schnell zu schaffen sind, wird es ab Mission Nummer vier knifflig. Während ein erstes Durchspielen aller Missionen rund zehn Stunden dauert, kann man sich danach auf Trophäenjagd machen oder sich auch mit dynamisch generierten Missionen vergnügen. Letztere darf man auf Wunsch auch auf dem Ur-Raumschiff USS Enterprise absolvieren – hier haben aber nur Hardcore-Trekkies Spaß: Die Enterprise ist quasi die verwirrende Analog-Version der Aegis.

Alles in allem gehört Star Trek Bridge Crew zu den faszinierendsten bislang erschienenen Virtual-Reality-Titeln. Trotz etwas simpler Grafik ist das Mittendrin-Gefühl toll – obwohl alle Crew-Mitglieder wie festgeklebt auf ihren Stühlen sitzen müssen. Für realistisches Raumschiff-Feeling sorgt dafür der 3D-Sound: Die Stimmen der Mitspieler ertönen zuverlässig aus der richtigen Richtung, die Lippen der Avatare bewegen sich synchron zu dem, was man ins Headset spricht. Dank Positions-Tracking des VR-Headsets und Hand-Steuerung kommt auch die Körpersprache der Crew lebensecht zur Geltung; egal ob mit HTC Vive, Oculus Rift oder Playstation VR. Besitzer aller drei Systeme können problemlos übers Internet gemeinsam spielen.

Obwohl Bridge Crew sehr gemächlich anfängt und auch nie zum Actionspiel wird: Es gibt häufig extrem spannende Situationen, die so viel Spaß machen, dass man komplett sein Zeitgefühl verliert – so intensiv taucht man ein in die Star-Trek-Welt. *(jkj@ct.de)*

Star Trek: Bridge Crew	
Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.com
Systeme	Windows ab 7 mit Oculus Rift, HTC Vive, PS4 (Pro) mit PSVR (Cross-Plattform)
Kopierschutz	UPlay
Idee ⊕ Spaß ⊕⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ○
4 Spieler · Deutsch · USK 12 · 50 €	

Anzeige

Ein schiffbrüchiger Junge erkundet in Rime eine exotische Inselwelt, löst Rätsel mit Witz und Geschick und staunt über imposante Ruinen.

Urlaub auf der Rätselinsel

Das Rätsel-Adventure **Rime** spült einen namenlosen Jungen an den Strand einer paradiesischen und menschenleeren Inselwelt. Dort befinden sich zahlreiche Ruinen, deren magische Geheimnisse der Spieler durch das Lösen von Rätseln lüften muss.

Ein Fuchs zeigt dem Jungen den Weg zur nächsten Aufgabe; zwischendurch taucht eine geheimnisvolle Gestalt im roten Mantel auf, die offenbar der Schlüssel zum Mysterium des Atolls ist.

Der Spieler steuert den Jungen aus der Verfolgerperspektive durch die weitläufige Landschaft. Zwar darf er sich frei bewegen, doch abseits der von Fuchs und Mantelwesen aufgezeigten Rätsel-Strecken gibt es kaum Interessantes zu entdecken. Die abwechslungsreichen Rätsel bestehen aus Perspektiv-Knobeleien und Verschiebe-Aufgaben, ähnlich denen aus Zelda und Journey. Hinzu kommen Klangobjekte, die der Junge mit seiner Stimme aktivieren kann.

Meistens kommt man recht schnell auf die Lösungen, da sich die benötigten Gegenstände in unmittelbarer Umgebung befinden. Um beispielsweise Dornengestrüpp zu überwinden, lockt man Wildschweine hinein, die alle Dornen niedertrampeln. Um ein Tor zu öffnen, schaut man durch eine Linse und arrangiert leuchtende Bauteile, sodass sie ein Tor ergeben. Kletter- und Sprung-Passagen sind ebenfalls einfach zu meistern. Fällt der Junge aufgrund der trägen Steuerung einmal in den Abgrund, lädt das Spiel automatisch den Spielstand vor dem Sturz.

Rime erzählt keine Story im klassischen Sinne; es gibt keine Dialoge oder Texttafeln. Erst im Mittelteil tauchen finstere Gestalten auf, die die idyllische Atmosphäre stören. Zu Kämpfen kommt es jedoch nicht, zumal der Junge keinerlei Waffen zur Verteidigung bei sich trägt.

Um das Abenteuer durchzuspielen, benötigt man etwa sieben bis acht Stunden. Wir konnten die meisten Rätsel in ein paar Minuten lösen, hängen blieben wir manchmal nur, wenn die beweglichen Objekte zu verwirrend inszeniert waren.

Das spanische Studio Tequila Works schuf eine wunderschöne Inselwelt, in der sich grüne Hügel bis zum Rande des Ozeans dehnen, in dem Muscheln am Meeresgrund schimmern. Blätter schweben durch die Luft und Vögel flattern hübsch animiert auf, wenn der Junge an ihnen vorbei läuft. Auch der Soundtrack verdient großes Lob, denn die harmonischen Klänge sorgen während der Inselreise für ein wohliges Gefühl.

Das Ambiente erinnert an eine Mischung aus „Zelda: Breath of the Wild“ und dem Puzzle-Abenteuer „The Whitness“. Indes fehlt es an Bedrohungen, weshalb auf Dauer die Motivation etwas nachlässt. Insofern empfiehlt sich das Abenteuer für Freunde gemächlicher Knobelspiele. Besonders originell ist Rime zwar nicht, doch es entführt den Spieler für mehrere Stunden in eine bezaubernde Rätselwelt.

Die Testversion ruckelte auf der PS4 Pro merklich. Die Performance der PC-Version litt zunächst unter übereifrigen Abfragen des Kopierschutzes Denuvo, der inzwischen vom Entwickler jedoch entfernt wurde. Der Hersteller plant, im kommenden Quartal eine Version für Nintendo Switch zu veröffentlichen.

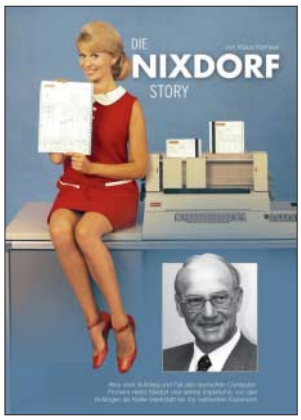
(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Rime

Vertrieb	Grey Box, www.greybox.com/rime/de
Systeme	Windows ab 7, PS4, Xbox One
Hardware-anforderungen	Intel Core i5-2310 2.9 GHz oder AMD FX-6300, 4 GByte RAM, GTX 550 Ti mit 1 GByte oder Radeon 6950 mit 1 GByte
Kopierschutz	Steam
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○

1 Spieler · Deutsch · USK 6 · 35 €

Anzeige



Klaus Kemper
Die Nixdorf Story

CSW, Winnenden 2017
160 Seiten
ISBN 978-3-9412-8778-5
30 €

Made in Germany

Die aktuelle Generation von IT-Nutzern weiß nur noch wenig von der einst florierenden Computerindustrie in Deutschland. In den Siebziger- und Achtzigerjahren konnte das Unternehmen des Paderborner Computerpioniers Heinz Nixdorf auch namhaften Mitbewerbern aus den USA und Asien auf Augenhöhe begegnen.

Die Geschichte begann ganz bescheiden mit dem „Labor für Impulstechnik“ in Essen. Klaus Kemper beschreibt den Weg von dessen Anfängen bis zum international aktiven Nixdorf-Konzern mit Zehntausenden von Mitarbeitern. Im Vordergrund steht der Firmengründer und Patriarch, der bereits als junger Physikstudent den Weg in die Selbstständigkeit wählte, um seine Ideen von automatisierten Berechnungen in die Praxis umzusetzen.

Selbst ein Ausnahmetalent wie Nixdorf kommt aber nicht ohne Hilfe und Unterstützung aus. Daher werden auch seine wichtigsten Weggefährten, die ihm in technischer wie betriebswirtschaftlicher Hinsicht zur Seite standen, ausgiebig gewürdigt.

Die Nixdorf-Produkte und ihre Technik beschreibt der Autor leider nicht in wünschenswerter Tiefe. Er skizziert wohl die Entwicklung von der Röhre über die diskrete Transistorschaltung zur integrierten Elektronik, lässt aber Details über die Nixdorf-Systeme und deren Software weitgehend vermissen.

Ausführlich behandelt er die finanzielle Entwicklung des Unternehmens und dessen Börsengang. Spannend wirkt die Beschreibung der Situation der deutschen Wirtschaft vor vierzig Jahren. Dasselbe gilt für die Schilderung des damaligen Geschehens an der Börse, das mit dem hektischen Daytrading heutiger Tage nur wenig gemeinsam hat.

Es gelingt Kemper, in seinem dünnen Band ein deutliches Bild des Menschen Heinz Nixdorf zu zeichnen. Er würdigt dessen Verdienste, nicht zuletzt auch in Bezug auf den westfälischen Unternehmensstandort, und hebt das Engagement Nixdorfs bei der Förderung seiner Mitarbeiter hervor.

Die vielen farbigen Abbildungen, die außer Nixdorf-Produkten und Personen des Zeitgeschehens auch Werbung und Stellenanzeigen wiedergeben, lockern den Text auf. Das Buch gewinnt so einen eigentümlichen Charakter – es scheint streckenweise, als blättere man durch eine Serie aktueller Zeitungsartikel und Nixdorf lebe noch.

Den insgesamt positiven Eindruck trüben ärgerliche Rechtschreib- und Umbruchfehler. Ein aufmerksameres Lektorat hätte das Buch deutlich aufgewertet. *(Maik Schmidt/psz@ct.de)*

Chip ruft Außenwelt

Mikrocontroller wie die beliebten ATMega-Bausteine bringen verschiedene serielle Schnittstellen für die Datenkommunikation mit. Das Buch beschreibt die Funktionsweise und die wesentlichen Unterschiede der drei verbreiteten Schnittstellenarten I²C, Serial Peripheral Interface (SPI) und One-Wire.

Den meisten Raum widmet das Buch aber nicht den Schnittstellen selbst. Vielmehr stellt es sehr ausgiebig eine Vielzahl von Erweiterungsbausteinen vor, die darüber betrieben werden – etwa Port-Erweiterungen, Echtzeituhren, Sensoren, EEPROM- und Flash-Speicher, LED- und Display-Treiber. Deren Programmierung beschreibt der Autor anhand konkreter Anwendungsbeispiele und Projekte. Sämtliche Beispielprogramme sind in Assembler gehalten – für Programmiernovizen ist das Buch daher weitgehend ungeeignet.

Der praktische Einstieg erfolgt anhand zweier Experimentierplatinen – einer eher simplen und einer ziemlich komfortablen mit eigenem Display und diversen Schnittstellen. Mit Hilfe des einen oder des anderen Boards soll der Leser die im Verlauf des Buches gezeigten Beispielanwendungen ausprobieren.

Fortgeschrittenen Arduino-Nutzern sind einige der vorgestellten Peripherie-Bausteine einschließlich der dafür vorhandenen Bibliotheken bereits bekannt. Solchen Lesern dürfte es ohne Weiteres gelingen, das mit dem Buch vermittelte Wissen auf die Arduino-Plattform zu übertragen. Das ist besonders hilfreich, wo es gilt, Anpassungen der Standard-Bibliotheken an eigene Bedürfnisse vorzunehmen oder abweichende Varianten der Peripherie-Bausteine zu verwenden.

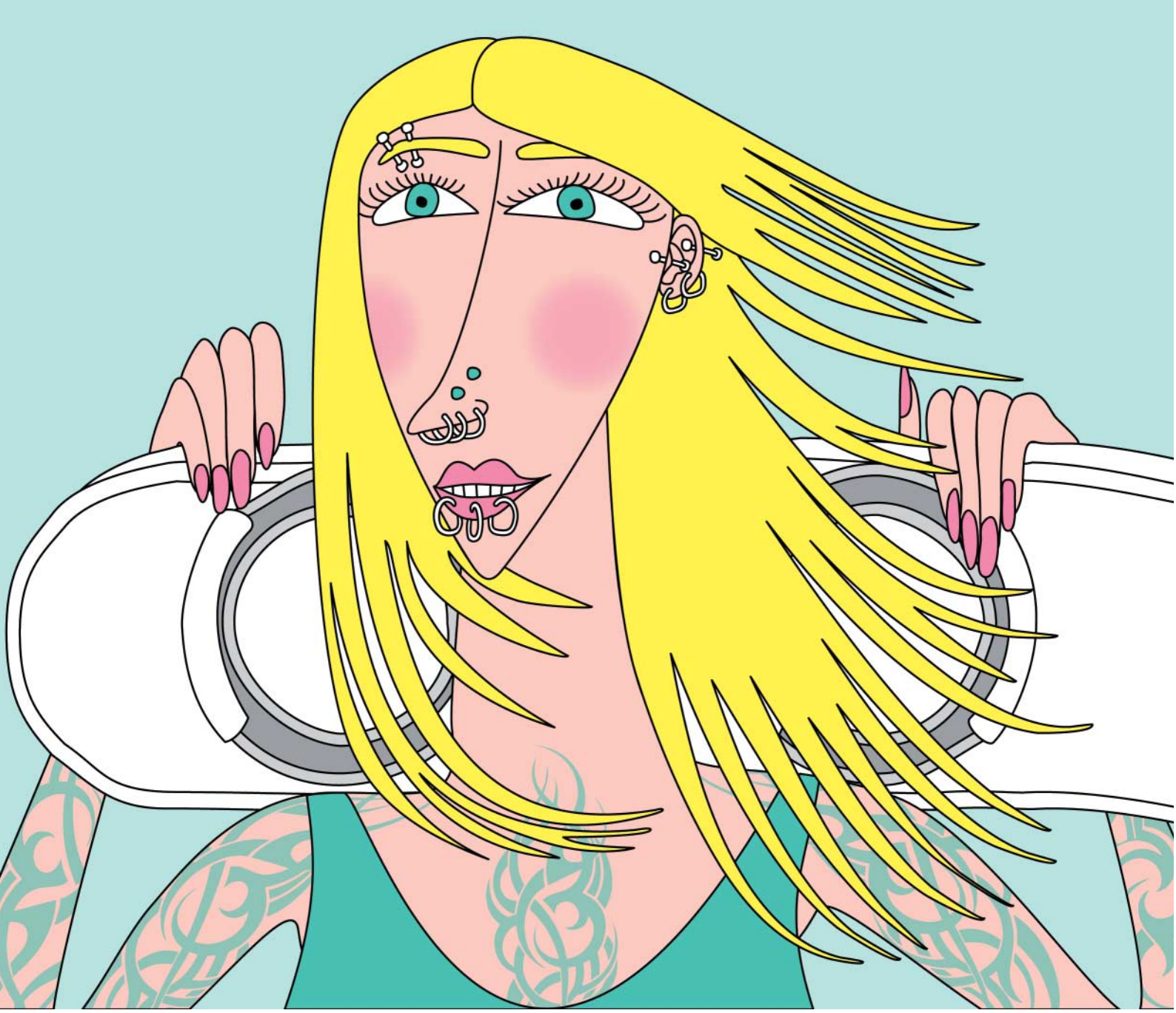
Jedenfalls hilft das Buch, die hinter den Peripherie-Komponenten steckenden Techniken und ihre Kommunikation mit dem Mikrocontroller besser zu verstehen. Deren Einsatz in eigenen Projekten gewinnt dadurch an Effizienz. Bei hinreichendem Vorwissen ist auch selektives Lesen lohnend: Man blättert und vertieft die Lektüre, sobald die eigenen Interessen zur Sprache kommen – etwa Möglichkeiten der Speicher- oder Port-Erweiterung.

Da die im Buch beschriebenen Schnittstellen faktisch standardisiert sind, gibt es bei der Ansteuerung wenig Controller-spezifische Unterschiede. Für Elektronikbastler, die in ihren Projekten mehr umsetzen wollen als blinkende LEDs, ist die Lektüre zur Vertiefung des Hintergrundwissens sehr zu empfehlen. *(tig@ct.de)*

Miroslav Cina
Serielle Schnittstellen
I²C, SPI und 1-Wire

Elektor, Aachen 2017
354 Seiten
ISBN 978-3-8957-6318-2
40 € (PDF-E-Book: 33 €)

Anzeige



GUTE GESPRÄCHE

VON ARNO ENDLER

Die Automatiktüren klemmten bei „PAPA-A's". Ein Running Gag für Eingeweihte, für mich alltäglich. Mein Stammlieferant und derzeitiger Projektbetreuer kannte mich seit zwölf Jahren. Ich wartete den kurzen Moment, bis die verspiegelten Türen zur Seite glitten, und trat ein.

„Sweetheart!", rief ein sichtlich aufgekratzter Papa-A. Er lehnte an der Theke des Empfangs; hinter ihm an der Wand seine Wall-of-Fame, auf der ich gleich mehrfach vertreten war. In Bildausschnitten, versteht sich. Es gab keine Wartesaalatmosphäre, keine Sessel, in denen man warten musste. Bei Papa-A machte man einen Termin. Er wollte wissen, wer kam, wann er kam und was sein Wunsch war.

„Hi, Papaa." Ich beugte mich zu ihm und gab ihm einen Kuss auf die Wange. „Heute ist es so weit."

„Ja, Sweetheart. Ich bin bereit, du bist bereit, die Firma hat geliefert. Von mir aus kann es losgehen." Er lächelte, sei-

ne Nostrils und Labrets blinkten rote Flashlights. Seine zwei Dutzend Eyebrows summten leise vor sich hin.

Ich folgte ihm an der Theke vorbei in den Salon der Träume.

Im Gegensatz zu dem gewollt heruntergekommenen Designstyle des Vorraums herrschte hier eine nahezu antiseptische OP-Saal-Atmosphäre. Grellweiße Wände mit verschiedenen Schränken, in denen die Artefakte gelagert wurden. Vici-Age, die Assistentin Papa-As, stand neben dem Stuhl, drückte die Beleuchtung nach oben. „Hi, Sophie. Aufgeregt?“

Ich schüttelte den Kopf, obwohl mein Herz schneller schlug. „Ist doch nur das Master-Pierce-Update. Die Dermalwunde ist verheilt, jetzt muss es nur noch eingesetzt werden.“

„Also, ich wäre nervös.“ Vici-Age schien aufgedreht, biss auf ihre Lippen-Ringe. „Setz dich bitte.“

Ich machte es mir in dem Sitz bequem. Papa-A hielt eine Chirurgenzange sowie einen glitzernden, fingernagelgroßen Edelstein in der Hand. „Der Rubin-Master.“ Er setzte sich auf den Hocker neben mich und deutete auf meinen Bauch. „Lass mal sehen.“

Gehorsam lupfte ich mein Shirt, entblößte die untere Bauchpartie und vergewisserte mich selbst, dass keine entzündeten Stellen meine Haut verunstalteten.

„Wunderschön“, murmelte Papa-A und strich beinahe zärtlich über jeden der vierundzwanzig Microdermals, die er mir kreisförmig um den Bauchnabel herum gesetzt hatte. Die Piercings, vielleicht nagelkopfgroß, glitzerten im grellen Licht der OP-Lampe.

„Gut verheilt“, stellte Papa-A fest, klemmte sich ein Vergrößerungsglas ins rechte Auge und inspizierte die Implants von Nahem. Vier Zentimeter oberhalb des gedachten Microdermal-Kreises war das größte Dermal befestigt. Das Master-Pierce. Eine stilisierte Sonne, wobei sich die acht Strahlen in die Haut krallten. In der Mitte, dort wo die Sonnenscheibe sein sollte, klaffte eine Lücke. Die Fassung für den Hardware-Rubin, den Papa-A in der Hand hielt.

Zufrieden mit der Inspektion des Master-Pierce zog er einen kleinen Rollwagen zu sich heran, legte das Lupenteil ab und den Rubin daneben. Vorsichtig hob er danach das Piercing mit der Zange an, kontrollierte, ob die Befestigung in Ordnung war.

Er nickte mir zu und setzte den Rubin ein.

Meine Sonne war komplett. Ich bewunderte das bildhübsche Teil. Natürlich wusste ich, dass es nur eines von dreihundert Piercings an meinem Körper war. Doch es stellte den entscheidenden Fortschritt dar.

„Merkst du schon was?“, fragte Papa-A.

Ich schüttelte den Kopf.

„Hm?“ Er kratzte sich an der Stirn und schnappte sich die Lupe.

Mit einer zu heftig geratenen Geste hielt ich ihn zurück.

Die Energie fegte durch meinen Körper wie ein Tropensturm. Ich spürte Hitze, Feuchtigkeit, Kraft und Erschöpfung, alles zugleich. Dann vibrierte das Rook in meinem rechten Ohr. Ein unangenehmes Stechen, wie damals, als ich mir das Loch hatte prägen lassen. Doch hier verging der Schmerz nicht einfach, sondern wandelte sich in Töne, die sich direkt an mein Hörzentrum zu wenden schienen.

Phase drei. Abgeschlossen. Initiiere Phase vier.

Meine Pupillen weiteten sich. „Ich kann es hören“, flüsterte ich Papa-A zu, dem Tränen des Glücks in die Augen stiegen. Vivi-Age klatschte in die Hände.

Optimalzustand erreicht. Konsolidierung, Ende, Bereitschaft.

Stille. Ich registrierte die sanfte Lichtentwicklung des Rubins im Master-Pierce. Langsam streifte ich mein Shirt wieder zurück und bedeckte mich. „Wie geht es weiter?“, fragte ich Papa-A.

„PIMP-YOUR-BODY hat keine besonderen Anweisungen hinterlassen. Der Echtbetrieb soll getestet werden. Verhalte dich normal. Die eingesetzten Scanner sollten sich auf deine Gehirnwellen einstellen, sodass das Konglomerat auf Gedankenbefehle reagiert.“

„Und sie zeichnen alles auf?“, hakte ich nach.

Vici-Age sagte: „Im linken Ohr. Das Industrial speichert die Daten. Reicht für rund eine Woche; am Donnerstag tauschen wir die Stäbe aus.“

Unwillkürlich tastete ich nach dem Industrial, einem Stab-Piercing, das quer in meinem linken Ohr steckte. „Okay.“

Papa-A lächelte mich an. „Wenn etwas ist, dann komm vorbei. Jederzeit. Du hast meine Notrufnummer?“

„Im Kopf.“ Ich verabschiedete mich von den beiden.

Draußen vor der Tür wartete mein Hover-Kickboard. Ich stellte mich darauf, aktivierte die integrierte Selfie-Automatik-Flugdrohne, die stets in einem Meter Abstand vor meinem Gesicht schwebte, und hoverte los.

„Hi, meine Lieben“, begrüßte ich die eingeloggten Mitglieder meines Vlog-Channels. „Hier ist Piercing-Sophies Welt! Mit den neuesten Neuigkeiten aus der Szene. Und natürlich mit mir.“ Ich lächelte in die Cam der Drohne, umkurvte die nächste Häuserecke und steuerte auf den Eingang des Parks zu. Nach einigen Sekunden hatte ich bereits vierzehntausend Follower und die Zahl stieg rapide weiter. Mein Ping an die Fans zeigte Wirkung. Weltweit schalteten sie sich zu.

Bei achtzigtausend erreichte ich die Grünanlage und fuhr mit der Live-Schalte fort. „Ihr seid sicherlich gespannt, was die Neuerungen von PIMP-YOUR-BODY erbracht haben? Nun“, ich legte eine Kunstpause ein. „Es flasht mich total, Gemeinde. Ein warmes Gefühl im Bauch, ein Flüstern im Ohr. Ich kann kaum beschreiben, was in mir gerade geschieht. Doch die wahren Tests folgen noch. Die wollte ich nicht ohne euch machen.“ Ich lächelte. Die Marke von 2,5 Millionen Followern pulverisierte den bisherigen Rekord. Mit der weiteren Pause, in die eine kurze Werbung eingeblendet wurde, ließ ich die Zuspätkommer aufholen, bis auch beinahe der letzte Hinzukömmling live im Stream dabei war.

„Ich starte mal mit einem einfachen Test.“ Elegant stoppte ich vor einem Baum mit dichtem Blätterwerk, das die Abendsonne anleuchtete. Vorsichtig berührte ich die Rinde und aktivierte mit einem gedanklichen Befehl die Ray-Pierces an meinem Bauch.

„So, liebe Gemeinde. Da ihr es nicht sehen könnt, beschreibe ich euch kurz, was PIMP-YOUR-BODY meinen Dermals und den restlichen Piercings als Aufgaben zugeteilt hat. Eine Menge an elektronischem Schnickschnack, der

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

mein Leben vereinfachen soll. Meine Blut- und Kreislaufwerte werden überwacht, genauso wie die Kalorienzufuhr und die Nährwerte meines Essens."

Ich blickte voll in das Kameraauge der Drohne und lächelte meinen Followern zu. Mit der Abendsonne von halb rechts hinter mir würden meine blonden, bis zum Po reichenden Haare beinahe im Feuer stehen. Ich drehte leicht meinen Kopf – ich wusste um den Effekt, den ich beabsichtigt hatte. Der Automat-Haar-Bändiger löste sich und mein Haar floss geradezu an meinem Rücken herab.

Natürlich war ich nicht naturblond, aber Blondinen erzielten rund fünfzig Prozent höhere Einschaltquoten.

Ich deutete auf den Baum. „Doch da ist noch mehr. – Diesen Stamm dort habe ich mit einem Röntgenscanner erfasst, der in den Dermals meines Bauchs integriert wurde. Wenn ich jetzt an den rechten Nostril tippe ..." Ich drückte den winzigen Knopf an meinem Nasenflügel. „Nun displayt mein Magic-Eye-Piercing auf der Stirn ein Hologramm der Aufnahme."

ICH VERABSCHIEDETE MICH MIT EINEM LÄCHELN VON MEINEN FOLLOWERN UND VERTRÖSTETE DIE UNGEDULDIGSTEN.

Im strahlenden Sonnenlicht etwas unscheinbar schwebte das Drei-D-Hologramm vor meinem Kopf. Ich lenkte die Drohne so, dass das Kameraauge hinter dem holografischen Bild den Baumstamm als dunklere Fläche hatte. So würden es meine Follower besser erkennen können.

„Seht ihr es auch? Es ist ein Herz, nicht wahr?" Natürlich hatte ich vorher gewusst, welchen Baum ich auswählen musste. Ein Freund hatte mir erzählt, dass jemand dieses herzförmige Medaillon um den Stamm gebunden und der Baum es durch sein Wachstum verschluckt hatte.

Ich verabschiedete mich mit diesem Bild und einem Lächeln von meinen Followern, vertröstete per Vlog-Chat die ungeduldigsten unter ihnen und loggte mich aus, denn es war Zeit für das Date in meinem Lieblings-Café. Gutgelaunt stakste ich los.

Ein kurzes Summen ertönte in meinem Ohr, dann hörte ich die Stimme des Master-Pierce:

Hinweis! – Die fehlerhafte Abrollbewegung des rechten Fußes wird auf Dauer zu einer Wirbelsäulenschädigung führen. Hinweis Ende.

Aha, dachte ich, konzentrierte mich auf meine Laufbewegung und starrte meine Füße an.

Warnung! – Die Blickrichtung verhindert eine vollständige Wahrnehmung von Hindernissen und Verkehrssituationen. Es ist gef ...

Ich hob den Kopf und abrupt endete die Ermahnungslitanei. Eine korrekte Empfehlung? Ja. Sinnvoll? Nein. Ich erreichte das Café, betrat das Innere und ging zur Theke, um zu bestellen.

„Sophie! Hi, wie geht es dir?", begrüßte mich Samantha, die Betreiberin des Cafés. „Ich habe deinen neuesten Stream gesehen. Wann sind die Mods für die Piercings auf dem Markt?" Gedankenverloren spielte sie mit den Eyebrow-Ringen über ihrem rechten Auge.

„Du weißt doch, Sam. Ich teste für die Firmen, poste auf meinem Vlog und komme in den Genuss der brandheißesten Neuerungen. Ist ja schließlich auch ein Risiko. Aber wann sie in Serie gehen? Keine Ahnung."

„Okay, Schatz. Es hätte ja sein können. Was darf ich dir einschenken?"

Ich sah mich um. „Mein Date ist noch nicht da. Mach mir einen Latte Echo, bitte."

„Soja? Shot?"

„Normale Sahne und einen Limettenshot. Heute gehe ich in die Vollen."

Samantha grinste. „Ein entscheidendes Date?"

Ich tat empört. „Bin doch eine ehrbare Frau!"

Sam lachte dreckig. „Ich bring es dir, Schatz."

Kurz darauf saß ich an meinem Tisch, schlürfte den Latte Echo. Ein wunderbarer Limettenabgang.

Hinweis! – Die nutritionale Zusammensetzung des Heißgetränkes entspricht nicht den Empfehlungen des Gesundheitsministeriums. Hinweis Ende

Ich stöhnte leise. Unter Umständen musste ich heftigere Anpassungen der Einstellungen vornehmen. Den nächsten Schluck aus dem Strohhalm quittierte das Master-Pierce mit einem Warnhinweis:

Die empfohlene Tagesmenge der Kalorienzufuhr für eine heranwachsende Frau ihrer Körpergröße ist bald überschritten.

„Scheiße!", entfleuchte mir ein Fluch. Wo blieb nur mein Date? Vor mir lockte der Latte Echo, in mir und auf mir mahnte das Konglomerat der Piercings, maximal upgedatet. Nur meine Verabredung kam nicht.

Nach einer gefühlten Ewigkeit betrat ein Mann das Café, dessen Magic-Eye auf der Stirn und die zahllosen Piercings in seinem Gesicht auf einen Seelenverwandten schließen ließen. Er blickte sich kurz um, sah mich, und trat an meinen Tisch „Sophie?", fragte er.

„Cee-Pee?", vergewisserte ich mich, obwohl es nicht nötig war.

Er lächelte mich an, die Unterlippenringe klingelten. „Nenn mich Christian. Oder Chris, wie du willst. Ich finde es albern, sich mit seinen Nicknames anzusprechen."

Seine Stimme gefiel mir, dazu die Art, wie er sich bewegte und natürlich das Ensemble seiner Körperoptimierungen. Schon jetzt wussten wir beide, wie das Blind Date enden würde. Und dennoch hielten wir uns an die Konventionen. Er bestellte für sich einen Kaffee, schwarz, ohne Schnickschnack, und mir einen weiteren Latte Echo.

Wir musterten uns offen und bewunderten gegenseitig unsere Piercings. Auch er hatte sich einige Updates gegönnt, warnte mich, als ich einfach so trinken wollte, dass die unten liegende Schicht des Latte brühend heiß war.

„Ein Scan?", fragte ich.

Er hielt seine linke Hand hoch und präsentierte eine Fünferreihe Ringe im Nagel seines kleinen Fingers. Der Nagel war perfekt manikürt, und überdurchschnittlich lang.

„Wärmesensoren. Ist zwar ärgerlich, dass ich alle vier Wochen die Finger-Rooks wieder versetzen lassen muss, aber das ist es wert."

Ich hätte ihn am liebsten direkt hier auf dem Tisch vernascht.

„Wollen wir gehen?", fragte er.

Hinweis! Erhöhter Puls kann zu Langzeitschäden führen.

Wie konnte man diese verdammte Gouvernante ausschalten? Ich wollte Sex. Da würde mein Herzschlag sicherlich noch schneller werden.

„Ich wohne nicht weit von hier", erklärte er mir, als wir draußen standen.

Ich spürte meine Wangen, heiß und rot. „Dann zu dir."

Die Wohnanlage war alarmgesichert, er musste seinen achtstelligen Code in das Tastenfeld eingeben. Als er zur Seite trat, um mich wie ein Gentleman vorzulassen, flammte das Licht im engen Foyer auf.

Hinweis! – Externer Scan wurde registriert! Keine physische Schädigung erwartet.

Ich wandte mich zu Christian um, der die Tür hinter sich per Hand schloss. „Wir wurden gescannt?"

Er nickte. „Ja. Auf Waffen durchleuchtet und ein Sprengstoffschnüffler ist im Einsatz. Ich mag diese Art von Sicherheit."

„Ist wohl auch angebracht in dieser Gegend."

Er lächelte besänftigend. „Die Medien übertreiben. Hier ist schon lange nichts mehr geschehen. Aber wie hast du den Scan bemerkt?"

Ich tippte auf mein Magic-Eye. „Mein Konglomerat ist vernetzt und technisch auf neuesten Stand upgedatet. Ich habe bislang nicht mal alles ausprobiert."

„Geil! Kann ich es sehen?"

„Wo ist deine Wohnung?"

Vier Stockwerke weiter oben betrat ich das Single-Mann-typische Domizil. Schlicht, kaum Deko, ein paar Bilder an der Wand, mit einem riesigen Fernseher, ergänzt von einer beeindruckenden Musikanlage. Auf den Echtholz-Standlautsprechern hätte man ein Buffet aufbauen können. Im Schlafzimmer gab es ein Kingsize-Box-Spring-Bett. Es war ordentlich und roch gut, wie ich feststellte. Aber er roch noch viel besser, als er mich zu sich zog und mich küsste.

Schneller als mir lieb wurde, trudelten die Warnhinweise meines Master-Pierce ein:

Hinweis! Erhöhter Puls!

Hinweis! Puls kurz vor dem gefährlichen Bereich!

Oh! Halt die Klappe!

Warnung! Puls im gesundheitsgefährdenden Bereich! Konsultieren Sie bitte umgehend einen Arzt!

Ich landete mit dem Rücken auf den Laken. Für einen Moment kam mein Verstand zurück. „Halt! Warte!"

Christians Hände an meiner Hose verharrten in der Stellung, in der sie gerade waren. „Was?"

„Dein Sternzeichen", keuchte ich etwas außer Atem. „Welches Sternzeichen bist du?"

„Widder. Warum?"

„Oh, Gott sei Dank. Das passt."

„Was?"

„Ein Widder! Ich bin Löwe. Widder und Löwe geht immer. Die passen ideal zueinander. Wenn du ein Löwe wärst, dann ..." Ich schüttelte den Kopf, mein Blick fing Christians Industrial-Stäbe in den Brustwarzen ein. Ich beugte mich vor und bedeckte sie mit meinem Mund.

Endlich machte er weiter.

Von allen Textilien befreit, fielen wir übereinander her.

Nicht dran ziehen. Au! Nicht da!

Irritiert von den Kommandos meines Master-Pierce ließ ich von Christians Zungen-Piercing ab.

Besser! Oh ja. Dort.

Meine rechte Hand an seiner Pobacke schreckte zurück.

Plötzlich sah er mich mit weit aufgerissenen Augen an. „Warum hörst du auf?"

Sie ist echt geil! Was für ein Body!, soufflierte die Stimme in meinem Kopf.

„Hä?" Ich stieß ihn von mir. Endlich hörte mein Master-Pierce auf zu plappern.

Christian lehnte sich auf seine Ellbogen und sah mich irritiert an. „Ich höre dich, glaube ich."

„Was soll das heißen?", fragte ich.

„Na, mit der Stimme meines Master-Pierce. Es scheint deine Gedanken zu übertragen. Du hast dich erschreckt."

Ich wollte es nicht glauben. „Aber wie konntest du ...? Warte mal! Habe ich dir weh getan, als ich an deinem Zungen-Piercing lutschte?"

Er wurde blass und nickte. „Du hast auch meine Gedanken ...?"

„Von wem ist dein Konglomerat?", wollte ich wissen.

„PIMP-YOUR-BODY", war seine Antwort.

„Scheiße! Meins auch."

„Das sind Diamond-Bluetooth-Übertragungen. Vielleicht stören sich die Frequenzen?", vermutete er.

„Lass es uns testen", schlug ich halbherzig vor.

Er beugte sich zu mir, legte sich auf mich und küsste mich sanft.

Verdammt, es hat die Stimmung kaputt gemacht.

Ich schrie und stieß ihn von mir. „Runter! Scheiße noch mal! Runter von mir. Es sind die Piercings! Die Übertragung wird durch Kontakt ausgelöst."

Kurz darauf saßen wir uns gegenüber und bedauerten uns gegenseitig.

„Was sollen wir tun?", fragte Christian.

„Ich mag dich. Echt jetzt! Aber so geht das nicht. Das Master-Pierce im Konglomerat kann unsere Gehirnaktivitäten übersetzen und verstehen. Die Übertragung an einen Dritten sollte eigentlich nicht vorgesehen sein. Dieser Fehler erscheint mir inakzeptabel. Also müssen wir mit der Firma sprechen. Vielleicht hilft es, die Frequenzen zu variieren."

Er nickte.

Ich seufzte und meinte: „Das ist ein interessantes Thema für meinen Video-Blog und meine Follower."

Christian schaute gequält. „Und was ist mit uns?"

Ich sah ihn an, meinen Adonis mit dem passenden Tierkreiszeichen. „Nun", sagte ich und lächelte ihm zu. „Bis zu den notwendigen Adaptionen bleibt uns nur eine Wahl." Ich tätschelte ihm die Schulter. „Bis dahin führen wir einfach gute Gespräche." *(bb@ct.de)*

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

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: „Smartphones im Langzeittest“: Hannes A. Czerulla *(hcz@ct.de)*, „Sichere Zonen für Ihr Netz“: Ernst Ahlers *(ea@ct.de)*

Chefredakteur: Dr. Jürgen Rink *(jr@ct.de)* (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteure: Achim Barczok *(acb@ct.de)*, Axel Kossel *(ad@ct.de)*, Jürgen Kuri *(jk@ct.de)*, Georg Schnurer *(gs@ct.de)*

Textredaktion & Qualitätssicherung: Gerald Himmelein *(ghi@ct.de)*, Oliver Lau *(ola@ct.de)*, Ingo T. Storm *(it@ct.de)*

Ressort Software & Internet
Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand *(dwi@ct.de)*, Jo Bager *(jo@ct.de)*
Redaktion: Bernd Behr *(bb@ct.de)*, Holger Bleich *(hob@ct.de)*, Dieter Brors *(db@ct.de)*, André Kramer *(akr@ct.de)*, Lea Lang *(lel@ct.de)*, Anke Poimann *(apoi@ct.de)*, Martin Reche *(mre@ct.de)*, Peter Schmitz *(psz@ct.de)*, Dr. Hans-Peter Schüler *(hps@ct.de)*, Andrea Trinkwalder *(atr@ct.de)*, Peter-Michael Ziegler *(pmz@ct.de)*

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering *(ps@ct.de)*, Jürgen Schmidt *(ju@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)*, Johannes Merkert *(jme@ct.de)*, Dennis Schirrmacher *(des@ct.de)*, Hajo Schulz *(hos@ct.de)*, Merlin Schumacher *(mls@ct.de)*, Jan Schüßler *(jss@ct.de)*, Axel Vahldiek *(axv@ct.de)*

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck *(ciw@ct.de)*, Ulrike Kuhlmann *(uk@ct.de)*, Andreas Stiller *(as@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)*

Ressort Mobiles, Entertainment & Gadgets
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen *(jow@ct.de)*, Jan-Keno Janssen *(jkj@ct.de)*
Redaktion: Hannes A. Czerulla *(hcz@ct.de)*, Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Sven Hansen *(sha@ct.de)*, Ulrich Hilgefort *(uh@ct.de)*, Nico Jurran *(nij@ct.de)*, Michael Link *(mil@ct.de)*, Urs Mansmann *(uma@ct.de)*, Stefan Porteck *(spo@ct.de)*, Alexander Spier *(asp@ct.de)*

heise online
Stellv. Chefredakteure: Jürgen Kuri *(jk@ct.de)*, Dr. Volker Zota *(vza@ct.de)*
Redaktion: Kristina Beer *(kbe@ct.de)*, Daniel Berger *(dbe@ct.de)*, Volker Briegleb *(vbr@ct.de)*, Martin Fischer *(mfi@ct.de)*, Daniel Herbig *(dahe@ct.de)*, Martin Holland *(mho@ct.de)*, Axel Kannenberg *(axk@ct.de)*, Fabian A. Scherschel *(fab@ct.de)*, Andreas Wilkens *(anw@ct.de)*

c't online: Ulrike Kuhlmann *(Ltg., uk@ct.de)*

Koordination News-Teil: André Kramer *(akr@ct.de)*

Koordination Social Media: Martin Fischer *(mfi@ct.de)*, Dr. Volker Zota *(vza@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)*

Korrespondenten Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86-0, Fax: 0 89/42 71 86-10
Frankfurt: Volker Weber *(vowe@ct.de)*, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18
Nordamerika: Daniel AJ Sokolov *(ds@ct.de)*, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker *(lbe@ct.de)*, Harald Bögeholz *(bo@ct.de)*, Detlef Borchers, Herbert Braun *(heb@ct.de)*, Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan *(bsc@ct.de)*, Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Direction: Nicole Judith Hoehne (Leitung & Weiterentwicklung)

Junior Art Director: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen
Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien, **Story:** Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund, **3D-Illustrationen und Titelbild:** tsamedien, Düsseldorf, **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: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C
```

heise Tippgeber: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.
Anonymer Briefkasten: https://heise.de/tippgeber
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. 34 vom 1. Januar 2017.

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)

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

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 4,70 €; Österreich 5,00 €; Schweiz 6,90 CHF; Belgien, Luxemburg 5,50 €; Niederlande 5,70 €, Italien, Spanien 6,00 €

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 107,90 €, Österreich 111,80 €, Europa 126,10 €, restl. Ausland 152,10 € (Schweiz 150,80 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 79,30 €, Österreich 83,20 €, Europa 97,50 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 81,90 €, Österreich 85,80 €, Europa 100,10 €, restl. Ausland 126,10 € (Schweiz 114,40 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.
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2017 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 AWA ACTA

Vorschau 15/17

Ab 8. Juli 2017 am Kiosk und auf ct.de

Aus der Luft geknipst

Mit Multikoptern lassen sich sehr einfach Fotos und Videos aufnehmen, für die bislang ein Hubschrauber nötig war. Wir testen aktuelle Modelle und zeigen, was damit geht. Doch Vorsicht: Man darf sie längst nicht überall fliegen und sollte sich gegen teure Folgen eines Absturzes absichern.

Dual-SIM-Smartphones

Ob für den Urlaub, die Arbeit oder die billigste Tarifkombi: Smartphones mit Slots für zwei SIM-Karten sind praktisch und kosten oft nicht mehr als herkömmliche Modelle. Doch sind sie auch so gut? Worauf Sie beim Kauf und Einsatz achten sollten.

Außerdem:

4K-Displays fürs Büro

Ein guter Arbeitsplatzmonitor hat nicht nur ein mattes, hochauflösendes Display, sondern auch Ergonomiefunktionen wie Höhenverstellung und Drehung sowie einen USB-Hub. c't testet Monitore mit Displaydiagonalen von 24 bis 28 Zoll im Preisbereich zwischen 350 und 750 Euro.

Desinfec't 2017 umgestalten

Wer möchte, kann das c't-Sicherheitstool in wenigen Schritten an seine Vorlieben anpassen und zum Beispiel eigene Anwendungen installieren. Die Möglichkeiten reichen vom Abspeichern des WLAN-Passworts bis zum Nachrüsten einer Scan-Funktion für verschlüsselte Container.

Docker für den Server

Container verändern den Umgang mit Software-Infrastruktur. Besonders populär ist Docker. Es macht die Verwaltung von Serverdiensten flexibel und ermöglicht neue Strategien bei Planung und Betrieb von Systemen. Wir zeigen, wie Sie Docker-Container auf Ihrem Heim- oder Webserver richtig einsetzen.

Noch mehr Heise-Know-how:

c't Webdesign 2017
jetzt im Handel

c't Digitale Fotografie 4/17
jetzt im Handel

Make 3/2017
jetzt im Handel

Anzeige

Anzeige