



Fremde IT stressfrei warten

Admin wider Willen

Fernwartung • Tipps & Tricks • Rechtsaspekte

Bessere Pornos mit VR

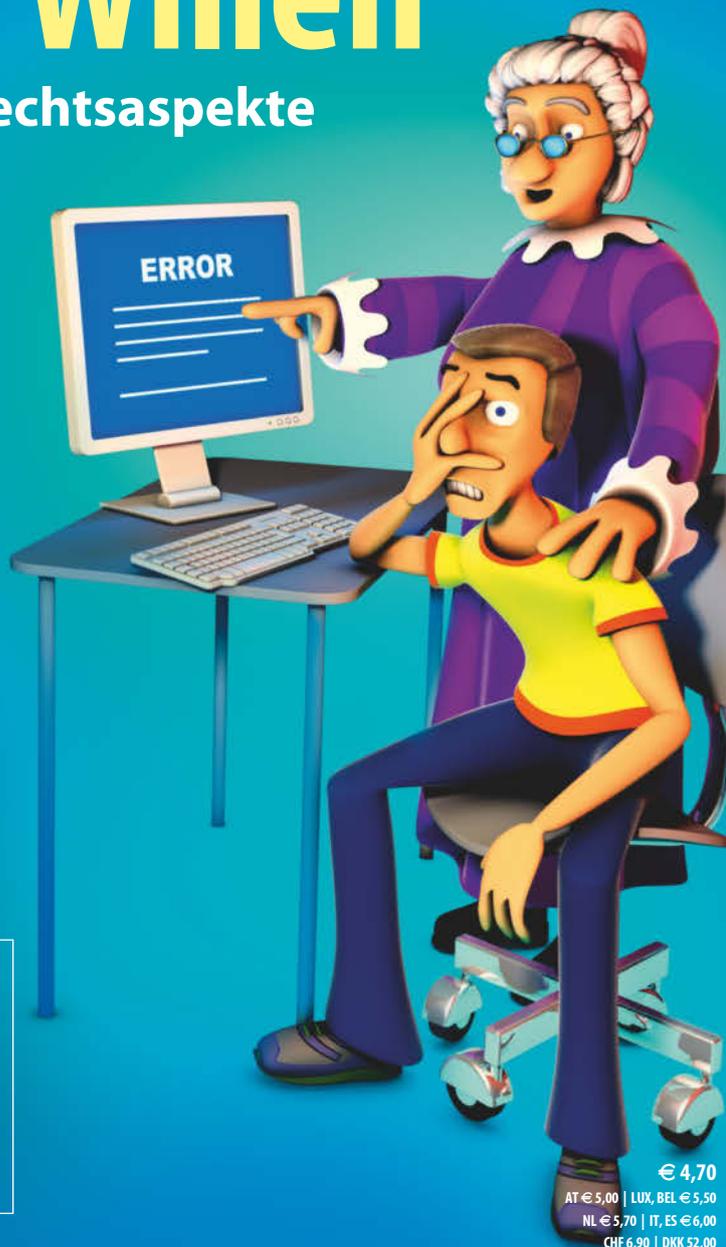
Android-Traffic analysieren

Konstruktion mit LibreCAD

4K-Kino mit Mini-Barebones

Surfen ohne Roaming-Schranken

Sparen mit EU-SIMs • Fallen meiden



IM
TEST

- Spardruck mit Tintentank-Mufus
- Kleine Smartphones, große Power
- 6 Sprachführer-Apps
- 3D-Drucker für 200 Euro
- Vorab-Test Debian 9

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

Nie wieder Fotos verlieren

Bilder und Videos im Urlaub automatisch sichern





Schreck in der Abendstunde

Meine Tante Erna* ist ein herzensguter Mensch. So herzensgut, dass sie davon ausgeht, dass die ganze Welt ebenso gut sein muss wie sie. Widerfährt ihr trotzdem mal etwas Schlechtes, lächelt sie tapfer und sagt "Das hat gewiss auch eine gute Seite!". So hat sie etwa nach einem Unfall einen netten Mechaniker kennengelernt, der jetzt die Autos von vier Familienmitgliedern kostengünstig in Schuss hält.

Tante Erna ist ein Juwel, aber ihr unzerbrechlicher Optimismus kann auch eine Qual sein. Mindestens zweimal im Jahr sitze ich an ihrem Rechner, einer mittlerweile vier Jahre alten Möhre, und leiste Support. Weil sie mich dabei bekocht und das auch noch mit meinen Leibspeisen, fahre ich dazu jedes Mal eine Dreiviertelstunde aufs Land, statt auf Fernwartung zurückzugreifen.

Das am Telefon geschilderte Symptom ist immer dasselbe - "Du Gerald, mein Rechner ist auf einmal so langsam." Die Ursachen variieren hingegen. Mal hat sie sich die Banner-Pest eingefangen: "Es gab eine Reise zu gewinnen! Die wollte ich Dir schenken!" Mal errechnet ein Trojaner im Hintergrund fleißig Kryptowährung: "Sachen gibts!" Neulich war der CPU-Lüfter kaputtgegangen: "Jetzt, wo Du es sagst, ja, neulich rochs etwas komisch." Hätte ich das nur gewusst, bevor ich losgefahren war.

Letzte Woche trudelte am Abend eine mysteriöse Mail bei mir ein. Absender war angeblich Tante Erna, Betreff war leer. Die Mail enthielt nur die Zeile "Guck dir das mal an" und im Anhang ein PDF mit kryptischem Namen. Keine Unterschrift. Oh je.

Mit WannaCry in frischer Erinnerung beschloss ich, die Sache strategisch anzugehen. Erst mal den lokalen Virenschanner befragen; der hatte nichts auszusetzen. Dann das PDF bei VirusTotal hochladen und warten. 61 Scanner zeigten übereinstimmend ... nichts.

Ich beschloss, die Sache zu überschlafen und wiederholte mein kleines Sicherheitsritual am kommenden Abend noch mal. Scanner: sauber. VirusTotal: koscher.

Zögerlich öffnete ich das PDF. Auf dem Bildschirm erschien der graue Scan eines Zeitungsausschnitts mit einer derben Karikatur des US-amerikanischen Noch-Präsidenten. Um 90 Grad verdreht.

Erleichtert rief ich Tante Erna an. Sie hatte sich zwei Tage vorher einen Scanner gekauft - und wider aller Wahrscheinlichkeit ohne Probleme in Betrieb genommen. "Ich dachte, Du findest die Zeichnung vielleicht genauso lustig wie ich."

Ich wies dezent darauf hin, welchen Schrecken sie mir eingejagt hatte. "Warum hast Du nicht schon gestern angerufen? Ich hätte Dir gleich gesagt, dass das PDF von mir war."

Auf diese Idee war ich Berufsparanoiker tatsächlich nicht gekommen. Das nächste Mal dann. "Ist aber schön, dass Du endlich mal wieder anrufst! Mein Rechner ist auf einmal so langsam."

Gerald Himmelein

Gerald Himmelein

Inhalt 13/17

Trends & News

- 16 Computex: Intels 18-Kerner Core X, AMD Threadripper mit 16 Kernen
- 20 Virtual Reality im Film auf den Festspielen in Cannes
- 22 Apple: Schnellere iMacs, ein iMac Pro mit 18 Kernen, Lautsprecher mit Siri, iOS 11
- 24 DisplayWeek: Mehr Pixel, echte Flexibilität, neue Paneltechniken
- 28 Prozessorgeflüster: Epyc, Threadripper, Skylake X/SP
- 30 TerraE plant deutsche Giga-Factory für Lithium-Ionen-Zellen
- 32 Server & Storage: Neue Servergeneration von Dell und HPE
- 34 Anwendungen
- 35 LabVIEW NXG 1.0
- 36 Netze
- 38 Sicherheit
- 40 Spieletipps
- 41 Spotify senkt Lautstärke seiner Steaming-Musik
- 42 DTS:X: Erneute Probleme mit dem 3D-Sound
- 44 **Vorab-Test Debian 9**
- 48 Linux
- 50 Mobiles
- 180 Web-Tipps

Test & Kaufberatung

- 52 Top-Smartphone HTC U11
- 54 BlackBerry KeyOne mit Hardware-Tastatur und Android 7.1
- 56 Outdoor-Smartwatch: Casio Pro Trek WSD-F20
- 56 Gamecontroller für iPhone: Gamevice
- 57 Nokia 3310: Neuauflage des Handy-Klassikers
- 58 **3D-Drucker für 200 Euro**
- 60 Netzwerkspeicher mit 10-Gigabit-Ethernet: QNAP TS-431X-2G
- 62 Gaming-PC mit AMD Ryzen 5 1600
- 64 Apps im Abo mit MacPaw Setapp

- 65 Reisetagebuch-App: Journi
- 65 Videoeditor: VidCutter 3.2.0
- 66 Videobearbeitung: Corel VideoStudio X10
- 68 Platinen-Layoutprogramm: DipTrace
- 69 WordPress-Sicherheitsscanner: WPScan
- 69 OCR-App für iOS: Prizmo Go
- 102 **Kleine Smartphones, große Power**
- 108 **Spardruck mit Tintentank-Mufus**
- 124 **4K-Kino mit Mini-Barebones**
- 138 **Sechs Sprachführer-Apps**
- 182 Spielekritik
- 186 Buchkritik

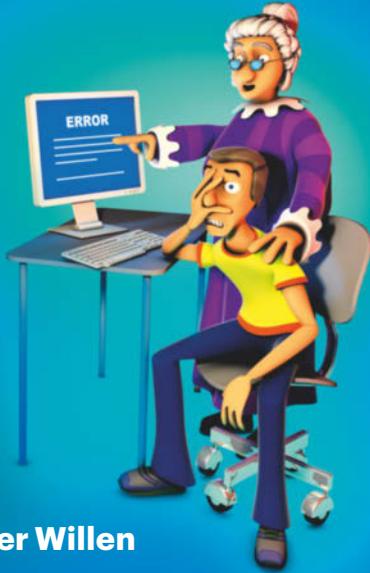
Wissen

- 70 Vorsicht, Kunde: O2 liefert zwei Handys zu viel und will dann abkassieren
- 72 Gepäcklogistik im Luftverkehr



Nie wieder Fotos verlieren

Urlaubszeit ist Fotozeit. Die digitalen Erinnerungen dürfen nicht verloren gehen, auch wenn die Speicherkarte crasht oder geklaut wird. Wir zeigen Wege, wie Sie ihre Foto- und Video-Souvenirs unterwegs stressfrei in Sicherheit bringen – mit und ohne Cloud-Anbindung.



Admin wider Willen

Wer anderen den Rechner pflegt, muss hin und wieder auch mal aus der Ferne ran. Dafür braucht es die richtige Strategie und eine passende Fernwartungssoftware – und ein offenes Auge für rechtliche Fettnäpfchen.



76 Bessere Pornos mit VR

98 Recht: Rechtliches für Freizeit- und Auftrags-Admins

174 Trojaner-Vorsorge

Praxis & Tipps

82 Admin wider Willen

84 Tipps für Admins wider Willen

92 Software für die Fernwartung

112 Nie wieder Fotos verlieren

116 Hardware-Tipps zur mobilen Fotosicherung

120 Cloud-Dienste für Fotos

126 DVB-T2 HD unter LibreElec auf günstigen Mini-PCs

132 Kinderleicht: Mit Sonic Pi eine Rhythmusspur programmieren

144 Surfen ohne Roaming-Schranken

148 Roaming: Funkbänder und Vorsichtsmaßnahmen

150 Photoshop's Pinsel bis in die Spitzen nutzen

154 Facebook-Gruppen einrichten und verwalten

160 Android-Traffic analysieren

164 Konstruktion mit LibreCAD

166 Tipps & Tricks

170 FAQ: Basics zum Linux-Kernel, Teil 2

Rubriken

3 Editorial: Schreck in der Abendstunde

10 Leserforum

15 Schlagseite

188 Story: Dornröschens letztes Erwachen
von Michael Rapp

198 Stellenmarkt

200 Inserentenverzeichnis

201 Impressum



Surfen ohne Roaming-Schranken

Dank der neuen EU-Roaming-Verordnung entfallen die Zusatzkosten fürs Telefonieren, SMSen und Surfen in der gesamten EU und in einigen weiteren Ländern. Ganz grenzenlos ist die neu gewonnene Freiheit aber nicht. Was Sie dürfen und was Sie besser lassen sollten.

Leserforum

Digitalisierung nach Tarif

Smarte Videoüberwachung und VR auf der Build 2017, c't 12/17, S. 16

Die reine Effizienzsteigerung durch die Digitalisierung, deren Veränderungspotenzial in manchen Geschäftsbereichen besser durch „Automatisierung“ beschrieben wird, darf nicht allein von Arbeitgeberseite gestaltet werden. Richtigerweise wird darauf hingewiesen, derart wichtige Antworten sollten von demokratisch legitimierten Institutionen gegeben werden.

Die Tarifkommission von ver.di strebt für die private Versicherungswirtschaft einen Tarifvertrag Digitalisierung an, der Branchen-einheitliche Leitplanken für den Veränderungsprozess regeln soll. Die Arbeitgeber zeigen derzeit noch kein Interesse.

Harald Zobel

Veraltete Systeme tun Not

Krypto-Wurm WannaCry stiftet weltweit Chaos, c't 12/17, S. 20

Den Betreibern „veralteter“ Systeme Schuld an der Ausbreitung von Viren zuzuschreiben, geht zumindest manchmal an der Realität vorbei. Im Labor zum Beispiel benutzen wir Instrumente, die sechs- oder gar siebenstellige Summen gekostet haben und die von PCs kontrolliert werden. Hier sind Laufzeiten von 20 Jahren und mehr keine Seltenheit. Wenn jetzt eine neue Windows-Version keine 16-Bit-Software mehr „kann“ oder keinen Port-Zugriff mehr erlaubt (um nur zwei Probleme aus der Vergangenheit zu nennen),

c't geräteunabhängig im Browser lesen

Mit unserem neuen Online-Portal Heise Select können Sie ab sofort die komplette c't auch im Browser und damit geräteunabhängig lesen. Digital- und Plus-Abonnenten erhalten Zugriff auf alle abonnierten Ausgaben ab 2016. Leser ohne Abo können unter <https://heise.de/select/ct> einzelne Artikel kaufen.

Über Heise Select können Sie Lesezeichen setzen und Anmerkungen speichern – diese synchronisiert die Seite mit der c't-App für Android und iOS. Sollten Sie bisher ein reines Print-

Über Heise Select lesen Sie c't im Web-Browser.

Abo besitzen, können Sie es über unseren Shop (<https://shop.heise.de>) auf ein Plus-Abo mit Zugang zur Digitalausgabe erweitern.



dann würde ein Windows-Upgrade eben auch eine neue Version der Kontrollsoftware erfordern. Entweder Microsoft oder der Instrumentenhersteller müsste also deutlich längeren Support bieten als zurzeit üblich. Ob ein solch alter Computer dann allerdings am Internet hängen muss, ist eine andere Frage.

Dr. Engelbert Buxbaum

Helligkeit per Tastatur steuern

LG UltraFine 4K und UltraFine 5K, c't 12/17, S. 52

Ich vermute, dass man die Helligkeit wie bei den Thunderbolt-Displays per Tastatur ohne Umweg über die Systemeinstellungen ändern kann: An der MacBook-Tastatur: Helligkeitstasten steuern das MacBook-Display, in Kombination mit CTRL steuern die Helligkeitstasten das externe Display. An einer externen (Bluetooth-) Tastatur: Helligkeitstasten steuern das externe Display, in Kombination mit CTRL steuern die Helligkeitstasten das MacBook-Display.

Und sollte man tatsächlich die Monitoreinstellungen in den Systemeinstellungen öffnen wollen, geht das auch ganz schnell über ALT + beliebige Helligkeitstaste.

quittenkaes

Crash'Test

Der Lego-Porsche-Crash bei c't, c't 12/17, S. 74

Da könnte man glatt meinen, c't steht für Crash-Test :D

PhilippM

Stimmt!

Ich kann das Ergebnis aus meiner Erfahrung bestätigen: Ich habe mit einem Freund Lego-Autos gebaut, die wir dann wiederholt gecrasht haben, Auto gegen Auto. Verloren hatte, wer als erster ein Teil verliert. Die Legos haben sich dabei als sehr stabil herausgestellt, da fast keine Teile gebrochen sind. Und das war schon vor circa 37 Jahren. Schade, dass Lego so wenig Humor gezeigt hat.

Dirk Voelkel

Lieber gebraucht

Smartphones bis 70 Euro mit Android, c't 12/17, S. 96

Der „Wechselwahnsinn“ bei Smartphones führt dazu, dass man schon sehr gute Mittelklasse-Smartphones in einem guten bis sehr guten Zustand gebraucht kaufen kann. So habe ich mir vor Kurzem das Moto G4 (2016) für knapp 100 Euro bei Ebay Kleinanzeigen gekauft. Die Verkaufsplattformen für gebrauchte Hard-

Wir freuen uns über Post

✉ redaktion@ct.de

💬 c't Forum

f &+ c't magazin

🐦 @ctmagazin

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

Antworten sind kursiv gesetzt.

ware „wimmeln“ nur von solchen Angeboten (ausgenommen natürlich Geräte von Apple und Samsung).

Tim Bartz 

Legacy = CSM

Windows-PCs untersuchen und reinigen, c't 12/17, S. 90

Für alle, die im BIOS [beim Umschalten von UEFI auf Legacy, Anm. d. Red.] nicht fündig werden: Der „Legacy“-Modus heißt laut Spezifikation Compatibility Support Module (CSM) und ist daher auf manchen Systemen über die Option „Launch CSM“ (oder ähnlich) zu aktivieren. Bei meinem Asus-Notebook befindet sich diese im „Boot“-Reiter und damit auch nicht an derselben Stelle wie „Secure Boot“ („Security“-Reiter).

derdmi 

Verwirrende RAM-Entscheidung

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

Mich verwirren die Hinweise zum RAM. Sie haben sich für Single-Rank-(SR-)Module mit DDR4-2400 entschieden, mit der Begründung, dass bei Dual-Rank (DR) laut AMD-Vorgaben nur DDR4-1866 eingebaut werden dürfen und bei Vollausbau mit vier SR-DIMMs nur DDR3-2133.

Wenn man aber den Speicher beim Aufrüsten ohnehin komplett tauschen muss, verstehe ich die Begründung für SR nicht wirklich. Auch beim kurz erwähnten Maximalausbau mit 64 GByte Speicher – also mit DR-DIMMs – werden vier 2133er-Module verwendet.

Chris42 

Sie müssen die Module beim Aufrüsten nicht tauschen, sondern einfach langsamer betreiben, also niedriger takten. Mit 2 x DDR4-2400 SR bleibt die Option, mit zwei weiteren SR-Modulen immerhin auf 32 GByte bei 1066 MHz (DDR4-2133) zu kommen.

PIN hilft Exchange

Exchange-Client für Android scheitert an Geräteverschlüsselung, c't 12/17, S. 161

Ich konnte das Problem bei meinem Firmen-Handy durch Aktivierung „Bei Ge-

rätestart PIN anfordern“ lösen. Bei Samsung unter: Einstellungen > Gerätesicherheit > Sicherer Start.

Jens F. 

Extrahieren der Datei der TFTP-Übertragung

Namensauflösung inklusive Datenschutz fürs Heimnetz, c't 12/17, S. 130

Die per TFTP übertragene Datei kann auch direkt aus Wireshark extrahiert werden: Datei => Objekte exportieren => TFTP. Ein zusätzliches Programm wie der NetworkMiner ist also gar nicht nötig.

Christoph Heitkamp 

Up-Cycling

Modelle für den 3D-Druck programmieren, c't 12/17, S. 172

Knickstellen mit anschließendem Kabelbruch (nicht nur bei Apples Lightning-Kabel) kann man auch ohne 3D-Drucker sehr einfach mit einer Kugelschreiberfeder verhindern. ;-)

Walter Kubach 



Lesertipp: Kugelschreiberfedern geben einen prima Knickschutz ab.

Nicht im Sommer laden!

Die Technik hinter dem drahtlosen Laden von Smartphones, c't 11/17, S. 164

Leider wird in dem Artikel nicht explizit auf den großen Nachteil der Qi-Ladung eingegangen. Die Spule und der Lader und damit auch der Akku des zu ladenden Gerätes erwärmen sich. Das kann leicht an die 50 Grad und mehr erreichen. Viele

Lader schalten bei zu starker Erwärmung ab und bei Abkühlung wieder ein. Das verlängert die Ladezeit zusätzlich. Außerdem sinkt durch die Erwärmung die Lebensdauer des Akkus. Ich bin aus diesen Gründen wieder zum „normalen“ Laden zurückgekehrt.

Peter Kielbasiewicz 

Ergänzungen & Berichtigungen

Fehlende Daten

Vegas Movie Studio 14: Einstiegs-Schnittprogramm, c't 11/17, S. 64

In dem Artikel fehlen die Angaben zu den Ausstattungsvarianten. Movie Studio gibt es in den Versionen Standard (50 Euro), Platinum (80 Euro) und Suite (140 Euro). Die Standard-Version kommt ohne zusätzliche Plug-ins. Die Suite enthält die Plug-ins FXHome und NewBlueFX 3D (Titelgenerator und Videoeffekte); die NewBlue-FX-Überblendungen bietet auch die Platinum-Version. Das Modul für das DVD-Authoring wird bei der Platinum- und Suite-Version mitgeliefert. Ein detaillierter Versionsvergleich findet sich auf der Vegas-Webseite (siehe ct.de/y3x1).

DNS mit IPv6

Namensauflösung inklusive Datenschutz fürs Heimnetz, c't 12/17, S. 130

Das Archiv mit den Konfigurationsbeispielen wurde aktualisiert und enthält jetzt eine korrekte Version der Datei O1_CacheForwarder.conf inklusive der IPv6-Einstellungen. Sie finden es unter ct.de/y3x1.

Aufnahme ohne HbbTV

Aufnahmen mit DVB-T2-Receiver, Tipps & Tricks c't 12/17, S. 160

Um Sendungen von DVB-T2-HD aufzunehmen, muss der Receiver kein HbbTV beherrschen. HbbTV ist nur Voraussetzung für den Connect-Dienst von Freenet TV.

DNS-Konfiguration, Vegas Movie Studio: ct.de/y3x1



Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Kern-Konkurrenz

Hardware-Highlights auf der Computex 2017



Intel präsentierte auf der IT-Messe in Taiwan den High-End-Desktop-Prozessor Core X mit bis zu 18 CPU-Kernen; AMD antwortete mit ersten Benchmarks des 16-Kerners Ryzen Threadripper. An den Messeständen dominierten die zugehörigen Mainboards, flache Gaming-Notebooks, leistungsstarke Mini-PCs und schnelle SSDs.

Von Christian Hirsch und Lutz Labs

Das Duell der neuen High-End-PC-Plattformen von AMD und Intel drückte der taiwanischen IT-Messe Computex 2017 seinen Stempel auf. Intel preschte vor und stellte nicht nur den bereits erwarteten Zwölfkerner vor, sondern legte noch eine Schippe drauf: Die Baureihe Core i9-7900X klotzt mit bis zu 18 Kernen (siehe Tabelle auf S. 18).

Das im August erwartete Flaggschiff Core i9-7980XE für 2000 US-Dollar und mit 165 Watt Thermal Design Power (TDP) soll dank der Befehlssatzweiterung AVX-512 über 1 TFlops leisten – sofern die Software dafür optimiert ist. Die Neulinge brauchen auch neue Mainboards mit der CPU-Fassung LGA2066 und dem Chipsatz X299. Die Taktfrequenzen für Modelle jenseits des Zehnkerners Core i7-7900X hält Intel jedoch noch geheim und auf der Computex gab es bei den Hardware-Herstellern auch lediglich Demo-Systeme mit diesem Zehnkerner zu sehen.

Intel bietet auch zwei Quad-Cores für die High-End-Desktop-(HEDT-)Plattform an: Dabei bedient sich Intel bei Core i5/i7-7000 für die LGA1151-Plattform, packt sie in ein LGA2066-Gehäuse und taktet sie etwas schneller. Diese KBL-X-Typen nutzen nur einen Teil der Fähigkeiten der High-End-Plattform: Statt vier DDR4-

Speicherkanälen und bis zu 44 PCIe-3.0-Lanes der Skylake-X-Prozessoren stellen Core i7-7740X und i5-7640X lediglich 16 PCIe-3.0-Lanes und zwei RAM-Kanäle bereit. Das dürfte Käufer verwirren.

Mehr Turbo

Turbo Boost Max 3.0 funktioniert im Unterschied zu den Vorgängern nun auch bei Last auf zwei Kernen. Dabei verteilt eine Windows-Software die Rechenlast auf vorselektierte, besonders taktfreudige Kerne des Prozessors. Overclocker dürfte freuen, dass bei allen LGA2066-CPU die Takt-Multiplikatoren frei einstellbar sind. Für AVX-512-Code gelten jedoch separate niedrigere Taktfrequenzen, da der Prozessor mit solch hoch optimierter Software seine TDP sonst überschreitet.

Abgesehen von den Apothekenpreisen für die Spitzenmodelle bringt LGA2066 eine drastische Preissenkung für Acht- und Zehnkerner: Der Core i7-7820X ist rund 500 US-Dollar billiger als sein Vorgänger Core i7-6900K (Broadwell-E, LGA2011v3) und beim Core i9-7900X beträgt der Abschlag im Vergleich zum Core i7-6950X sogar rund 700 US-Dollar. Laut Intel sollen sie sofort erhältlich sein, tauchten bis Pfingsten aber noch nicht im deutschen Versandhandel auf.

LGA2066-Mainboards mit vielen Steckplätzen für Grafikkarten, PCI-Express-SSDs und SATA-Ports hingen in großer Zahl an den Ständen der Aussteller. Bei keinem fehlten RGB-LEDs auf dem Chipsatzkühler, in DIMM-Slots und PCIe-Steckplätzen.

Es gab auch Adapterplatinen, die auf einer PCIe-x16-Karte vier M.2-Slots für SSDs unterbringen: Eine neue Funktion der LGA2066-Plattform ist Virtual RAID on CPU (VROC), um bis zu 20 PCIe-SSDs in einem RAID-Verbund zu vereinen. Allerdings klappt VROC nur mit Intel-SSDs und die Modi RAID 1 und RAID 5 erfordern kostenpflichtige Hardware-Dongles für stolze 100 beziehungsweise 250 US-Dollar.

AMD macht Druck

Ganz freiwillig kam Intels Überraschung mit dem 18-Kern-Prozessor und den Preisabschlägen wohl nicht zustande, denn im Hintergrund lauert AMD-Konkurrent Ryzen Threadripper. Mit 16 Kernen, 32 Threads, vier DDR4-Speicherkanälen und 64 PCIe-3.0-Lanes will AMD damit das lukrative HEDT-Marktsegment kapern, das bisher Intel mit Skylake X und dessen Vorgängern besetzte.



Das LGA2066-Board Gigabyte Aorus X299 Gaming 7 setzt Intels 18-Kern-Prozessor mit RGB-LEDs ins rechte Licht.

pack der Vega RX stellte den 3D-Shooter Prey in 4K-Auflösung mit der Detailstufe „Ultra“ flüssig dar.

Schlanke Gaming-Notebooks

Nvidia brachte eine Neuheit für Unterwegs-Zocker: Künftig brauchen sie keine schweren und klobigen Notebooks mehr zu schleppen. Die Design-Vorgabe „Max-Q“ für schlanke Notebooks mit dicker GPU sorgt dafür, dass sie trotz GeForce GTX 1080 unter 2,3 Kilogramm Gewicht und 18 Millimeter Dicke bleiben. Der Whisper-Modus passt Bildrate und -qualität bei angeschlossenem Netzteil dynamisch an, um Leistungsaufnahme und Geräuschpegel zu reduzieren. Auf der Computex präsentierten unter anderem Acer, Asus und MSI ihre ersten Max-Q-Geräte.

AMD gab einen Vorgeschmack auf Ryzen Threadripper: Ein Prototyp berechnete ein Render-Bild des Ryzen-Prozessors mit der Grafiksoftware Blender in 13 Sekunden – mehr als doppelt so schnell wie der Achtkerner Ryzen 7 1800X, der im c't-Labor 27 Sekunden dafür benötigte [1]. AMD nannte dabei weder Taktfrequenzen noch Leistungsaufnahme von Threadripper. Berücksichtigt man die doppelte Kernanzahl, taktet er wahrscheinlich ähnlich hoch wie der Ryzen 7 1800X (3,6 GHz). Das passt auch zu den Computex-Gerüchten über eine TDP von 180 Watt.

Bei Ryzen Threadripper packt AMD zwei Octa-Core-Dies, bestehend aus jeweils zwei Core Complexes (CCX), auf einen Die-Carrier. Die 64 PCIe-Lanes und die vier Speicherkanäle erfordern viele Kontakte, weshalb AMD für die High-End-Desktop-CPU eine LGA-Fassung mit 4094 Kontakten verwendet. Es handelt sich um eine abgewandelte Fassung des Serverprozessors Epyc und sie hat noch keinen endgültigen Namen: Auf den vereinzelt gezeigten Mainboards fanden sich die Bezeichnungen TR4, SP3r2 sowie Socket4094.

Wegen der vergleichsweise riesigen Abmessungen des Prozessors müssen die Zubehörerhersteller Kühler mit wesentlich größerer Kontaktfläche entwickeln. Der Chipsatz X399 wiederum ist identisch mit dem X370 der Plattform AM4, wie AMD auf Nachfrage erklärte: Es sei bewusst eine andere Bezeichnung gewählt worden, um Käufern die Unterschiede zwischen den Plattformen zu verdeutlichen.

Einen Starttermin für Ryzen Threadripper wollte AMD nicht nennen, sondern

blieb nebulös bei „Sommer 2017“. Auf die Frage, ob unsere Informationen stimmen, die auf Ende Juli hindeuten, erhielten wir zumindest keinen Widerspruch.

Ryzen für Notebooks

Auf der Computex präsentierten einige Hersteller bereits Notebooks mit Ryzen: Im Asus ROG Strix GL702ZC steckt jedoch der Desktop-Chip Ryzen 7 1700 mit 65 Watt TDP. Kompakte 2-in-1-Geräte und flache Notebooks kommen erst in der zweiten Jahreshälfte, wenn AMD endlich Ryzen-Mobilchips (Raven Ridge) liefert. Diese enthalten außer vier Zen-Kernen auch eine Vega-Grafikeinheit. Im Vergleich zur aktuellen „Bristol Ridge“-Generation der Mobilprozessoren der Serie A soll Ryzen Mobile 50 Prozent mehr CPU- und 40 Prozent mehr GPU-Leistung bieten, jedoch 50 Prozent weniger Energie schlucken.

Bei Business-Geräten dauert es laut AMD noch etwas länger: bis Anfang 2018. Der Chiphersteller zeigte der Öffentlichkeit zumindest einen Notebook-Prototyp sowie den „nackten“ Prozessor. Zotac führte auf der Computex den Mini-PC ZBox MA551 mit einem 65-Watt-Ryzen-Kombiprozessor vor.

Am 27. Juni sollen die Vega-Grafikkarten endlich erscheinen – zumindest gilt das für die Profi-Variante Radeon Vega Frontier Edition mit 16 GByte HBM2-Speicher. Gamer, die auf die Radeon RX Vega warten, müssen sich hingegen bis zur Computergrafikmesse SIGGRAPH am 30. Juli gedulden. Statt den Vega-Grafikkarten gab es auf der Computex lediglich eine Demonstration von vier Radeon Vega Frontier Edition zu sehen, die eine Blender-Animation berechneten. Ein Doppel-



AMD gibt einen Ausblick auf die künftige High-End-CPU Ryzen Threadripper und Ryzen Mobile für Notebooks.



Das Gaming-Notebook Asus ROG GX501 Zephyrus ist trotz GeForce GTX 1080 lediglich 18 Millimeter dick.



Manche schnelle M.2-SSD kommt mit Kühlkörper. Auch unter dem dicken Blechschild der Plextor-Karte verbirgt sich ein M.2-Modul.

Auch in Mini-PCs für Gamer packen die Hersteller immer mehr 3D-Power hinein. Gigabyte bringt in lediglich 2,6 Liter Volumen den Vierkerner Core i7-7700HQ und eine VR-taugliche GeForce GTX 1060 unter. Im PC-Barebone Desk-Mini GTX1080 vergrößert Asrock das Mainboard vom Mini-STX- zum Micro-STX-Format, damit darauf ein MXM-Modul mit einer GPU bis hinauf zur GeForce GTX 1080 passt. Prozessor und Grafikkarte lassen sich trotz der geringen Abmessungen austauschen.

Schneller Massenspeicher

Bei SSDs taten sich auf der Computex zwei Flash-Hersteller hervor: Micron und Flash Forward, das Fertigungsgespann aus Toshiba und WD (ehemals SanDisk). Während der Micron-Speicher eher bei kleineren Herstellern zum Einsatz kam, stellten außer Toshiba und WD etwa auch Plextor den neuen NAND-Flash-Speicher von Flash Forward mit 64 Funktionslagen heraus.

Bei der SSD-Bauform waren sich die Firmen weitgehend einig: Alle PCIe-SSDs kamen im M.2-Format und die meisten nutzen vier PCIe-3.0-Lanes – manche begnügen sich mit zwei. Für Mainboards ohne M.2-Slot gibt es PCIe-Adapterkarten. Einige Hersteller setzen selbst ihre SSD auf eine solche Karte, bauen einen großen Kühlkörper drauf und verkaufen die Kombination unter einem eigenen Namen – wie Plextor mit der M9.

Toshiba brachte die XG5 mit, die wie Plextors M9 beim Lesen rund 3 GByte/s schaffen soll. Toshiba gibt als Schreibrate 2,1 GByte/s an, bei Plextor gibt es dazu noch keine Angaben. Adatas neues Topmodell SX9000 und die PNY CS2030 liegen bei der Leistung nur knapp dahinter. Bei 2 GByte/s beim Lesen etwas abge-

schlagen, aber immer noch schnell, liegt die Gamer-SSD Gammix S10 von Adata. Die nur mit PCIe 3.0 x2 angebotenen Adata SX6000 und Patriot Scorch schaffen nicht einmal 1 GByte/s. WD präsentierte lediglich eine Neuauflage seiner SATA-SSD Blue.

Die für schnelle PC-Reaktionen wichtigeren Werte bei Zugriffen auf zufällige Adressen, die IOPS-Werte der SSDs, verschwiegen die Firmen meistens, weshalb wir hier ersatzweise die sequenzielle Geschwindigkeit als Maßstab heranziehen.

Schnelle USB-Hubs

Fast alle aktuellen Mainboards haben mindestens eine USB-3.1-Buchse, die auch Superspeed+ mit 10 GBit/s spricht (USB 3.1 Gen 2). Die portable SSD SanDisk Extreme 900 schaufelt darüber mehr als 1 GByte/s. Allerdings gibt es noch keine Hubs – bisher: Action Star zeigte Hubs mit Chips von Via Labs und Genesys Logic, die beide SuperSpeed+ versprechen. Beide stellen je eine Typ-C- und drei Typ-A-Buchsen bereit. Im dritten Quartal sollen die Hubs in Deutschland erhältlich sein, zu den Preisen gab es noch keine Informationen.

Von Goodway stammt der HGC1041, der ebenfalls vier Gen-2-Ports zur Verfügung stellt, aber alle als Typ-A-Buchsen. Hier gab es aber keine Angaben zu den verwendeten Hub-Chips, zu Preisen und Lieferterminen.

Auch andere Hersteller bewarben USB-3.1-Gen-2-Hubs – bei denen aber lediglich der Uplink-Port zum PC mit 10 GBit/s angebunden war, die Ausgangsbuchsen stellten nur 5 GBit/s (SuperSpeed) bereit. Beim Kauf von USB-3.1-Hubs muss man folglich nicht mehr nur darauf achten, ob der Hub überhaupt Superspeed+ unterstützt, sondern auch, ob dies außer für Upstream- auch für Downstream-Ports gilt.

NAS aufgebohrt

Qnap zeigte auf der Computex die Netzwerkspeicher TS-677, TS-877 und TS-1277 mit AMD-Ryzen-Prozessoren, USB 3.1 Gen 2 und PCIe-Slots auch für Grafikkarten, die sich mit vier bis acht 3,5-Zoll-Festplatten sowie zwei bis vier 2,5-Zoll-Festplatten oder SATA-SSDs bestücken lassen. Dazu gesellen sich auf Wunsch noch M.2- und PCIe-SSDs.

Bei den Prozessoren reicht die Palette vom Ryzen 5 1400 mit vier Kernen bis zum Ryzen 7 1700 mit acht Kernen, der RAM-Ausbau liegt bei maximal 64 GByte DDR4-RAM, leider ohne ECC. Als internes Dateisystem verwendet die NAS-Firmware ext4. Die Geräte sollen im dritten Quartal bestellbar sein, Preise sind noch unbekannt.

Thecus stellte eine OEM-Version des SOHO-NAS N2280 für zwei Platten aus – mit eingebautem Akku: Der soll beim N2280Pro Stromausfälle überbrücken.

(chh@ct.de//ll@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Ryzing Sun, Achtkern-Prozessor Ryzen 7 1800X im Test, c't 6/17, S. 64

Intel Core X für LGA2066-Mainboards						
Prozessor	Kerne/Threads	L2-/L3-Cache	Taktfrequenz nom./Boost	TDP	CPU-Typ	Preis
Core i9-7980XE	18 / 36	18 × 1 MByte + 24,75 MByte	k. A.	165 W	Skylake X	1999 US-\$
Core i9-7960X	16 / 32	16 × 1 MByte + 22 MByte	k. A.	k. A.	Skylake X	1699 US-\$
Core i9-7940X	14 / 28	14 × 1 MByte + 19,25 MByte	k. A.	k. A.	Skylake X	1399 US-\$
Core i9-7920X	12 / 24	12 × 1 MByte + 16,5 MByte	k. A.	k. A.	Skylake X	1199 US-\$
Core i9-7900X	10 / 20	10 × 1 MByte + 13,75 MByte	3,3 / 4,5 GHz	140 W	Skylake X	999 US-\$
Core i7-7820X	8 / 16	8 × 1 MByte + 11 MByte	3,6 / 4,5 GHz	140 W	Skylake X	599 US-\$
Core i7-7800X	6 / 12	6 × 1 MByte + 8,25 MByte	3,5 / 4,0 GHz	140 W	Skylake X	389 US-\$
Core i7-7740X	4 / 8	4 × 0,256 MByte + 8 MByte	4,3 / 4,5 GHz	112 W	Kaby Lake X	339 US-\$
Core i5-7640X	4 / 4	4 × 0,256 MByte + 6 MByte	4,0 / 4,2 GHz	112 W	Kaby Lake X	242 US-\$

Die Skylake-X-Typen haben AVX-512, 4 DDR4-Kanäle und 44 PCIe-3.0-Lanes.
Die Kaby-Lake-X-Typen Core i5-7640X und i7-7740X haben 2 DDR4-Kanäle und 16 PCIe-3.0-Lanes (wie LGA1151).

Ein frischer Blick

Virtual Reality im Film auf dem Filmfestival in Cannes

Filmemacher zeigten auf den Internationalen Filmfestspielen in Cannes neue Wege, reale bis surreale Geschichten zu erzählen. Die Zukunft gehört demnach virtueller, erweiterter und gemischter Realität.

Von André Kramer

Die Filmfestspiele in Cannes zeigen und prämiieren stets Produktionen abseits des Mainstream. Seit 14 Jahren ist Hewlett-Packard technischer Ausrüster des Festivals. Der Hersteller erhofft sich von den Filmemachern neue Impulse.

Viele populäre Geschichten der Vergangenheit landen immer wieder als Reboots im Kino, zum Beispiel Star Wars oder King Kong, der im Jahr 1933 auf der Leinwand völlig anders wirkte als 1976 in Farbe oder 2005 als vollständig computergenerierte Animation. Diese Entwicklung hält an und soll sich in Form von virtueller Realität fortsetzen.

Die Filmbranche möchte dabei ihr gesamtes Potenzial entfalten. Seit über 20 Jahren erstellt DreamWorks Animationsfilme, etwa die Shrek-, die Kung-Fu-Panda- und die Madagaskar-Reihe. Kate Swanborg, Chefin der Techniksparte bei DreamWorks Animations, nannte dazu in Cannes ein paar eindrucksvolle Zahlen: „Für einen Film werden insgesamt etwa 130.000 Bilder gerendert. Jedes Bild besitzt Hunderte Elemente, jeder Charakter Tausende Kontrollpunkte, um Bewegungen und Mimik natürlich wiederzugeben. Insgesamt kommen bei einer Filmproduktion wie dem neuesten DreamWorks-Animationsfilm ‚The Boss Baby‘ 500 Millionen Dateien mit einer Gesamtgröße von

350 TByte zusammen. Den Film zu rendern braucht 80 Millionen CPU-Stunden auf Tausenden von CPU-Kernen.“

Das sind jede Menge auch für Virtual Reality nutzbare Daten: Charaktere, Fahrzeuge und Gebäude lassen sich für sogenannte VR-Experiences weiterverwenden, wie sie mittlerweile für etliche Kinoproduktionen erscheinen, etwa für Ghostbusters, Ghost in the Shell und Star Wars. Künftig werden Fans damit ihre Lieblingscharaktere als Virtual-Reality- oder Augmented-Reality-Anwendung auf den Schultern tragen können.

Mit allen Sinnen

Noch bestehende Limitierungen von VR und AR sollen dabei schrittweise aufgehoben werden. Schon heute werden VR-Erfahrungen um Haptik und Geruch

ergänzt. Milica Zec und Winslow Porter entwickeln im Rahmen ihres New-Reality-Projekts solche Erweiterungen. Sie arbeiten mit Anbietern von Duft- und Geschmacksstoffen wie Symrise und International Flavors & Fragrances zusammen, um Geruch in virtueller Realität zu simulieren. Eine vibrierende Weste von Subpac ergänzt ein haptisches Element.

In Cannes präsentierten Zec und Porter ihre VR-Erfahrung „Giant“, in der Eltern ihre Tochter in einem Kriegsgebiet durch fantastische Erzählungen vom Geschehen ablenken. Die Geschichte wird intensiver, je näher die Bombeneinschläge kommen. „Zuschauer weinten, als sie aus der Erfahrung kamen“, sagt Milica Zec.

Ein weiteres Feld für Experimente ist simulierte Surrealität. „Wie ist es, ein Baum zu sein? Wie können wir die Wahr-



Im VR-Film „Tree“ durchlebt man das Leben eines Baums – inklusive Vogelgezwitscher, Windhauch, Blütenduft und der Hitze eines Waldbrands.

nehmung von Zeit verändern?“, möchte Winslow Porter wissen. „Tree“ heißt die zweite VR-Erfahrung, die sie mit nach Cannes brachten. Der Betrachter übernimmt darin die Rolle eines Baums in einem Regenwald.

Der VR-Film „Tree“ beginnt unter der Erde mit der Keimung des Baums. Während er heranwächst, betrachtet der Zuschauer die Farne auf Bodenhöhe. Später entwickelt der Baum zwei starke Äste; mit den Armen kann man sie im Wind wiegen. Aras und Tukane lassen sich auf ihnen nieder, Affen klettern darauf herum. Schließlich durchstößt der Baum das Blätterdach und stirbt am Ende durch einen Waldbrand. Zec und Porter unterstützen die Erfahrung mit Geruchsstoffen, warmer Luft und Vibration. Ein Baum zu sein ist eine intensive Erfahrung – die Höhe und das Wiegen im Wind erzeugen zum Ende der achtminütigen Erfahrung leichte Übelkeit.

Buzzword Immersion

Die Zukunft des Films wird nach Shane Wall, CTO bei HP, durch gesellschaftliche Faktoren bestimmt, beispielsweise durch Urbanisierung, veränderte Demografie, Globalisierung und beschleunigte technische Innovation. Menschen leben auf immer engerem Raum, neue Generationen gehen intuitiv mit Technik um. Vir-



Mit den Armen bewegt der Betrachter die Äste eines Baums. Eine vibrierende Weste und versprühte Geruchsstoffe erhöhen den Grad der Immersion.

tuelle Realität könnte die Rolle großer Kinopaläste übernehmen, glaubt Wall.

Eines der größten Schlagwörter in der Diskussion um die Zukunft des Films bleibt Immersion. Marcie Jastrow, verantwortlich für Immersive Media bei Technicolor, möchte eine Plattform anbieten, um ein großes Publikum an Virtual, Augmented und Mixed Reality heranzuführen.

„Das VR-Bild muss ebenso hochwertig sein wie im Kino oder im Fernseher“, fordert Jastrow und sie stellt weitere Be-

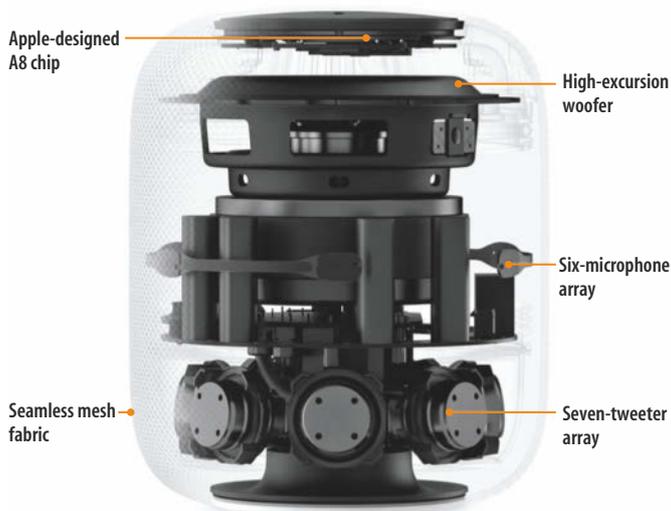
dingungen: VR-Erfahrung benötigten eine soziale Komponente – bisher haben noch alle erfolgreichen Medien zum Austausch angeregt. Der Nutzer muss das Verlangen haben, die nächste Episode zu sehen, damit er das Headset erneut aufsetzt. Die Technik müsse für Laien verständlich sein. Vor allem aber müsse die Geschichte überzeugen. (akr@ct.de) **ct**

Hewlett-Packard hat die Reise des Autors nach Cannes bezahlt.

Lautsprecher mit Siri

Apple will Ende des Jahres einen neuen Lautsprecher mit Sprachsteuerung namens HomePod auf den Markt bringen. Er soll die Klangqualität bisheriger Sonos-Lautsprecher mit den Sprachfunktionen von Amazons Echo kombinieren. Obwohl der Lautsprecher nur 17 cm hoch und 14 cm breit ist, verspricht Apple raumfüllenden HiFi-Sound. Erzeugt wird dieser von einem Tieftöner sowie sieben Hoch-/Mittel-Tönern, die nach allen Seiten abstrahlen. Ein Mikrofon-Array mit sechs Kapseln misst den von Wänden reflektierten Schall und richtet das Klangfeld passend auf den Raum aus. Stellt man zwei HomePods auf, arbeiten sie als Stereo-Lautsprecher zusammen.

Gesteuert wird der HomePod über Sprachkommandos, die die integrierte Assistentin Siri entgegennimmt. Dazu muss der HomePod per WLAN mit dem Internet verbunden sein. Siri gibt Auskunft zu Musikstücken, erinnert an Termine und steuert smarte Lampen sowie andere HomeKit-Geräte. Die interne Steuerung übernimmt Apples A8-Chip. Der HomePod soll im Dezember zunächst in den USA, Großbritannien und Australien ausgeliefert werden, weitere Länder folgen 2018. Der Preis beträgt in den USA 350 Dollar plus Mehrwertsteuer. (hag@ct.de)



Apples HomePod kombiniert Sonos-Klangqualität mit Siri.

Profi-Macs für VR



Der neue iMac Pro sieht dem normalen iMac 27 Zoll zum Verwechseln ähnlich.

Apple will im Dezember eine besonders leistungsstarke Version des iMac herausbringen. Das Gehäuse des iMac Pro gleicht dem bisherigen iMac mit 27-Zoll-5K-Retina-Display. Intern rechnen Xeon-Prozessoren mit bis zu 18 Kernen (AVX512), die bis zu 128 GByte ECC-RAM adressieren. Trotzdem soll der iMac Pro dank eines neuen Lüftungssystems nicht lauter als bisherige iMacs werden. Als Grafikprozessor kommt die neue AMD Radeon Pro Vega zum Einsatz. Das Einstiegsmodell mit acht Xeon-Prozessoren, 1 TByte SSD und 32 GByte RAM soll 5000 US-Dollar kosten.

Etwas günstiger werden die neuen iMacs, die Apple wie auch neue Macbook-Modelle mit Kaby-Lake-Prozessoren von Intel ausrüstet. Der Reichtakt steigt nur moderat auf 4,5 GHz im Turbo-Modus. Im Zusammenspiel mit AMDs Radeon-GPUs (555 bis 580 mit 8 GByte VRAM) sollen sie endlich schnell genug für VR-Programme sein, die ab dem im Herbst erscheinenden Betriebssystem macOS 10.13 (High Sierra) unterstützt werden. Zudem dekodieren sie HEVC-Videos.

Das kostenlose High Sierra bringt hierfür die verbesserte Grafikschnittstelle Metal 2 mit, die mit den Spiele-Engines Unity und Unreal zusammenarbeitet. Ebenso soll die HTC Vive mit SteamVR die neuen iMacs unter High Sierra unterstützen.

High Sierra beschleunigt Dateioperationen mit dem neuen File-System APFS, das etwa Kopien größerer Dateien in Sekundenbruchteilen anlegt. Der Browser Safari lernt, Website-Tracker und den automatischen Start eingebetteter Videos zu blockieren. (hag@ct.de)

iOS 11 mit Augmented Reality

Apple hat die Pro-Modelle seiner iPads erneuert. Das bisherige 9,7-Zoll-Modell wird von einer 10,5-Zoll-Variante abgelöst. Wie auch das neue iPad Pro mit 12,9 Zoll wird es vom neuen A10X-Prozessor angetrieben. Mit sechs CPU- und zwölf GPU-Kernen rechnet er rund 30 bis 40 Prozent schneller als der Vorgänger. Das Display beherrscht Wiederholraten bis zu 120 Hz, die ein besonders flüssiges Scrollen und Malen mit dem Stift erlauben. Dank erweitertem Farbraum und einer Helligkeit von bis zu 600 Nits kann es auch HDR-Filme wiedergeben.

Dazu passend erweitert Apple im kommenden iOS 11 ab Herbst die Stift- und Multitasking-Fähigkeiten der Tablets. So lassen sich Dokumente einfach per Hand beschriften und ver-

schiedene Objekte per Drag & Drop zwischen Apps austauschen. Eine neue Files-App erleichtert Datei-Operationen mit Cloud-Speichern verschiedener Anbieter, darunter auch Dropbox.

iOS 11 soll zudem Augmented-Reality-Anwendungen unterstützen, wie sie mit Pokémon Go populär geworden sind. Die eingebaute Kamera der iPads und iPhones scannt dazu die Umgebung und platziert virtuelle Objekte passend auf den Boden und auf Tischflächen. Dank Maschine Learning soll Siri künftig schlauer werden: Sie erkennt Interessen des Nutzers, beantwortet Folgefragen und übersetzt einige Fremdsprachen. iOS 11 soll im Herbst kostenlos erscheinen. Es unterstützt iPhones ab 5S und iPads ab Air. (hag@ct.de)

Alles leuchtet

DisplayWeek: Mehr Pixel, echte Flexibilität, neue Paneltechniken

Mikro-LED-Bildschirme, extreme Auflösungen, farbstarke Quantenpunkte, 3D ohne Brille: Daran tüftelt derzeit die Display-Branche.

Von Ulrike Kuhlmann

Noch mehr Pixel, elastisch verformbare Schirme, transparente Anzeigen und energieeffiziente Mobildisplay: Im Mittelpunkt der DisplayWeek standen Verbesserungen bei LCDs und OLEDs, es gab erste Prototypen für kommende Techniken wie echte Quantenpunkte-Displays oder MicroLED-Displays, und ein Revival der 3D-Displays – diesmal ohne nervige 3D-Brillen.

Die beiden koreanischen Hersteller Samsung und LG dominieren aktuell große Marktsegmente: Während Samsung unangefochten Spitzenreiter bei den kleinen organischen Displays ist, produziert LG sämtliche Panels für OLED-TVs. Bei den TVs liefern sich die beiden einen Kleinkrieg: Samsung setzt auch bei High-End-Modellen auf LCD-Technik und peppt deren Farben mit Nanopartikeln auf, LG stattet seine besseren Smart-TVs dagegen

mit kontraststarken OLED-Displays aus. Jede Seite betont die Vorteile beziehungsweise reitet auf den Nachteilen der jeweils anderen Technik herum. Die wesentlichen Punkte: Die LCD-TVs mit Quantenpunkten im Backlight überzeugen mit satten Farben, ihre Darstellung ist allerdings VA-typisch (Vertical Alignment) nicht aus allen Einblickswinkeln identisch. Die OLED-TVs bestechen durch ihr sattes Schwarz und ihre Blickwinkelunabhängigkeit, die Geräte sind aber deutlich teurer als vergleichbare LCD-Varianten. Angesichts der neuen Fabriken und der Weiterentwicklung der Quantenpunkte-Technik ist die letzte Schlacht hier noch nicht geschlagen.

LCD- und OLED-Nachfolger

Aktuell handelt es sich bei den TVs mit Quantenpunkten – entgegen aller Marketingbeteuerungen – um herkömmliche Flüssigkristalldisplays. Sie nutzen lediglich ein spezielles Backlight: Blaue LEDs beleuchten darin eine mit Nanopartikeln versetzte Folie, in der das „weiße“ Licht erzeugt wird. Künftig sollen die Quantenpunkte aus dem Backlight vor das LCD verlegt werden und dort die Farbfilter ersetzen. Der große Vorteil: Durch die Flüssigkristallschicht fällt monochromatisches (blaues) Licht, auf das der Flüssigkristall optimiert werden kann, weshalb sich die Blickwinkel deutlich weiten lassen.

Erst im übernächsten Schritt werden dann aus den LCDs mit Quantenpunkten echte Quantenpunkte-Displays – im Samsung-Jargon schon heute QLEDs genannt. Sie werden durch Strom statt wie jetzt durch Licht angeregt. Auf der DisplayWeek zeigte nicht Samsung, sondern der chinesische Hersteller BOE zwei Labor-muster mit echten QLED-Pixeln. Von einer Massenproduktion sei man noch weit entfernt, betonte der zuständige Entwickler. Doch während der größere Schirm noch sehr blass daherkam, wirkte die Darstellung am kleineren 5-Zöller bereits recht ordentlich.

Als Nachfolger der LCD- und der OLED-Technik treten aber auch Displays mit Mikro-LEDs an. Sony hat vor einigen Jahren auf der CES ein solches Monitorpanel mit winzigen LEDs als Pixel gezeigt und in diesem Jahr eine große Wand aus sogenannten Crystal-LEDs. Bei ihr waren die Dioden und damit die Bildpunkte zwar wesentlich kleiner als in herkömmlichen LED-Wänden, aber eben noch nicht so winzig, dass man sie in Monitoren oder TVs nutzen könnte. Displays mit Micro-LEDs sind sehr flink und sehr hell, sie lassen sich beliebig formen und benötigen wenig Energie. Man kann sie heute bereits herstellen, allerdings liegen die Produktionskosten noch erheblich über denen für LCDs und OLEDs.

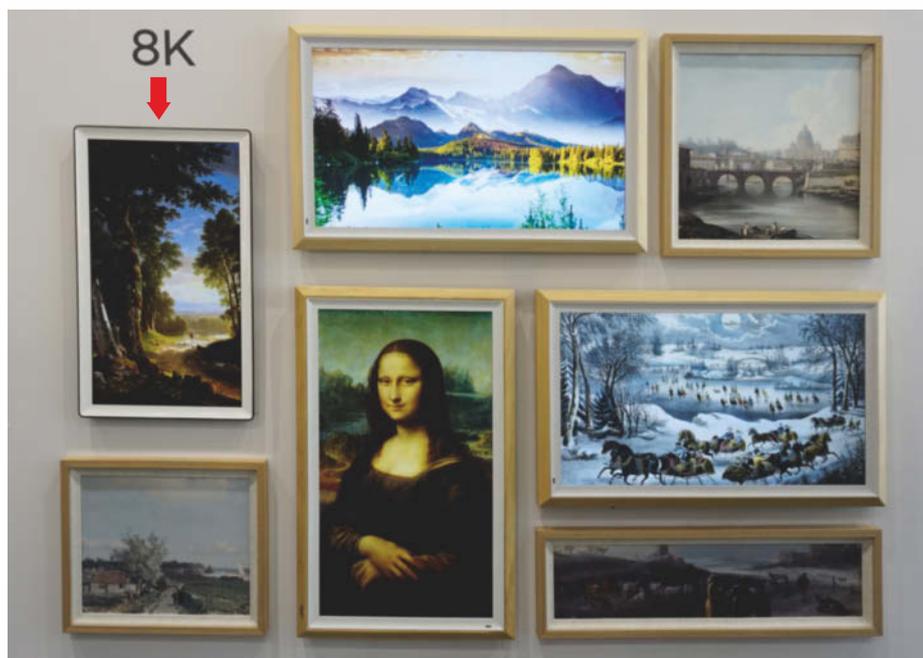
Mehr Pixel, neue Formate
Bis es so weit ist, werden sich auch LCDs und OLEDs weiterentwickeln. Der nächste Schritt in Sachen Auflösung ist hier unweigerlich 8K mit 33 Millionen Pixeln –



Boe zeigte ein echtes QLED mit Quantenpunkten als Pixel: immerhin 320 x 240er Auflösung im 5-Zoll-Display.



Das JDI-Panel mit Foto-kompatiblem 3:2 Format (3000 x 2000 Pixel) soll besonders sparsam arbeiten.



Das 8K-Display ließ sich nur bei sehr genauem Hinsehen von den gedruckten Bildern unterscheiden. Die Full-HD-Variante will Boe für 400 US-Dollar anbieten.

vier Mal mehr als in 4K-Displays. Fast alle Hersteller zeigten in Los Angeles 8K-Displays, für die man vor allem eine sehr feine Transistormatrix benötigt. Üblicherweise kommt hier die ursprünglich von Sharp entwickelte Oxide-TFT-Technik respektive IGZO (Indium Gallium Zink Oxid) zum Zuge. So auch bei LG, wo man ein 31,5-zölliges LCD mit 7680×4320 Pixeln bewundern konnte.

BOE packte die 33 Millionen Pixel in einen 27-Zöller und nutzte dabei TFTs aus amorphem Silizium. Weil die Ansteuermatrix aus a-Si mehr Platz pro Pixel beansprucht, bleibt weniger lichtdurchlässige Fläche übrig und man benötigt für die gleiche Displayhelligkeit ein stärkeres Backlight und damit mehr Energie. Die hohe Auflösung und die ausgezeichnete Entspiegelung demonstrierte Boe an einer Bilderwand, in der die Maximalhelligkeit unerheblich war: Die 8K-Variante und die auf Papier gedruckten Bilder waren selbst aus nächster Nähe kaum unterscheidbar.

Der chinesische Panelhersteller Tianma quetschte die 33 Millionen Pixel sogar in ein 10,4-zölliges Display. Als TFT-Technik im 8K-LCD nutzt Tianma LTPS (Low Temperature PolySilicon), das wie Oxide-TFT eine hohe Elektronenbeweglichkeit besitzt und dadurch auch bei sehr kleinen Strukturen ausreichend Strom führen kann. Allerdings ist die IGZO-Technik stromfester und in der Fertigung einfacher zu handhaben, weshalb für große

Displays und vor allem für die stromgetriebenen OLEDs eher Oxide-TFT genutzt wird.

VR, AR, Mobiles

Sehr hohe Auflösungen sind auch bei Displays für Virtual und Augmented Reality gefordert. Hier zeigte Samsung einen zweizölligen Prototypen mit 2250 dpi. Boe wartet mit zwei beeindruckenden Modellen auf: ein 3,5-zölliges VR-Display mit 4320×4800 Pixeln und einer Pixeldichte von 1900 dpi, sowie ein etwas kleineres 2,1"-LCD mit 3240×3600 Pixeln und stolzen 2300 dpi. Dank der extrem hochauflösenden Darstellung war das Pixelmuster auch durch eine VR-Brillen-

Linse kaum mehr wahrnehmbar. Für beide Displays verspricht Boe Schaltzeiten von fünf Millisekunden.

Die Bedeutung der Schaltzeiten für VR-Anwendungen betonte in seiner Keynote auch Clay Bavor, bei Google zuständig für VR und AR. So sollten die Schaltzeiten für alle Helligkeitswechsel unter sechs Millisekunden liegen, um die Latenz zwischen den angezeigten VR-Bildern bei Kopfbewegungen gering zu halten. Dies erfüllten zwar OLEDs, bislang aber nur wenige LCDs. Google habe deshalb gemeinsam mit Sharp ein LCD entwickelt, das besonders flink ist – Näheres wollte Bavor noch nicht preisgeben.

Dass sehr hohe Auflösungen auch im E-Paper-Display funktionieren, bewies Japan Display Inc.: Ein in Kooperation mit E Ink entwickeltes Tintendisplay zeigte beeindruckende 600 dpi. In der genutzten LTPS-Backplane lassen sich weitere Funktionen und Sensoren integrieren. Das rahmenlose Display war mit zirka 1 Zoll Diagonale allerdings winzig.

Nahezu rahmenlose Panels wünscht man sich vor allem in Notebooks. Hier stellten JDI und AUO 4K-Panels vor, darunter 13-zöllige LCDs (332 dpi) mit zwei Millimeter schmalen Rand. AUO hatte sogar einen 15,6-Zöller mit 4K-Auflösung (282 dpi) und 1,5 Millimeter Rand in der Ausstellung. JDI bringt in einem ebenfalls schmal eingefassten Notebook-Panel 3000×2000 Pixel (278 dpi) unter. Das Display im ungewöhnlichen 3:2-Format soll besonders sparsam arbeiten: JDI verspricht geringe vier Watt für den Betrieb von LCD und Backlight. AUO reduziert den Bildrefresh im 4K-Notebook-Panel auf 15 Hz und senkt dadurch den Energiebedarf gegenüber der 60-Hz-Ansteuerung um 40 Prozent.



Wirklich faltbar: Auf der DisplayWeek wurden etliche Faltschirme gezeigt, darunter dieses 7,6-zöllige Tablet von Boe.



Zwischen LEDs und Linse sitzt im Scheinwerfer von Hella ein LCD, das Bereiche aus dem Fernlichtkegel gezielt ausblenden kann.

Energie sparen lässt sich auch, indem das Panel mit geringerer Auflösung angesteuert wird: Übergibt man 2K statt 4K, spart dies laut Boe 30 Prozent Energie, weil weniger Umladungen auf den Leitungen nötig sind und weniger Änderungen in den Treiberstufen am Panelrand. Den auflösungsreduzierten Betrieb könnte man beispielsweise unterwegs beim Videoschauen nutzen – die meisten Videos sind ohnehin nicht in 4K aufgenommen.

Transparent, flexibel, holografisch

Besonders spannend war auf der DisplayWeek natürlich der Blick in die fernere Zukunft. So gab es allerhand wirklich flexible Displays zu sehen – zum Zuklappen, Aufrollen und Ausdehnen. Samsung zeigte sogar ein OLED, das mechanischem Druck wie eine Gummihaut nachgibt. Die reversible Dehnung des 9-Zöllers beträgt derzeit maximal 1,2 Zentimeter. Statisch – also einmalig – lässt es sich laut Samsung um 12 cm in der einen und 46 cm in der anderen Richtung strecken.



Die Ring-Displays von Tianma beweisen, dass man auch mit LCD-Technik ungewöhnliche Formen hinbekommt.

Transparente Displays werden seit einiger Zeit auf Messen gezeigt, vielen dürfte beispielsweise der Kühlschrank mit durchsichtiger LCD-Tür bekannt sein. Ein Nachteil der durchsichtigen LCDs: Man muss sehr viel Licht hinter das Display bringen, damit die Darstellung sichtbar wird. Beim Kühlschrank wird dieses Backlight automatisch reduziert oder abgeschaltet, sobald man die Tür öffnet. Für OLEDs benötigt man kein solches Backlight, da sie selbst leuchten. Ihr Nachteil: An dunklen Stellen im Bild werden die Pixel ausgeschaltet, weshalb man beim transparenten OLED durch dunkle Stellen den Hintergrund statt schwarzer Bildpunkte sieht.

Interessant sind solche Displays natürlich für Werbezwecke, aber auch die Automobilindustrie hat großes Interesse an transparenten – und flexiblen – Displays. So könnte man mit transparenten OLEDs in der Windschutzscheibe Navigationsanzeigen einblenden. Allerdings müssen die organischen Displays hierzu den im Fahrzeug möglichen Temperaturbereich von -40 bis +125 Grad Celsius überstehen, was derzeit noch Probleme aufwirft.

Lampenhersteller Hella will künftig LCD im LED-Scheinwerfer nutzen, um das Fernlicht gezielter abzublenken. In einem Prototypen fällt das Licht eines LED-Array durch ein LCD-Display, wobei das LCD gezielt einzelne Bildbereiche ausblenden kann. In Kombination mit Frontkameras ließen sich damit sogar einzelne Personen aus dem Fernlichtkegel „ausschneiden“, um sie nicht zu blenden.

Die 3D-Darstellung erlebte auf der DisplayWeek eine Art Renaissance: In den meisten Fällen streuten Mikrolinsenraster das Licht der einzelnen Pixel gezielt in verschiedene Richtungen, wodurch für den Betrachter mehrere Ansichten in einem begrenzten Blickbereich (meistens +/- 15 Grad zur Senkrechten) entstanden. Je mehr Ansichten, umso weniger stört der Flipping-Effekt, wenn man sich von einem



AUOs ultrahochauflösende Notebook-Panels mit extrem schmaler Einfassung sind ideal für Mobilisten.

Neue Fabriken für noch größere Displays

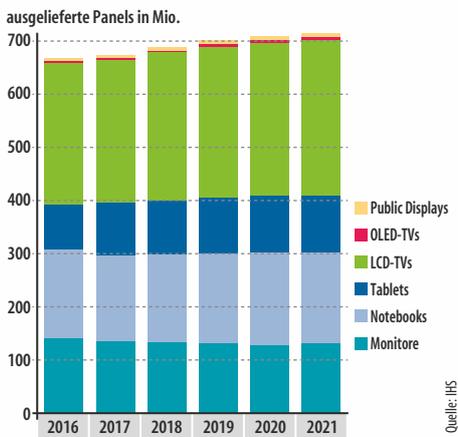
Displays für Notebooks und Monitore verkauften sich 2016 etwas schlechter, der Tablet-Markt war stark rückläufig. Smartphones konnten in den letzten fünf Jahren dagegen deutlich zulegen, während der Absatz von TVs nach Angaben des Marktforschungsinstitut IHS weitgehend stabil blieb. Dennoch soll die produzierte Panelfläche für TVs von rund 135.000 Millionen Quadratmetern bis 2021 auf etwa 165.000 Millionen Quadratmeter wachsen.

Da der Gesamtumsatz nicht proportional ansteigt, müssen die TV-Hersteller für denselben Erlös mehr Aufwand betreiben. So werden in den kommenden Jahren gleich drei neue LCD-Fabriken der Generation 10.5/11 mit Substratgrößen von 2,94 m x 3,37 m in Betrieb gehen. Sie sollen pro Jahr zusätzlich 73 Millionen Quadratmeter Displayfläche bereitstellen. Bislang war die Gen-10-Fab von Sharp die größte LCD-Fabrik. In den neuen Fabriken von BOE, CSOT und Foxconn sollen nicht nur riesige TV-Panels, sondern auch Displays ab 40 Zoll Diagonale produziert werden. Das könnte die Auslastung der Fabs sicherstellen.

Die durchschnittliche TV-Größe wuchs pro Jahr um etwa einen Zoll, aktuell liegt sie bei knapp 43 Zoll. Im Mittel kosten Full-HD-Panel derzeit 10 US-Dollar pro Zoll, die 4K-Varianten werden frühestens 2020 dafür zu haben sein. OLED-Panels sind deutlich teurer.

Deshalb baut LG gerade eine Fabrik der Generation 10.5 für große OLED-Panels. Sie soll die Preise vom 2,3-Fachen gegenüber LCDs ab 2020 auf das 1,4-Fache drücken. Im Augenblick produziert LG die OLEDs in einer Fabrik der Generation 8, in der sich 65-zöllige 4K-Panels nur mit großem Verschnitt aus den Glassubstrate herstellen lassen.

Panelproduktion



Blickbereich zum nächsten bewegt. Am besten gelang dies JDI mit einem 8K-Display, das einen Blickbereich von 130 Grad besitzt; allerdings war der 3D-Effekt hier nicht allzu ausgeprägt.

Eleganter hat Newcomer Leia die 3D-Darstellung am LCD gelöst: Leia setzt auf ein zusätzliches Backlight für den 3D-Betrieb, wodurch sich verlustfrei zwischen 2D und 3D

schalten lässt. Bei den Lösungen mit Mikrolinienraster bleibt das Raster üblicherweise störend zu sehen, sobald man das Display nicht als 3D-, sondern als ganz normales 2D-Display nutzen möchte. Bei Leia gibt es in der 2D-Sicht dagegen keinerlei Raster. (uk@ct.de) **ct**

Video: Wirklich flexible Displays: ct.de/ymp1



Für transparente OLEDs, hier von LG, braucht man anders als bei LCDs kein Backlight.

Prozessorgeflüster

Von neuer Hoffnung, dunkler Bedrohung und dem Erwachen der Macht

Es ist wie um die Jahrtausendwende, schon wieder tobt der Zweikampf zwischen Intel und AMD. Doch wer ist bei diesem Krieg der Sterne Jedi, wer Sith und wer Skylake?

Von **Andreas Stiller**

Auf der Computex in Taipeh überboten sich jedenfalls die beiden Kontrahenten mit ihren Höchstleistungsprozessoren für Desktop-PCs (siehe S. 16). Und die Serverprozessoren Skylake SP und Epyc (Codename Naples) schärfen schon die Klängen ihrer Lichtschwerter. Epyc soll am ersten Tag des ISC'17, dem 20. Juni, in Ein- und Zweisockelsystemen in die Arena steigen.

AMD-Chefin Lisa Su hat bislang noch sehr wenig über ihn verraten, kein Wort etwa zu den Versionen, zum Takt oder zum Preis. Man will es dem Rivalen eben nicht zu leicht machen.

Derzeit kursieren zahlreiche Naples-Testmuster im B1-Step bei 1,9 GHz Takt. Die finale Version im B2-Step wird dann einige 100 MHz mehr haben. Um unterhalb von 180 Watt TDP zu bleiben, müsste der 32-Kerner bei etwa 2,1 oder 2,2 GHz landen. Natürlich gibt es dann auch kleinere Versionen, die man per BIOS durch Abschalten von ein, zwei oder drei der vier Dies im Gehäuse simulieren kann. Ziel muss es für AMD sein, insbesondere auch

die HPC-Gemeinde mit niedrigem Preis pro Performance zu überzeugen. Man hört im Vorfeld, dass AMD da den Spielraum nach unten noch stärker ausnutzen könnte und sich nicht so sehr an Intels super-teuren Flaggschiffen orientieren sollte. Wann der Konkurrent die neue Xeon-Generation Skylake-SP offiziell herausbringt, ist noch unklar, der wird aber nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Bei den neuen High-End-Desktop-Prozessoren ist Intel auf der Computex sogar vorgeprescht, zumindest mit den kleineren Versionen. AMDs Threadripper wurde für „Summer“ angekündigt. Der Prozessor hat nicht nur einen kampfbetonten Namen, er glänzt auch mit bis zu 16 Kernen, 32 Threads und 64 PCIe-Lanes in einem Sockel mit mehr als 4000 Anschlüssen. Intel kontert mit der Core-X-Series-Familie (Basin Falls) für den Sockel LGA2066 und bietet sogar bis zu 18 Kerne, 36 Threads und 44 PCIe-Lanes. Von den Prozessoren kennt man schon die offiziellen Namen und Preise, etwa Core i9 7980EX für den 18-Kerner zum OEM-Schnäppchenpreis von 2000 US-Dollar.

AMD hält sich indes auch beim Threadripper mit Angaben zu Takt und Preis noch vornehm zurück. Inoffiziell findet man im Web etwa das 16-kernige Flaggschiff unter „Threadripper 1998X“ – ja, ja 1998, das war das Erscheinungsjahr der damals sehr erfolgreichen AMD K6-2/3. Die liefen in jenem Jahr maximal mit 400 MHz bei 23 Watt – der 1998X hinge-

gen soll mit immerhin 3,5 GHz (Turbo 3,9 GHz) und 16 Kernen bei 155 Watt laufen.

Informationen insbesondere zu den Taktfrequenzen gab auch Intel nur stückweise bekannt, nämlich nur zu den LCC-Typen (Low Core Count) mit 6, 8 oder 10 Kernen. Die Versionen mit 12 bis 18 Kernen bleiben vorerst noch im Dunkeln, sie sollen auch erst im August folgen.

AVX512 oder was?

Zudem bleibt unklar, wie das denn nun genau mit der AVX512-Erweiterung bei welchem Prozessor aussieht. Im Intel-Archiv ark.intel.com stehen zwar die drei LCC-Versionen mit AVX-512 drin, aber im bereits erschienenen Datenbuch Vol.1 findet man zu AVX512 kein einziges Wort, weder unter Features noch im Kapitel 3.6 zu „Intel Advanced Vector Extension“. Auch die Fact Sheets geben keine Aufklärung, lediglich beim 18-Kerner „Core i9 Extreme Edition Processor“ 7980EX heißt es „New! Support for Intel AVX512“. So wundert es nicht, dass man im Internet zahlreiche Spekulationen dazu findet, etwa dass hier AVX512, falls überhaupt vorhanden, mit den 256-bittigen AVX-Einheiten nur „emuliert“ wird. Merkwürdig niedrig liegen auch die ersten aufgetauchten Ergebnisse von Sandras Mandelbrot-Benchmark für getarnte Core-X-Prozessoren mit 6 und 10 Kernen. Da sind die Skylake-SP-Xeon-Systeme pro Kern und GHz weit voraus.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die veröffentlichten Die-Plots vom 18-Kerner Core i9-7980XE und das auf dem Manufacturing Day veröffentlichte Bild eines Server-Chips mit 28 Kernen, vermutlich des Xeon Platinum 8180M. Man sieht insgesamt 20 Kerne hier, 30 dort, doch jeweils zwei davon sehen völlig anders aus. Was mag das sein? L3-Cache? – Eher nicht, der müsste als Segment von 1,375 MByte Größe auf jedem Core vorhanden sein. L3-Directory? Snoop-Filter? – Oder sind hier gar externe AVX512-Einheiten unterbracht? Aber so weit weg von

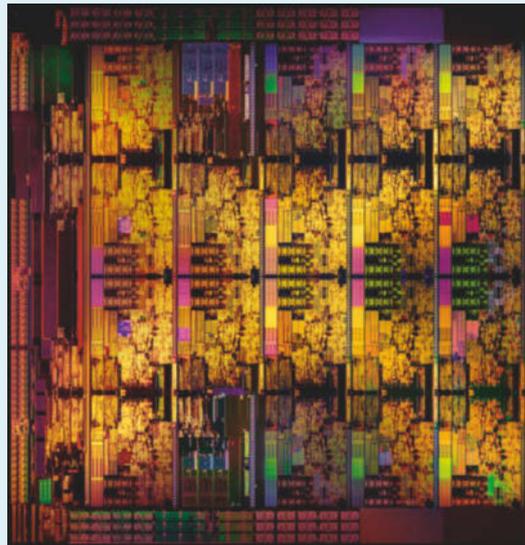


Am 20. Juni soll er erscheinen, AMDs neuer Serverchip Epyc, aber noch gibt es keine offiziellen Informationen über Versionen, Takt, Preise ...

den Register-Files, Schedulingern und dem L1-Cache – erscheint das wenig sinnvoll. Hier ist mal wieder Chiparchitekt Hans de Vries gefordert, das aus den veröffentlichten Pixeln herauszulesen.

Man hört zudem, dass es auch bei den Xeon-Chips Skylake SP unterschiedliche Ausführungen geben wird, solche mit nur einer – schnell angebundenen – AVX512-Einheit und, offenbar verziert mit einem angehängten M wie beim Platinum 8180M, mit einer zweiten AVX512-Einheit, die allerdings eine etwas höhere Latenz aufweist. Für Letztere muss man dann nochmal kräftig in die Tasche greifen. Wenn der britische Online-Händler Ballicom recht hat, liegt der 8180M bei einer Preisempfehlung von umgerechnet etwa 30.000 US-Dollar ...

AVX512 bringt übrigens mehr als nur eine Verdoppelung der Breite der Rechen-einheiten. Es bietet auch doppelt so viele Register und zwar nicht nur für 512-Bit-Register (ZMM), sondern auch für AVX (YMM) und SSE (XMM) – falls denn wie beim Skylake SP auch das Merkmal AVX512VL gesetzt ist. Der Xeon Phi Knights Landing kennt das nicht. Außerdem gibt es noch sieben recht praktische Maskenregister. Aber solange die Software die zusätzlichen Register nicht effizient ausnutzt, dürfte der normale AVX-Betrieb zumeist effizienter sein, da für AVX512 der Takt nochmals weiter gesenkt wird. Der lässt sich bei der Core X-Series allerdings übertakten (Stichwort: AVX-512 ratio offset).



Intels neues Flaggschiff Core i9 7980EX mit 18 Kernen und zwei mysteriösen Einheiten (zweiter „Kern“ oben und unten von links). Beim großen Xeon-Bruder 8180M siehts genauso aus, nur hat der 10 weitere Kerne in der Mitte.

Bugs und RFID

Ein Bug beim Ryzen machte unter dem Namen VME-Bug die Runde. VME steht für Virtual-8086 Mode Extensions und betrifft „Uralt-Betriebssysteme“ wie Windows XP und Windows Server 2003, wenn diese noch urältere 16-Bit-Programme im Real Mode ausführen. Die Oldtimer laufen mit den neuen Prozessoren ohnehin nicht vernünftig, wer aber partout nicht das Betriebssystem updaten will: mit dem Firmware-Update Agesa 1.0.0.6 wird auch dieses Problem beseitigt. Weitaus problematischer dürfte da schon der Bug SKZ7 der neuen Core-X-Familie sein, der dazu führt, dass eine gemischte Nutzung von 8-Bit und 64-Bit-Registern in kurzen Schleifen zu „unpredictable system beha-

vior“ führen kann. Aber auch hier soll das BIOS Abhilfe schaffen können – hoffentlich tut es das auch.

Für viel Rauschen im Netz hat OC-Legende Roman Hartung (Der8auer) gesorgt, als er den auf der Platine eines Core i9 aufgebrachten Chip als RFID-Chip identifizierte. Dieser Chip trägt vermutlich Konfigurationsdaten, etwa die zugeordnete Typennummer (sSpec) und kann kontaktfrei aus ein paar Zentimetern Abstand ausgelesen werden. Auch zur Fälschungssicherheit könnte er beitragen. Aluhut-Träger machen sich nun Sorgen – doch das müssten wohl allenfalls diejenigen, die unter NDA erhaltene Testexemplare auf Ebay, Alibaba oder Taobao feilbieten. (as@ct.de) **ct**

Zellaufbau

TerraE plant deutsche Giga-Factory für Lithium-Ionen-Zellen

Derzeit stammt der Großteil aller Lithium-Ionen-Zellen aus asiatischen Fabriken. Das neu gegründete Unternehmen TerraE möchte das ändern, sagt aber noch nicht, wo die Fabrik hierzulande entstehen wird.

Von Florian Müssig

TerraE will eine große deutsche Fabrik für Lithium-Ionen-Zellen aufbauen. Sie soll nach dem Foundry-Prinzip arbeiten, also als Auftragsfertiger Zellen nach den Spezifikationen und Wünschen der Kunden fertigen. Die ersten Zellen sollen das Format 2170 haben, welches drauf und dran ist, das bisherige Standardformat 18650 abzulösen.

Die Gründungsmitglieder von TerraE sind keine unbeschriebenen Blätter in der Branche: Die BMZ GmbH fertigt in Karlsruhe am Main Lithium-Ionen-Akkus für Power-Tools, Elektro-Fahrräder und den Street Scooter der Deutschen Post – derzeit ausschließlich mit Zellen aus Asien. Dr. Ulrich Ehmes war CEO des Schweizer



Lithium-Ionen-Zellen von Panasonic im Format 2170

Batterieherstellers Leclanché SA, der TerraE-CEO Holger Gritzka hat bislang als Manager beim Anlagenbauer ThyssenKrupp System Engineering gearbeitet.

TerraE ist aus einer Initiative des Kompetenz-Netzwerks Lithium-Ionen-Batterien hervorgegangen. Hinter diesem Zusammenschluss stecken etliche deutsche Unternehmen, die Know-how bei Fertigungsanlagen (unter anderem Kuka, ThyssenKrupp, Manz, Siemens) oder bei den Rohstoffen (unter anderem BASF, Wacker, UmiCore) haben. Zudem sind etliche Hochschulen und Forschungseinrichtungen beteiligt, die Grundlagenforschung betreiben (unter anderem TU München, KIT, RWTH Aachen, Fraunhofer, ZSW) sowie Zellproduzenten wie CustomCells oder Litarion, die hierzulande Spezialzellen verschiedenster Chemien in Kleinserie fertigen.

Giga ist nicht gleich Giga

Die TerraE-Fabrik soll hingegen in einer anderen Liga spielen: Während Litarion eine jährliche Fertigungskapazität von 500 Megawattstunden hat, will der Neuling bis zum Jahr 2028 satte 34 Gigawattstunden (GWh) schaffen. TerraE bezeichnet seine geplante Fabrik deshalb in Anlehnung an Teslas Zellfabrik in Nevada, die anfangs bis zu 35 GWh liefern soll, als deutsche Giga-Factory.

Dieser Vergleich hinkt allerdings etwas: Tesla will seine 35 GWh nämlich schon 2018 liefern; später soll die Fabrik auf bis zu 150 GWh ausgebaut werden. Bei TerraE sind die anvisierten 34 GWh hingegen der planmäßige Vollausbau; der Anfang wird deutlich kleiner ausfallen – so in der Größenordnung von 5 GWh ab 2020.

Auch darf man nicht vergessen, dass Tesla mit Panasonic einen erfahrenen Technik-Partner hat, der zu den unangefochtenen Branchengrößen bei Lithium-Ionen-Zellen gehört und seine jahrelange

Kompetenz in das Projekt einbringt. TerraE fängt hingegen von vorne an und will aller Voraussicht nach NMC 8:1:1 als Aktivmaterial verwenden, um konkurrenzfähige Zellen anbieten zu können. NMC 8:1:1 ist derzeit noch bei keinem Zellproduzenten in der Massenproduktion – da mag es also noch den ein oder anderen unvorhergesehenen Stolperstein geben. Bislang hat TerraE auch noch keinen Standort benannt, an dem die Fabrik gebaut werden soll.

Das Beispiel Li-Tec zeigt zudem, dass eine deutsche Zellfertigung selbst mit einem großen Partner wie Daimler im Rücken nicht automatisch klappen muss: Li-Tec hat die Zellfertigung im sächsischen Kamenz anno 2015 nach nur drei Jahren wieder aufgegeben, weil man mit der Konkurrenz aus Asien nicht Schritt halten konnte. Die ebenfalls in Kamenz ansässige Daimler-Tochter Accumotive fertigt ihre Auto-Akkus seitdem mit Zellen aus Asien.

Zellknappheit

Es gibt aber auch positive Zeichen – ganz unabhängig von Zuschüssen, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung gewährt. So herrscht weltweit Knappheit an Lithium-Ionen-Zellen. Das hat bereits große Firmen dazu veranlasst, sehr langfristige Lieferverträge einzugehen, um die Versorgung mit Zellen sicherzustellen. BMW hat beispielsweise einen Vertrag mit Samsung SDI über 15 Jahre abgeschlossen.

Andere Lieferanten wie Panasonic versorgen nur noch Großkunden; kleinere Abnehmer haben das Nachsehen. Jede zusätzliche Fertigungskapazität von Zellen guter Qualität ist also willkommen, selbst wenn sie etwas mehr kosten sollten.

Nicht zuletzt wünscht sich unter anderem die europäische (Automobil-)Industrie, dass ihre Zulieferer nur wenige Lkw-Stunden von ihren Fabriken entfernt fertigen, um die Just-in-time-Anlieferung nicht zu gefährden.

Letzteres spricht für TerraE und den Standort Deutschland, doch diese Anforderung geht auch an etablierten Anbietern nicht vorbei: Samsung SDI rüstet derzeit eine ehemalige Fernseherfabrik in Göd bei Budapest (Ungarn) auf die Fertigung von Lithium-Ionen-Zellen um; LG Chem baut in Breslau (Polen) neu. Beide Zellfabriken sollen bereits Ende 2018 mit voller Fertigungskapazität laufen, was geschätzte 15 GWh bei LG und knapp 10 GWh bei Samsung bedeutet. (mue@ct.de) **ct**

Ein echtes Multitalent: das neue Galaxy Tab S3

Tablet ist nicht gleich Tablet – das stellt Samsung mit seinem neuen Galaxy Tab S3 unter Beweis. In seinem schlanken Design aus hochwertigem Glas und widerstandsfähigem Metall steckt ein echtes Multitalent, das sich sehen lassen kann.



Ein echtes Powerhouse

Wirklich nervös macht eine Akkuanzeige, die langsam, aber sicher in den roten Bereich sinkt. Glücklicherweise ist der 6.000 mAh-Akku ein echtes Kraftpaket, das Sie nicht ausbremst. Falls er doch mal eine Pause braucht, ist er dank der Schnellladefunktion¹ bald wieder voll einsatzbereit. So können Sie weiter alles tun, was Sie wollen – mit dem leistungsstarken Dual-Core-Prozessor gerne auch parallel. Wem der interne Speicher von 32 GB² nicht ausreicht, kann ihn per microSD™-Karte schnell und unkompliziert um bis zu 256 GB erweitern. Und falls Sie Ihr Tablet einmal zu Hause vergessen, können Sie mit Samsung Flow auch aus der Ferne auf Ihre Dateien zugreifen.



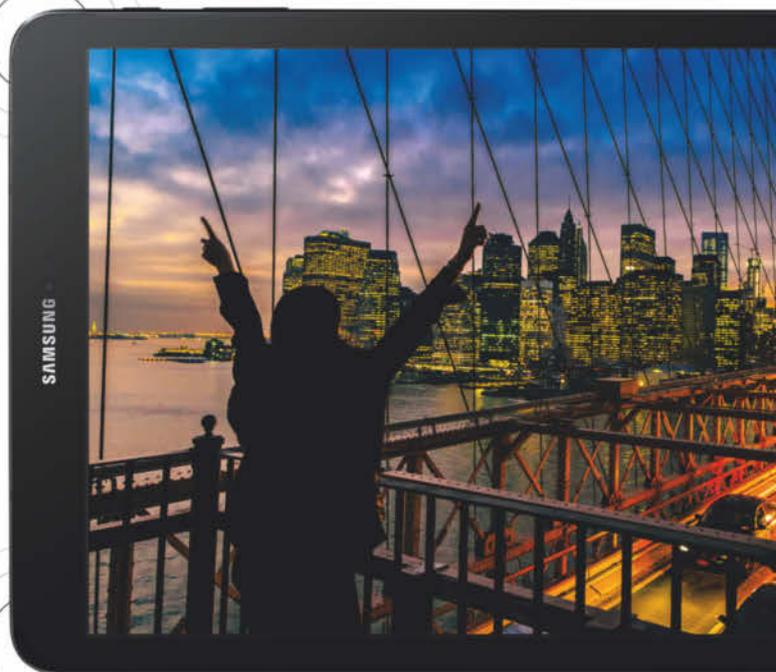
Ein echtes Schreiberlebnis

Die besten Stifte muss man weder anspitzen noch aufladen – wer schon einmal einen S Pen in der Hand hatte, weiß das. Das neue, im Vergleich zum Vorgänger nochmals verbesserte Modell liegt mit seinem Durchmesser von 9,4 mm so angenehm in der Hand wie ein traditioneller Stift. Mit seiner druckempfindlichen, 0,7 mm breiten Spitze schreibt und zeichnet er präziser als jemals zuvor. Auf dem Screen Off-Memo können Sie außerdem auch bei ausgeschaltetem Display Ideen festhalten, wenn's mal schnell gehen muss.

¹ Nur mit dem im Lieferumfang enthaltenen Samsung Schnellladegerät verfügbar.

² Davon ca. 23,1 GB frei verfügbar.

³ Die HDR-Videoowiedergabe wird derzeit nur in der Amazon Video-App unterstützt.



Eine echte Unterhaltungsmaschine

Im 6 mm schlanken Galaxy Tab S3 steckt ein kompromissloses Entertainment-Paket: Auf seinem 9,7 Zoll großen Super AMOLED-Display können Filme dank HDR-Unterstützung³ scharf, Farben satt und Details präzise dargestellt werden. Die vier Lautsprecher wurden gemeinsam mit Sound-Ingenieuren von AKG so entwickelt, dass sie sich automatisch jeder Ausrichtung des Tablets anpassen, um für glasklaren Stereo-Sound zu sorgen. Der Game Launcher und die Vulkan API machen Spiele zum Erlebnis: Während des Spielens können Sie Benachrichtigungen abschalten und sich so ungestört Ihrem Abenteuer widmen. Zusätzlich sorgt der Energiesparmodus für besondere Ausdauer – egal, ob Sie nur eine kleine Pause oder einen ausgedehnten Gaming-Marathon machen.



SAMSUNG

Xeon-Ablösung

Dell und HPE kündigen ihre neuen Server-Generationen an

Noch hat Intel die Skylake-SP-Chips alias Xeon Platinum 8000 oder Gold 6000 zwar nicht vorgestellt, trotzdem trommeln Dell und HPE schon für PowerEdge Generation 14 und ProLiant Gen10.

Von Christof Windeck

Die Serverplattform Purley mit Intels Skylake-SP-Xeons wirft immer längere Schatten voraus – nach monatelanger Verspätung. Cloud-Kunden von Google können die Neulinge mit bis zu 28 Kernen und der Befehlssatzerweiterung AVX-512 schon nutzen. Die neue Aufteilung der Caches (mehr L2-, weniger L3-Cache pro Kern) hat Intel schon beim eng verwandten Desktop-Boliden Skylake-X ausposaunt und das veränderte Namensschema ist auch klar: Statt Xeon E5-2600v4 oder E5-4600v4 kommen jetzt beispielsweise Xeon Platinum 8000 und Xeon Gold 6000.

Die Serverriesen HPE und Dell EMC werden die neuen Xeons in ihren kommenden Baureihen HPE ProLiant Gen10 und PowerEdge 14th Generation einsetzen – und haben eine Reihe der kommenden Funktionen schon avisiert. Wichtigstes Thema ist bei den Konkurrenten die Sicherheit, sprich: kryptografische Zusatzfunktionen. Außerdem werden Energieverwaltung und automatisierbare Fernverwaltung weiter ausgebaut, vor allem für den Cloud-Einsatz.

Sowohl Dell als auch HPE heben Funktionen hervor, die die Integrität des Server-BIOS schützen, Manipulationen erkennen und die Wiederherstellung des Grundzustands erleichtern. Bisher ist aber nicht klar, ob es sich dabei um proprietäre Funktionen der Serverhersteller handelt oder ob sie schlichtweg Intels Boot Guard nutzen, so wie etwa Lenovo bei Notebooks. Die Skylake-Xeons bringen auch die neue „Innovation Engine“ mit, die ähnlich wie Intels Management Engine (ME) aus einem im Chipsatz eingebauten Mikrocontroller und spezieller Firmware besteht; bei der Innovation Engine stammt die Firmware aber vom Serverhersteller.

Die erweiterten Fernverwaltungen Dell iDRAC 9 und HPE iLO 5 setzen jedenfalls auf separate Baseboard Management Controller (BMCs) und gehen weit über den IPMI-Standard hinaus. Sie unterstützen etwa RESTful API nach dem Redfish-Standard sowie die jeweils proprietären Verwaltungssysteme der Hersteller, bei HPE OneView 3.1. Letzteres soll etwa anhand von Vorlagen Container für Mesosphere bereitstellen können.

Sichere VMs

Skylake-SP bringt auch die Software Guard Extensions (SGX), mit denen ein Hypervisor virtuelle Maschinen (VMs) voneinander abschotten kann, etwa durch RAM-Verschlüsselung. Ohne Berechtigung für die VM kann dann nicht einmal der Systemadministrator deren RAM einsehen. Die Schlüsselgewalt liegt dabei allerdings letztlich bei Intel. Außerdem erlaubt SGX, Speicherbereiche vor dem Betriebssystem zu verstecken: Würde SGX geknackt, könnte es zu einer Art Malware-Superkraft mutieren – monieren jedenfalls Kritiker. Ziel ist es aber laut Intel vor allem, die Sicherheit von Cloud-Plattformen zu steigern.

Mehr Rums

Mit AVX-512-Code verdoppelt sich die Rechenleistung pro Taktstadium bei Skylake-SP im Vergleich zum Vorgänger Broadwell-EP; außerdem gibt es beim teuren Spitzenmodell nun 28 statt 24 Kerne. Die gewaltige Fassung LGA3647 ermöglicht sechs (statt zuvor vier) DDR4-Speicherkanäle und 48 (statt 44) PCIe-3.0-Lanes pro CPU. Mehr RAM wird aber zunächst nicht möglich sein: Bisherige LGA2011v3-Prozessoren erlauben 3 DIMMs per Channel (3DPC), also 12 DIMMs in vier Kanälen. Bei Skylake-SP ist bei 2DPC Schluss, also

wiederum bei 12 DIMMs pro Socket und 24 DIMMs im Zwei-Socket-Server. Mit (L)RDIMMs mit je 128 GByte Kapazität sind dann weiterhin 3 TByte Hauptspeicher machbar; ein einziges Modul dieser Kapazität kostet mehr als 1500 Euro.

Viel mehr schnellen Speicher versprechen die 3D-XPoint-NVDIMMs, die Intel erst 2018 liefern kann: Bis zu 512 GByte nichtflüchtiger Speicher pro „Apache Pass“-Modul, deutlich schneller als eine NVMe-SSD und Byte-weise adressierbar. Es kommen Server(-Boards) mit zusätzlichen NVDIMM-Slots, die dann einige Terabyte zusätzlich für In-Memory-Computing oder Deduplikation ermöglichen.

Zusätzlich zu den 48 PCIe-Lanes direkt an der CPU bringt der Chipsatz C622 (Lewisburg) noch bis zu 24 weitere Lanes für PCIe, SATA 6G und USB 3.0 – aber insgesamt nur 4 GByte/s. Das ist eher für Bootmedien interessant. Die Branche erwartet, dass sich 40- und 100-Gigabit-Ethernet-Adapter (10/40GbE) weiter verbreiten – und auch 25GbE und 50GbE werden als Zwischengrößen gehandelt.

Storage-Plattformen nutzen die PCIe-Lanes zur Anbindung von mehr NVMe-SSDs. Auf manchen Serverboards sitzen Steckverbinder für standardisierte OcuLink-Kabel, um PCIe-Lanes vom Board auf eine Backplane für NVMe-SSDs zu führen. Broadcom hat derweil kombinierte SAS-NVMe-RAID-Hostadapter angekündigt, die sowohl SAS- und SATA-Festplatten als auch PCIe-SSDs anbinden können. (ciw@ct.de) **ct**

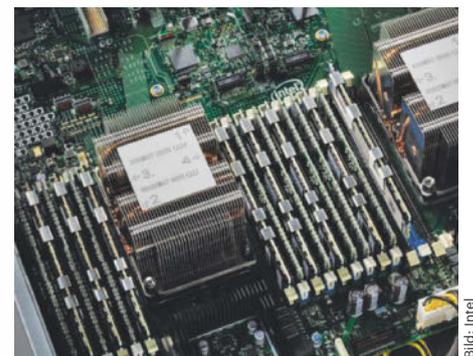


Bild: Intel

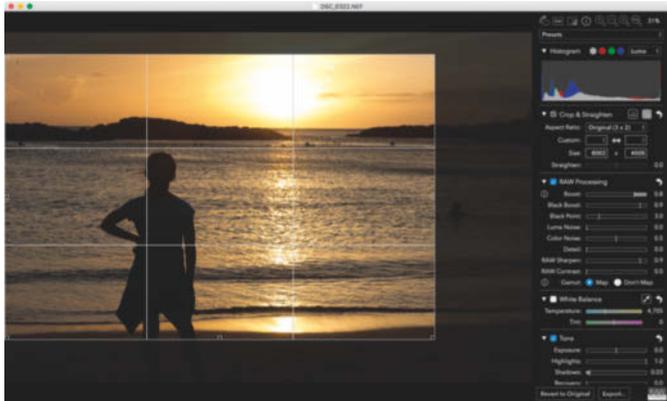
Intel wirbt zwar für 3D XPoint als nichtflüchtiger RAM-Ersatz, kann aber erst 2018 liefern.



Bild: Dell

Der Dell EMC PowerEdge 730 bekommt bald einen Nachfolger der 14. Generation.

Raw-Erweiterung für Apple Photos



Raw Power für Apple Photos bringt die gute alte Apple-Aperture-Zeit zurück auf den Mac – zumindest teilweise.

Seit Apple sein Raw-Workflow-Paket Aperture eingestellt hat, müssen sich Mac-Besitzer mit den eingeschränkten Möglichkeiten der Photos-App zufrieden geben – oder zu Drittanbieter-Software greifen. Jetzt haben die „Gentlemen Coders“ mit Raw Power eine App vorgestellt, die Apples eingebaute Raw-Engine deutlich besser ausreizen soll. Sie klinkt sich als Erweiterung in Photos ein, läuft aber auch eigenständig. Raw Power sieht nicht ganz zufällig aus wie Aperture: Gründer der Gentlemen Coders ist Apples ehemaliger Chefentwickler Nik Bhatt, der sowohl für das Foto-Workflow-Paket als auch für iPhoto verantwortlich war.

Raw Power bringt unter anderem die in Aperture vorhandenen Raw-Decoding-Regler zurück: Schärfen, Entrauschen und Mikrokontrast auf Raw-Ebene sowie die Tonwert-Kurve. Dazu gesellen sich gängige Filter für das interpolierte Bild wie Lichter-Wiederherstellung, Weißabgleich, Gradationskurve – auch im Lab-Modus – sowie Schärfen im Luminanzkanal. Mit der neuen Version 1.1 lassen sich Einstellungen als (kameran-spezifische) Presets konservieren sowie per Kopieren/Einfügen auf mehrere Fotos anwenden. Sämtliche Korrekturen werden in einer Begleitdatei gespeichert. Verglichen mit professionellen Raw-Konvertern wie Lightroom, Iridient Developer und Capture One fehlen dem Newcomer noch wichtige Bausteine, etwa Schwarzweiß-Umsetzung oder Objektivkorrektur. Die Software kostet 15 US-Dollar und läuft unter macOS Sierra. (atr@ct.de)

IFTTT für Maker

Private Entwickler und Maker können beim Automatisierungsdienst IFTTT seit Kurzem kostenlos eigene Applets erstellen und veröffentlichen. Sie müssen sich dazu als Maker registrieren und bekommen daraufhin ihre eigene Profilseite, auf der sie ihre Applets anderen Nutzern zur Verfügung stellen. Die Maker-Applets können – wie die kommerziellen – mehrere Aktionen kombinieren und auf die anderen Dienste zugreifen, die IFTTT erschließt. (jo@ct.de)

Kostenlose Scan-App

Bereits im Herbst hat Adobe den mobilen Acrobat Reader mit einer Funktion zum Scannen von Dokumenten ausgestattet. Jetzt entwickelt der Hersteller den Mobil-Kopierer in einer eigenen App namens Adobe Scan weiter, die er gratis für Android und iOS zur Verfügung stellt (Adobe-Account erforderlich). Adobe Scan wandelt abfotografierte Dokumente in bearbeitbare, durchsuchbare PDFs: Die App beschneidet das Foto automatisch, versucht mittels Kontrast- und Helligkeitsoptimierung die Lesbarkeit zu verbessern und macht den Inhalt per Texterkennung durchsuchbar. Das Ergebnis gelangt via Document Cloud auch auf andere Mobil- und Desktop-Rechner. (atr@ct.de)

Aus für Nik Collection

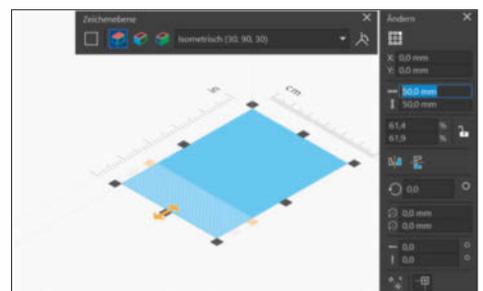
Google wird keine Updates oder neue Features mehr für die Nik-Foto-Sammlung herausbringen. Eine Überraschung ist das nicht, denn Googles Interesse galt beim Kauf der Sammlung der Snapseed-App, nicht den Desktop-Anwendungen. Die Bearbeitungsmodule für Analogfilm-Effekte, Farbänderungen, Schwarzweißumsetzung, HDR, Schärfen und Entrauschen stehen weiterhin für macOS und Windows zum Download. Sie arbeiten eigenständig oder als Photoshop-/Lightroom-Plug-in. (atr@ct.de)

CorelDraw-Suite für technische Zeichnungen

Die CorelDraw Technical Suite erweitert die Grafikbearbeitungssoftware um zusätzliche Programme und Funktionen, die den Umgang mit CAD- und 3D-Daten erleichtern sollen. Der im Paket enthaltene Corel Designer 2017 beispielsweise ermöglicht es, auch in projizierten Ansichten Objekte maßhaltig zu zeichnen und präzise zu bearbeiten.

Corel Designer und CorelDraw können einzelne und gruppierte Objekte ein- oder ausblenden. Die Funktion „Senden an CorelDraw“ wandelt 3D-Ansichten in Vektorgrafiken um, die CorelDRAW weiterbearbeiten kann. Viele überarbeitete und erweiterte Im- und Exportfilter für Standard-3D- und CAD-Dateiformate sollen die Zusammenarbeit mit anderen Anwendungen erleichtern. Die Vollversion der CorelDraw Technical Suite kostet inklusive Mehrwertsteuer 999 Euro, das Upgrade 479 Euro. (jo@ct.de)

Auch in projizierten Ansichten lassen sich mit der CorelDraw Technical Suite Objekte maßhaltig zeichnen.



LabVIEW vereinfacht: Version NXG 1.0

LabVIEW unterstützt Anwender beim Automatisieren von Messanwendungen. Über die Jahre ist die Software zu einem komplexen Werkzeug gewachsen, dessen Funktionsvielfalt eine intensive Einarbeitung erfordert. Mit LabVIEW NXG stellt National Instruments nun eine neue Variante vor, mit der Nutzer ihre Messaufgaben möglichst schnell und effizient automatisieren können – ohne großen Lern- und Programmieraufwand. Um das zu erreichen, hat der Hersteller die Arbeitsabläufe vereinfacht und optimiert. Interaktive Tutorials und Beispielprogramme erleichtern den Einstieg.

LabVIEW NXG 1.0 umfasst nur einen Teil der Funktionen von LabVIEW und unterstützt weniger Hardware. Für den schnellen Start neuer Projekte bindet die Software die Treiber der installierten Datenerfassungs-Hardware (DAQ) automatisch ein und konfiguriert für alle so initialisierten Messmodule im Hintergrund virtuelle Instrumente (VI), die direkt in das neue Projekt eingefügt werden können. Über ein integriertes Analyse-Werkzeug kann der Anwender dann auf den Messdatenstrom zugreifen.

Im Editor der NXG-Version lässt sich der gewünschte Messablauf per Drag & Drop interaktiv gestalten. Alle Symbole sind jetzt als Vektorgrafiken verfügbar, was zusammen mit einer neuen Zoom-Funktion die Bearbeitung deutlich erleichtert. Das Parametrieren von Objekten findet in einem Fenster auf der rechten Seite statt – zeitraubendes Suchen in Untermenüs entfällt. Damit sich auch langjährige Anwender in der neuen Umgebung zurechtfinden, wurden etablierte Funktionen wie Schnelleinfügeleiste und Tastenkürzel unverändert übernommen.

Für komplexere Anforderungen stehen mit LabVIEW 2017 nach wie vor die vollständigen grafischen Programmieroptionen (G-Code-Compiler) zur Verfügung. Während LabVIEW NXG Messungen am Prüfplatz vereinfacht, dienen die neuen Funktionen von Version 2017 dem Entwickeln und Verwalten komplexer Prüf- und Embedded-Anwendungen. Dabei hat der Kunde die Wahl: Der Kauf einer LabVIEW-Lizenz berechtigt zur Nutzung beider Versionen. (Mathias Poets/dwi@ct.de)

Testversionen: ct.de/yqsa

Die Eingänge zur Verarbeitung von Messdaten werden von LabVIEW NXG automatisch vorkonfiguriert.



NAS-Patch für Samba-Lücke

QNAP hat bei seinen Netzwerkspeichern die im Mai aufgetauchte, kritische Samba-Lücke CVE-2017-7494 mit einem Quickfix geschlossen. Der modellspezifische Fix kann nach Update auf die aktuelle Firmware QTS 4.2.6 beziehungsweise 4.3.3 angewendet werden (ct.de/yz5z). QNAP-NAS-Besitzer sollten den Patch unbedingt installieren, weil die Lücke Remote Code Execution erlaubt, womit Angreifer die Geräte übers Netzwerk komplett übernehmen können. (ea@ct.de)

QNAP-Samba-Fix: ct.de/yz5z

Design-Router

Die Computex ist für asiatische IT-Hersteller ein Heimspiel (siehe S. 16). Asus trat in diesem Jahr mit einem ungewöhnlich gestalteten Router an. Das Blue Cave getaufte Gerät setzt laut Ankündigung nicht nur als Router-CPU ein Intel-System-on-Chip ein, sondern daneben auch Intel-WLAN-Bausteine.

Dank unterm Dach platzierter Antennen soll Blue Cave bis zu 20 Prozent schneller funken als andere Modelle mit 4-Stream-WLAN. Asus hat im Labor einen Nettodurchsatz von 1240 MBit/s gemessen. Der Router hat Anbindungen an IFTTT und Alexa bekommen. Auch der bei anderen Asus-Modellen übliche Malware-Schutz AiProtection (TrendMicro Deep Packet Inspection) ist an Bord. Asus Deutschland erwartet den Markteintritt im Herbst, der Blue Cave soll dann 250 Euro kosten. (ea@ct.de)



Keine langweilige graue Kiste: Der WLAN-Router Asus Blue Cave soll schneller funken als andere 4-Stream-Modelle.

Mehr Business-Switches

Netgear bietet für Firmen zwei neue, nicht konfigurierbare Gigabit-Switches an: Der GS348 besitzt 48 Ports und eine fest konfigurierte Priorisierung für VoIP und Videos. Der GS305P hat fünf Ports, vier davon mit PoE-Einspeisung (IEEE 802.3af, maximal 15 Watt pro Port, 55 W gesamt).

Lancom führt drei neue konfigurierbare Modelle ein: Der GS-2328 kostet 1090 Euro und kommt mit 24 Gigabit-Ports und vier SFP+-Ports für 10-GBit-Anbindungen. Die PoE-Variante GS-2328P für 1490 Euro liefert Strom nach 802.3at (max. 30 W pro Port, 370 W gesamt). Lancoms erster Switch für Glasfaser-Module hat 20 SFP-Ports, vier Combo-Ports und vier SFP+-Ports. Der GS-2328F kostet 1290 Euro. Alle Geräte sind über die Lancom Management Cloud steuerbar. (amo@ct.de)

Gigabit-Internet via G.fast



Bild: Torsten Klein

NetCologne will mit extra breitbandigem G.fast besonders flotte Internetzugänge anbieten.

Längeres Leben für die TAE-Dose: Ende Mai gaben die regionalen Betreiber M-Net und NetCologne auf der Providermesse ANGA Com in Köln den Startschuss für erste DSL-Anschlüsse mit G.fast-Technik. M-Net will bis 2021 in München 35.000 Gebäude damit ausstatten, NetCologne ebenso viele in Köln.

Das Internet kommt zunächst per Glasfaser bis zum Hausanschlusspunkt (Fiber to the Building, FTTB). Innen laufen die Daten über die vorhandenen Telefonleitungen per G.fast weiter. So lässt sich der Ausbau schneller und billiger realisieren, als wenn die Glasfasern direkt bis in die Wohnungen gezogen werden müssten (Fiber to the Home, FTTH).

G.fast – kurz für „fast access to subscriber terminals“ – sendet breitbandig zwischen 2,2 und 106 MHz. M-Net liefert mit Huawei-Technik auf 100 Meter bis zu 1 GBit/s. NetCologne setzt bei G.fast auf ZTE-Hardware und das optionale 212-Megahertz-Profil. In der Messepräsentation liefen damit 1640 MBit/s im Downstream und 185 MBit/s in Senderichtung; die Distanz wurde nicht genannt.

NetCologne startet in der zweiten Jahreshälfte 2017 und will mittelfristig 500-MBit/s-Zugänge anbieten; teilnehmerseitig ist ein ZTE-Router erforderlich. M-Net hat den Ausbau seines Netzes mit Huawei-Hardware bereits begonnen. Beim Teilnehmer setzt M-Net auf eine Fritzbox 7582, die die Kunden selbst anschließen können. Preise für ihre G.fast-Anschlüsse nannten beide Provider noch nicht. (dz@ct.de)

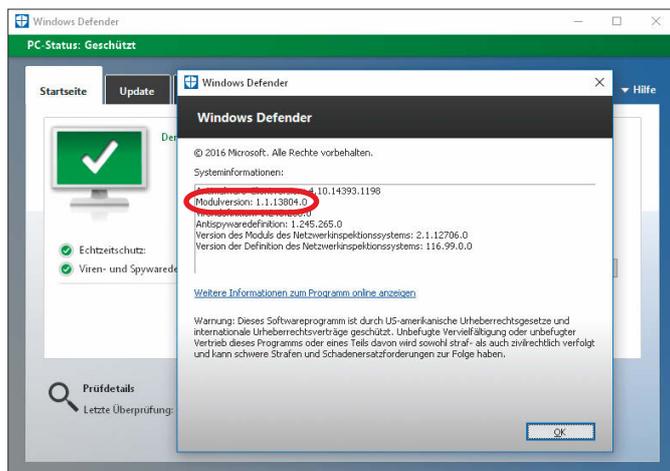
Virtualisierter Router

Lancom Systems hat seine Router-Software vRouter veröffentlicht. Damit kann man beispielsweise ein Netz virtueller Maschinen ins Internet einbinden oder ein Firmennetz über einen eigenen Server (Network Function Virtualization, NFV). Auf leistungsfähigen VM-Hosts soll die höchste Lizenzstufe des vRouters bis zu 1000 VPN-IPsec-Tunnel bei mehr als 3 GBit/s Verschlüsselungsleistung schaffen.

Der vRouter läuft zurzeit nur unter VMware ESXi, weitere Plattformen sind in Vorbereitung. Eine Ein-Jahres-Lizenz für die kleinste Version mit 50 MBit/s Routing-Leistung kostet 463 Euro, die Unlimited-Ausführung kommt auf 5938 Euro. Interessenten können den vRouter 30 Tage lang gratis ausprobieren (ct.de/yz5z). (ea@ct.de)

Lancom-vRouter: ct.de/yz5z

Kritische Lücke in Microsofts Virenjäger



Eine ungepatchte Malware Protection Engine kann als Einfallstor für Malware missbraucht werden.

Sicherheitsforscher von Googles Project Zero haben einen weiteren Weg gefunden, wie ein Angreifer Dateien so manipulieren kann, dass sie beim Scannen Schwachstellen in Microsofts Malware Protection Engine ausnutzen – von einer ähnlichen Lücke haben wir bereits in c't 12/17 berichtet. Damit kann ein Angreifer ohne Zutun des Nutzers einen Windows-Rechner aus der Ferne komplett übernehmen: Es reicht, eine infizierte Datei etwa als Mail-Anhang auf den Rechner zu bugsieren und zu warten, dass der Echtzeitschutz oder ein Hintergrund-Scan des Antivirenprogramms sie erwischt.

Die Malware Protection Engine ist zentraler Bestandteil des in Windows 7 bis 10 eingebauten Antivirenprogramms Defender, aber auch zahlreicher Sicherheitsprodukte von Microsoft für Unternehmen. Microsoft schätzt die Sicherheitslücke als kritisch ein und hat bereits Updates außerhalb des normalen Patch-Zyklus veröffentlicht. Windows-Anwender sollten über die automatischen Updates einen Patch erhalten haben. Überprüfen lässt sich das im Windows Defender: Unter „Hilfe/Info“ muss die „Modulversion“ mindestens 1.1.13804.0 lauten. (fab@ct.de)

Sicherheits-Notizen

Der plattformübergreifende Passwort-Manager **1Password** hat einen „Travel Mode“ eingeführt. Damit lassen sich besonders wichtige Passwörter davor schützen, sie etwa bei der Einreise in die USA preisgeben zu müssen. Die Kennwörter werden dazu temporär aus der App gelöscht und später über die Webseite des Dienstes zurücksynchronisiert.

Dem Kryptografie-Experten Jan Krissler vom Chaos Computer Club ist es gelungen, den **Iris-Scanner des Samsung Galaxy S8** auszutricksen. Als Zutaten genügten ihm ein nachbearbeitetes Foto des Smartphone-Besitzers und eine Kontaktlinse. Das Vorgehen dokumentiert ein unter ct.de/yzdj verlinktes Video.

Ransomware Jaff kommt per PDF-Datei

In Deutschland infizieren sich vermehrt Windows-Computer mit dem Erpressungstrojaner Jaff. Der Schädling verschlüsselt Daten und verlangt für die Freigabe ein Lösegeld in Höhe von rund 2 Bitcoin (etwa 4200 Euro). Befallene Dateien weisen die Namensänderung .wlu auf und lassen sich nicht mehr öffnen: Ein Foto heißt dann etwa „Urlaub.jpg.wlu“.

Opfer sollten die unter ct.de/yzdj verlinkte Webseite ID-Ransomware im Blick haben: Dort kann man regelmäßig prüfen, ob es ein kostenloses Entschlüsselungs-Tool gibt – bislang scheint Jaff noch nicht geknackt zu sein.

Wie bei Ransomware üblich setzen die Drahtzieher hinter Jaff auf gefälschte E-Mails, die eine vermeintliche, noch nicht bezahlte Rechnung mitbringen. Doch im Unterschied zu anderen Kampagnen befindet sich hier statt eines präparierten Word-Dokuments eine manipulierte PDF-Datei im Anhang. Wer sie öffnet, muss in der PDF-Anwendung noch eine Sicherheitswarnung abnicken. Daraufhin wird ein Word-Dokument mit Makros aus dem PDF extrahiert und geöffnet. Erst nachdem das Opfer auch dort noch die Makros aktiviert, findet die Infektion mit Jaff statt. (des@ct.de)

ID-Ransomware: ct.de/yzdj

SambaCry bedroht Linux-Dateiserver

Eine kürzlich entdeckte Lücke im Linux-Datenaustauschdienst Samba ab Version 3.5.0 erlaubt Angreifern das Ausführen von beliebigem Schadcode (CVE-2017-7494). Da eine ähnliche Lücke im Windows-Pendant der Software maßgeblich an der Ausbreitung des Verschlüsselungstrojaners WannaCry beteiligt war, hat die Internetgemeinde die aktuelle Lücke SambaCry getauft. Sie ist nach Expertenmeinung relativ einfach für Angriffe ausnutzbar. Es ist zu vermuten, dass sie bereits im großen Stil für Angriffe missbraucht wird: Gerade Dateiserver stellen die perfekten Angriffsziele für Verschlüsselungstrojaner dar.

Administratoren sollten deshalb so schnell wie möglich alle Samba-Installationen in ihren Netzen auf den aktuellen Stand bringen: Für viele Linux-Distributionen werden bereits Updates verteilt. Embedded-Systeme und NAS-Geräte, für die es keine Patches gibt, sollte man besser aus dem Netz entfernen.

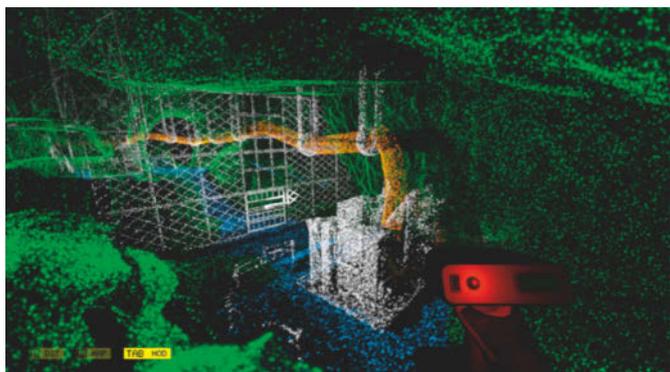
Sicherheitsforscher arbeiten bereits mit Hochdruck an Tools, um verwundbare Systeme in den eigenen Netzen aufzuspüren. Unter ct.de/yzdj können sich Administratoren ein Nmap-Skript herunterladen, das verwundbare Samba-Versionen identifiziert. Der Entwickler arbeitet nach eigener Aussage bereits an einer verbesserten Version, die per Metasploit-Modul prüft, ob ein identifizierter Samba-Server auch wirklich angreifbar ist. (fab@ct.de)

Nmap-Skript gegen SambaCry: ct.de/yzdj

Höhlengrab

Im Walking-Simulator **Scanner Sombre** (Windows, macOS, 10 Euro) von Introversion (Darwinia,) erkundet der Spieler eine geheimnisvolle Höhle. Der Kniff: Zu Beginn ist alles unsichtbar. Der Spieler muss erst einen Scanner finden, der die Höhle zum Leuchten bringt und einen Ausweg aus dem Labyrinth zeigt.

Durch die futuristische Grafik und das minimalistische Sounddesign entsteht eine düstere Atmosphäre, die oft an ein Survival-Horror-Spiel erinnert, inklusive einiger Jump-Scares. Wer sich auf diese Reise einlässt, wird so schnell nicht mehr davon loskommen. Nach rund drei Stunden endet dieser ungewöhnliche Erkundungstrip mit einer herzergreifenden Wendung. (Andreas Müller/hag@ct.de)



Scanner Sombre schickt Spieler in coole Neon-Höhlen.

Gesundheitspolizei

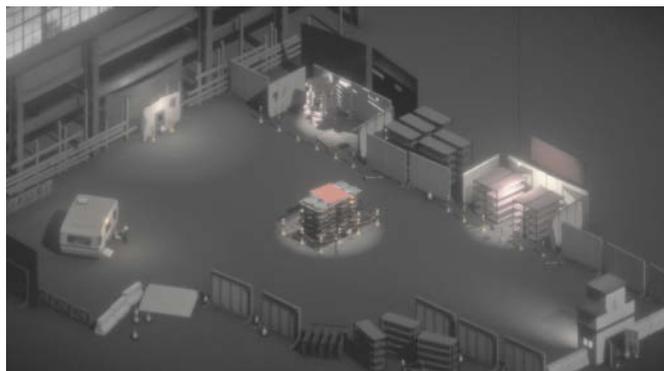
Mit **A Bloody Small World** (Windows, Linux, kostenlos) hat sich das Entwicklerteam um blinry, Sacer, PeccOr und winniehell ein besonderes Rennspiel ausgedacht. Der Spieler schlüpft in die Rolle eines roten Blutkörperchens und versorgt einen menschlichen Körper mit Sauerstoff. Einmal in der Lunge aufgetankt, rast er zu Beinen, Armen oder Gehirn, um sie bei Laune zu halten.

Das originelle Ludum-Dare-Projekt wurde poppig bunt umgesetzt. Während der Timer unaufhörlich tickt, muss der Spieler ständig in Bewegung bleiben und den Zustand des Körpers im Auge behalten. Ein kleiner Frustraktor ist die schwammige Tastatursteuerung. Einmal falsch abgebogen, schon sterben Organe und Gliedmaßen ab. (Andreas Müller/hag@ct.de)



In A Bloody Small World flitzt der Spieler durch die Blutgefäße eines Körpers.

Im Interim



Emporium erzählt eine existenzialistische Lebensgeschichte.

Tom Kitchens **Emporium** (Windows, 2 Euro) ist eher künstlerisches Experiment als Spiel. Ein Junge erwacht in einer Blutlache und plaudert anschließend mit einem alten Mann über seine Vergangenheit. Dabei besucht der Junge verschiedene Stationen seines Lebens und erkennt, dass er im Limbus gelandet ist, der Transitzone zur Hölle. Emporium thematisiert existenzielle Fragen und schafft mit der unheilschwangeren Musik eine surreale Atmosphäre. Visuell erinnert das Spiel an Inside oder Limbo. Das rund eine Stunde dauernde Emporium regt zu langen Diskussionen an. (Andreas Müller/hag@ct.de)

Bullet Hell für Faule



Next Jump fordert graue Zellen statt flinker Finger.

Das gemütliche **Next Jump – Shmup Tactics** (Windows, macOS, Linux, 5 Euro) ist laut Entwickler Post Mortem Pixels ein Spiel „für Leute, die Bullet-Hell-Shooter lieben, aber darin schlecht sind“. Deswegen haben die Macher aus dem hektischen Geballer einfach ein Rundentaktikspiel gemacht. Statt ständig in Echtzeit gegnerischen Kugeln auszuweichen, muss der Spieler jeden Zug genau planen und mit seiner Energie haushalten. Nach einer sperrigen Anfangsphase steigt die Motivationskurve steil an, denn ständig sucht man nach einem neuen Upgrade und riskiert einen Hyperraumsprung ins Ungewisse. (Andreas Müller/hag@ct.de)

Downloads und Video: ct.de/ym7v

Leiser Frieden

Spotify senkt die Lautstärke seiner Streaming-Musik

Laute Musik klingt in vielen Ohren besser als leise. Doch der daraus resultierende „Loudness War“ tötete bislang vor allem die Dynamik. Damit Hörer nicht im Klangbrei ersaufen, werfen Musikdienste jetzt Rettungsringe aus.

Von Hartmut Gieselmann

Der Streaming-Dienst Spotify hat die Lautstärke seiner Musik-Streams um drei Dezibel gesenkt. Statt mit -11 LUFS (Loudness Units Full Scale) haben die Songs nun nur noch eine durchschnittliche Lautstärke von -14 LUFS. Damit setzt Spotify ein Zeichen gegen den „Loudness War“ und nähert sich den Pegeln anderer Musik-Dienste wie iTunes an.

Der „Loudness War“ treibt Lautstärken seit den 50er Jahren in immer neue Höhen. Peilten CD-Produktionen in den 80er Jahren etwa noch -12 LUFS an, so liegen aktuelle Produktionen häufig im Bereich von -10 bis -5 LUFS, zuweilen sogar darüber. Paukenschläge haben in einem solchen Fall weniger als fünf Dezibel Platz, um aus dem Gesamt-Sound hervorzustechen, denn in der digitalen Welt ist bei null Schluss – lauter gehts nicht. In einigen Genres kann diese extreme Kom-

primierung gewollt sein, meist führt die Akzentnivellierung jedoch zu Klangbrei, der Zuhörer anstrengt.

Als einer der ersten Anbieter hatte Apple deshalb begonnen, die durchschnittliche Lautstärke der iTunes-Songs auf etwa -16 LUFS zu begrenzen. Mit dieser Zielvorgabe können Label ihre Songs speziell für iTunes mastern lassen (Mastered for iTunes), sodass sie dort mitunter eine höhere Dynamik erreichen als auf CD – garantiert ist dies aber nicht.

Die Audio Engineering Society (AES) schlägt in einem unter anderem von Mastering-Legende Bob Katz verfassten Papier sogar noch niedrigere Lautstärken vor. Demnach sollten Streaming-Dienste zwi-

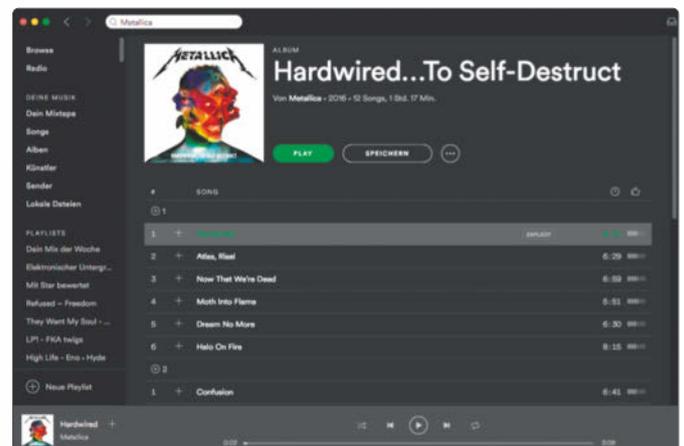
Fans von Metallica können aufatmen: Künftige Alben der Thrash-Metal-Band haben auf Spotify wieder mehr Raum für dynamische Spitzen.

schen -16 und -20 LUFS anpeilen. Katz und seine Kollegen halten den in der EBU R 128 empfohlenen Programmpegel von -23 LUFS für Fernseh- und Radiostationen jedoch für zu leise. Mit ihm sei es speziell auf mobilen Abspielgeräten schwierig, eine adäquate Lautstärke zu erreichen.

Kriegstreiber EU

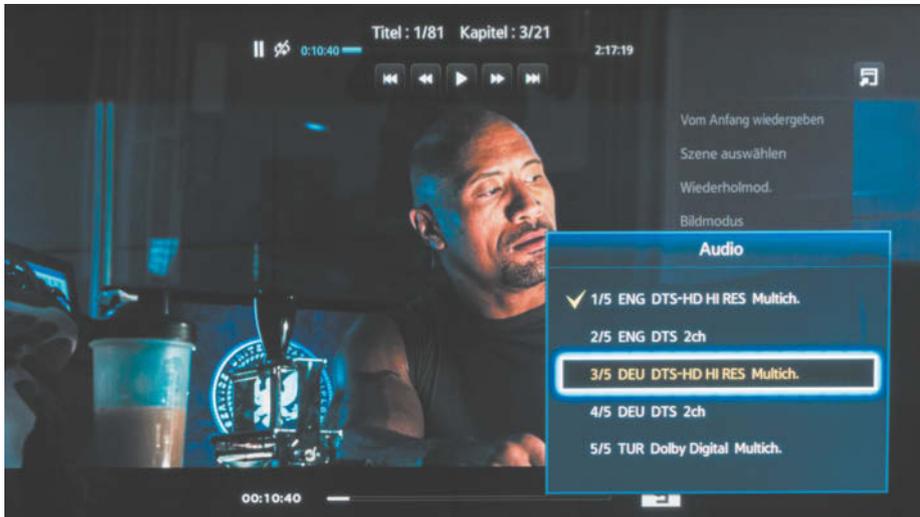
Schuld ist laut Katz die EU-Norm EN 50332, die den Ausgabepegel von mobilen Abspielgeräten limitiert. Diese Gehörschutz-Verordnung habe die Musikindustrie zu immer höheren Lautstärken auf Kosten der Dynamik getrieben und sei mitschuldig am Verfall der Klangqualität. Die EN 50332 schreibe eine Messung mit Testsignalen vor, die nichts mit den tatsächlichen Musikpegeln zu tun hätten. Deshalb werde derzeit an einer Verbesserung der EU-Norm gearbeitet, die reale Musik einbeziehen soll. Erst mit dieser Neuerung könnten Mobilgeräte lauter aufdrehen und Streaming-Dienste ihre Pegel zugunsten von mehr Dynamik senken.

(hag@ct.de) **ct**



Xucker im Tank

Erneut Probleme mit dem 3D-Sound-Format DTS:X



Nach dem verspäteten Marktstart schien das Rumdum-Sound-Format von DTS endlich Gas zu geben. Ein erneutes Firmware-Problem wirft jedoch eine Reihe von Audio/Video-Receivern aus dem Rennen. Deren Besitzer müssen nun auf ein Update warten.

Von Nico Jurrán

Auf diese Nachricht hatten viele deutsche Heimcineasten eigentlich gewartet: Die Heimkino-Sparte des Hollywood-Studios Universal Pictures hat die ersten Filme auf Blu-ray Disc und Ultra HD Blu-ray sowohl mit englischem als auch mit deutschem 3D-Sound im Format DTS:X veröffentlicht. Den Anfang machten die 4K-Neuaufnahmen der beiden Fast&Furious-Teile 6 und 7 auf UHD-Blu-ray. Mittlerweile ist die Freude über diese Entwicklung bei manchen Nutzern jedoch getrübt – weil ihr eigentlich passender Audio/Video-Receiver statt dem erwarteten 3D- nur gewöhnlichen Surround-Sound liefert.

Betroffen sind Modelle von Onkyo sowie der Einstiegsklasse der Marken Denon und Marantz. Die Oberklasse von D+M spielt korrekt auf, ebenso die DTS:X-fähigen Receiver von Yamaha. Vor allem ist mittlerweile klar, dass es sich um ein

generelles Problem der genannten Geräte handelt, da der Fehler auch auf weiteren zwischenzeitlich erschienenen (UHD-) Blu-rays von Universal auftritt.

Fehlersuche

Um das Problem aus technischer Sicht zu verstehen, muss man sich bewusst machen, dass DTS:X ein objektbasiertes Surround-Format ist, das zusätzlich zur üblichen Beschallung auf Ohrhöhe (üblicherweise mit bis zu 7.1 Kanälen) Höhenkanäle liefert. Letztere geben passende A/V-Receiver über Lautsprecher aus, die an der Decke oder an der Wand knapp unter der Decke installiert werden. DTS:X steht damit in direkter Konkurrenz zu Dolby Atmos, das früher am Markt war und das Studios bereits längere Zeit auch für Synchronfassungen nutzen.

Beide 3D-Sound-Formate arbeiten aus Gründen der Abwärtskompatibilität mehrschichtig: Ein Kern enthält die Informationen für die üblichen Surround-Kanäle, eine Erweiterung die Daten für die

Höhenkanäle. Bei Atmos bildet entweder das verlustfrei arbeitende Kompressionsverfahren Dolby TrueHD oder der verlustbehaftete Codec Dolby Digital Plus den Kern. So kann jeder Receiver, der zumindest den jeweiligen Grund-Codec beherrscht, einen Atmos-Soundtrack ohne Höhenkanäle wiedergeben.

Bei DTS:X gibt es ebenfalls zwei mögliche Grund-Codices: das verlustfreie Kompressionsverfahren DTS-HD Master Audio (MA) und den verlustbehafteten Codec DTS-HD High Resolution (HR). Bei den ersten DTS:X-Scheiben, die nur mit einer englischen Tonspur in dem 3D-Sound-Format ausgeliefert wurden, setzten die Studios ausschließlich DTS-HD MA ein. Bei der Wiedergabe dieser Discs traten keine Probleme auf.

Wollen Studios 3D-Sound in mehreren Sprachfassungen auf eine Disc speichern, kommen sie aber bei einigen Titeln nicht um DTS-HD HR als Grund-Codec herum, der wesentlich weniger Speicherplatz benötigt als die Lossless-Variante. Tatsächlich feierte dieser Codec als DTS:X-Kern bei den Fast&Furious-Neuaufgaben seine Premiere – und brachte dabei prompt die fehlerhafte DTS:X-Implementierung in manchen Receivern ans Licht.

Nach bislang unbestätigten Berichten wollen auch Universal-Vertriebspartner Paramount Pictures und Sony Pictures Home Entertainment künftig Discs anbieten, die sowohl den Originalton als auch die Synchronfassung in DTS:X enthalten.

Suchspiel

Die Liste der Modelle (siehe Tabelle unten), die bei der Wiedergabe der neuen DTS:X-Discs ins Schleudern geraten, wirkt zunächst recht willkürlich. Jedoch übernimmt bei allen betroffenen Geräte ein Chip des Herstellers Cirrus Logic (CL) die Dekodierung der DTS:X-Spuren. In den fehlerfrei arbeitenden Geräten von Yamaha stecken hingegen Prozessoren von Texas Instruments (TI). AV-Receiver der Oberklasse von Denon und Marantz nutzen Chips des Lieferanten Analog Devices (AD). Zu erkennen sind sie daran, dass sich bei ihnen zusätzlich die Deko-

Betroffene Audio/Video-Receiver

Denon	AVR-S710W, AVR-S910W, AVR-X1200W, AVR-X2200W, AVR-X3200W (alle aus dem Jahre 2015), AVR-S720W, AVR-S920W, AVR-X1300W, AVR-X2300W, AVR-X3300W (aus 2016), sowie AVR-S730H und AVR-S930H (aus 2017)
Marantz	NR1606 und SR5010 (2015) sowie NR1607 und SR5011 (2016)
Onkyo	TX-NR646, TX-NR747, TX-RZ800, TX-RZ900, TX-NR555, TX-NR656, TX-NR757, TX-RZ710, TX-RZ810, HT-S7800, LS7200, TX-NR474, TX-NR575E und TX-NR676E



	BILD	TON
4K-ULTRA-HD	2.40:1 Widescreen	Deutsch, Englisch: DTS:X; Deutsch, Englisch: DTS Headphone:X; Türkisch: Dolby Digital 5.1

Die Fast&Furious-Neuaufgaben auf UHD-Blu-ray enthalten sowohl den Originalton als auch die Synchronfassung als DTS:X-Spur mit DTS-HD High Resolution als Kern.

dierung des (nicht objektbasierten) 3D-Sound-Formats Auro-3D freischalten lässt.

Etwas unklar ist die Situation bei Pioneer. Bei der Wiedergabe von DTS:X-Tracks mit DTS-HD HR als Basis erscheint im Display nur „DTS-HD HI RES“, in der zugehörigen App ist allerdings korrekt „DTS:X“ aufgeführt. Laut Pioneer stecken in den A/V-Receivern aber TI-Chips, die nach aktuellem Kenntnisstand des Unternehmens korrekt arbeiten. Dennoch gehe man Hinweisen einzelner Anwender auf Probleme mit den neuen DTS:X-Discs nach.

Nun gibt es dummerweise nicht das erste Mal Probleme mit der Dekodierung von DTS:X-Soundtracks: Schon der DTS:X-Marktstart hatte sich seinerzeit erheblich verzögert, weil DTS eine fehlerhafte Firmware-Vorlage geliefert hatte [1]. Von der damaligen Panne waren zwar alle Receiver-Hersteller betroffen, doch schon damals hing es vom jeweiligen Chip im Receiver ab, wie schnell die Bugs gefixt wurden: Analog Device erkannte die Fehler als erstes Unternehmen und machte sich gleich an die Beseitigung, gefolgt von Texas Instruments.

Cirrus Logic blieb hingegen lange ahnungslos und hing am Ende Monate hinterher. Und nun steht fest, dass die Firmware, die das Unternehmen letztlich ablieferte, das 3D-Sound-Formats noch immer nicht vollständig verarbeiten kann. Die betroffenen Receiver-Hersteller kündigten mittlerweile ein weiteres Firmware-Update an, das den Kunden „im Sommer“ (Onkyo) beziehungsweise „in naher Zukunft“ (Denon und Marantz) zur Verfügung stehen soll. Branchenkenner sind skeptisch: Interne Erklärungen lassen vermuten, dass Cirrus Logic das Problem frühestens im Herbst gelöst haben wird. (nij@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Nico Jurrán, Satz mit X, Start des Surround-Formats DTS:X auf ungewisse Zeit verschoben, c't 22/15, S. 18

Facebook-Konto von Verstorbener ist geschützt

Die Eltern eines verstorbenen Mädchens verlangen von Facebook Einsicht in dessen Account. So wollen sie herausfinden, ob sich ihre Tochter das Leben genommen hat – sie war vor eine U-Bahn gestürzt. Facebook verweigert bis heute die Öffnung des Kontos. Die moralisch wie juristisch hoch brisante Auseinandersetzung beschäftigte die Gerichte in Berlin [1]. Nachdem die Eltern vor dem Landgericht erfolgreich waren, entschied nun das Kammergericht Berlin in zweiter Instanz zugunsten von Facebook (Az. 21 U 9/16). Der Schutz des Fernmeldegeheimnisses stehe dem Anspruch der Eltern als Erben entgegen, Einsicht in die Kommunikation der Tochter mit Dritten zu erhalten.

Die Richter des Landgerichts hatten zuvor die Ansicht vertreten, dass der Vertrag mit Facebook ein Teil des Erbes ist. Danach sei der digitale Nachlass so zu behandeln wie Briefe oder Tagebücher. Auch in solche persönlichen Aufzeichnungen dürfen die Erben Einsicht nehmen. Diese Begründung überzeugte allerdings das Kammergericht als nächste Instanz nicht. Zwar sei es grundsätzlich möglich, dass die Eltern als Erben auch den Vertrag der Tochter mit dem Unternehmen Facebook übernehmen. Diese Frage sei aber im vorliegenden Fall nicht entscheidend.

Selbst wenn man davon ausgehe, dass den Eltern der Account zusteht, verbiete das Fernmeldegeheimnis im Telekommunikationsgesetz (TKG) die Übergabe. Diese Regelung ist ursprünglich für Telefonanrufe geschaffen worden. Sie gilt aber auch für Kommunikation übers Internet. So hat das Bundesverfassungsgericht entschieden, dass sich das grundrechtlich garantierte Fernmeldegeheimnis auch auf E-Mails erstreckt, die auf den Servern von einem Provider gespeichert sind. In diesen Fällen sind die Nutzer der Kommunikation nach Ansicht der Verfassungsrichter schutzbedürftig, da sie nicht die technischen Möglichkeiten haben, einen Zugriff auf ihre Nachrichten zu unterbinden oder zu überwachen. Nach Ansicht des Kammergerichts Berlin muss das auch für bei Facebook gespeicherte Kommunikationsinhalte gelten, die „nur für Absender und Empfänger oder jedenfalls einen beschränkten Nutzerkreis bestimmt sind“.

Der Schutz umfasst dem Urteil zufolge auch all diejenigen, die über den Account mit der Verstorbenen kommuniziert haben. Auch diese müssten gegebenenfalls sämtlich ihre Zustimmung zu dem Kontenzugriff der Eltern erklären – was nicht erfolgt ist. Auch aus Gesetzen außerhalb des Erbrechts konnten die Richter keinen Anspruch auf einen Zugang zu dem Account herleiten. Das Recht der elterlichen Sorge sei mit dem Tod des Kindes erloschen, und das Totenfürsorgerecht könne nicht dazu dienen, einen Anspruch auf Zugang zu billigen.

Das Urteil des Kammergerichts ist nicht rechtskräftig, da der Senat die Revision zum Bundesgerichtshof (BGH) zugelassen hat. Die Prozessbeteiligten kündigten bereits an, den BGH über den Sachverhalt entscheiden lassen zu wollen.

(Joerg Heidrich/hob@ct.de)

Literatur

[1] Brian Scheuch, Denn sie wissen nicht, was sie erben, Rechtliche Aspekte der Vorsorge im Hinblick auf Daten und Accounts, c't 8/17, S. 118

Vaterkrake

Debian 9 auf der Zielgeraden

Rund eine Woche nach Erscheinen dieser c't-Ausgabe soll die neunte Ausgabe von Debian veröffentlicht werden – sie heißt Stretch wie der Krake aus Toy Story. Wir haben die Neuerungen der nahezu fertiggestellten Ausgabe erkundet.

Von Peter Siering

Debian ist eine der großen Linux-Distributionen und bildet die Basis für viele Ableitungen, deren bekannteste Ubuntu ist. Seit jeher gibt es drei Hauptentwicklungszweige: Stable, Testing und Unstable. Viele Ableitungen schöpfen ihre Bestandteile aus diversen Zweigen, um stets eine moderne Softwareumgebung anzubieten. Die Debian-Entwickler sind konservativer und bauen neue Releases nur aus Paketen, die den Ansprüchen des Stable-Zweigs genügen. Dadurch haftet Debian der Ruf an, veraltet zu sein.

Wer ein wohl abgestimmtes System mit umfassendem Sicherheits-Support schätzt, etwa als Serverbetreiber, den stört das weniger: Die enthaltene Software ist ausgereift. Bis zum Erscheinen der nächsten Version versorgt das Security-Team alle Pakete mit notwendigen Sicherheitspatches – einige wenige Pakete sind allerdings explizit ausgenommen. Dann und wann fassen Point Releases aktuelle Patches und wichtige Korrekturen zu einem neuen Installationsmedium zusammen. Versions-Updates, etwa für den Kernel, finden normalerweise keine statt, mitunter halten dort allerdings neue Treiber oder Funktionen Einzug.

Insgesamt liefert das Projekt die Distribution für zehn verschiedene Prozessorarchitekturen, ARM unter anderem als Basis für den Raspberry Pi. Mit Debian 9 gibt es eine wichtige Änderung: Die i386-Architektur für 32-Bit-x86-PCs erwartet jetzt einen i686-Prozessor (ab Pentium

Pro); i586-CPU's werden mit der Ausnahme von AMDs Geode nicht mehr unterstützt. Für Stretch muss eine CPU laut Release Notes die Flags FPU, TSC, CX8 und CMOV kennen. Wie gehabt gibt es mehrere Varianten der Installationsmedien, etwa „Netinst“ mit weniger als 300 MByte bis hin zu einem Satz für mehrere Blu-rays.

Letztlich laden alle Installationsmedien je kleiner sie ausfallen umso mehr Pakete aus dem Netz nach. Anders als bei Ubuntu entscheidet man sich nicht durch das Medium für eine Desktop-Umgebung, etwa Gnome, Xfce oder KDE, sondern wird gefragt. Die Installationsaufgabe erledigt ein und dasselbe Programm, das zur Darstellung wahlweise nur die Textkonsole bemüht oder grafisch bedienbar ist. Es gibt zwar kombinierte Live- und Installationsmedien, aber ohne Installationsoption aus dem laufenden Live-System heraus. Der Installer richtet jetzt auch 64-Bit-Kernel auf

32-Bit-UEFI ein. Secure-Boot hat es nicht in die erste Stretch-Fassung geschafft.

Versionsporno

Wer Debian auf dem Desktop einsetzt, erhält Gnome 3.22, KDE 5.8, Xfce 4.12 und Mate 1.16. LibreOffice steckt in Version 5.2 und Evolution kommt in Version 3.22 daher. Vim hüpfte von Version 7 auf 8, Inkscape von 0.48 auf 0.91, die GNU Compiler Collection von 4.9 auf 6.3 und GnuPG von 1.4 auf 2.1.

Die Chromium- sowie die ESR-Varianten von Firefox und Thunderbird wollen die Entwickler bei Erscheinen einer neuen Version als Update für Stretch bauen – so will das Team zeitnah Sicherheitslücken in den zum Surfen empfohlenen Browsern schließen und weicht damit von der eigentlichen Strategie ab, keine neuen Versionen für ein Release zu veröffentlichen. Andere in Stretch enthaltene Browser-Engines bekommen allerdings überhaupt keine Sicherheitsupdates. Explizit ausgenommen von solcherart Updates bleiben auch libx8-3.14 und nodejs.

Für Serverbetreiber bedeutet Debian 9 diverse Versionsprünge: Samba von 4.1 auf 4.5, Postfix von 2.11 auf 3.1, PHP von 5.6 auf 7.0, Nginx von 1.6 auf 1.10 und PostgreSQL von 9.4 auf 9.6. MySQL haben die Debian-Entwickler zugunsten von MariaDB aus der Distribution entfernt (gleich mehr dazu). Allen Nutzern, egal ob Desktop oder Server, kommt ein deutlich neuerer Kernel zugute: 4.9 statt



Nach wie vor versprüht der Installer spröden Charme: Das Einrichten eines eigenen komplexeren Partitionsschemas bleibt eine Aufgabe für Wissenschaftler.

bisher 3.16. Das gleiche gilt für OpenSSH von 6.7 auf 7.4 und OpenJDK von 7 auf 8.

Unterm Strich bestätigt all das Versionsfetischisten in ihren Vorbehalten: Die Sprünge mögen groß scheinen, aber die Versionen bleiben hinter den aktuellen Projekten teils deutlich zurück. Wer auf 3D-Performance Wert legt, kommt vermutlich nicht ohne die Pakete aus dem Backports-Zweig klar, insbesondere für modernere Kernel mit Open-Source-Treibern für aktuelle Grafikkarten. Letztlich wird man deshalb für den langfristigen Einsatz auf dem Desktop eher die Testing-Variante der Distribution auswählen und erreicht damit den Stand eines aktuellen Ubuntu.

Grundlegende Neuerungen wie die Einführung von Systemd hat Debian bereits in Version 8 gemeistert; Ubuntu's Upstart fliegt in Stretch raus, wer partout systemd meiden möchte, kann das über das Meta-Paket `init` tun. Aktuelle Änderungen betreffen die Benennung von Netzwerkschnittstellen: Sie orientieren sich an den von BIOS/UEFI-Firmware vergebenen Nummern und heißen jetzt nicht mehr `eth0`, sondern `ens0` oder `enp1s1` respektive statt `wlan0` `wlp3s0`. Diese Änderung tritt allerdings nur bei neu installierten Systemen zutage; bei einem Upgrade von Jessie auf Stretch bleiben die bisherigen `udev`-Regeln zur Benennung und damit die Namen aktiv.

Weil die Entwicklung von MariaDB während der Entstehung von Stretch vor allem aus Sicht des Security-Teams deutlich transparenter als die von MySQL verlief, ersetzt dieses Paket die bisherigen MySQL-Pakete beim Upgrade. Wer diese Änderung nicht mitmachen will, kann vor dem Upgrade auf Stretch MySQL aus dem Unstable-Zweig installieren und kommt so um die Umstellung herum.

Ein Wechsel zwischen MariaDB und MySQL sowie der Rückgang auf ältere Versionen ist wegen inkompatibler Binärdateiformate und leicht divergierender Features selten direkt, sondern meist nur mit zeitaufwendigem Einspielen von Dumps und Codeänderungen möglich. Unter ct.de/yw7f finden Sie weiterführende Dokumente zum Wechsel von MySQL zu MariaDB. Ob es dauerhaft bei dem Wechsel bleibt, steht in den Sternen. In letzter Zeit hat sich Oracle deutlich mehr Mühe gegeben, MySQL-Änderungen und -Sicherheitspatches zu dokumentieren.

Mit Stretch führen die Entwickler einen neuen Dienst ein, um die Paket-Repositories zugänglich zu machen: `deb.de`



Gnome ist der Standard bei einer Desktop-Installation von Debian, muss es aber nicht sein: Der Installer lässt die Wahl und sogar die Parallelinstallation zusätzlicher Umgebungen wie KDE Plasma zu.

bian.org wird als Server eingetragen und die Paketverwaltung APT kann dort per DNS nachschlagen, wo die Pakete erhältlich sind – der eigentliche Download erfolgt dann derzeit aus von Fastly und Amazon gesponserten Content Delivery Networks (CDNs). Damit sollten gelegentliche Aussetzer einzelner Paketquellen kaum noch auftreten.

Upgrade-Erfahrungen

Den Umstieg von Jessie auf Stretch haben wir an diversen Servern und einigen Workstations durchgespielt – nach dem Freeze, aber noch einige Wochen vor dem Release der endgültigen Fassung. Die dabei gesammelten Erfahrungen sind durchweg positiv. Selbst Systeme mit schrittweisen Upgrades über mehrere Generationen hinweg, etwa von Squeeze und Wheezy (Debian 6 und 7), versahen ohne große Eingriffe nach einigen Reboots unter der neuen Version treu ergeben wieder ihren Dienst. Bei manchen Paketen muss man bei solchen Sprüngen allerdings mit umfangreichen Änderungen an Konfigurationsdateien rechnen.

Die Release Notes raten für Upgrades auf Stretch dazu, externe Paketquellen zu entfernen und damit zu rechnen, dass Pakete entfernt werden. Wir hatten im Fall älterer `samba-sernet`-Pakete Glück, sie liefen unter Debian 9 weiterhin ohne Murren – verlassen kann man sich darauf aber nicht. Beim Upgrade sollte man nach dem

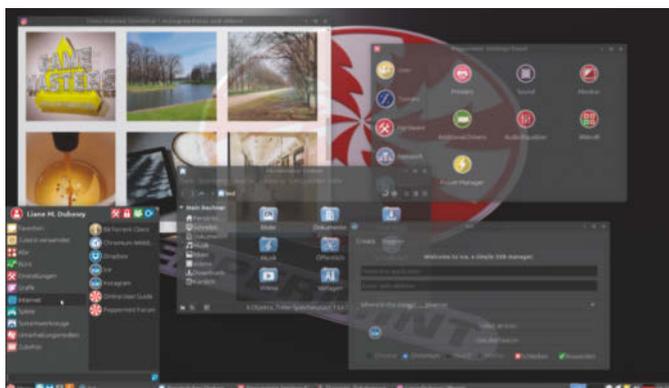
Umstellen der Paketquellen auf Stretch üblicherweise zunächst mit `apt-get update`; `apt-get upgrade` einen ersten Umstiegsschritt unternehmen, bevor man mit `apt-get dist-upgrade` den Umstieg vervollständigt.

In Stretch sind die Binärdateien der Pakete standardmäßig als „position independent executables“ (PIE) übersetzt. Das erhöht die Sicherheit erheblich. Grundsätzlich ist es eine gute Idee, vor dem Upgrade einer Debian-Installation das letzte verfügbare Point Release zu installieren. Bei Stretch ist das um so wichtiger: Denn in jedem Kernel älter als 3.16.43, also allen Kernel-Versionen in Debian 8 vor 8.8, steckt ein Fehler, der das Ausführen auf diese Weise übersetzter Programme unter Umständen mit einem „segmentation fault“ verhindert. Also: erst auf 8.8 upgraden und rebooten!

Vorsichtig sollte man beim Upgrade von Maschinen sein, wenn diese nur per SSH zu erreichen sind: OpenSSH 7 deaktiviert standardmäßig einige ältere Verschlüsselungsverfahren und das SSH1-Protokoll. Generell ist es eine gute Idee, die Release Notes zur Veröffentlichung querzulesen – unwahrscheinlich, aber trotz fortgeschrittener Vorbereitung der Veröffentlichung möglich, dass wir einen für Sie entscheidenden Hinweis nicht erwähnt haben. (ps@ct.de) **ct**

Release Notes und Download: ct.de/yw7f

Peppermint 8: Linux für Web-App-Fans



Peppermint 8: Mit Ice lassen sich Web-Anwendungen wie Instagram leicht in den Desktop und das Menü integrieren.

Die Linux-Distribution Peppermint ist auch in Version 8 ganz auf Web-Anwendungen ausgerichtet. Nur wenige Programme sind vorinstalliert, dafür bietet Ice eine einfache Möglichkeit, Web-Apps wie Facebook, Instagram oder die Online-Bildbearbeitung Pixlr in den Linux-Desktop zu integrieren. Ice bringt eine grafische Oberfläche zum Anlegen solcher „Site Specific Browsers“ (SSB) mit, die dann auch im Menü auftauchen.

Peppermint 8 nutzt die Repositories von Ubuntu 16.04 LTS, ergänzt durch eigene Paketquellen. Unter der Haube werkeln ein Kernel 4.8, Mesa 17.0.2 und Systemd 229. Die Dateisysteme NFS und exFAT unterstützt Peppermint 8 ohne weiteres Zutun. Der Desktop ist ebenso zusammengewürfelt wie die Software: Der schlanke Lxde-Desktop wird hier mit dem Xfwm4-Fenstermanager und einem Xfce-Panel kombiniert. Dank eines einheitlichen Themes und Iconsets wirkt der Desktop trotzdem rund. Die grafische Software- und Aktualisierungsverwaltung stammt von Linux Mint. Neben MintInstall, das Programme in Kategorien mit Reviews und Screenshots anbietet und eine Suchfunktion bereithält, ist auch Synaptic vorinstalliert.

Peppermint 8 gibt es als ISO-Image für 32- und 64-Bit-x86-Systeme, wobei letzteres volle Unterstützung für UEFI Secure Boot bietet. Dann sollte man bei der Installation aber auf das Einrichten von Drittanbieter-Software verzichten. (lmd@ct.de)

Devuan Jessie 1.0

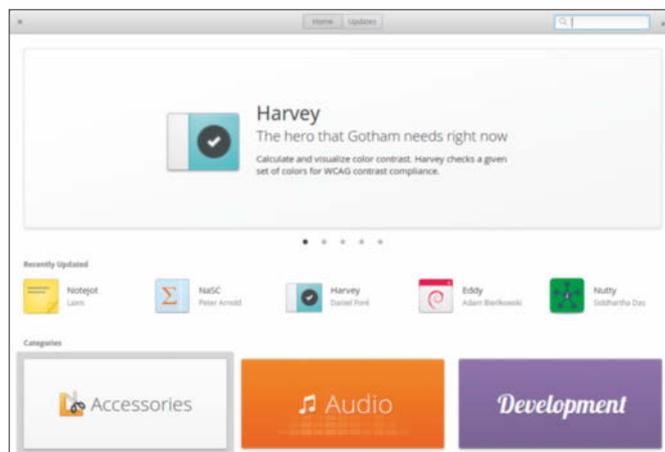
Einige Debian-Entwickler waren nicht damit einverstanden, Systemd zum Starten und Verwalten von Systemprozessen einzusetzen und haben das Devuan-Projekt ins Leben gerufen. Mit Devuan Jessie 1.0 wurde nun die erste LTS-Ausgabe des Debian-Forks veröffentlicht, die stattdessen auf Sysvinit setzt.

Ein Upgrade von Debian 7 Wheezy und ein Wechsel von Debian 8 Jessie auf Devuan soll problemlos möglich sein. Devuan-Images stehen für 32- und 64-Bit-x86-Systeme zum Download bereit. Auch für Raspberry Pi 2, Banana Pi und Cubieboard 2 gibt es Images. (lmd@ct.de)

Elementary OS 0.4.1 mit neuem AppCenter

Mit der Veröffentlichung von Elementary OS 0.4.1 erhält die auf Ubuntu basierende Linux-Distribution den Hardware Enablement Stack von Ubuntu 16.04.2. Der damit ausgelieferte Kernel 4.8 bringt unter anderem bessere Unterstützung für Intels Kaby Lake.

Elementary OS 0.4.1 hält eine neue Version seines AppCenters zur grafischen Software-Verwaltung bereit. Indie-Entwickler können dort künftig ihre Programme zu einem frei gewählten Preis anbieten. Das Elementary-Team hat weiter an Details der Desktop-Anwendungen gefeilt: aktualisiert wurden beispielsweise Epiphany und der Dateimanager Files. Der Bildbetrachter Photos hat eine neugestaltete Sidebar erhalten. (lmd@ct.de)



Das AppCenter von Elementary OS eifert Ubuntu's altem Software-Center nach und verkauft künftig Programme von Indie-Entwicklern.

Linux-Notizen

Feral Interactive hat das bereits im Jahr 2012 veröffentlichte Strategie-Spiel **Total War: Shogun 2** sowie **Total War: Shogun 2 – Fall of the Samurai** auf Linux portiert. Beide sind als Collections mit allen DLCs im Steam Store sowie direkt im Feral-Shop für rund 45 beziehungsweise 35 Euro erhältlich.

KDEs **Plasma 5.10** ist fertig und bringt Icons direkt auf den Desktop zurück. Ein Klick der mittleren Maustaste kann nun Anwendungen in der Fensterliste gruppieren. Die Touchscreen-Unterstützung wurde verbessert; sowohl der Anmeldebildschirm als auch der Sperrbildschirm verfügen nun über eine virtuelle Tastatur.

Die freie Desktop-Publishing-Software **Scribus 1.5.3** beherrscht dank eines neuen Textlayout-Systems jetzt auch Arabisch, Hindi und Thai sowie erweiterte OpenType-Features wie automatisch angewendete Ligaturen. Neben weiteren neuen Funktionen ist auch ein Importfilter für das Format des Zeichenprogramms Krita hinzugekommen.

Flaches Alu-Notebook mit 3:2-Display



Schlank, leicht und lüfterlos ist Huaweis erstes Notebook. Zudem punktet es mit praktischem 3:2-Display.

Der vor allem für seine Smartphones bekannte Hersteller Huawei will mit dem MateBook X den Notebook-Markt aufmischen. Ins schlanke Gerät, das kleiner als ein DIN-A4-Blatt ist, hat Huawei ein 13-Zoll-Display im 3:2-Format gepackt (2160 × 1440 Pixel). Das Gehäuse ist nur 12,5 Millimeter hoch und damit noch dünner als das Apple MacBook mit 12-Zoll-Display. Die Ränder rund ums Display sind lediglich 4,4 Millimeter schmal.

Im MateBook steckt ein Intel Core i5-7200U mit 2,5 GHz Taktrate (3,1 GHz Turbotakt), den Huawei ohne Lüfter kühlt. Dazu kommen in der kleinsten Ausstattungsvariante 8 GByte RAM und 256 GByte SSD-Speicher. Als Anschlüsse gibt es zwei USB-C-Buchsen (mit USB 3.1) und eine Kopfhörerbuchse. Die mitgelieferte Dockingstation namens MateDock 2 erweitert die magereren Möglichkeiten um einen HDMI-Anschluss, VGA, einmal USB-C und einmal USB-A. Gefunkt wird im WLAN mit maximal 11ac (2x2). Mit 1050 Gramm ist das Notebook trotz seines Metallgehäuses vergleichsweise leicht. Der Akku hält zehn Stunden Laufzeit durch.

Im Einschaltknopf ist ein Fingerabdruckscanner integriert. Die in Gehäusefarbe gehaltene Tastatur soll auch Unfälle mit verschüttetem Kaffee überstehen. In der vorgestellten Konfiguration kostet das in Grau gehaltene MateBook X rund 1400 Euro und ist ab Ende Juni in Deutschland erhältlich. (asp@ct.de)

Erweiterbares Smartphone mit Titan-Rahmen

Das Android-Smartphone Essential PH-1 kommt nicht nur mit einem fast randlosen Display, sondern soll Stürze unbeschadet überstehen und erweiterbar sein. Hinter dem Hersteller Essential steht der als Android-Schöpfer bekannt gewordene Andy Rubin.

Obwohl das 5,7-Zoll-Display (2560 × 1312 Pixel) bis zum oberen Rand gezogen wurde, bleibt die Selfie-Kamera an gewohnter Stelle. Der Bildschirm hat dafür oben mittig eine Aussparung. Teile der Benachrichtigungsleiste und Vollbildanwendungen verschwinden dahinter – sind also nicht sichtbar.

An der Rückseite befinden sich zwei Magnetkontakte, an die sich Module ans Handy anbringen lassen. Bisher wurden zwei Erweiterungen gezeigt: Eine zierliche 360-Grad-Kamera, die Rundum-Aufnahmen mit 3840 × 1920 Pixeln bei 30 fps erzeugt, sowie eine stationäre Ladestation. Der Rahmen ist aus Titan gefertigt; so soll das PH-1 Stürze besser überstehen als die Konkurrenz. Das Essential Phone wiegt üppige 185 Gramm und misst 141,5 × 71,1 × 7,8 mm.



Essential schneidet für die Frontkamera ein Loch ins fast randlose Display des PH-1.

Mit 4 GByte RAM, 128 GByte internem Speicher und einem Snapdragon 835 hat das Essential Phone gängige Spitzenhardware an Bord. Der Akku fasst 3040 mAh. An Anschlüssen stehen ein USB-C-Port und ein Nano-SIM-Einschub zur Verfügung. Auf eine 3,5-mm-Buchse für Kopfhörer und einen MicroSD-Slot muss der Nutzer verzichten. Wann das Gerät auf den Markt kommt, steht noch nicht fest. Bisher lässt sich das Essential PH-1 lediglich in den USA für 700 US-Dollar reservieren. (asp@ct.de)

Smartphone mit Gamepad-Modul von Motorola

Motorola bringt mit dem Z2 Play ein weiteres Smartphone auf den Markt, das mit den sogenannten Moto Mods einfach um Funktionen erweitert werden kann. Der AMOLED-Bildschirm des Android-Smartphones misst 5,5 Zoll und löst mit 1920 × 1080 Pixeln auf. Im Inneren des Motorola Z2 Play verrichtet der Mittelklasse-SoC Snapdragon 626 seinen Dienst. Die Batterie



Zusammen mit dem Smartphone Z2 Play hat Motorola ein Gamepad für sein Modulsystem angekündigt.

ist im Vergleich zum Vorgänger von 3500 auf nur noch 3000 mAh geschrumpft, dafür ist das Gerät nun einen Millimeter dünner. Android 7.1.1 ist vorinstalliert. Der USA-Start steht im Juli an, wann das 500 US-Dollar teure Z2 Play hierzulande erscheint, ist unbekannt.

Die im vergangenen Jahr mit der Z-Serie eingeführten Module bleiben kompatibel, unter anderem ein Kamera-Modul von Hasselblad und ein Projektor. Dazu gesellen sich nun ein neuer Akku-Pack mit Schnellladetechnik, eine Rückseite zum Drahtlosgeladen, ein überarbeiteter Lautsprecher von JBL und ein Gamepad. Das hat die vier typischen Buttons und ist mit zwei Analog-Sticks und einem D-Pad ausgestattet. Der eingebaute Akku sorgt dafür, dass das Handy bei angeschlossenem Gamepad nicht schneller den Geist aufgibt. (asp@ct.de)

Microsoft überarbeitet Surface Pro

Microsoft hat eine leicht überarbeitete Variante seines Computers-Mischlings Surface Pro 4 vorgestellt. Sie trägt nun schlicht den Namen „Surface Pro“ und unterscheidet sich vom Vorgänger in erster Linie durch ihr Innenleben. Microsoft setzt nun einen Intel-Prozessor aus der effizienteren Kaby-Lake-Generation ein, wodurch sich die Akkulaufzeit von 9 auf 13,5 Stunden verlängern soll. Zudem ist nicht mehr nur das langsamere Modell mit Core m3-7Y30 (TDP: 4,5 Watt) passiv gekühlt, auch die Variante mit Core i5-7300U (15 Watt) kommt nun ohne Lüfter aus.

Das 12,3 Zoll große Display im 3:2-Format zeigt wie gehabt 2736×1824 Pixel und reagiert auf Touch- wie Stift-Eingaben. Auch den als Surface Pen bezeichneten Stift hat Microsoft überarbeitet: Er soll 4096 statt zuvor 1024 Druckstufen voneinander unterscheiden, schneller auf Eingaben reagieren und die Neigung erkennen. Der Stift wird jedoch nicht mehr im Lieferumfang enthalten sein, sondern muss für 100 US-Dollar dazu gekauft werden. Einen Euro-Preis nannte Microsoft bislang nicht.

Der Bildschirm lässt sich dank eines neuen Scharniers weiter nach hinten klappen – auf bis zu 165 Grad. Zum Verkaufsstart wird es nur die teurere Ansteck-Tastatur „Signature Type Cover“ mit Alcantara-Überzug als Zubehör geben, der Preis wird voraussichtlich 180 Euro betragen. Das günstigere normale Type Cover folgt später; ob die alten Keyboards passen, ist bislang unbekannt.

Wie gehabt gibt es neben dem proprietären Surface-Anschluss einen normal großen USB 3.0-Anschluss und einen Mini-DisplayPort. Einen USB-C-Anschluss verwendet Microsoft weiterhin nicht. Das Surface Pro soll ab dem 15. Juni in Deutschland verfügbar sein – in der kleinsten Ausstattung sowie ohne Stift und Tastatur kostet es 949 Euro. Eine LTE-Variante erscheint später im Jahr. (asp@ct.de)

Das überarbeitete Surface Pro soll mit neuer CPU länger durchhalten.





Glitzerkästchen

Top-Smartphone HTC U11

Der gebeutelte Smartphone-Hersteller setzt große Hoffnungen in das Edelmodell U11. Aber reichen Spitzenkamera plus innovative Funktionen wie Quetsch-Gehäuse und Ohr-Analyse aus, um HTC wieder auf die Erfolgsspur zu bringen?

Von Jan-Keno Janssen und Jörg Wirtgen

HTC macht seit Jahren Verluste – kein Wunder, denn während sich deren erste Smartphones noch mit ungewöhnlichem Design und robuster Verarbeitung von der Konkurrenz abgesetzt haben, kam danach eher Handy-Einheitsbrei. Mit dem U11 will HTC aufschließen – und wieder auffallen. Zumindest von hinten betrachtet gelingt das: Alle vier erhältlichen Far-

ben überraschen mit einem ungewöhnlich reflektierendem Glasrücken; unser Testgerät in Blau („Sapphire Blue“) spiegelt beispielsweise dezent rosa. Ob man das schön findet, ist Geschmackssache; ganz sicher fällt es auf.

Von vorne sieht das U11 allerdings genauso langweilig aus wie die meisten Geräte auf dem Markt. Loben muss man die

angenehme Haptik: Das Gerät fasst sich mit seinen abgerundeten Ecken deutlich besser an als beispielsweise das scharfkantige LG G6. Gegen den futuristischen Randlos-Look des Samsung Galaxy S8 sieht das U11 dann aber doch wieder ziemlich altbacken aus.

Am Drücker

Als größtes Alleinstellungsmerkmal vermarktet HTC die „Squeeze“-Funktion: In den Gehäuserändern stecken Sensoren, die ein leichtes Zusammenquetschen erkennen können. In der Praxis mag „Edge Sense“ tatsächlich hilfreich sein, beispielsweise wenn man gerade Handschuhe anhat und daher den Touchscreen nicht bedienen kann. Was durchs Zusammendrücken ausgelöst wird, legt man fest: zum Beispiel eine beliebige App oder den Sprachassistenten starten, einen Screenshot aufnehmen, die Taschenlampe aktivieren oder eine Sprachaufnahme aufzeichnen. Im erweiterten Modus unterscheidet das U11 zwischen einem kurzen und einem langen Quetscher. Die Empfindlichkeit ist in zehn Stufen anpassbar. Bei unserem Test funktionierte Edge Sense meistens zuverlässig. Aber wie das eben so ist mit „meistens“: Wenn es nur einmal von zehn Versuchen nicht richtig klappt, nervts. Wir gehen aber davon aus, dass man die Zuverlässigkeit mit ein wenig Übung deutlich steigern kann.

Technisch gibt es fast nichts auszusetzen. Angetrieben vom SoC-Überflieger Snapdragon 835 verbläst das U11 die Konkurrenz recht souverän – zumindest die außer Samsungs Galaxy S8 und S8+, deren europäische Versionen mit Exynos-SoC noch ein wenig rasanter unterwegs sind. In der Praxis spürt man davon allerdings nichts, das HTC U11 fühlt sich permanent extrem schnell an.

Spitzenkamera

Keine Konkurrenz muss dagegen die Kamera scheuen. Ganz im Gegenteil holt das

Laufzeiten		
Modell	Video (normale Helligkeit) [h] <small>besser ►</small>	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] <small>besser ►</small>
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/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

U11 im Vergleich zu den Topknipsern Google Pixel und Galaxy S8 bei schlechten Lichtbedingungen noch ein kleines Quantchen mehr Details auf den Chip – und fotografiert sich damit in der Kamerarangliste ganz nach vorne. Zudem beeindruckt der schnelle Autofokus und die zuverlässige optische Stabilisierung. Ulkig übrigens: Die Hauptkamera löst mit 12 Megapixeln geringer auf als die 16-MP-Frontkamera. Beide Module unterstützen die „HDR Boost“-Technik, bei der mehrere Fotos mit unterschiedlichen Belichtungen ohne merkliche Verzögerung zu einem Bild zusammengefasst werden. Videos können in 4K-Auflösung mit maximal 30 fps aufgezeichnet werden, in 1080p sind auch Zeitlupenvideos mit 120 fps möglich. Der Ton wird mit vier Mikrofonen aufgenommen; die „Acoustic Focus“-Technik versucht beim Zoomen, die Tonquelle im Fokus auch akustisch hervorzuheben, was einigermaßen funktioniert.

Apropos „funktioniert einigermaßen“: Die mitgelieferten In-Ear-Kopfhörer haben Mikrofone eingebaut, mit deren Hilfe der Klang individuell angepasst werden soll. Die „Usonic“-Funktion misst den Gehörgang aus, in denen die In-Ears stecken und verändert den Frequenzgang entsprechend. In der Praxis sind die Ergebnisse durchwachsen, denn in Abhängigkeit davon, wie fest die Ohrhörer im Gehörgang stecken, sah bei uns der Frequenzgraph anders aus – und der Klang war ebenfalls unterschiedlich. Sitzt alles korrekt, verbessert Usonic den Sound tatsächlich deutlich, versieht ihn aber auch mit einer leichten Künstlichkeits-Patina. Hochwertige Third-Party-In-Ears schaffen ganz ohne EQ-Manipulierung einen schöneren Klang. Für mitgelieferte Stöpsel gehören die U11-Exemplare aber – mit eingeschaltetem Usonic – definitiv zu den besseren. Die beworbene Active-Noise-Cancellation zeigte in unserem Test fast keine Wirkung.

Die In-Ears werden über USB-C angeschlossen. Eine Klinkenbuchse fehlt dem U11, ein Adapter wird mitgeliefert.

Fazit

Das HTC U11 reiht sich souverän in die aktuelle Oberklasse-Riege ein: Es sieht interessant aus, ist rasend schnell und hat ein meist ausreichend helles LC-Display – leider bietet die Konkurrenz das alles ebenfalls. Mit den Edge-Sense- und Usonic-Spielereien gewinnt HTC keinen Alleinstellungs-Blumentopf; dafür aber mit der Kamera. Wer Wert auf größtmögliche Foto- und Videoqualität legt, kommt am U11 nicht vorbei. Leider gibt es auch ein wenig zu meckern: Die etwas geringe Akkulaufzeit genügt den Flaggschiffambitionen nicht, außerdem dürften sich einige Kunden an der fehlenden Klinkenbuchse stoßen. Wen das nicht stört und wer dazu noch ein Faible für bunt glänzende Oberflächen hat – der kann bedenkenlos zugreifen. (jkj@ct.de) **ct**



Eine beherrzte Quetschbewegung löst beim HTC U11 beliebige Funktionen aus.

Android-Smartphone	
Modell	HTC U11
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 7.1.1 / HTC Sense 9.00
Android-Sicherheitspatch-Ebene	April 2017
Varianten	blau, schwarz, rot, weiß, silber
Ausstattung	
Prozessor / Kerne	Qualcomm Snapdragon 835 / 4 × 2,5 GHz, 4 × 1,9 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 540
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei)	4 GByte / 64 GByte (54 GByte)
Wechselspeicher / maximal	✓ / 2 TByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓
Bluetooth / NFC / Standortbestimmung	4.2 / ✓ / ✓
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓
mobile Datenverbindung ¹	Dual-SIM, LTE Cat. 15 (800 MBit/s Down, 75 MBit/s Up), HSPA
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3000 mAh (13,1 Wh) / – / –
USB-Anschluss	Typ-C (USB 3.1, DisplayPort)
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	15,4 cm × 7,6 cm × 0,8 cm, 170 g
Kamera-Tests	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4032 × 3024 (12,2 MPixel) / 3840 × 2160 (4K)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	4608 × 3456 (16 MP) / 1920 × 1080 (Full-HD)
Display-Messungen	
Technik / Diagonale (Größe)	LCD (IPS) / 12,1 cm × 6,8 cm (5,5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1440 Pixel (537 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	5 ... 425 cd/m ² / 94 %
Straßenpreis	750 €
¹ Ob die Dual- oder Single-SIM-Variante nach Deutschland kommt, ist ungewiss. Zum Redaktionsschluss waren beide Varianten in Preissuchmaschinen aufgeführt, aber noch nicht lieferbar.	
✓ vorhanden	– nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Benchmarks

Modell	Chipsatz / CPU-Kerne / Takt	Grafikchip	GFXBench 3.0 Manhattan offscreen [fps] besser ►	GFXBench 3.0 Manhattan onscreen [fps] besser ►	3DMark Ice Storm Unlimited [Punkte] besser ►	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ►	Coremark Multi-Thread ^{CORE} [Punkte] besser ►
HTC U11	Qualcomm Snapdragon 835 / 4 × 2,5 GHz, 4 × 1,9 GHz	Adreno 540	53	30	40765	11446	54639
LG G6	Qualcomm Snapdragon 821 / 2 × 2,4 GHz, 2 × 1,6 GHz	Adreno 530	39	27	27641	12206	33359
Samsung Galaxy S8	Samsung Exynos 8895 / 4 × 2,3 GHz, 4 × 1,7 GHz	Mali-G71	64	55	32431	12294	62709
Apple iPhone 7	Apple A10 Fusion / 4 × 2,33 GHz	PowerVR GT7600	61,9	59,8	38257	0	0
Google Pixel XL	Qualcomm Snapdragon 821 / 2 × 2,2 GHz, 2 × 1,6 GHz	Adreno 530	48	30	27295	12809	37247
OnePlus 3T	Qualcomm Snapdragon 821 / 2 × 2,4 GHz, 2 × 1,6 GHz	Adreno 530	42,3	26,3	29401	14116	33096

Tastenspieler

BlackBerry KeyOne mit Hardware-Tastatur und Android 7.1



Das KeyOne pflegt mit seiner festen Hardware-Tastatur unter dem Display das BlackBerry-Erbe wie kein anderes Smartphone seit dem Neustart der Marke mit Android. Um Platz für die Tastatur zu schaffen, musste der Bildschirm allerdings merklich kürzer werden.

Von Alexander Spier

Das Konzept des BlackBerry KeyOne wirkt fast anachronistisch in Zeiten, in denen randlose Displays scheinbar fast schon zur Pflichtausstattung gehören – und sticht damit aus dem Einerlei der Smartphones angenehm hervor.

Die Maße entsprechen denen eines herkömmlichen Smartphones mit 5-Zoll-Display. Der 4,5-Zoll-Bildschirm des KeyOne ist dabei ähnlich breit und wird nur in der Höhe beschnitten – zur Full-HD-Auflösung fehlen ihm 300 Pixel. Trotzdem kommt selten das Gefühl auf, etwas Entscheidendes würde abgeschnitten. Dank Androids flexiblem Umgang mit „krummen“ Auflösungen haben auch Apps in der Regel keine Probleme mit dem Format. Alle von uns getesteten Anwendungen kamen damit zurecht.

Das in Silber und Schwarz gehaltene Metallgehäuse des KeyOne fühlt sich sehr solide an, dank gummierter Rückseite liegt es gut in der Hand und nicht nur die Tastatur hinterlässt einen makellosen Eindruck. Mit über 180 Gramm wiegt das KeyOne aber auch ein Viertel mehr als andere Modelle dieser Größe.

Der edle Auftritt und die Tastatur haben ihren Preis: Rund 600 Euro kostet das Smartphone und damit mehr als viele Geräte in der Leistungsklasse. Konkurrenz mit Hardware-Tastatur ist jedoch rar: Abgesehen vom BlackBerry Priv mit Slider-Tastatur bietet nur noch Samsung für seine Top-Modelle aus der Galaxy-S-Serie ansteckbare Keyboards. Die liegen teilweise über dem Touchscreen, lassen sich aber passend zur Anwendung flexibel an- und abnehmen [1].

Mit der Hardware hat BlackBerry Limited (ehemals RIM) selbst übrigens nicht mehr viel zu tun. Hinter dem Smartphone steckt der chinesische Elektronikriese TCL, der den Namen lizenziert hat und die Herstellung übernimmt.

Tastatur für alle

Prunkstück ist die Hardware-Tastatur unter dem Display, die den Keyboards der klassischen BlackBerrys in nichts

nachsteht. Die beleuchteten Tasten sind fühlbar voneinander getrennt und der Druckpunkt ist deutlich zu spüren. Für Umsteiger erfordert das Tippen dennoch Eingewöhnungszeit – anfangs schreibt man mit den Mini-Tasten langsamer als auf dem Touchscreen.

Besonders die Eingabe von Ziffern und Sonderzeichen bereitet Probleme, da sie nur über Tastenkombinationen erreichbar sind – zwei Hände sind zum Tippen ratsam. Dann muss man jedoch immer wieder umgreifen, um den Touchscreen zu bedienen. Durch das hohe Gewicht sowie die notwendige Handposition am unteren Gehäuseende wirkt das Gerät kopflastig und der Griff verkrampft sich, damit es nicht herunterfällt.

Hat man erst mal alle Tastenpositionen und -kombinationen erlernt und Vertrauen gewonnen, läuft das Tippen flott und geschmeidig. Längere Texte wie Mails sind so oft schneller als am Touchscreen geschrieben. Zudem bleibt mehr Platz für den Inhalt; Bildschirmtastaturen verdecken in der Regel mehr von der Anzeige als die Hardware-Tastatur abschneidet. Auch Tastenverächter können mit dem Keyboard glücklich werden, die berührungsempfindlichen Tasten unterstützt optional die Eingabe per Wischgeste.

Der tadellos arbeitende Fingerabdruckscanner ist unauffällig in die Leertaste eingelassen. Auf jede Buchstabentaste können zudem zwei Verknüpfungen gelegt werden. Sie funktionieren aber nur, wenn der Homescreen zu sehen ist. Nervig umgesetzt ist die überall reagierende Schnellstarttaste an der rechten Gehäuseseite: Die löst man zu oft versehentlich aus, als dass man kritische Funktionen dort hinlegen wollte.

Solide Hardware

Mit dem Snapdragon 625 von Qualcomm kommt ein SoC der gehobenen Mittelklasse zum Einsatz. Er muss sich den High-End-Chips in den Benchmarks klar geschlagen geben und hinkt sowohl bei CPU- wie Grafikleistung hinterher. Die Single-Thread-Leistung liegt bereits 50 Prozent hinter den schnellsten Chips. Im Alltag fällt die Diskrepanz zu den Spitzenmodellen dennoch kaum auf. Apps sind schnell geladen und bleiben auch ausreichend lange im 3 GByte großen Speicher. Generell nervt das KeyOne nicht mit Haklern oder Denkpausen und fühlt sich stets flott an – wohl auch wegen der geringen Display-Auflösung.

Der Bildschirm punktet mit einem guten Kontrast und knackiger Schärfe. Die

Farben sind kräftig, aber nicht übertrieben bunt geraten. Das Display leuchtet mit maximal 410 cd/m² nur durchschnittlich hell. Für schattige Plätze reicht das, in direkter Sonne fällt das Ablesen der Anzeige schwer.

Überzeugen konnten die Akku-Laufzeiten: Besonders der WLAN-Test beeindruckte mit über 17 Stunden Laufzeit. Unser Testvideo lief 13 Stunden, ein ebenfalls noch sehr guter Wert, jedoch kürzer als bei einigen High-End-Modellen. Bei normaler Benutzung reicht der Akku für zwei volle Tage.

Die rückwärtige Kamera mit 12 Megapixeln macht sehr gute Fotos, ohne ganz an die absoluten Spitzenmodelle von Samsung oder Google heranzukommen – trotz vergleichbarem Bildsensor. Die Aufnahmen sind scharf und detailreich, fallen aber bei wenig Licht etwas zu dunkel aus und überstrahlen bei prallem Sonnenschein ein Stück zu weit.

Der 32 GByte große interne Speicher lässt sich mit einer MicroSDXC-Karte einfach erweitern, die sich auch als interner Speicher formatieren lässt.

Talentierte Software

Auf dem KeyOne lief zum Testzeitpunkt das aktuelle Android 7.1.1 mit Patchlevel vom April. BlackBerry verspricht, das Android auf dem neusten Stand zu halten und zwei Jahre mit Sicherheitsupdates zu versorgen. Das klappte in der Vergangenheit gut und ähnlich flott wie bei Google, das Mai-Update war aber verspätet.

Die Android-Oberfläche hat BlackBerry optisch nur dezent angepasst, aber funktional erweitert. Interessant sind die Pop-up-Widgets: Gibt es zu einer auf dem Startbildschirm verknüpften App ein Widget, zeigt der Launcher drei Punkte unter dem Icon an. Ein Wisch nach oben oder unten ruft das Widget in einem Fenster auf, nach getaner Arbeit wird es wieder versteckt.

Vorgefertigte Verknüpfungen erleichtern alltägliche Arbeiten um ein paar Klicks, sie erlauben etwa schnell einen Kontakt anzulegen, die tägliche Agenda anzuzeigen oder die Akkuansicht aufzurufen. Die Links lassen sich sowohl auf Startbildschirme als auch Tasten legen. Ein Wisch von links oder rechts bringt den Produktivitätsreiter hervor, in dem Termine, ungelesene Mails, anstehende Aufgaben und Kontakte übersichtlich gesammelt sind. Umfangreiche Apps für Mails, Kalender, To-do-Listen und Notizen runden das Angebot ab. Die DTEK-App gibt hilfreiche Tipps zur Sicherheit und warnt optional, wenn eine App auf sensible

Nach kurzer Eingewöhnung beschleunigt die beleuchtete Hardware-Tastatur das Schreiben auf dem BlackBerry KeyOne spürbar.



Daten zugreifen will. Sogar Icon-Packs unterstützt der BlackBerry-Launcher.

Fazit

Das BlackBerry KeyOne ist kein Smartphone für jeden, aber bei Weitem nicht nur für hartnäckige BlackBerry-Fans interessant. Die Tastatur kann besonders für Vieltipper ein Segen sein. Schaut man nicht hauptsächlich Videos, ist der vermeintliche Platzverlust sogar oft ein Platzgewinn – ohne die Bildschirmtastatur sieht man mehr beim Schreiben. Im Kern ist das Gerät ein hochwertiges Android-Smartphone, das genug Leistung mitbringt und mit allerlei cleveren Softwarezugaben den Arbeitsalltag leichter und komfortabler macht. Die lange Akkulaufzeit weiß ebenso zu gefallen wie das – voraussicht-

lich – regelmäßig gepflegte Android. Um das volle Potenzial des KeyOne zu nutzen, muss man sich allerdings an das Tippen auf der Tastatur gewöhnen. Eingefleischte Touchscreen-Nutzer werden anfangs deutlich länger zum Tippen brauchen; die Eingabe von Ziffern sowie Sonderzeichen bleibt generell mühsam.

Für 600 Euro gibt es deutlich schnellere und besser ausgestattete Smartphones. Doch wer mit einer Hardware-Tastatur liebäugelt, findet nur wenige und in der Regel ebenfalls teure Alternativen wie das Priv aus dem gleichen Haus. (asp@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Tastatur zum Anklicken, Hardware-Tastatur für Galaxy-Smartphones, c't 6/17, S. 54

BlackBerry KeyOne	
Android-Smartphone mit Tastatur	
Betriebssystem / Bedienoberfläche / Android-Patchlevel	Android 7.1.1 / BlackBerry Launcher / April 2017
Prozessor / Kerne × Takt	Qualcomm Snapdragon 625 / 8 × 2 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 506
RAM / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 32 GByte (21 GByte)
Wechselspeicher / als interner Speicher	✓ (MicroSDXC) / ✓
WLAN / Dual-Band (5 GHz)	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac-433 / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.2 / ✓ / ✓
Fingerabdrucksensor / Gyrosensor	✓ (Vorne) / ✓
Mobile Datenverbindung ¹ / Dual-SIM	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA / –
USB-Anschluss (Protokoll)	USB-C (USB 3.1)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3505 mAh (13,5 Wh) / – / –
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	14,9 cm × 7,3 cm × 1 cm / 187 g
SAR-Wert ¹	0,77 W/kg
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4056 × 3040 (12,3 MPixel) / 3840 × 2160 (4K)
Frontkamera Fotos / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 9,5 cm × 6,3 cm (4,5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1620 × 1080 Pixel (433 dpi) / 3:2
Kontrast / Helligkeit / Ausleuchtung	1460:1 / 17 ... 409 cd/m ² / 88 %
Laufzeiten und Preis	
Laufzeit Video / Spiele / Surfen WLAN ¹	12,9 h / 7,2 h / 17,2 h
Ladezeit im Standby / für 50 Prozent	2,0 h / 0,7 h
Garantie	1 Jahr
Straßenpreis	600 €

¹ Herstellerangabe

² bei einer Helligkeit von 200 cd/m² gemessen



Draufgänger

Die robuste Outdoor-Smartwatch von Casio mit Android Wear hat ein zweilagiges Display und wartet mit GPS auf.

Optisch gleicht die WSD-F20 von Casio dem Vorgängermodell WSD-F10: Auch sie ist explizit für den Outdoor-Einsatz konzipiert und hat ein entsprechend wuchtiges Gehäuse. Die WSD-F20 ist mit 6,2 Zentimetern in der Länge und 5,8 Zentimetern Breite deutlich größer als andere Smartwatches. Ihr Look erinnert an Casios G-Shock-Modelle der 90er Jahre. Das ist nicht nur Show, die Smartwatch ist nach der US-Militär-Norm MIL-STD-810 für militärische Ausrüstung getestet – unter anderem auf Stoß-, Vibrations-, Temperatur- und Feuchtigkeitsfestigkeit. Sie ist zudem bis zu einem Druck von 5 bar wasserdicht.

Den größten Clou des Vorgängers hat Casio übernommen: Auch die WSD-F20 hat ein Display mit zwei Ebenen. Ein herkömmliches IPS-LCD mit 320 x 300 Pixeln zeigt die Smartwatch-Oberfläche von Android Wear 2.0. Darüber sitzt ein transparentes Monochrom-Display, wie es bei herkömmlichen Digitaluhren zum Einsatz kommt. Sobald sich das Farblcd ausschaltet, zeigt das Segment-LCD Uhrzeit und Datum an. Es verbraucht viel weniger Strom und lässt sich auch bei grellem Sonnenlicht sehr gut ablesen – und das auch, ohne dass man die Uhr durch Antippen oder Knopfdruck aufwecken muss.

Dank der zwei Displays hielt die Uhr in unserem Test bei normaler Nutzung rund zwei Tage durch. Für lange Outdoor-Aktivitäten lässt sie sich in einen Modus schalten, in dem nur das Uhren-LCD aktiv ist und das Android-System heruntergefahren wird. Auf die smarten Funktionen muss man dann verzichten, aber der Akku hält mehrere Wochen

durch. Geladen wird die Smartwatch über ein proprietäres USB-Kabel, dessen Rundbuchse magnetisch an der Uhr einschnappt.

Wieder mit an Bord ist die Casio-App „Tool“, die auf Knopfdruck unter anderem Gezeiten eines gewünschten Küstenorts, einen Kompass, den aktuell gemessenen Luftdruck, die Höhe sowie Sonnenauf- und -untergangszeit anzeigt. Bislang musste man dafür auf dem Smartphone eine Casio-eigene Companion-App installieren. Dank Android Wear 2.0 läuft die App nun direkt auf der Smartwatch. Zudem werden die Daten auch auf dem stromsparenden Monochrom-Display dargestellt.

Den größten Kritikpunkt der ersten Outdoor-Smartwatch hat Casio mit der WSD-F20 ausgemerzt: Die Pro Trek hat eingebautes GPS. Damit lässt sich auch mit dem kleinen Uhren-LCD recht genau navigieren – mit Offline-Karten sogar ohne gekoppeltes Handy. Auf Wunsch lässt sich eine Standortprotokollierung einschalten. Die Uhr speichert dann in einstellbaren Intervallen den aktuellen Standort. Aufgezeichnete Verläufe lassen sich als Route auf einer Kartenansicht anzeigen. Kurze Intervalle reduzieren aber die Akkulaufzeit merklich. Die Aktivitäten-App gibt Auskunft über zurückgelegte Höhenmeter und Geschwindigkeit beim Trekken und Radfahren, begleitet aber auch Kurioses wie Fischen, Paddeln oder Schneetouren.

Mit 500 Euro ist die WSD-F20 kein Schnäppchen und liegt etwa auf dem Preisniveau anderer Outdoor-Uhren. Dank GPS steht sie denen im Funktionsumfang nun in nichts mehr nach. Wer hingegen auf GPS verzichtet, bekommt die ältere WSD-F10 für rund 400 Euro – Casio will sie im Handel lassen und hat auch ein Update auf die neuste Android-Version versprochen. (spo@ct.de)

Casio Pro Trek WSD-F20	
Smartwatch mit Android Wear	
Hersteller	Casio, www.casio.de
Systemanf.	Smartphone mit Android ≥ 4.3 oder (mit Einschränkungen) iOS ≥ 8.2
Abmessungen (L x B x H)	62 mm x 58 mm x 15 mm
Gewicht	92 g
Display	1,32"-IPS-LCD, 320 x 300 (239 ppi), zusätzlich monochromes Segment-LCD
Ausstattung	1,0-GHz-ARM-A7-Dual-Core, 512 MByte RAM, 4 GByte Flash, Bluetooth 4.1, WLAN (2,4 GHz, 802.11b/g/n), Mikrofon, Kompass, Barometer, Beschleunigungssensoren, GPS/Glonass
Preis	500 €



Klemm-controller

Gamevice verwandelt das iPhone in eine Spielekonsole.

Der „Gamevice Controller für iPhone und iPhone Plus“ besteht aus zwei Teilen, zwischen die man das iPhone im Querformat klemmt. Sie sind über einen Riemen verbunden.

Mit zwei Analogsticks, einem digitalen Steuerkreuz, vier Schultertasten, vier Aktionstasten und einem Menüknopf entspricht der Gamevice der erweiterten Konfiguration, die Apple im Rahmen von „Made for iPhone“ festgelegt hat. Entsprechend finden sich fast 900 Spiele im Appstore, die mit dem Controller kompatibel sind. Die Tasten besitzen eindeutige Druckpunkte, beide Steuerknüppel arbeiten präzise. Die Bedienelemente sind für durchschnittlich große Hände gut erreichbar, für größere etwas eng angeordnet. Die meisten Spiele lassen sich deutlich besser bedienen als nur per Touchscreen.

An der Unterseite des Gamevice befindet sich ein Lightning-Port, über den man das Telefon weiterhin aufladen und mit iTunes synchronisieren kann. Besitzer des iPhone 7 freuen sich über den eingebauten Kopfhöreranschluss. Der arbeitet allerdings nicht mit Fernbedienung und Mikrofon der EarPods zusammen und ist etwas leiser als Apples Lightning-auf-Klinke-Adapter.

Außer bei einigen Amazon-Marketplace-Händlern bekommt man Gamevice nur in Apples Onlineshop.

(hcz@ct.de)

Gamevice	
Spiele-Controller	
Kompatibilität	iPhone 6 (Plus), 6s (Plus), 7 (Plus)
Maße (je Hälfte)	86 mm x 62 mm x 31 mm
Gewicht	126 g
Preis	110 €



New Beetle

Die Neuauflage des Kult-Handys Nokia 3310 lockt mit Farb-Display und Kamera.

Das neue Nokia 3310 ist mit 13 mm nur noch halb so dick und mit 81 Gramm um ein Drittel leichter als das Original. Das Kunststoffgehäuse macht einen robusten Eindruck, eine Hülle kann man sich sparen. Die Tasten reagieren gut, nur die Vierwege-Wippe zur Menünavigation ist etwas zu klein geraten.

Das Farb-Display (320 × 240 Pixel) lässt sich zwar bei bedecktem Himmel, nicht aber im prallen Sonnenlicht ablesen. Smart ist hier wenig: Der Browser (Opera) taugt nichts, Kontakte und Kalendereinträge lassen sich nicht synchronisieren, WhatsApp & Co. sowie WLAN fehlen komplett. Fotos von der schlechten 2-MPixel-Kamera lassen sich nur per MMS versenden.

Besser klappt die MP3-Wiedergabe von MicroSD-Karte (bis 32 GByte), die man per USB befüllt. Anschließen lassen sich ein Bluetooth- oder Kabel-Headset. Letzteres fungiert auch als Antenne für das eingebaute Radio.

Praktisch fürs Ausland: Das Nokia 3310 schluckt zwei SIM-Karten (2G, GSM 900/1800 MHz). Der wechselbare Akku (1200 mAh) soll laut Hersteller bis zu 22 Stunden Sprechzeit und einen Monat Standby erlauben.

Insgesamt ist das Nokia 3310 ein robustes kleines Handy mit sehr langer Akkulaufzeit, mit dem man gut telefonieren, Musik hören und ab und zu eine SMS schreiben kann – nicht mehr und nicht weniger. (hag@ct.de)

Nokia 3310	
Dual-SIM-Handy	
Hersteller	HMD Global, www.nokia.com
Anschlüsse	USB 2.0, Bluetooth 3.0, 3,5 mm Klinke
Preis	60 €

Allrounder

Eigentlich zielt das Headset H7 TE von Creative Labs auf Gamer, taugt aber auch zum Musikhören.

Eine nur unter Windows verfügbare 7.1-Surround-Emulation prädestiniert das H7 TE zwar für Gamer, aber auch ohne diesen Schnickschnack macht das Headset eine gute Figur. Die geschlossenen Ohrmuscheln schmiegen sich um die Ohren; der stabil verarbeitete Metallbügel übt nur sanften Druck aus und sorgt für guten Tragekomfort.

Anschließen lässt sich das Headset wahlweise analog über eine 3,5-mm-Klinkenbuche oder per USB. Das interne USB-Interface wird dank Class Compliance von Macs, Linux-Rechnern und Spielkonsolen ohne Treiber erkannt. Die Kopfhörer-Wandler arbeiten mit 96 kHz bei 24 Bit. Die Roundtrip-Latenz ist mit 4,2 ms (48 kHz, 64 Samples) sehr niedrig.

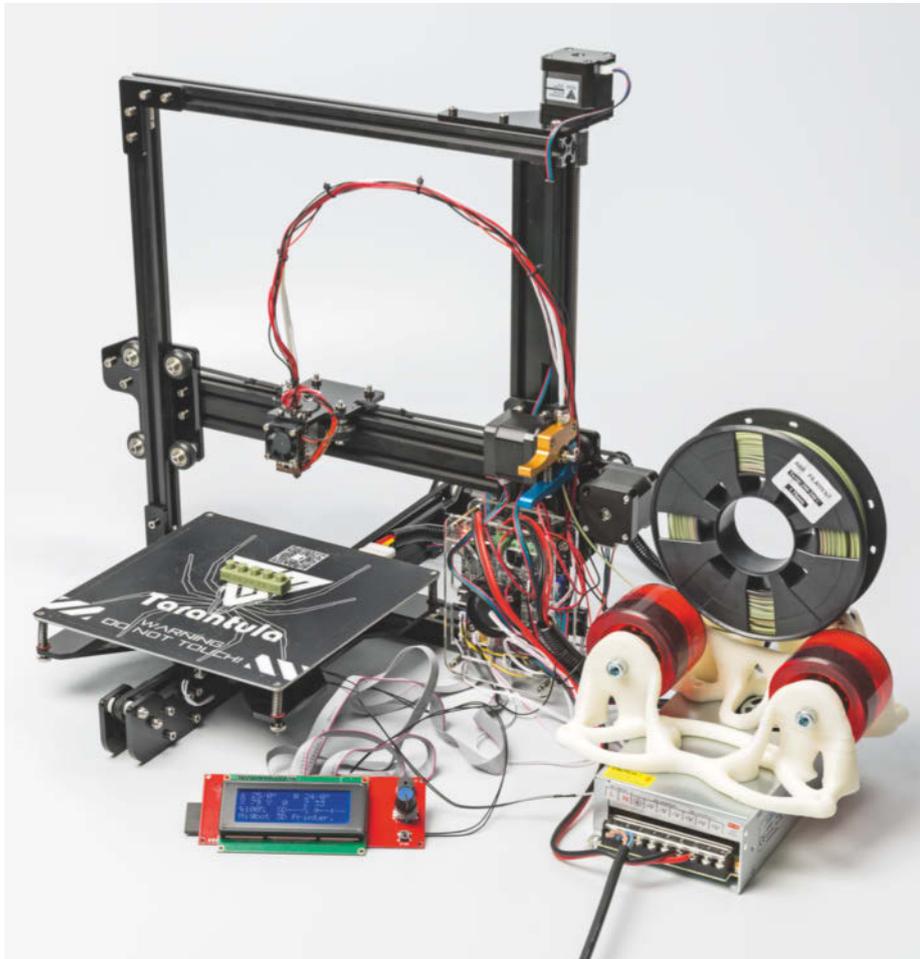
Der Klang ist ausgewogen. Bässe spielen kräftig und kontrolliert auf, ohne zu blähen. Die kräftigen Mitten geben Stimmen dominant wieder. Die Höhen üben etwas Zurückhaltung: Das nimmt Zischlauten die Schärfe, reduziert allerdings auch die Räumlichkeit. Die Detailauflösung ist der Preisklasse angemessen.

Das abnehmbare Mikrofon am beweglichen Schwanenhals lässt sich nah am Mund platzieren und nimmt die Stimme mit Telefon-Sound auf, was für Chats ausreicht. Das H7 TE punktet insgesamt mit stabiler Verarbeitung, gutem Tragekomfort und ausgewogenem Sound. (hag@ct.de)

Sound Blaster Pro Gaming H7 Tournament Edition	
Headset mit Analog- und USB-Anschluss	
Hersteller	Creative Labs
Anschlüsse	3,5-mm-Klinke, USB 2.0 (class compliant)
Preis	130 €

Heiß gebettet

Günstiger 3D-Drucker aus China: Tevo Tarantula



3D-Drucker-Bausätze aus China werden immer billiger. Der Tevo Tarantula soll für knapp 200 Euro dank leistungsfähigem Heizbett sogar ABS drucken können.

Von Johannes Merkert

Kann ein 3D-Drucker für 200 Euro etwas taugen? Wir wollten das wissen und haben den Tarantula des chinesischen Herstellers Tevo beschafft. Den Bausatz bestellten wir versandkostenfrei für etwas weniger als 200 Euro bei Aliexpress. Leider kamen zum Kaufpreis 81 Euro Einfuhrumsatzsteuer dazu, die wir beim Paketboten entrichteten. Im Paket steckte ein gut verpackter Bausatz mit allen Teilen

samt Werkzeug. Die Konstruktion geht mit Rollen statt Linearkugellagern ungewöhnliche Wege. Die Bauanleitung besteht allerdings nur aus acht Seiten mit Explosionszeichnungen ohne erklärenden Text, was selbst erfahrene Bastler vor Probleme stellt. Aufbautipps aus dem Internet finden Sie über ct.de/y3yf. Die Bauzeit beträgt sechs bis acht Stunden.

Drucktest

Wir haben mit dem Tarantula Objekte aus ABS und PLA gedruckt. Drucke aus PLA verformten sich jedoch, da die Schichten sich ohne aktive Kühlung nicht genug verfestigten. Da die Elektronik einen Lüfteranschluss mitbringt, findet man auf Thingiverse diverse Designs, um die aktive Kühlung nachzurüsten. Erfolg hatten wir

mit ABS, mit dem uns auch ohne aktive Kühlung ordentliche Drucke gelangen. Durch innere Spannungen beim Abkühlen verformen sich Drucke aus ABS aber schnell und lösen sich dann vom Drucktisch. Dagegen hilft das beheizte Bett des Tarantula, das maximal 112 Grad erreicht.

Tevo legt keine Slicing-Software bei. Da der Tarantula vom Design her weitgehend dem Prusa i3 entspricht und G-Code interpretiert, konnten wir mit Cura slicen, eine kostenlose Software des 3D-Druckerherstellers Ultimaker. Cura bringt ein Profil für den Prusa i3 mit. Mit der vorgeschlagenen Druckgeschwindigkeit von ordentlichen 60 mm/s kam der Tarantula gut zurecht und zeigte kaum Überschwinger an den Ecken. In x- und y-Richtung arbeitete er sehr maßhaltig mit Abweichungen unter 0,1 mm. Kleine Spalte spachtelte die Düse schnell zu; bei Brücken und Überhängen zeigte der Tarantula deutliche Schwächen. Feine Strukturen druckte er ordentlich und zog kaum Fäden. Einen Vergleich zu anderen Druckern finden Sie über ct.de/y3yf.

Nach etwa 50 Stunden Testdrucken zeigten die Rollen am x- und y-Schlitten deutliche Einkerbungen an der Stelle, an der sie auf dem Aluprofil laufen. Drucker mit Gleitlagern zeigen nach dieser Zeit noch keinen Verschleiß an den x-y-Führungen.

Der günstige Preis für den Drucker hat längst eine Community angelockt, die ihn modifiziert und verbessert. Das Design fußt auf einer Konstruktion aus dem RepRap-Umfeld, und auf das Mainboard lässt sich die beliebte Marlin-Firmware flashen. Daher eignet sich der Tarantula gut als Basis für eigene Verbesserungen.

(jme@ct.de) **ct**

Videos, Tuningteile: ct.de/y3yf

Tevo Tarantula	
3D-Drucker	
Hersteller	Tevo
Webseite	tevo3dprinterstore.com
Antrieb x, y	HTD Zahnriemen
Antrieb z	Trapezspindel einseitig
Druckfläche	210 mm × 210 mm
maximale Höhe	236 mm
Extruder	Bowdenzug 1,75 mm
Düsendurchmesser	0,4 mm
maximale Bett-Temperatur	112 °C
Leistung Leerlauf / Heizen / Drucken	8,8 W / 200 W / 145 W
Lärm	6,6 Sone
Straßenpreis	200 US-\$
Einfuhrumsatzsteuer	81 €

Günstiger Renner

Netzwerkpeicher QNAP TS-431X-2G mit 10-Gigabit-Ethernet



Mit dem TS-431X-2G tritt ein Preisbrecher an: Das NAS kostet knapp 400 Euro – deutlich weniger als andere Geräte mit einem 10 GBit/s schnellen LAN-Port. Hier hat QNAP mit SFP+ statt 10GBase-T gespart, nicht aber an der Performance.

Von Ernst Ahlers

QNAP beziffert den Spitzendurchsatz seines 4-Bay-NAS TS-431X auf 956 MByte/s. Den verfehlte das getestete Modell TS-431X-2G mit 841 MByte/s beim Lesen großer Dateien knapp; dabei liefen 3 Samsung-SSDs 850 Pro zu je 256 GByte als RAID-5-Verbund. Möglicherweise hat QNAP seinen Wert mit dem Modell TS-431X-8G gemessen, das mit 8 GByte viermal so viel RAM hat als unser Testgerät.

Dieses erfüllte jedenfalls die Erwartungen. Sein Annapurna-Labs-Prozessor AL-212 (ARM-Dualcore mit 1,7 GHz) hielt auch mit Volume-Verschlüsselung den Durchsatz hoch: Wir maßen mit 326 MByte/s beim Lesen sogar etwas mehr als QNAP versprach (312 MByte/s). Damit ist die SFP+-Schnittstelle für 10 GBit/s über Direct-Attach-Kabel oder Glasfasermodule gerechtfertigt. Denn beim Bündeln der beiden Gigabit-Ether-

net-Ports käme man bestenfalls auf 230 MByte/s und das auch nur, wenn zwei PCs tatsächlich gleichzeitig lesen würden.

Bei einer RAID-1-Konfiguration zweier SSDs begrenzte deren SATA-6G-Schnittstelle den Durchsatz auf 525 MByte/s beim unverschlüsselten Lesen. Mit herkömmlichen Festplatten stellten sich maximal 265 MByte/s ein beim unverschlüsselten Lesen großer Dateien von RAID 5. Hier wirkt sich die zusätzliche Latenz der Schreib/Lesekopf-Bewegungen aus.

Schließlich sackte bei beiden Speichertypen die Datenrate ebenfalls erwartetermaßen ab, wenn der Test-PC auf zahlreiche kleinere Dateien zugriff, weil dabei für die Verwaltung im Betriebssystem mehr Zeit draufgeht. Gleichwohl behielten die SSDs die Nase auch hier leicht vorn.

In Sachen Geräusentwicklung und Leistungsaufnahme gibt es beim TS-431X nichts zu meckern: Mit drei Festplatten WD30EFRX lief das Gerät im Test sehr leise, wenn auch nicht unhörbar. Die gemessenen 21,5 Watt Idle-Aufnahme (12,7 Watt mit ruhenden Platten) sind für ein so leistungsfähiges NAS gering. SSD-bestückt liegt das Gerät mit 10 Watt auf in dieser Klasse bisher unerreicht niedrigem Niveau.

QNAP liefert in der getesteten Firmware QTS 4.3.3.0188 viele Funktionen mit, die über simple Freigaben mit den üblichen Protokollen SMB/CIFS, Webdav(s),

FTP(S), NFS und AFP hinausgehen: Neben Mediapstreamingdiensten (iTunes, DLNA) können Firmen-Admins Server für Webseiten, SQL, LDAP, Radius, NTP, TFTP und Syslog aktivieren. Ferner lassen sich per AppCenter zahlreiche weitere Funktionen, teils auch von fremden Entwicklern, nachrüsten, etwa Cloud-Synchronisierung mit verschiedenen Anbietern, diverse CMS oder ein VPN-Server.

Besonders spannend ist die Erweiterung Container Station, mit der man das NAS zu einem ausgewachsenen Server nach eigenen Vorstellungen und unabhängig von der Software-Pflege des Geräteherstellers machen kann. Weil im TS-431X aber kein x86-Prozessor steckt, war die Auswahl mit 13 Images zum Testzeitpunkt recht klein.

Deren Qualität schwankte stark, wobei QNAP freilich keine Schuld trifft. Ein dockerisiertes Ubuntu 16.04 war unbrauchbar: Viele Pakete wie etwa der Mysql-Server oder Python 3 ließen sich darin nicht nachinstallieren, weil die Bibliothek libsystemd fehlerhaft war. Laut Hersteller ist dieses Docker-Image nicht mit dem Gerät kompatibel. Die Variante Ubuntu-novnc 14.04.5 mit LXDE-Desktop konnten wir indes ohne Probleme direkt im Browser nutzen.

Fazit

Wer lediglich einen Netzwerkpeicher für rasanten Zugriff auf große Dateien braucht, darf beim TS-431X zugreifen. Will man aber auch Serverfunktionen per Containerisierung ins NAS verlagern, erscheint derzeit ein Modell mit x86-CPU die bessere Wahl zu sein. (ea@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Rasante Netzplatten, Netzwerkpeicher mit 10-Gigabit-Etherne, c't 4/15, S. 102
- [2] Ernst Ahlers, Ethernet extra flott, 10-Gigabit-Ethernet im Praxistest, c't 17/14, S. 144

QNAP TS-431X-2G		
NAS für 4 Laufwerke		
Hersteller	QNAP, www.qnap.de	
Bedienelemente	Ein, Copy, 13 Statusleuchten	
Anschlüsse	1 × SFP+ (10-Gigabit-Ethernet), 2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 3 × USB 3.0	
SMB-Durchsatz W/R RAID 5 unverschlüsselt	3 × HD: WD30EFRX	3 × SSD: 850Pro 256 GByte
1000 × 256 KByte	40 / 29	41 / 34 MByte/s
100 × 2 MByte	157 / 158	175 / 207 MByte/s
10 × 2000 MByte	264 / 265	443 / 841 MByte/s
Geräusch (idle)	0,4 Sone	< 0,1 Sone
Leistungsaufn. (idle)	21,5 Watt	10,1 Watt
Preis	395 € (ohne Platten)	

Sechszylinderwerksturbo

Gaming-PC mit AMD Ryzen 5 1600



Hardware4u übertaktet AMDs Sechskernprozessor und kombiniert ihn mit einer leistungsfähigen Nvidia-Grafikkarte zu dem leisen Spielerechner G-Dream Revision 7.2 Air. Das Mehr an Takt steigert die Performance zwar kaum, hat aber einen angenehmen Nebeneffekt.

Von Benjamin Kraft

Als einer der ersten Hersteller hat Hardware4u einen Komplettrechner mit AMDs neuem Ryzen-Prozessor im Sortiment. Im Webshop können Käufer den G-Dream-Rechner an ihre Bedürfnisse anpassen und sich beispielsweise für eine andere CPU, mehr RAM oder eine kleinere Grafikkarte entscheiden. Im Unterschied zum Selbstbau hat man hier die Gewiss-

heit, dass die Komponenten miteinander harmonieren und bekommt obendrein eine zweijährige Gewährleistung. Hardware4u stellte uns die Standardkonfiguration für 1600 Euro zur Verfügung, die aus Komponenten der Oberklasse besteht.

Aktuelle Spiele stellt die GeForce GTX 1070 in Full HD (1920 × 1080) flüssig dar. 4K/UHD (3840 × 2160) bringt sie dabei indes an ihre Grenzen. Dann muss man die Detailstufe reduzieren.

Das Kernstück bildet AMDs Sechskernprozessor Ryzen 5 1600. Mittels SMT (Simultaneous Multithreading) stellt jeder seiner Kerne zwei Threads zur Verfügung. Im Auslieferungszustand läuft der Prozessor leicht übertaktet mit fest eingestellten 3,6 GHz. Die Einstellungen hinterlegt der Hersteller in gleich drei Profilslots im BIOS – praktisch, falls man mal in einem unbeachteten Moment eines der Presets über-

schreibt. Wie erwartet attestieren die Benchmarks dem G-Dream-System eine hohe CPU-Performance, die mit der von Intels Sechskernprozessor Core i7-6800K vergleichbar ist. An Intels aktuelle Quad-Cores der Kaby-Lake-Generation kommen beide bei der Single-Thread-Leistung nicht heran, punkten aber bei Multi-Thread-Aufgaben wie dem Videoschnitt.

Ein großes Performance-Plus stellt sich durch den höheren Takt allerdings nicht ein, wie ein zweiter Benchmark-Durchlauf ohne Übertaktung ergab. Zwar lief der Render-Benchmark Cinebench im Multi-Thread-Test schneller als mit den Standardwerten und auch der 3DMark lieferte mehr Punkte. Spiele zeigten sich indes mit einer Ausnahme vom Taktplus unbeeindruckt. Doch selbst die Leistungssteigerung in Tomb Raider ging nicht auf das Konto der höheren CPU-Frequenz, sondern kam vom ebenfalls angehobenen Speichertakt. Ohne manuellen Eingriff betreibt das MSI-BIOS den Arbeitsspeicher nämlich als DDR4-2133 und nicht als DDR4-2400.

Die maue Leistungssteigerung liegt nicht nur an der vergleichsweise moderaten Taktanhebung. Legt man wie Hardware4u die Taktrate manuell fest, so gilt sie immer und für alle Kerne. Viel wichtiger in diesem Zusammenhang: Die Funktionen Turbo Core und XFR (Extended Frequency Range), mit der die CPU bei ausreichendem thermischen Spielraum ihren Takt kurzzeitig selbst erhöhen könnte, stehen nicht zur Verfügung. So kommt es, dass der Ryzen 5 1600 mit Standardeinstellungen und mit auf DDR4-2400 eingestellten Speicher teils bessere Werte erzielt als übertaktet: Per Turbo Core und XFR erreicht er nämlich auf einem Kern bis zu 3,7 GHz. Kommen mehrere Threads zum Einsatz, bringt die händische Takterhöhung wiederum mehr, weil Turbo Core nur bis 3,4 GHz reicht.

Leistungsaufnahme

Um der mit dem Takt steigenden Leistungsaufnahme unter Last entgegenzuwirken, stellt Hardware4u die CPU-Kernspannung fest auf 1,128 Volt ein. Vergli-

Benchmarks: Hardware4u G-Dream Revision 7.2 Air						
	CPU-Benchmarks		Grafik-Benchmarks			Leistungsaufnahme
System	Cinebench R15 Single-/ Multi-Core [Punkte] <small>besser ▶</small>	3DMark Time Spy / Fire Strike [Punkte] <small>besser ▶</small>	Ashes of the Singularity DX 12 UHD / Full HD [fps] <small>besser ▶</small>	Deus Ex: Mankind Div. (DX 12) UHD / Full HD [fps] <small>besser ▶</small>	Rise of the Tomb Raider (DX 12) UHD / Full HD [fps] <small>besser ▶</small>	Leerlauf / CPU-Volllast / CPU und Grafik [W] <small>◀ besser</small>
G-Dream Revision 7.2 Air ¹	147/1146	6088/15439	57,6/60,0	37,2/48,7	36,5/92,6	44/133/340
G-Dream Revision 7.2 Air ²	144/1277	6158/15814	59,0/63	37,1/48,9	36,2/98,9	48/125/331

¹ BIOS mit Standardeinstellungen ² von Hardware4u übertaktet

chen mit den BIOS-Standard-Einstellungen sog der G-Dream im Leerlauf zwar rund vier Watt mehr Strom aus der Steckdose, unter kombinierter Volllast sank die Leistungsaufnahme aber trotz höherem Takt von 340 auf 330 Watt. Bei unserem Textmuster war die Stromsparfunktion Cool'n'Quiet deaktiviert, die im Leerlauf die Taktrate absenkt. So liefen alle sechs Kerne andauernd mit 3,6 GHz, was sich jedoch nicht auf die Leistungsaufnahme auswirkte.

Lautstärkeentwicklung

Das mit Dämmmatten ausgekleidete Gehäuseinnere des schlicht-eleganten Define R5 von fractal design erinnert an einen schallarmen Raum. Außerdem herrscht strenge Ordnung: Kabel bindet Hardware4u sorgfältig zusammen und führt sie wenn möglich hinter dem Mainboard-Träger entlang. An dessen Rückseite hängt auch die SSD. So wirkt alles aufgeräumt wie in einem Labor.

Die Gehäuselüfter ersetzt Hardware4u durch 140-mm-Modelle von Noctua; zwei ziehen Luft von vorn ins Gehäuse, ein weiterer befördert sie hinten wieder hinaus, unterstützt durch das Netzteil im Boden. Den Prozessor kühlt ein geschlossenes Flüssigkeitskühlsystem von be quiet!, das die Abwärme über einen Radiator an der Gehäusedecke abführt. Dort blasen zwei 120-mm-Lüfter die Luft nach außen. Den Grafikkartenkühler tauscht Hardware4u gegen einen Arctic-Kühlkörper mit Heatpipes, der von zwei 100-mm-Lüfter beatmet wird. Die Festplatte schließlich entkoppeln Gummiringe vom Gehäuse.

Das Ergebnis der Umbauten: Auch unter CPU- oder GPU-Last blieb der G-Dream-Rechner flüsterleise. Nur in stillen Umgebungen fiel ein leises Lüfterrauschen auf. Erst als wir Grafikkarte und Prozessor parallel voll auslasteten, stieg die Geräusentwicklung leicht auf immer noch gute 0,5 Sone an.

Ausstattung

Als Unterbau dient dem Ryzen 5 1600 ein MSI-Mainboard mit AMDs B350-Chipsatz. Seine modernen Schnittstellen liefern die erwarteten Übertragungsgeschwindigkeiten und sind in ausreichender Zahl vorhanden. Schnelles USB 3.1 Gen 2 etwa findet man an der Rückseite je einmal als Typ-A- und Typ-C-Buchse. Für spätere Aufrüstaktionen stehen noch zwei x1-Slots zur Verfügung. Die Grafikkarte, eine GeForce GTX 1070, stammt ebenfalls von MSI.

Der Arbeitsspeicher reicht mit 8 GByte DDR4-RAM für die meisten aktuellen Spiele aus, erste Publisher empfehlen aber bereits die doppelte Menge. Auch wer die 12 Prozessor-Threads für anspruchsvolle Render-Aufgaben einsparen möchte, benötigt möglicherweise mehr RAM. Das mitgelieferte Windows 10 Home liegt auf der 250 GByte großen 2,5"-SSD, der eine 1-TByte-Festplatte als Datenauffangstation zur Seite steht.

Im Gehäuse sind noch zwei 3,5"-Einschübe sowie eine 2,5"-Halterung frei. Zudem bringt das Gehäuse zwei externe Erweiterungsschächte mit; in einem steckt bereits ein DVD-Brenner. Wer den nicht braucht, kann ihn vor der Bestellung im Webshop abwählen.

Fazit

Hardware4u schnürt mit dem G-Dream Revision 7.2 Air ein leistungsfähiges und flüsterleises Paket zu einem fairen Preis –

bis vor Kurzem wäre ein Spielesystem mit einer Sechskern-CPU und zwölf Threads mindestens eine Preisklasse höher angesiedelt gewesen. In dieser Preisregion bekommt man bei Intel nur einen Quad-Core.

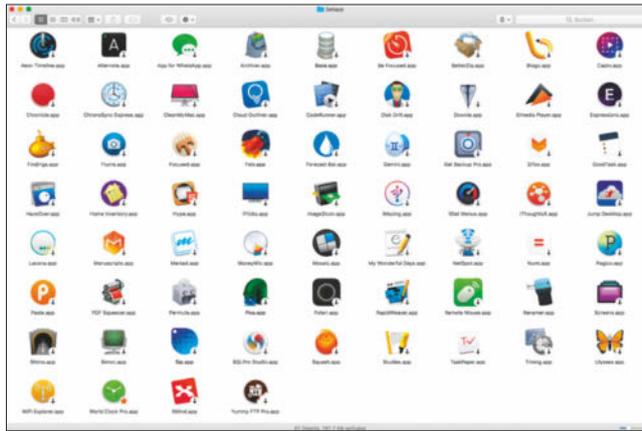
Mit sechs CPU-Kernen taugt das G-Dream-Paket nicht nur für Gamer, sondern qualifiziert sich auch für anspruchsvolle Aufgaben wie Rendering oder Videoschnitt, die viele Kerne lieben. Die Grafikleistung der GeForce GTX 1070 reicht bei aktuellen Spielen für flüssige Bildraten in Full-HD und WQHD (2560 × 1440) bei hoher Detailstufe. In 4K muss man gegebenenfalls einen Gang zurückschalten.

Eher eine schöne Beigabe als ein Verkaufsargument ist das Werks-Tuning. Es liefert nur wenig Mehrleistung, von der zudem nur Multi-Thread-Anwendungen profitieren, aber keine Spiele. Immerhin sinkt dabei die Leistungsaufnahme.

(bkr@ct.de) **ct**

Leiser Gaming-PC mit Ryzen-5-Prozessor

Hersteller, Typ	Hardware4u G-Dream Revision 7.2 Air
Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt	AMD Ryzen 5 1600 / 6 + SMT / fest übertaktet auf 3,6 GHz (kein Turbo)
CPU-Fassung / Lüfter (Regelung)	AM4 / be quiet! Silent Loop 240 mm (✓)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (DDR4-2400 / 64) / 4 (2)
Grafik (-speicher) / -lüfter	GeForce GTX 1070 (8 GByte) / 2 × NoiseBlocker 100 mm
Mainboard (Format) / Chipsatz	MSI B350 Gaming Pro Carbon (ATX)
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	3 × PCIe x1 (2), 1 × PCIe x8 (0), 1 × PEG (0), 1 × M.2 (1)
SSD (Typ, Kapazität) / Optisches Laufwerk (Art)	Samsung 850 EVO, 250 GByte (SATA) / LG GH24NSD1 (DVD-Brenner)
Sound-Chip / Netzwerk-Interface (Chip)	Realtek ALC 1220 (onboard) / Gigabit-Ethernet (Intel I211)
Abmessungen (B × H × T) / -lüfter (geregelt) / Gewicht	230 mm × 460 mm × 520 mm / 3 × Noctua NF-P14s 140 mm (✓) / 18,7 kg
Netzteil (Leistung)	be quiet! Straight Power E10 CM (500 W)
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × DVI, 3 × DisplayPort, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 2 × USB 3.1 Gen. 2 (1 × Typ A, 1 × Typ C), 4 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × USB Typ 2.0, 2 × analog Audio
Datentransfer-Messungen und Geräusentwicklung	
HDD / SSD: Lesen (Schreiben)	206 (197) / 550 (335) MByte/s
USB 3.1 Typ A / Typ C: Lesen (Schreiben)	910 (924) / 905 (923) MByte/s
LAN Empfangen (Senden)	119 (119) MByte/s
Geräusentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)
Funktionstests	
Serial-ATA-Modus / NX / Virtualisierung	AHCI / k. A. / Enabled
Secure-Boot ab- / CSM einschaltbar / Auto BIOS Update	✓ / ✓ / –
Wake on LAN: Standby / Soft-off	✓ / –
Bootdauer bis Login	43 s
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	✓ (7.1) / ✓
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕⊕ / ⊕ / ⊕⊕
Geräusentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕⊕
Lieferumfang	
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 10 Home x64 (x64) / ✓ / –
Originalmedium / Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / – / ✓
Preis / Gewährleistung	1599 € / 24 Monate (Pick-Up & Return)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe	



Miet-App-Store

Als eine Art Netflix für Mac-Programme tritt Setapp an: Statt sie zu kaufen, soll man alle im Abonnement enthaltenen macOS-Apps beliebig installieren und nutzen dürfen.

Gegen eine Abogebühr von 10 US-Dollar pro Monat (inklusive Mehrwertsteuer knapp 12 Euro) bekommen Nutzer von Setapp Zugang zu vielen unterschiedlichen Mac-Programmen. So soll man Geld sparen und gleichzeitig vor schlechten Apps und irreführenden Kopien gefeit sein. Derzeit führt Setapp rund 70 Programme – darunter Produktivitäts-Tools, Dienstprogramme, Video-, Grafik- und Design-Apps, Finanz-Software und Entwickler-Tools. Das Angebot soll weiter ausgebaut werden. Die Entwickler planen, rund 300 Mac-Programme anzubieten, ohne dass sich die Gebühr erhöht. Spiele wird man auch in Zukunft nicht im Angebot finden.

Zu den bekanntesten Apps gehören der Texteditor Ulysses, der Webseiten-Editor Rapidweaver 7 und die Datenrettung Disk Drill. Somit gehört bis zu 100 Euro teure Software zum Portfolio; die meisten Programme und Tools würden aber im Einzelverkauf mit 5 bis 35 Euro zu Buche schlagen. Zu den preiswerteren Tools gehören die Videokonvertierung iFlicks, die Aufgabenverwaltung TaskPaper, die Systemüberwachung iStat Menus, der HTML-5-Editor Hype 5 und der FTP-Client FTP Pro. Während Setapp

selbst derzeit komplett in Englisch gehalten ist, gibt es viele der angebotenen Apps auch in Deutsch.

Der Dienst Setapp ist selbst eine App, die bei der Installation einen eigenen Unterordner anlegt, der alle im Angebot enthaltenen Programme aufführt – zunächst als jeweils

maximal 4 MByte große Stellvertreter-Apps, „Teaser“ genannt. Zusammen belegen sie rund 160 MByte. Nicht benötigte Teaser lassen sich aber löschen. Teaser-Apps öffnet man wie gewohnt per Doppelklick. Sie laden im Handumdrehen und bestehen nur aus einer Vorschau mit (englischer) Beschreibung, Screenshots und einem Open-Knopf. Klickt man diesen, lädt die eigentliche App herunter und startet. Im Anschluss ersetzt Setapp die Teaser-App im Unterordner durch die Programm-App. Setapp muss stets im Hintergrund laufen und verlangt alle vier Wochen nach einer Internetverbindung.

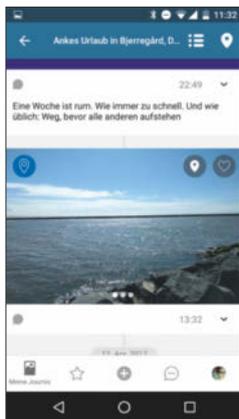
Der erste Monat ist kostenlos, danach bezahlt man per Kreditkarte oder PayPal. Das Abonnement lässt sich monatlich kündigen. Bereits installierte Apps verweigern anschließend den Dienst. Im Abo sind auch für gewöhnlich kostenpflichtiges Upgrades oder neue Versionen enthalten.

Verlässt ein Entwickler den Dienst, bleiben dessen Anwendungen erhalten, wenn man diese bereits heruntergeladen hat. Updates gibt es dann aber nicht mehr, und ein erneuter Download ist auch nicht mehr möglich. Setapp und alle darin enthaltenen Programme kann man auf bis zu zwei eigenen Macs gleichzeitig verwenden.

Da es bei Setapp im Gegensatz zu Apples Mac App Store keine Restriktionen gibt, können Entwickler auch ansonsten unzulässige Apps anbieten wie etwa iStat Menus oder CleanMyMac. Die Programmpalette ist ansprechend, aber noch sehr begrenzt. Derzeit fehlen beispielsweise Programme zur Bildbearbeitung oder eine Kalender-Alternative. Für einzelne oder wenige Apps rechnet sich das Abo nicht, sondern erst ab fünf bis zehn genutzten Programmen.

(hcz@ct.de)

Setapp	
Mac-Apps-Abo	
Entwickler	MacPaw
Systemanf.	macOS X 10.10.
Sprache	Englisch
Preis	10 US-\$ pro Monat



Bilderbuchblog

Mit der Reisetagebuch-App *journi* lässt man Daheimgebliebene an den Urlaubsfreuden teilhaben – und spart sich mühsame Einzelnachrichten.

Tagebuchbeiträge, von *journi* als „Momente“ bezeichnet, bestehen aus Notizen oder Bildern. Mehrere hochgeladene Fotos pro Eintrag fasst *journi* zu einem Album zusammen. Ohne Internetverbindung speichert die App alle Einträge zwischen und lädt sie bei nächster Gelegenheit automatisch auf den *journi*-Server.

Die App markiert bereiste Orte auf einer Karte, was vor allem bei Rundreisen Übersicht schafft; verbringt man die meiste Zeit im Ferienhaus, sieht man allerdings einen Flaggenhaufen. Die getestete Android-Version unterscheidet sich leicht von der für iOS, für die es kostenpflichtige Extras gibt, zum Beispiel Sticker. Auch zur Reiseplanung lässt sich die App verwenden, indem man zu besuchende Orte speichert und mit Informationen versieht.

Zur Nutzung benötigt man ein *journi*-Konto. In der Grundeinstellung sind Tagebücher öffentlich zugänglich. Die Privatsphäre lässt sich schützen, dann benötigen andere ein *journi*-Konto zum Anschauen. Kommentieren und Liken geht nur mit Konto. Mitreisende kann man mit Schreibrechten ausstatten.

Es macht Spaß, sein eigenes Reisetagebuch zu gestalten und schöne Erinnerungen zu schaffen. Die Kombination aus reinen Textbeiträgen und Foto-Uploads macht den besonderen Charme aus. (apoi@ct.de)



Schneller Schnitt

VidCutter zerlegt ein Video schnell in Clips und flickt diese zu einem neuen Film zusammen.

Wer ein vollwertiges Videoschnittprogramm sucht, wird von VidCutter enttäuscht. Das kleine Werkzeug kann nur ein einzelnes Video öffnen, abspielen, in Clips zerlegen und diese abschließend zusammensetzen. Die Einarbeitungszeit ist gleich null, die Programmoberfläche sehr einfach zu bedienen.

Ideal ist VidCutter, um flugs ein Smartphone-Video, einen Screencast oder TV-Aufzeichnungen zu schneiden. Das Tool beherrscht eine Vielzahl an Formaten, darunter DivX/Xvid, MKV, MP3, MPEG-2 und -4, TS, QuickTime, Windows Media und VOB. Mit wenigen Handgriffen ist der langweilige Anfang und das sich ziehende Ende entfernt und das Video auf die entscheidenden Szenen getrimmt. Die festgelegten Clips sortiert man bei Bedarf per Drag&Drop; dabei rechnet VidCutter die Lauflänge vor. Ein Klick auf „Save Media“ speichert das neue Video; auch die Zusammenstellung lässt sich sichern und später weiterbearbeiten. Ist die Option „Keep individual clips“ aktiviert, speichert VidCutter zusätzlich die Clips.

Liegt der Mauszeiger auf der Timeline, kann man mit dem Musrad Frame für Frame durch das Video scrolen und präzise Schnittmarken setzen. Per Tastendruck springt man wahlweise 2 oder 5 Sekunden vor oder zurück, stoppt und startet die Wiedergabe oder setzt Schnittmarken. (lmd@ct.de)

journi	
Reisetagebuch-App	
Entwickler	journi, www.journiapp.com
Systemanf.	Android ab 4.1, iOS ab 9.0
Preise	App kostenlos , Abo (nur iOS) ab 54 € pro Jahr

VidCutter 3.2.0	
Videoeditor	
Hersteller	Pete Alexandrou, http://vidcutter.ozmartians.com
Systemanf.	Linux, macOS, Windows,
Preis	kostenlos

Kleinschnitt

Videobearbeitungssoftware der Einstiegsklasse: Corel VideoStudio X10

Leicht zu bedienen, bezahlbar, mit großem Funktionsumfang – auch in der 10. Version empfiehlt Corel sein VideoStudio für die ersten Gehversuche ebenso wie für den ambitionierten Hobby-Cutter.

Von **Philipp Mohaupt**
und **Joachim Sauer**

Beim Start erscheint ein neuer Willkommen-Dialog, der in mehreren Videos die einzelnen Arbeitsschritte erläutert – allerdings in Englisch, denn deutsche Varianten der Tutorials gibt es nicht. An der deutschsprachigen, übersichtlichen und auch auf UHD-Monitoren gut bedienbaren Oberfläche hat sich nichts verändert; nur das Design der Fenster für die Effektbearbeitung wirkt teils veraltet. Der Import diverser Amateur-Videoformate wie AVCHD, MP4 und H.264 läuft reibungslos, auch mit MXF-Dateien kommt die Software nun zurecht. Beim Versuch, H.265-Video material von der Samsung NX 1 einzulesen, stürzte das Programm ab, der Import von UHD-Dateien der Sony FDR-X1000 scheiterte ebenfalls. Als sich das Programm mit der „Triple Scoop Music“-Bibliothek über den Medienbrowser synchronisieren sollte, zeigte VideoStudio keine Reaktion mehr, hier half nur ein Neustart des Programms.

Ausgebaut

Gut gelöst indes ist die neue Gruppieren-Funktion: Mehrere Elemente lassen sich in der Zeitleiste miteinander koppeln, gesammelt mit einem Effekt versehen und auch verschieben. Im Test störte nur die etwas träge Reaktion des Programms nach einem Klick auf so einen Clip-Verbund.

Mit der neuen Spurtransparenz-funktion lässt sich jetzt die Deckkraft einer Überlagerungsspur per Rubberband verringern. Das sorgt für mehr Freiraum beim Erstellen einer Komposition oder beim Überblenden unterschiedlicher Spuren.

Ein Klick auf das neue Maskieren-Symbol oberhalb der Timeline öffnet ein Arbeitsfenster, in dem man mit einem Pinsel eine Maske erstellen kann. Allerdings gelingt das – vor allem entlang Objektkanten – nicht sonderlich präzise, obwohl sich die Größe des Pinsels verändern lässt; das Arbeitsfenster ist einfach zu klein. VideoStudio verfolgt das maskierte Objekt über die gesamte Cliplänge hinweg, bei wackelnden Szenen oder Zoom-Fahrten aber nicht ganz verlässlich.

Rundherum

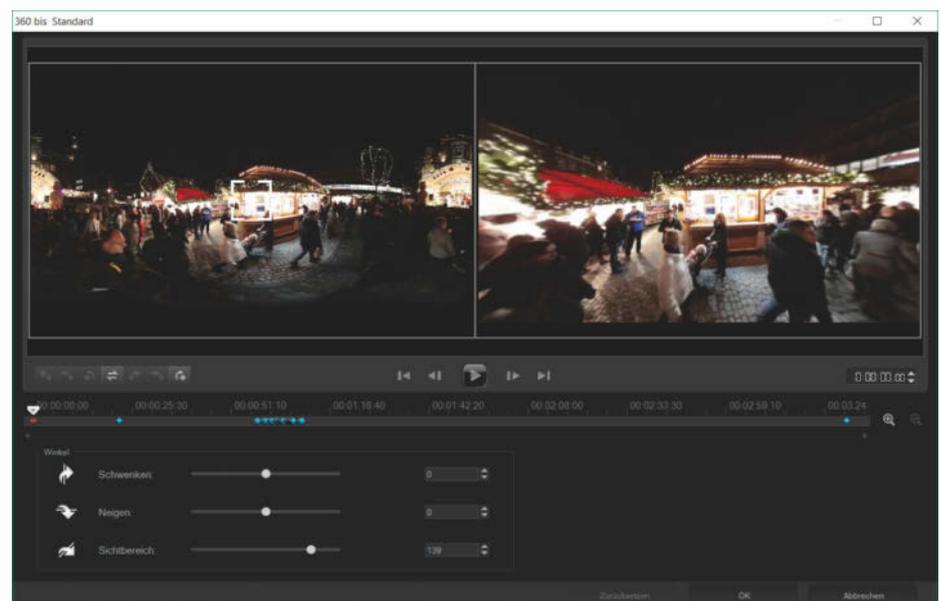
Den Schnitt von 360-Grad-Material – das spielt in der Werbung eine Hauptrolle – beherrscht VideoStudio nur mit bereits zusammengesetzten (gestichteten) Clips. Nach einem Rechtsklick auf den Clip und auf den Eintrag „360-Grad“ im Kontextmenü öffnet sich ein Bearbeitungsfenster mit einer Standard- sowie einer 360-Grad-Ansicht (Kugelperspektive). Beim Abspielen des Videos kann man den Blickwinkel der virtuellen Kamera im 360-Grad-Raum mit der Maus bewegen und

so in Form einer virtuellen Kamerafahrt Bildausschnitt und Zoom bestimmen; die Software baut dabei selbstständig Keyframes ein, die den Bewegungsablauf protokollieren. Das so erzeugte Rundum-Video wird als normales Video exportiert, nicht als 360-Grad-Version.

Die beiden Versionen von Video Pro X10 unterscheiden sich nur in einigen Ausstattungsdetails. Die 70 Euro teure Basisversion beherrscht den Multicam-Schnitt mit vier Kameraquellen, die 90 Euro teure Ultimate-Version mit sechs. Zudem fehlen der kleineren Version einige Effekte sowie die Titelwerkzeuge von Boris und NewBlue; eher lästig ist, dass man keine MXF-Dateien importieren kann und das Bildberuhigungswerkzeug Mercalli SE nicht dabei ist. Zur Installation, Registrierung und Aktualisierung der Software ist eine Internetverbindung erforderlich.

Ausgabe und Leistung

In puncto Leistungsfähigkeit rangiert VideoStudio im guten Mittelfeld: Bis zu elf Spuren mit AVCHD-Video bei 25 Vollbildern/s wurden auf dem Testsystem (Intel Core i7 3,5 GHz mit 16 GByte DDR4-RAM, Nvidia GTX 970 mit 4 GByte GDDR5-RAM) ohne Aussetzer abgespielt. Bei AVCHD und 50 Vollbildern/s zeigte die Software bis zu acht Spuren flüssig an, ehe die Vorschau automatisch in der Qualität verringert wurde. Bei 4K liefen Testdateien des Sony AX 100 mit UHD-24p allerdings bereits auf der ersten Spur



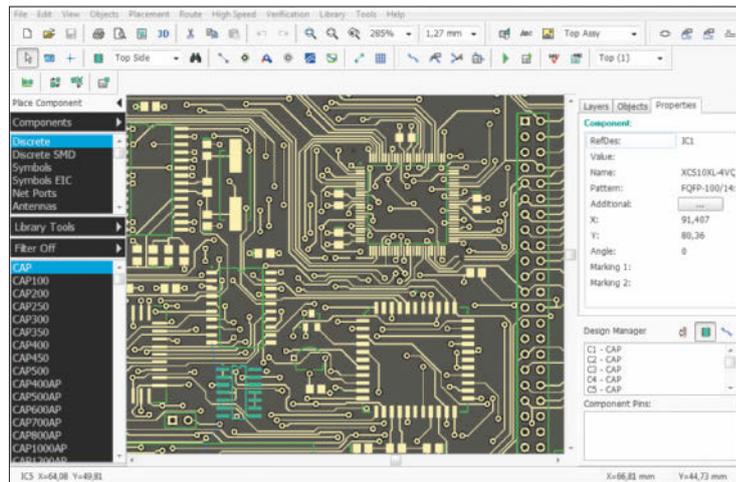
Mit dem neuen 360-Grad-Editor erstellt man aus Rundum-Material ein Standard-Video. Die nötigen Perspektivwechsel legt man per virtueller Kamerafahrt fest.

verlangsamt. Die Berechnung beim Datelexport erfolgte schneller als Echtzeit.

Fazit

Neben dem relativ großen Funktionsumfang gefällt bei Video-Studio vor allem der einfache Einstieg. Die neuen Funktionen fügen sich gut in die Software ein. Allerdings trüben einige Altlasten wie die veralteten Effekt-Fenster den Editing-Spaß. Die schwache 4K-Leistung ist für denjenigen, der nur HD-Material schneidet, zu verschmerzen. (uh@ct.de) **ct**

Corel VideoStudio Ultimate X10	
Videobearbeitungssoftware	
Hersteller	Corel, www.corel.de
Betriebssystem	Windows 7 / 8 / 10
Bedienung	
Storyboard / Timeline	✓ / ✓
Spuren Video / Audio	21 / 23
Slip / Überschreiben / 3-Punkt / Timestretch	✓ / ✓ / ✓ / -
Hintergrund-Rendern / automatischer Schnitt	- / ✓
Vorschau	Vollbild auf Zweitmonitor
Import / Aufnahme	
Video	AVCHD, AVI, H.265, MOV, MPEG-1 / -4, WMV
Audio	AC3, MP3, OGG, WAV
Grafik	JPG, PNG, PSD, TIFF
Batch Capture / Szenenerkennung	✓ / ✓
Multicam-Schnitt	6 Quellen (Pro X10: 4)
Titelgenerator	
Farbe / Schatten / Transparenz / 3D / Keyframe	✓ / ✓ / ✓ / - / -
Animationsvorlagen / Animation	✓ / Kriech-, Rolltitel, Schriftanimation
Effekte	
Blenden / davon 3D	125 / 0
Helligkeit / Kontrast / Sättigung	✓ / ✓ / ✓
Farbkorrektur / Weichzeichner / Schärfen	✓ / ✓ / ✓
Keyframe-Editing	teilweise
Zeitlupe / -raffer / rückwärts	✓ / ✓ / ✓
Bild-in-Bild / Chroma Keying	✓ / ✓
Audio Funktionen	
Waveform / Rubberband / Voice-Over / O-Ton abtr.	✓ / - / ✓ / ✓
Effekte	20
Filter (Rauschen / Tief- / Hochpass / Equalizer)	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausgabe	
Videoformate	M2T, AVCHD 50P, AVI, MPEG1 / 2, MPEG4 / H.264, QuickTime, WMV
MPEG-Datenrate wählbar / variabel	✓ / ✓
DVD-Tonformat	AC3, PCM
Smart Rendering AVCHD / MPEG	✓ / ✓
Authoring integriert / Menü-Vorlagen	✓ / ✓
animierte Menüs / animierte Buttons	✓ / ✓
Brennformate (DVD / AVCHD-DVD / Blu-ray)	✓ / ✓ / ✓
Brennformate 3D (3D-Blu-ray)	✓
Anzahl Spuren 4K / AVCHD 25p / 50p	1 / 11 / 8
Bewertungen	
Anleitung / Bedienung	⊕⊕ / ⊕
Aufnahme / Import	⊕ / ⊕
Smart-Rendering MPEG2 / AVCHD	⊕ / ○
HDV- / AVCHD- / 4K-Bearbeitung	⊕ / ⊕ / ⊖
Effekte und Compositing	⊕
Ton / Ausgabe / Authoring	○ / ⊕ / ⊕
Preis	90 Euro (Pro X10: 70 €)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden	



Günstiger Platinendesigner

Das Platinen-Layoutprogramm DipTrace überzeugt mit seinem klaren Aufbau und Export-Optionen für aktuelle Dateiformate. Die jüngste Version hat der Hersteller um einen Filter zum Import von EAGLE-Projekten ergänzt.

Das CAD-Programm DipTrace vom US-amerikanischen Hersteller Novarm besteht aus mehreren Teilen: Für den Entwurf von Schaltplänen und Leiterplatten gibt es je ein Modul, beide werden mit demselben Launcher gestartet. Zum Erstellen eigener Bauteile – getrennt nach Symbolen und Lötflächen – sind ebenfalls eigene Programme enthalten. Ein Video und ein Tutorial helfen Einsteigern bei den ersten Schritten mit dem Programm. Wer etwas Erfahrung im Entwurf von Leiterplatten mitbringt, findet sich aber ohnehin schnell zurecht, da alle Programmteile übersichtlich aufgebaut sind.

Links neben dem Arbeitsfenster des Schaltplan-Editors findet sich ein Manager für den schnellen Zugriff auf Bibliotheken und Bauteile. Der rechte Seitenstreifen ist für Bauteilliste oder Lagenaufbau reserviert. Dank einer mehrstufigen Schaltplan-Hierarchie lassen sich auch komplexe Entwürfe problemlos gestalten. Später hilft ein detaillierter Electrical Rule Check, Schaltungsfehler auszumerzen.

Der ähnlich aufgebaute Layout-Editor lässt sich ebenfalls komfortabel bedienen. Routen kann man mit DipTrace-internen Algorithmen oder mit externen Routern wie SPECCTRA oder ELECTRA

berechnen lassen. Beim High-Speed-Design, also dem Schaltungsentwurf für hochfrequente Signale, geht DipTrace dem Anwender mit Funktionen zum Anpassen von Leitungslängen und mit einem Assistenten für differenzielle Signale zur Hand.

Fertigungsdaten lassen sich über ODB++ (Version 7) oder im Format Gerber X2 nach aktuellen Industriestandards exportieren. Wer Projekte aus anderen ECAD-Programmen bearbeiten möchte, kann Schaltpläne, Leiterplatten und Bibliotheken in Version 3.1 auch in den Formaten Altium ASCII und EAGLE XML importieren. Bei Platinen im EAGLE-Format klappt dies nur bedingt: Im Test wurden Netzliste und Leiterbahnbreiten nicht immer fehlerfrei übertragen. Um die Leistung seines Rechners optimal auszunutzen, kann man die darauf am besten unterstützte Grafikschnittstelle verwenden – Direct 3D, OpenGL oder GDI.

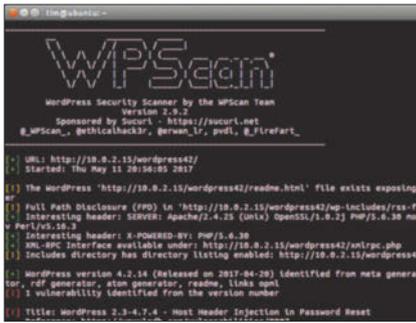
DipTrace ist ein gut ausgestattetes Layoutprogramm, das in verschiedenen Ausbaustufen angeboten wird: DipTrace Full erstellt Layouts mit unbegrenzt vielen Pins und Signallagen, während die Anzahl in den Versionen Extended (2000 Pins/6 Lagen), Standard (1000/4) und Starter (300/2) begrenzt ist. Interessant für Hobbyisten: Wer mit 500 Anschlüssen auf zwei Lagen auskommt, darf DipTrace Lite für nicht kommerzielle Zwecke kostenfrei nutzen.

(Mathias Poets/hps@ct.de)

DipTrace 3.1

Platinen-Layoutprogramm

Hersteller	Novarm, www.diptrace.com
Systemanf.	Windows ab XP
Preise	70–1100 €, DipTrace Lite kostenlos bei privater Nutzung



Lückendetektor

Das Kommandozeilenwerkzeug WPScan klopft eine WordPress-Installation auf bekannte Schwachstellen ab.

Auch das verbreitete Content-Management-System WordPress ist nicht per se vor Einbrüchen geschützt. Ob sich der eigene Internetauftritt kapern lässt, können Seitenbetreiber mit WPScan testen. Es untersucht die WordPress-Installation, ihre Themes und Plug-ins auf bekannte Schwachstellen. WPScan benötigt dazu lediglich die Adresse der zu prüfenden Website.

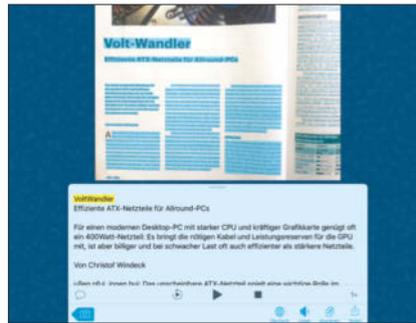
Dank der Arbeitsweise als Black-Box-Scanner lassen sich auch sogenannte Managed-Installationen ohne direkte Zugriffsmöglichkeit prüfen. Bei Bedarf gaukelt WPScan mit einem gefälschten User Agent einen Browser vor und nutzt vom Anwender vorgegebene Cookies. WPScan deckt allerdings nur Schwachstellen auf, die nach Nutzer-einträgen in der WPScan Vulnerability Database verzeichnet sind.

Ob ein Nutzerkonto ein schwaches Passwort besitzt, prüft WPScan per Brute-Force-Angriff. Dabei probiert es Wörter einer vom Nutzer erstellten Liste – auch in mehreren Threads gleichzeitig.

WPScan setzt Ruby, Curl und Git voraus. Vorinstalliert ist das Tool in speziellen Linux-Sicherheitsdistributionen wie Kali oder BlackArch, zudem steht ein Docker-Image bereit. Der Quellcode liegt auf GitHub.

WPScan darf kostenlos genutzt werden; auch Firmen können die eigene Website gratis damit prüfen. Für den kommerziellen Einsatz entstehen Lizenzkosten. (Tim Schürmann/lel@ct.de)

WPScan 2.9.2	
WordPress-Sicherheitsscanner	
Hersteller	WPScan-Team, https://wpscan.org
Systemanf.	Linux mit Ruby oder Docker
Preis	kostenlos, kommerzielle Version auf Anfrage



Lesehilfe

Prizmo Go ist ein Ableger der OCR-Software Prizmo von Creceed. Die iOS-App spezialisiert sich auf die schnelle Texterkennung direkt von der iPhone- oder iPad-Kamera.

Im Livebild eingeblendete Linien zeigen die erkannten Textzeilen dynamisch an, der Kamera-Auslöser startet die Umwandlung in editierbaren Text. Selbst bei ruhiger Hand braucht man meist mehrere Versuche, um alle gewünschten Textelemente zu erfassen. Die Auswahl lässt sich mit dem Finger nachträglich noch begrenzen, aber nicht mehr erweitern.

Die kostenlose Version von Prizmo Go verwendet eine interne OCR-Engine, die nur bei guten Vorlagen brauchbare Ergebnisse abliefern und lediglich zehn Sprachen kennt. Alternativ und kostenpflichtig lassen sich die Cognitive Services von Microsoft mit der App nutzen, was eine Internet-Verbindung voraussetzt. Auf diesem Weg erzielt man weit bessere Erkennungsergebnisse und kann Texte in 22 Sprachen bearbeiten. Bezahlt wird mit sogenannten Coins, die mit jedem Scan verbraucht werden – auch mit Fehlversuchen.

Die Gratis-Version ist eher eine Demo. Sie kann erkannte Texte anzeigen und vorlesen, aber erst mit dem kostenpflichtigen „Export Pack“ lassen sie sich an andere Apps oder die Zwischenablage weitergeben. Der Hersteller empfiehlt die App auch als Vorleser für Sehgeschwache. Das dürfte in der Praxis an der fummeligen Handhabung scheitern.

(Stefan Wischner/dwi@ct.de)

Prizmo Go 1.0.2	
OCR-App für iOS	
Hersteller	Creceed, www.creceed.com
Systemanf.	iOS ab 10.0
Preise	kostenlos, Export Pack: 4,99 US-\$, 100/1000 Cloud-Scan-Coins: 0,99/4,99 US-\$

Nimm drei!

O2 liefert zwei Handys zu viel und will dann abkassieren



Eigentlich sollte es kein Problem sein, wenn ein Händler mehr liefert, als der Kunde bestellt hat: Der Verkäufer holt sich überschüssige Ware wieder ab und die Sache ist erledigt. Nicht so bei O2.

Von Tim Gerber

Ende September vergangenen Jahres stand bei c't-Leserin Jenny M. die Verlängerung ihres Mobilfunkvertrages bei O2 ins Haus. So bot sich ihr die Chance auf ein neues iPhone SE. Am 30. September bestätigte ihr O2 den Auftrag im Wert von insgesamt 541 Euro per SMS und E-Mail. Doch auf die Lieferung des bestellten Handys wartete Jenny M. in den kommenden Wochen vergeblich. Deshalb rief sie am 21. Oktober die O2-Hotline an und erkundigte sich nach dem Stand der Dinge.

Der Hotline-Mitarbeiter sagte ihr, dass es einen Fehler im System gegeben habe. Der von ihr geschlossene Vertrag werde so nicht mehr angeboten, es gäbe aber einen günstigeren. Etwas naiv, wie sie selbst sagt, ließ sich Jenny M. darauf ein. Späteres Nachrechnen ergab Gesamtkosten von 569 Euro, also 28 Euro mehr. Die Kundin verbuchte das unter Lehrgeld. Kurz nach ihrem Anruf erhielt sie jedoch insgesamt vier Bestätigungs-Mails von O2 über ein iPhone SE zu jeweils 569 Euro zuzüglich Versand, die sich nicht durch ver-

schiedene Kunden- oder Vertragsnummern unterschieden. Zwanzig Minuten später rief der Hotline-Mitarbeiter, bei dem Jenny M. die Vertragsverlängerung und die Lieferung des einen iPhones in Auftrag gegeben hatte, bei der Kundin an. Er entschuldigte sich, dass er versehentlich mehrere Bestätigungs-Mails an Sie versandt habe. Sie solle sich aber keine Sorgen machen, es werde ihr selbstverständlich nur ein Handy geliefert. Auch auf diese Aussage vertraute Jenny M.

Einige Tage später kamen aber doch drei Päckchen von O2 bei der Kundin an. Ein nichtsahnender Nachbar nahm sie in ihrer Abwesenheit an. Sofort versuchte Jenny M., die Sache per Telefon-Hotline zu klären und O2 zur Rücknahme der zu viel gelieferten Smartphones zu bewegen. Weil ihr dies mangels Erreichbarkeit der Hotline nicht gelang, wandte sich Jenny M. Mitte November über Facebook an den Telefonriesen. Eine O2-Mitarbeiterin schrieb ihr über das Netzwerk: „Wenn du magst schick uns deine Daten per Facebook PN, wir

schauen uns das dann genauer an. LG, Nadine“. Das tat Jenny M., die erhoffte Reaktion von O2 blieb jedoch aus. Auch auf eine persönliche Nachricht (PN) an die O2-Hilfe bei Facebook reagierte der Konzern nicht.

Am 23. November erreichte Jenny M. endlich die Telefon-Hotline des Telefon-Anbieters und schilderte ihren Fall. Sie hätte die „gesetzliche Rücksendefrist“ von 14 Tagen versäumt, musste sich die Kundin belehren lassen. Die Sache lasse sich nunmehr nur noch schriftlich klären. Offenbar hatte die Hotline-Mitarbeiterin die Sache nicht verstanden. Denn für unverlangt zugesandte Ware gibt es überhaupt keine Rücksendefristen, weder gesetzliche noch vertragliche. Es wäre Sache von O2 gewesen, die Handys zurückzuholen.

Klare Ansage

Jedenfalls sandte Jenny M. noch am selben Tage wie verlangt einen Brief an O2, sicherheitshalber per Einschreiben. Ganz unmissverständlich legte sie darin dem Konzern dar: „Ich möchte diese Handys nicht. Ich habe sie nicht bestellt.“ Wenn sich die Sache nicht klären lasse, müsse sie „von weiteren Verträgen in Zukunft absehen.“

Doch O2 scherte auch das nicht. Schließlich hatte die Firma ja eine Einwilligung zur Lastschrift und buchte die ihrer Ansicht nach fälligen Beträge aus den Verträgen, die Jenny M. gar nicht geschlossen hatte, einfach von ihrem Konto ab. Das ließ sich die Kundin freilich nicht gefallen und stornierte die Abbuchungen. Die Raten für ihren eigentlichen Mobilfunkvertrag und das tatsächlich bestellte iPhone SE bezahlte sie natürlich weiter.

In der Folge erhielt Jenny M. ab Anfang Dezember fast täglich Zahlungsaufforderungen von O2 per SMS, später per Post. Ab Mitte Dezember trudelte bei ihr alle ein bis zwei Wochen eine Mahnung ein. Sonst tat sich nichts. Auf ihren Brief erhielt Jenny M. keine Antwort. Erst am 16. Januar bestätigte O2 ihr per SMS: „Ihr Anliegen bezüglich Ihrer nicht bestellten Geräte wird von unserer Fachabteilung bearbeitet. Hierzu erhalten Sie separate Informationen.“

Post vom Anwalt

Die „Fachabteilung“ für nicht bestellte Geräte firmiert bei O2 beziehungsweise Markeninhaber Telefónica anscheinend unter der Bezeichnung „Recht + Inkasso“. Denn von dieser Abteilung erhielt Jenny M. am 18. März gleich zwei gleichlautende Briefe, jedoch mit verschiedenen Kundennummern: Um einer gerichtlichen Ausein-

andersetzung zu entgehen, solle sie innerhalb von drei Tagen insgesamt 1156 Euro bezahlen oder sofort eine Anzahlung von mindestens 30 Prozent, also etwa 350 Euro leisten.

Da sie die Handys weder bestellt hatte noch haben wollte, kam die Kundin diesem Ansinnen freilich nicht nach. Das brachte ihr Post von einer Anwaltskanzlei ein. Am 5. April schrieb ihr eine Rechtsanwältin im Auftrag von O2/Telefónica ebenfalls zwei gleichlautende Briefe, wiederum mit den zwei verschiedenen Kundennummern, die nun „Aktenzeichen“ hießen: Aus ihrem „Vertrag“ sei eine Forderung von 578 Euro offen, die sie bis zum 12. April begleichen solle. Für den Fall nicht fristgerechter Zahlung behalte man sich vor, „Schadensersatz einschließlich angefallener Kosten und Verzugszinsen“ geltend zu machen. Angaben dazu, wann und auf welche Weise die Kundin die Verträge geschlossen haben soll, enthielten die Anwaltsschreiben freilich nicht.

Sofort telefonierte Jenny M. mit der Kanzlei und erwirkte dort einen Mahnstopp für zwei Wochen. Am 18. April erreicht sie nach einer weiteren Odyssee über verschiedene O2-Abteilungen endlich eine Kundenbetreuerin, die den Fehler auf Seiten ihres Unternehmens einräumt. Man habe der Kundin am 16. Januar noch eine Nachricht mit zwei Retouren-Scheinen senden wollen. Dies sei aber vergessen worden. Da die Kundin die Handys nicht zurückgeschickt habe, sei die Sache ins Inkasso und zum Anwalt gegangen.

Am Tag nach diesem Telefonat erhielt Jenny M. tatsächlich zwei E-Mails von O2: Ihre Retouren seien erfasst und unter einem Link könne sie die Paketscheine herunterladen. Das funktionierte aber nicht, weil die vermeintliche Rücksendefrist von 14 Tagen überschritten sei, meldete ihr das O2-System. Am 24. April rief die Kundin abermals in der Anwaltskanzlei an, um den Mahnstopp zu verlängern. Dort erfuhr sie zwar, dass sie „zurückgestuft“ worden sei, aber nicht, was das konkret bedeutet. Jedenfalls gebe es einen Mahnstopp bis zum 8. Mai.

Am 3. Mai telefonierte Jenny M. aufs Neue mit der Hotline. Dort räumte man ein, das Vorgehen der letzten Kundenbetreuerin sei nicht richtig gewesen. Sie wurde gebeten, die Handys selbst an Telefónica zu schicken. Die Adresse wurde ihr per SMS übermittelt und eine Gutschrift für

die Versandkosten zugesichert. Nach all dem Ärger und Hin und Her seitens O2 traute Jenny M. dem scheinbaren Frieden jedoch nicht und wandte sich an c't.

Guter Rat

Rat und Hilfe hätte sich Jenny M. schon viel früher holen sollen. Denn da sie keine Verträge mit O2 über die beiden zusätzlichen Handys geschlossen hatte, stand dem Unternehmen auch nichts zu. Jenny M. musste die ihr unverlangt zugesandten Handys lediglich sorgfältig aufbewahren, damit der Eigentümer, also O2, sie bei ihr abholen kann. Der Anwaltskanzlei hätte sie nur schreiben müssen, dass deren Mandantin, also O2/Telefónica, bitte nachweisen soll, mit ihr entsprechende Verträge geschlossen zu haben und die ihr unverlangt zugesandten Handys besser abholen solle. Auf eine gerichtliche Auseinandersetzung hätte sie es beruhigt ankommen lassen können – aber verständlicherweise hat nicht jeder die Nerven, sich mit einem großen Konzern nebst internationaler Anwaltskanzlei anzulegen.

Wir fragten die Pressestelle von Telefónica deshalb am 8. Mai nach dem Fall von Jenny M. Insbesondere wollten wir wissen, warum O2 seinen Fehler nicht erkennen und korrigieren konnte. Von der Rechtsanwaltskanzlei wollten wir wissen, ob die unterzeichnende Rechtsanwältin die geltend gemachte Forderung geprüft hatte. Dazu wäre sie als Organ der Rechtspflege verpflichtet. Die Kanzlei teilte mit, sich aufgrund anwaltlicher Verschwiegenheitspflicht nicht zu dem Fall äußern zu wollen, und verwies an die Pressestelle von Telefónica. Von dort schrieb uns Volontärin Sarah Esser am 10. Mai: „Wir werden uns nun vordergründig um das Anliegen Ihrer Leserin kümmern, damit hier zeitnah nach einer passenden und individuellen Lösung mit Frau M. gesucht werden kann.“

Erst am 24. Mai meldete sich O2 telefonisch bei Jenny M. und bestätigte, dass sich die Sache erledigt habe. Als Entschädigung verlängert O2 ihr den 5-Euro-Rabatt auf ihren Vertrag um ein Jahr. Die beiden Handys hat Jenny M. inzwischen auf eigene Kosten an O2 zurückgeschickt. Ihren Vertrag will sie jedoch zum Oktober auslaufen lassen. Gegenüber c't räumte O2 lediglich ein, dass es gegenüber Jenny M. zu einer „individuellen inkorrekten Aussage gekommen sein“ mag, der Konzern könne das aber im Detail nicht nachvollziehen“. (tig@ct.de) **ct**

**VOR
SICHT
KUNDE!**



Fliegende Koffer

Gepäcklogistik im Luftverkehr

Mehr als zwanzig Millionen Gepäckstücke gingen 2016 im internationalen Luftverkehr verloren oder erreichten den Zielort später als der Passagier. Ein neues Tracking-Konzept soll die Erfolgsquote beim Transport von Fluggepäck deutlich steigern. Es ist auch ein Kampf von Elektronik gegen Papier.

Von Peter-Michael Ziegler

Flughafen Hannover, Terminal C, Dienstagvormittag: Familie Bürscheidt-Arroyo – drei Personen, vier große Koffer – vertreibt sich die Wartezeit am Check-in-Schalter mit kleinen Ratespielen. Töchterchen Svea ist ziemlich aufgeregt. Denn heute fliegt sie zum ersten Mal. Zunächst nach Amsterdam,

dann nach Lima und von dort weiter nach Trujillo. In der 800.000-Einwohner-Stadt an der peruanischen Pazifikküste leben die Großeltern.

„Meine größte Sorge ist, dass unser Gepäck unterwegs verloren geht“, sagt Vater Bürscheidt. „Wir haben viele persönliche Sachen dabei.“ Und damit ist er nicht alleine: Über 21 Millionen Gepäckstücke erreichten nach Zahlen des weltweit größten Lufttransport-IT-Dienstleisters SITA (Société Internationale de Télécommunication Aéronautique) im vergangenen Jahr ihr Ziel nur auf Umwegen oder gar nicht. Fast die Hälfte der Gepäckstücke ging bei Transferverbindungen verloren.

Zwar tauchen die meisten Koffer und Reisetaschen irgendwann wieder auf, trotzdem ist der Ärger für Passagiere oft groß. Für die Airlines aber auch. Denn die müssen nicht nur für eigene Fehler

geradestehen. Gegenüber dem Passagier haften sie auch für Fehler, die andere Beteiligte der Transportkette machen. Externe Check-in-Dienstleister etwa, Betreiber von Gepäckförderanlagen (sogenannte Baggage Handling Systeme, BHS), Sicherheitsdienstleister, der Ground Service, der bis ans Flugzeug kommt, Mitarbeiter und Maschinen in den Transferflughäfen und so weiter. Den Vertrag zur Gepäckbeförderung schließt der Passagier aber nur mit der Airline.

2,1 Milliarden US-Dollar habe die Branche für Gepäcksuche und nachträgliche Zustellungen im vergangenen Jahr aufwenden müssen, rechnet die genossenschaftlich organisierte SITA mit Sitz in Brüssel im aktuellen „Baggage Report 2017“ vor. Das entspricht in etwa dem Jahreshaushalt der Region Hannover mit ihren rund 1,1 Millionen Einwohnern.

Erstattungen für Totalverluste – nach SITA-Zahlen verschwanden im vergangenen Jahr rund 1,5 Millionen Gepäckstücke auf Nimmerwiedersehen – sind darin nicht berücksichtigt. Auch nicht die Anstrengungen, um Gepäckbetrügern auf die Schliche zu kommen. Öffentlich wird darüber zwar kaum gesprochen, aber der Betrug mit angeblich verlorenen Koffern verursacht jährlich Millionenschäden.

Handarbeit

Es war aber schon schlimmer. Vor allem im Jahr 2007: Damals kamen fast 47 Millionen Fluggepäckstücke zumindest temporär abhanden. Und das bei 34 Prozent weniger Passagieren als heute. Als Konsequenz starteten SITA und IATA, der Dachverband der Fluggesellschaften (International Air Transport Association), mehrere sogenannte „Baggage Improvement“-Programme (BIP).

Ziel war vor allem Vereinheitlichung: durchgängige Nutzung einer 10-stelligen Identifizierungsnummer für jedes Gepäckstück. XML (Extensible Markup Language) als einheitliches Format für

den Austausch von Daten zwischen Computersystemen.

Der Leonardo-da-Vinci-Airport in Rom etwa – Italiens größter Flughafen und früher einer der berüchtigtsten Gepäck-Verschlamper – konnte die Anzahl fehlgeleiteter Gepäckstücke dadurch in zwei Jahren um 70 Prozent verringern.

In Rom werden heute mehrere SITA-Produkte eingesetzt: der sogenannte „BagManager“, ein zentrales Gepäck-Managementsystem, „BagMessage“ (Echtzeit-Übermittlung von Gepäckinformationen), „BagConnect“ (Transfergepäck-Steuerung) sowie „WorldTracer“, ein globales Gepäckverfolgungssystem, auf das inzwischen die meisten Fluggesellschaften zugreifen.

Aber nur wenige der rund 18.000 Flughäfen weltweit haben die finanziellen Mittel für große Modernisierungsmaßnahmen wie in Rom. Der International Airport von Trujillo etwa, einziger kommerzieller Passagierflughafen im drittgrößten Ballungsraum Perus und das Ziel von Familie Bürscheidt-Arroyo, hat nicht mal eine eigene Webseite.

Koffer-Kontrollen führen Flughafenmitarbeiter dort noch per Hand durch. Auch für das sogenannte „Make up“, also das Zusammenstellen von Fracht für die nächste Maschine, wird in Trujillo kein Logistiker benötigt. Eher Packer für das Beladen der Flugzeuge.

Bei lediglich 500 Fluggästen pro Tag lässt sich Baggage-Handling so noch einigermaßen bewerkstelligen. Deutlich komplizierter wird es bei 15.000 Passagieren, die der Flughafen Hannover täglich abfertigt. Dann sind viel Automatisierung und noch mehr IT gefragt.

Resolution 753

Das fängt schon beim Einchecken an. Geben Fluggäste in Hannover Koffer und Taschen in den Abflugbereichen auf, gehen die Gepäckstücke zusammen mit einem „Baggage-Tag“ aus Papier, der die zehnstellige Gepäcknummer und mehrere Barcodes enthält, als sogenanntes „loses Gepäck“ (keine Transportschalen) zunächst auf eine kleine Rundreise.

Erst mal geht es eine Etage tiefer. Dort sind lange Förderbänder installiert,

Notebook-Verbot in Flugzeugen

Die neue US-Regierung unter Donald Trump schockte die internationale Luftfahrtbranche im März mit der Ankündigung, die Nutzung von privaten Notebooks und Tablets auf Direktflügen in die Vereinigten Staaten zu untersagen. Elektronische Geräte, die größer als ein Smartphone sind und keinen medizinischen Zweck erfüllen, sollen Passagiere demnach nicht mehr mit in die Kabine bringen dürfen. Vielmehr müssen die Geräte als Gepäck aufgegeben und im Frachtraum der Maschine transportiert werden.

Hintergrund ist die Befürchtung der Trump-Regierung, US-feindliche Kräfte könnten Mobilgeräte in Bomben umfunktionieren und während des Fluges zur Detonation bringen. Entsprechende Pläne soll unter anderem der israelische Geheimdienst bei Aufklärungsaktivitäten gegen den Islamischen Staat (IS) in Erfahrung gebracht haben.

Noch ist unklar, ob das Notebook-Verbot, das derzeit schon für Abflüge aus

Ägypten, Jordanien, Kuwait, Katar, Saudi-Arabien, den Vereinigten Arabischen Emiraten, Marokko und der Türkei gilt, auch auf europäische Flughäfen ausgedehnt wird. Luftfahrt- und IT-Experten halten allerdings wenig von solchen Maßnahmen.

Denn eine generelle Verbannung von Notebooks in den Frachtraum würde bedeuten, dass dort künftig Hunderte von Lithium-Ionen-Akkus unbeaufsichtigt mitfliegen. Entzündet sich ein solcher Akku während des Flugs – was in der Vergangenheit schon häufiger vorgekommen ist –, hätte das Flugpersonal anders als in der Kabine keine Möglichkeit, den Brand zu löschen.

Trump, der den Umgang mit Computern selbst nie gelernt hat und weder PC noch Notebook nutzt, scheint offenbar auch nicht klar zu sein, dass Passagierflugzeuge insbesondere für Geschäftsreisende mobile Arbeitsplätze sind. Der Verband Deutsches Reise-

management (VDR) bezifferte die Produktivitätsverluste, die Unternehmen als Folge eines Notebook-Verbots auf Flügen in die USA entstehen könnten, zuletzt auf „mindestens 160 Millionen Euro“ pro Jahr.

Bereits vom Laptop-Verbot betroffene Fluggesellschaften wie Emirates, Qatar Airways und Etihad stellen ihren First- beziehungsweise Business-Class-Kunden deshalb inzwischen sicherheitsüberprüfte Tablets für die Reise zur Verfügung. Allerdings müssen Nutzer ihre Geschäftsdaten dann einem Fremdgerät anvertrauen.

Die für die US-Luftfahrt zuständige Transportation Security Administration (TSA) hat unterdessen damit begonnen, die Kontrolle von Handgepäck auch auf inner-amerikanischen Strecken noch einmal deutlich zu verschärfen. Ein generelles Notebook-Verbot auch für US-Bürger ist vor dem Hintergrund der „America First“-Strategie Trumps aber eher unwahrscheinlich.



Bild: PSI

Software des Dortmunder Unternehmens PSI Logistics steuert an mehreren Flughäfen in Deutschland automatisierte Gepäckförder- und Sortieranlagen.

die jedes Gepäckstück mindestens einmal durch große Röntgenscanner schleusen. Der Hersteller bewirbt die Systeme mit den aktuell höchsten Erkennungsraten bei der Detektion von Sprengstoffen.

Anschließend sorgen Laserscanner-Systeme und Sortierstationen dafür, dass die Gepäckstücke ihren Barcode-Informationen entsprechend den vorgesehenen Ausschleusepunkt erreichen. Dort werden sie dann vom Ground Service in Empfang genommen und für die Verladung ins Flugzeug vorbereitet.

Für die Steuerung und Überwachung der weitgehend automatisiert arbeitenden Gepäckförder- und Sortieranlagen ist in Hannover die AirITSystems GmbH zuständig, ein Gemeinschaftsunternehmen des Flughafens und der Fraport AG. Die Steuerungssoftware für das Leitrechnersystem stammt von der Dortmunder Firma PSI Logistics, zu deren Kunden auch die Flughäfen Düsseldorf, Hamburg, Köln-Bonn, Leipzig-Halle, Nürnberg und Stuttgart gehören.

Die eingesetzten Software-Produkte von PSI Logistics bauen auf einem Java Framework auf und werden unter anderem mit aktuellen Flugplänen, Informationen von den Abfertigungssystemen sowie Daten der Beladepanung gefüttert. Mitarbeiter haben außerdem die Möglichkeit, Live-Bilder von Kameras aufzuschal-

ten, um die Sortier- und Fördertechnik visuell zu überwachen oder auch einzelne Gepäckstücke zu verfolgen.

Letzteres ist nicht unerheblich. Denn die IATA will die Zahl verloren gegangener oder verspätet am Zielort eingetroffener Gepäckstücke noch einmal deutlich senken: Mit der IATA-Resolution 753, die 2016 beschlossen wurde und bis Juni 2018 umzusetzen ist, müssen die 274 angeschlossenen Fluggesellschaften dafür sorgen, dass alle Gepäckstücke an jedem wichtigen Abschnitt einer Flugreise künftig von „intelligenten Gepäckverfolgungssystemen“ in Echtzeit erfasst werden – und das können auch Bild-basierte Verfahren sein.

Auch müssen Tracking-Informationen künftig mit allen geteilt werden, die am Transport beziehungsweise der Lieferung des Gepäcks bis an den Endpunkt einer Reise beteiligt sind. Vier verpflichtende Tracking-Points, an denen die 10-stellige Gepäcknummer aufgezeichnet wird, sind mindestens vorgesehen: Am Check-in-Schalter, wenn der Passagier das Gepäck an die Fluggesellschaft übergibt. Beim Loading, wenn das Gepäck zum Flugzeug gebracht wird. Beim Transfer, wenn die Verantwortung für das Gepäck an einen anderen Beförderer übergeht. Und bei der Ankunft, wenn das Gepäck wieder an den Passagier übergeben wird.

RFID gegen Papier

Nicht zuletzt will die IATA bei dieser Gelegenheit auch den Barcode-Tags aus Papier den Garaus machen. Papier-Anhänger haben zwar den Vorteil, dass sie sehr günstig in der Herstellung sind – allerdings kommt es insbesondere beim Ein- und Ausladen häufig zu Beschädigungen, so dass Laserscanner die Barcodes nicht automatisiert lesen können. Oder sie reißen ab und gehen ganz verloren. Niemand weiß dann mehr, wem der Koffer gehört und wo er eigentlich hin soll.

Ein weiterer Nachteil von Barcode-Tags ist, dass diese nur bei direktem Sichtkontakt nutzbar sind. Dieses Manko haben Radio-Frequency-Identification-Tags (RFID) nicht. Sie übermitteln Information, egal in welcher Position sich ein Gepäckstück gerade befindet. Deshalb setzt sich die IATA schon länger für eine Umstellung auf RFID-Technik in der Fluggepäck-Logistik ein.

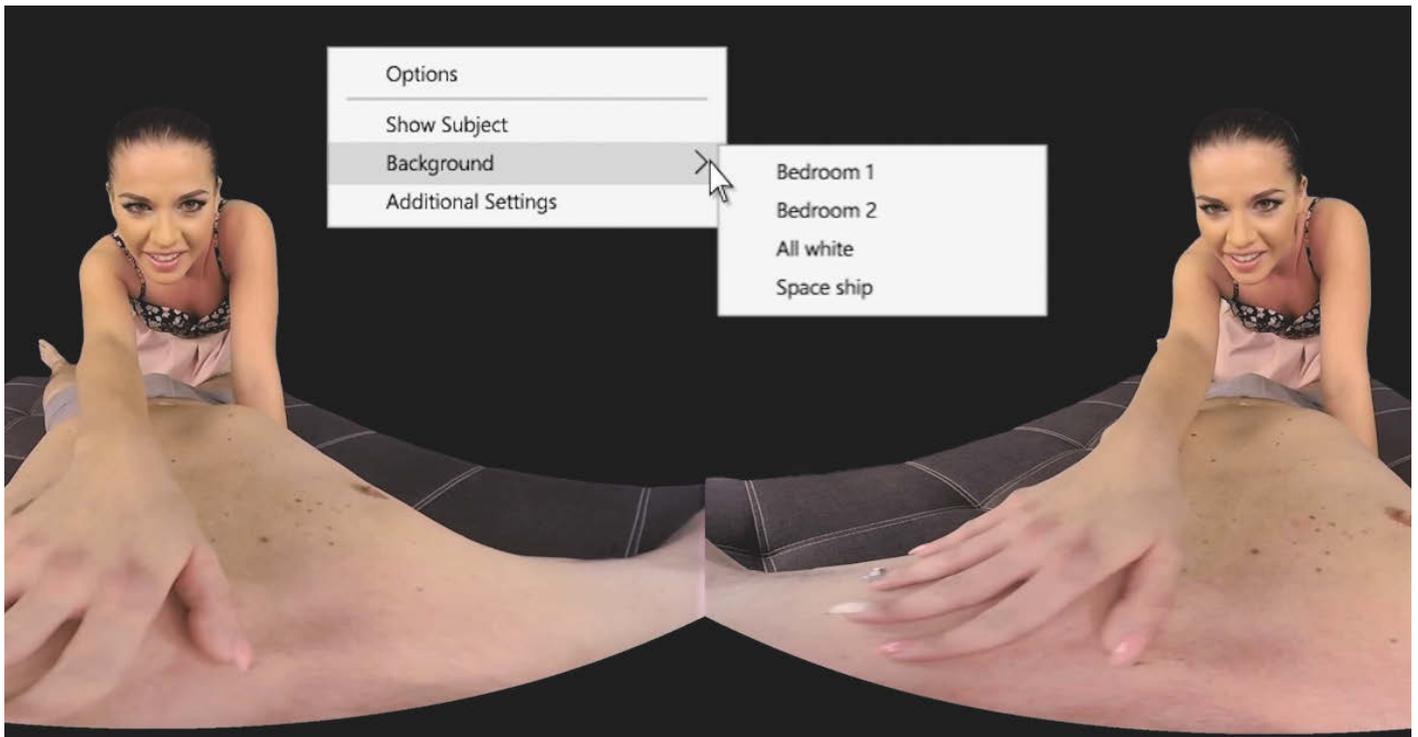
Die SITA schlägt in die gleiche Kerbe: Drei Milliarden US-Dollar könnte die Flugbranche in den kommenden sieben Jahren einsparen, würde sie auf RFID-Tags umstellen, ist der IT-Spezialist überzeugt. In jedem RFID-Tag – die Herstellungskosten liegen derzeit bei rund zehn US-Cent pro Stück – steckt für Fluggesellschaften ein Kostenoptimierungspotenzial von zwanzig US-Cent, wirbt die SITA.

Die US-Fluggesellschaft Delta Air Lines hat 2016 bereits rund 50 Millionen Dollar ausgegeben, um RFID-Technik an zahlreichen ihrer Standorte zu installieren. Die Erfolgsquote beim Gepäck-Tracking soll jetzt bei 99,9 Prozent liegen. Der Orlando Airport in Florida kündigte zuletzt ebenfalls an, seine Gepäckförderanlagen im neuen South Terminal Complex mit RFID-Technik ausstatten zu wollen.

Die SITA will zudem die Entwicklung von APIs zum Austausch von Gepäckinformationen fördern, auf die dann auch Flugpassagiere zugreifen können. Außerdem sollen Apps speziell für kleinere Flughäfen wie in Trujillo entwickelt werden, damit dortige Mitarbeiter zumindest übergangsweise iOS- oder Android-Endgeräte als sogenannte „Portable Bag-Tag Reader“ nutzen können, um die neuen IATA-Bestimmungen zu erfüllen.

(pmz@ct.de) **ct**

Baggage Report 2017: ct.de/ymqq



Porno 4.0

Die Zukunft der Pornografie: VR, AR und Teledildonik

Nicht nur die Technik-Branche greift immer tiefer in die Gadget-Trickkiste: Seit Neuestem experimentieren auch Pornofilmer mit VR, AR und IoT-Masturbations-Hardware. Ihr Ziel: Endlich ganz offiziell in die App-Stores zu kommen.

Von Jan-Keno Janssen

Pornografie war noch nie so allgegenwärtig wie heute. Mit Livejasmin, Xhamster und Pornhub finden sich gleich drei reine Porno-Websites in den Top 30 der erfolgreichsten deutschen Websites. Und: Pornos sind auch kein rein männliches Phänomen mehr, laut einer Untersuchung, die Pornhub zum Weltfrauentag veröffentlicht hat, sind 26 Prozent der weltweiten Besucher weiblich.

Doch obwohl Porno immer mehr in den Mainstream strebt, verdient die Bran-

che nicht mehr Geld, im Gegenteil: Wegen der riesigen Auswahl kostenloser Angebote sind nur wenige Menschen bereit, Geld für Pornografie auszugeben. Mit Virtual und Augmented Reality sowie neuartiger Masturbationshardware will die Branche nun aufrüsten und ihre Umsätze steigern. Diese neuen Techniken standen im Fokus der „Eurowebtainment“-Konferenz, die im April auf Mallorca stattfand. Bereits zum 28. Mal trafen sich in strandnaher Umgebung Internet-Unternehmen, die sich auf Messen wie der CeBIT vermutlich eher unwohl fühlen würden: Porno- und Cam-Sex-Anbieter, Seitensprung-Portale, E-Mail-Adresshändler, Zahlungsdienstleister und Internet-Inkasso-Firmen.

Trotz VR- und AR-Hype: Hinter vorgehaltener Hand berichteten mehrere Branchenkenner, dass wohl noch kein Unternehmen mit Virtual-Reality-Pornos – meist 180-Grad-Videos – Geld verdient. Bislang sei alles noch ein Zuschussgeschäft. Noch

vor zwei Jahren galt es als sehr gut möglich, dass Pornografie den Verkauf von VR-Headsets ähnlich befeuern würde wie vor Jahrzehnten VHS und später Video-Streaming. Heute sieht man die Sache deutlich skeptischer: Inzwischen hofft die Porno-Branche auf eine nichtpornografische Killer-App, damit die Zahl der Headsets im Markt und damit auch die der potenziellen Kunden steigt.

Im falschen Körper

Dennoch gibt es bereits ein breites Angebot technisch gut gemachter VR-Videos. Sie erzeugen keine komplette Rundumsicht, sondern setzen auf 180 Grad in stereoskopischem 3D: Erstens, weil sich die interessanten Dinge meist vor und nicht hinter der Kamera abspielen, zweitens um Bandbreite zu sparen und drittens, weil es noch keine (bezahlbaren) 360-Grad-Kameras gibt, die hochwertige 3D-Bilder aufnehmen. So gut wie alle VR-Porno-

Produzenten arbeiten deshalb mit zwei GoPro-Kameras in Augenabstand, in denen spezielle Weitwinkel-Objektive stecken. Diese 180-Grad-3D-Pornos erzeugen ein seltsam authentisches Mittendrin-Gefühl. Senkt man den Kopf, sieht man „seinen“ Pornodarstellerkörper. Irritierend sind dabei nicht nur Tätowierungen, sondern auch, dass man je nach ausgewähltem Video ein anderes Geschlecht besitzt. All das wirkt wahnsinnig echt, aber dann auch wieder nicht – umgekehrter Phantomschmerz sozusagen: Während man beim Phantomschmerz Körperteile fühlt, die man nicht sieht; sieht man beim VR-Porno Körperteile, die man nicht fühlt.

Teledildo-was?

Helfen sollen dagegen Masturbations-Hardware oder auch Teledildonik-Geräte (mit dem Internet verbundene Sexspielzeuge) helfen. Solche Hardware gibt es für beide Geschlechter. Anbieter wie Virtual-RealPorn versehen ihre Videos bereits mit Synchronisationsdaten für Geräte der Hersteller Kiiroo und Lovense – die dann beim Videogucken an den richtigen Stellen vibrieren. Bei VR-Pornos sind solche Geräte allerdings noch ein Nischenphänomen, bei Live-Cam-Shows gehören sie dagegen fast schon zum Standard-Repertoire: Zuschauer können hier – freilich erst nach Zahlung virtueller Münzen – das Sexspielzeug des Performers oder der Performerin steuern. Der Cam-Sex-Anbieter CAM4 vermarktet die Technik als „Live-Touch“ und unterstützt bereits zwölf Geräte von fünf Herstellern.

Fernab von Technik haben VR-Pornos sogar das Potenzial, die Pornografie insgesamt ein wenig besser zu machen. Zumindest sieht das die aus der ZDF-Ratgeber-Sendung „Make Love“ bekannte Sexualtherapeutin Ann-Marlene Henning so (siehe Interview auf S. 78). Sie wurde von den Konferenz-Verantwortlichen für die Moderation einer Podiumsdiskussion zum Thema „Die Zukunft der Online-Erotik-Unterhaltung“ engagiert – was offenbar auch dazu dienen sollte, der Veranstaltung einen seriöseren Anstrich zu geben. Dennoch nimmt man Henning ab, dass ihre positive Meinung zu VR-Pornos nicht mit ihrem Eurowebtainment-Engagement zu tun hat. Ihre These: Während die meisten konventionellen Pornos ein

völlig unrealistisches Bild von Sexualität zeigen und beide Geschlechter unnötig unter Druck setzen, seien die immersiven VR-Pornos näher an echtem Sex.

Es steckt also viel Potenzial in VR-Pornos, selbst wenn die bisherigen Umsätze eher unbefriedigend sind. Dennoch: „Wir gehen davon aus, in diesem Jahr die Gewinnschwelle zu erreichen“, berichtet Stefan Geisler im Gespräch mit c't. Geisler produziert 180-Grad-Videos für das Portal RealityLovers. „Man muss dabei immer bedenken, dass wir technisch noch ganz am Anfang stehen“, so Geisler.

Ihm sei bewusst, dass sich die Kundschaft mehr Interaktivität wünscht, aber das sei zurzeit in 180-Grad-Videos nicht zu bewerkstelligen; womöglich klappe das irgendwann mit Lichtfeld-Technik. In Echtzeit berechnete Render-Pornos in nahezu fotorealistischer Qualität seien zwar technisch möglich, doch fehlen der Porno-Branche die Budgets, um mit großen Spiele- oder Film-Produktionen mithalten zu können.

In Zukunft könnte Geisler sich Augmented-Reality-Produktionen vorstellen, mit denen man sich Darstellerin oder Darsteller in die eigene Wohnung holen kann; also zum Beispiel aufs eigene Sofa oder auf den Schoß. Noch seien HoloLens & Co aber nicht gut genug und auch noch viel zu teuer. Um der Kundschaft dennoch das Gefühl zu geben, dass sich die Action in den eigenen vier Wänden abspielt, experimentiert Geislers Firma zurzeit mit Aufnahmen vor Greenscreens. Die Kunden könnten den Hintergrund dann durch ein 360-Grad-Foto ihres Schlafzimmers oder ihres Gartens ersetzen.

App-Stores: Por-no!

Das Problem dabei: Man müsste Software zur Verfügung stellen, um das Foto vom Kunden mit dem Video von RealityLovers



VR-Porno-Produzent Stefan Geisler: AR hat großes Potenzial.

zu verbinden. Doch ausnahmslos alle großen App-Stores verbieten pornografische Inhalte. Darunter leiden vor allem die Anbieter von 180-Grad-Videos für VR-Headsets. Während man konventionelle Videos im Browser anschauen kann, benötigt man für Rundum-Videos spezielle VR-Player-Apps. Nun würden die Porno-Anbieter ihre Inhalte gerne direkt innerhalb eines eigenen Players verkaufen. Da die App-Stores dies nicht zulassen, muss die Kundschaft zuerst einen „neutralen“ Rundum-Videooplayer installieren, um darin die Videodatei einzubinden. Für viele Anwender ist diese technische Hürde zu hoch.

„Dabei wären wir durchaus bereit, Zugeständnisse zu machen“, erklärt Stefan Geisler. Vorstellbar sei beispielsweise, dass man nur das zeigt, was „in jedem Schlafzimmer passiert“; also Nischen-Genres weglässt. Geisler würde sich wünschen, dass sich Google, Apple, Facebook, Sony & Co. zumindest auf Gespräche einließen. „Die können damit schließlich massiv Geld verdienen.“ (j/kj@ct.de) **ct**

Eurowebtainment hat den Autor zur Konferenz nach Mallorca eingeladen und die Reisekosten übernommen.



Per Netz steuerbare Masturbationshardware gibt es für Frauen (zum Beispiel Nex 2 von OhMiBod, links) und für Männer (Onyx von Kiiroo).

„Porno muss echter werden“

Ann-Marlene Henning ist Psychologin und arbeitet als Sexualtherapeutin. Sie hat drei erfolgreiche Aufklärungsbücher geschrieben und moderiert die ZDF-Sendung „Make Love“.



Sexologin Ann-Marlene Henning

c't: Frau Henning, gibt es, sexualwissenschaftlich gesehen, einen Unterschied zwischen „normaler“ Pornografie und Virtual-Reality-Porno?

Ann-Marlene Henning: Das ist eine ganz andere Welt – es geht ja darum, wie die Technik verbunden ist mit dem eigenen Körper. Beim normalen Porno sitzt man einfach oder liegt und da flimmert was auf dem Schirm. Man bleibt passiv. Bei VR ist man aktiver, man bewegt sich mehr, weil das Gehirn einem vorspielt, dass man das gerade wirklich erlebt – es ist näher am richtigen Sex.

c't: Ist VR-Porno denn auch intimer?

Henning: Naja, es ist weniger Abstand da. Aber richtige Intimität erfordert schon ein bisschen mehr als nur virtuelle Berührungen. Für Intimität braucht es einen echten Menschen, der mit einem in Kontakt tritt.

Was ich viel problematischer finde: Wenn ich als Frau eine Porno-Nummer vorgespielt bekomme, wo der Mann nur hektisch rubbelt und komisch guckt – dann wird es schwieriger, sich in das VR-Gefühl fallen zu lassen. Glücklicherweise reagiert die Industrie schon darauf, dass viele Leute keinen künstlichen Plastiksex wollen. Die wollen keine riesigen Silikon-Brüste und riesige Penisse mehr, sondern eben etwas, das näher an der Realität ist. VR-Porno wird schneller etwas verändern – weil es so nah am User ist. Wenn alles echter wird, verbessert sich auch irgendwann das gefühlte Erlebnis.

c't: Männer konsumieren ja wesentlich mehr Pornos als Frauen. Ich habe aber das Gefühl, dass gerade Frauen stärker an VR-Pornos interessiert sind als an konventio-

neller Pornografie. Können Sie das bestätigen?

Henning: Die Statistiken belegen tatsächlich, dass deutlich mehr Männer Pornos konsumieren. Ich stelle aber generell fest, dass Frauen sich mittlerweile stärker erlauben, sich um ihre eigene Sexualität zu kümmern und Lust haben zu dürfen. Gut daran ist, dass sie sich als Frau hier ganz unbefangen das eigene Geschlecht ansehen kann. Etwas, womit viele Frauen Probleme haben. Der Mann sieht seinen Penis von Geburt an, er muss ihn ja auch zum Beispiel anfassen, um zu pinkeln. Frauen nicht – und das sollen sie auch nicht, Ihnen wird eingeredet, die Vagina sei dreckig und muss besonders sauber gehalten werden. Bei VR-Pornos können sie dann ganz diskret gucken: Niemand kann sehen, was auf deiner VR-Brille läuft, du bist wie in einem abgeschirmten Raum nur für dich.

c't: In VR-Pornos haben Frauen also die Möglichkeit, den Sex-Akt aus der Perspektive eines Mannes zu erleben. Meinen Sie, dass das auch ein besonderer Reiz ist?

Henning: Ja, viele Frauen haben das Bedürfnis es einmal andersherum betrachten zu können, aber auch einfach Frauen beim Sex zu beobachten. Es gibt so viele Klischees, wie Männer und Frauen beim Sex zu sein haben – die Möglichkeit, sich selbst in VR auszuprobieren, ist für viele spannend.

c't: Sie haben gesagt, dass Porno alleine die Welt nicht besser macht – aber das VR-Porno einen guten Einfluss haben könnte. Warum?

Henning: Weil es so viele Leute gibt, die sich Sorgen machen, ob sie „normal“ sind und alles richtig machen beim Sex. Mainstream-Porno wirkt sich in dieser Hinsicht nicht gut aus, denn da wird

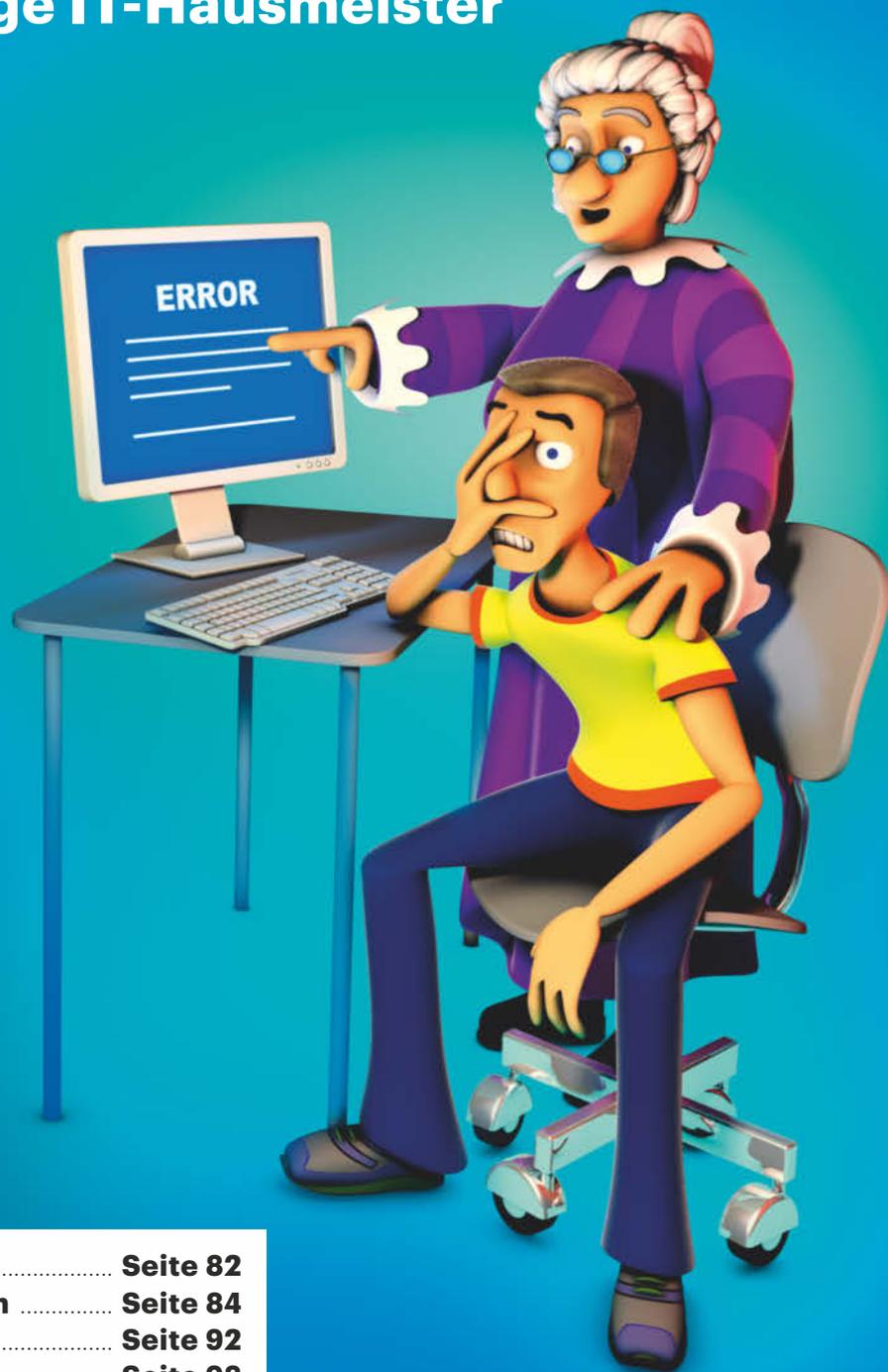
schlechter Sex dargestellt. Außerdem ist es langweilig. Mit VR-Porno wird sich das hoffentlich verändern; mit Cam-Shows und Sex, der näher am Konsumenten ist. Dass es echter und lebendiger wird, wäre ein Gewinn für alle, von Jugendlichen bis hin zu älteren Menschen. Und vor allem könnte eine neue Art von VR etwas verändern: nämlich im aufklärenden oder edukativen Bereich.

c't: Viele Menschen lehnen Pornos kategorisch als frauenverachtend ab. Ist da was dran?

Henning: Ich als Sexologin lehne Pornos überhaupt nicht ab, weil ich, wie viele Frauen, darauf reagiere. Aber so, wie es im Mainstream gezeigt wird, ist es komplett bescheuert und ich betrachte es jetzt mal nicht unter dem frauenfeindlichen Aspekt – sondern es ist einfach meist schlechter Sex, der dort gezeigt wird. Die Leute verbinden es zwar mit Leidenschaft, weil es so „wild“ ist. Es geht aber doch ums Spüren und das fängt in der Langsamkeit an. Generell blöd sind allerdings doch die Geschlechterrollen: Die Frau wird als Objekt unterdrückt und der Mann wird unter Druck gesetzt, weil man in Pornos nur riesige Penisse und perfekte Performances sieht. Aber wir als Konsumenten können das verändern: Indem wir dem Mainstream nicht mehr folgen. Dann wird sich auch die Industrie verändern.

Admin wider Willen

Hilfestellungen für
(un-)freiwillige IT-Hausmeister



Admin wider Willen	Seite 82
Helfen ohne Irrewerden	Seite 84
Fernwartungssoftware	Seite 92
Rechtliche Aspekte	Seite 98

Ein Computerproblem hat man manchmal auch dann, wenn der Chef überraschend in sein Büro bittet oder wenn der Großonkel anruft, obwohl man gar nicht Geburtstag hat. Dann braucht es zusätzlich zum PC-Wissen und dem passenden Werkzeug einiges an Fingerspitzengefühl.

Von Axel Vahldiek

Anderen zu helfen macht selbst Freude, und so opfert so mancher Computerversteher gerne seine Zeit, um Freunden, Verwandten und Kollegen bei Problemen mit PC, Smartphone, Drucker & Co. zu unterstützen. Allzu viele Fachkenntnisse sind oft gar nicht nötig, Formulierungen wie „Ich kann Kernel kompilieren“ oder „Ich spreche fließend C++“ verstehen Laien ohnehin nur selten. Deren Probleme entstammen eher der Kategorie „Icon vom Desktop verschwunden“ oder „Internet ist kaputt“, und da gilt schon der als krasser Hacker, der das WLAN einrichten und Treiber installieren kann. Zudem springt für den Helfer ja vielleicht eine Packung Schnöckerkram heraus oder ein freiwilliger Mitstreiter beim nächsten Umzug.

Doch bei aller Freude kann solche Hilfestellung auch anstrengend sein, vor allem, wenn der Hilfesuchende von der Materie so überhaupt keine Ahnung hat. Wie erklärt man ihm bloß, was zur Lösung genau zu tun ist? Noch stressiger kann es bei Kandidaten mit Halbwissen sein, die zwar glauben, manches bereits verstanden zu haben, daraus aber hanebüchene Schlussfolgerungen ziehen.

Ganz nervig wird es schließlich bei jenen, die ganz selbstverständlich davon ausgehen, dass jemand mit IT-Kenntnissen ihnen selbst dann mit Rat und Tat zur Seite zu stehen hat, wenn man sich kaum kennt oder in einem Unternehmen gar nicht für solche Tätigkeiten bezahlt wird. Die Ansprüche an den Admin wider Willen sind bei solchen Kandidaten gern mal überbordend: Egal, um was es geht, es sollte sofort, umfassend, kostenlos und mit lebenslanger Garantie erledigt werden. Die besonders Arroganten sparen

sich als Ausgleich noch Worte wie „Bitte“ oder „Danke“. Na gut, ganz so schlimm ist es (hoffentlich) nur selten, aber so manchem c't-Leser dürfte dieses Bild trotzdem irgendwie bekannt vorkommen.

Die folgenden Artikel geben Ratschläge, wie Sie in solchen Situationen Ihren Stresspegel möglichst niedrig halten. Der Beitrag auf Seite 84 nennt bewährte Tipps für den richtigen Umgang mit dem Hilfesuchenden. Es folgt ein Test von Fernwartungssoftware. Ein weiterer Artikel widmet sich den rechtlichen Aspekten der Tätigkeit als Admin wider Willen.

Einsätze vermeiden

So gern man Freunden, Verwandten und netten Kollegen hilft, gibt es doch auch Menschen, denen man nicht so gern helfen mag, und sei es nur, weil sonst irgendwann gar keine Freizeit mehr übrig bleibt. Dann hilft es, jenen gar nicht erst zu verraten, was Sie können. Wenn also der unsympathische Typ nach dem Elternabend in der Kneipe von seinen PC-Problemen erzählt, schweigt man dazu einfach. Man muss sich ja nicht aufdrängen, vielleicht will er sich

ohnehin nur seinen IT-Frust von der Seele reden. Wer Hilfe wünscht, wird schon fragen. Auch dem Chef muss man seine Kenntnisse nicht auf die Nase binden, wenn das nicht für den Job erforderlich ist.

Falls zu dem Job, mit dem Sie Ihre Brötchen verdienen, die Aussage „irgendwas mit Computer“ passt, kann das Verschweigen knifflig werden. Dann seien Sie kreativ. Ein c't-Kollege nutzt aus, dass in der Heise Gruppe, zu der unser Verlag gehört, auch noch anderes produziert wird und sagt dann: „Ich habe einen Bürojob bei einem Unternehmen, das Telefonbücher herstellt.“ Hat bisher stets geklappt.

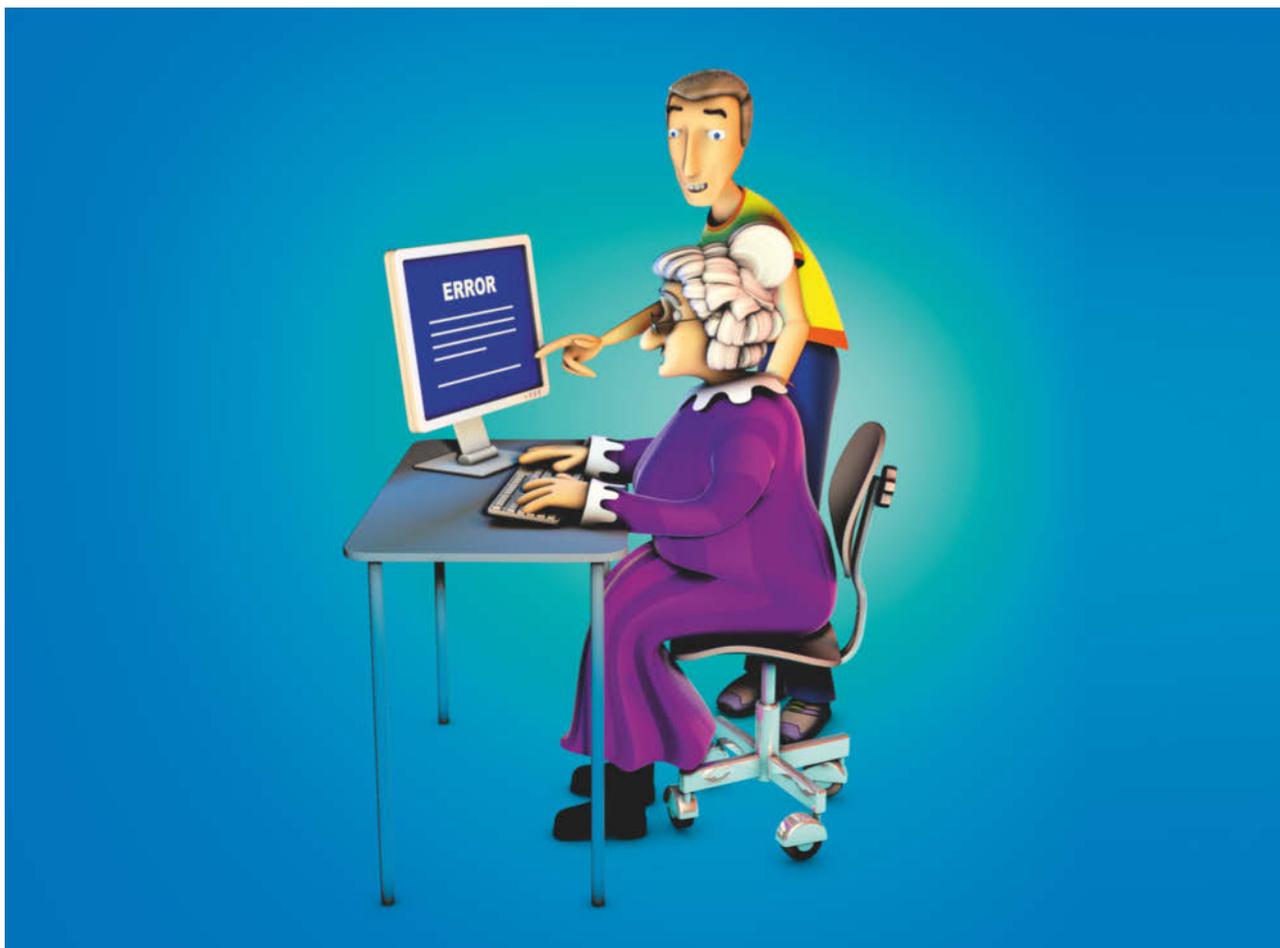
Wenn die Tarnung auffliegt, können Sie Empfehlungen für Produkte geben, die einen guten Ruf haben, für die Sie aber mangels eigener Kenntnisse leider, leider keinen Support leisten können. Windows-Kenner empfehlen Apple-Produkte, Mac-Profis Kindle-Tablets. Auch die Ausrede „Ich kann nur Linux“ stoppt viele Support-Begehren. Dann haben Sie genug Zeit, um sich auf jene Leute konzentrieren zu können, denen Sie wirklich helfen mögen.

(axv@ct.de) **ct**

Lassen Sie sich feiern!

Sie sind Admin (wider Willen)? Lassen Sie sich dafür feiern! Denn in Zeiten, in denen selbst Handtücher ihren Tag haben (25. Mai), gibt es auch einen Gedenktag für Admins. Der „System Administrator Appreciation Day“ (appreciation steht für Anerkennung) findet seit 2000 jährlich im Juli statt, und zwar artgerecht jeweils am letzten Freitag (TGIF!). In diesem Jahr fällt der Termin auf den 28. Juli.

Der Tag hat einen ernsten Hintergrund. Denn der Job als Admin ist letztlich undankbar: Wenn was nicht klappt, ist immer der Computer-Fuzzi schuld, wenn alles super läuft, wird er ignoriert und für manchen Chef ist er nur noch ein Kostenfaktor. Doch gerade wenn alles reibungslos läuft, hat der Admin seinen Job besonders gut gemacht.



Helfen ohne Irrewerden

Tipps für Admins wider Willen

Mit einem Laien über Computer und deren Probleme zu reden, ist wie eine Kommunikation ohne gemeinsame Sprache – anstrengend. Doch es gibt bewährte Mittel und Wege, um den Stresspegel dabei niedrig zu halten.

Von Axel Vahldiek

Analysieren

Wenns nicht tut, hilft Reboot

Egal, um welches Problem es geht, versuchen Sie es immer erst mit dem Klassiker: „Hast du es aus- und wieder eingeschaltet?“ Das können selbst Laien, und es hilft erstaunlich oft, etwa weil Windows mal wieder Updates heruntergeladen und installiert hat, aber noch der nötige Neustart

fehlt. Wichtig: Bei PCs ist wirklich ein Klick auf „Neustart“ nötig, denn Windows geht seit Version 8 bei Auswahl von „Herunterfahren“ nur in den Ruhezustand, Gleiches gilt auch beim Zuklappen des Notebookdeckels. Beim Smartphone ist echtes Ausschalten durch Gedrückthalten des Ausschalters erforderlich, denn bei nur kurzem Drücken des Schalters legt sich das Betriebssystem ebenfalls nur schlafen.

In hartnäckigeren Fällen (Gerät hängt) empfiehlt man das Ziehen des Netzwerksteckers beziehungsweise, sofern möglich, das Entfernen des Akkus. Bei Notebooks ist beides erforderlich. Bei nicht entfernbaren Akkus klappt normalerweise durch Gedrückthalten des Ein-/Ausschalters.

Ruhig bleiben

Bringt der Neustart nichts, muss der andere doch schildern, was los ist. Bleiben Sie dabei ruhig, selbst wenn nur haarsträubender und falsch ausgesprochener Unfug kommt („Den Regästerie-Schlüssel hab' ich in Gurgel-Dogs getan.“). Er will Ihnen keine Zeit stehlen, sondern fragt Sie, weil er Ihre Kompetenz schätzt.

Rechnen Sie damit, dass Ihr Wissensvorsprung drastisch sein kann. Manche nutzen ihren PC halt nur zum Surfen und Schreiben von Briefen, und Dateien bekommen sie nur im Öffnen-/Speichern-Dialog von Word zu sehen. Der zeigt aber standardmäßig nur Dateien an, die das Programm verarbeiten kann, weshalb Oma scheitert, wenn sie damit auf der vom Enkel zugeschickten CD nach dem Urlaubsvideo sucht. Oma hat solches Wissen halt nie gebraucht. Aber versuchen Sie mal, ihren Sonntagsbraten nachzumachen.

Gucken statt hören

Sofern möglich, lassen Sie sich Probleme nicht auf dem Gang oder auf der Straße vortragen, sondern erst, wenn Sie gemeinsam mit dem Besitzer vor seinem Rechner sitzen oder zumindest eine Fernwartungsverbindung aufgebaut ist. So kann er zeigen, was das Problem ist, was jede Menge Missverständnisse und damit Zeit spart.

Es hat sich bewährt, auf allen PCs, die man betreut, an der überall gleichen Stelle auf dem Desktop eine Verknüpfung zum Client der Fernwartungssoftware zu hinterlegen. Benennen Sie diese auch überall gleich, und zwar so, dass selbst Laien verstehen, was gemeint ist. Das „überall gleich“ dient vor allem Ihnen selbst: So können Sie bei jeder Anfrage immer gleich antworten mit „Klick bitte erst mal oben rechts auf ‚Axel muss helfen.‘“

Rechnen Sie bei Fernwartungsverbindungen damit, dass der PC-Besitzer Sa-

chen beschreibt, die Sie nicht sehen, und dass er damit nicht mal fantasiert. Beispiel: „Da sind Sonnen auf dem Desktop“ – die waren da tatsächlich, aber mit der Fernwartungssoftware nicht zu sehen, weil es das monitoreigene Menü für Kontrast und Helligkeit war. Wäre mit Linux übrigens auch passiert. In solchen Fällen lassen Sie sich Fotos, Videos oder MMS per Handy schicken.

Finger weg von der Maus

Wenn Sie per Fernwartungssoftware zusehen, sollten Sie dem PC-Besitzer klare Anweisungen geben, ob er gerade die Hand an die Maus legen darf oder nicht. Wenn Sie gleichzeitig hantieren, könnten ungeplante Mausklicks fatale Nebenwirkungen haben.

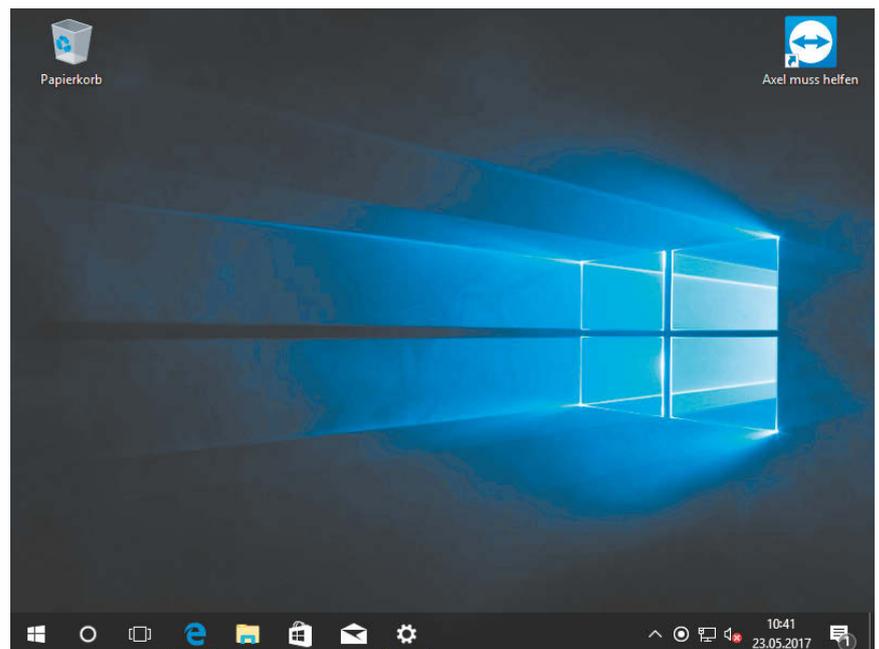
Es baut in solchen Momenten Vertrauen auf, wenn Sie vorab erklären, wie er die Verbindung jederzeit per Mausklick beenden kann und dass Sie anschließend ohne seine erneute Erlaubnis nicht mehr zugreifen können – er bleibt also Herr über seinen Rechner. Beim allerersten Fernwartungseinsatz sollten Sie zudem vorwarnen, dass sich der

Mauszeiger gleich scheinbar von allein bewegt.

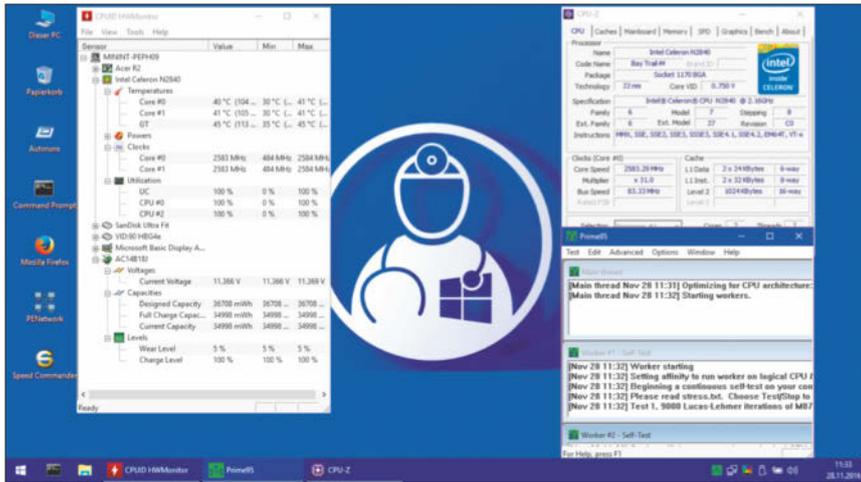
Ein Bild machen

Wenn vor Ort oder per Fernwartung zusehen nicht möglich und ein Handy nicht vorhanden ist, lassen Sie sich wenigstens Screenshots zuschicken. Seit Windows 8 ist es am einfachsten, kurzerhand Windows+Druck zu drücken, denn dann landet ein Screenshot des gesamten Desktops im Ordner Bilder\Bildschirmfotos.

Falls es nicht nur um eine Fehlermeldung geht, sondern komplexere Aktionen scheitern, kann die „Schrittaufzeichnung“ helfen, die unter Windows 7 noch „Problemaufzeichnung“ hieß. Sie fertigt bei jedem Mausklick einen Screenshot an und markiert, wohin geklickt wurde. Bitten Sie den Hilfesuchenden, Windows+R zu drücken und dort „psr“ einzutippen (psr steht für „problem steps recorder“). Dann möge er bitte oben auf „Aufzeichnung starten“ klicken und erneut das versuchen, was immer schiefgeht. Anschließend im psr-Fenster auf „Aufzeichnung beenden“ klicken. Das Werkzeug speichert die Aufzeichnung als ZIP-Datei mit frei wähl-



„Starte mal Teamviewer“ überfordert so manchen. Dann hilft es, auf seinem Desktop eine entsprechende Verknüpfung mit passenden Namen zu hinterlegen.



Wenn Sie einen USB-Stick mit einer aktuellen Fassung des c't-Notfall-Windows in der Tasche haben, sind Sie für viele Einsätze bereits gut gerüstet.

barem Namen, die Sie sich zuschicken lassen. Darin steckt eine mht-Datei, die sich nach einem Doppelklick im Internet Explorer öffnet und alle Screenshots zum Durchscrollen anzeigt.

Analysieren im Blindflug

Konzentration aufs Wesentliche

Mitunter muss man doch per Telefon ran, ohne gucken zu können. Versuchen Sie dann den Fragesteller daran zu hindern, Sie mit überflüssigen Informationen zu überschütten. Wenn es ums Anschauen von Videos geht, ist es egal, welche Firma den Monitor gebaut hat. Fragen Sie stattdessen möglichst gezielt konkrete Daten ab, hier also etwa den Dateityp des Films und mit welchem Player das Abspielen nicht klappt.

Was ist das Problem?

Laien mit Halbwissen haben mitunter selbst eine Idee, wie sie ein Problem lösen können, scheitern aber an einzelnen Handgriffen. Wenn Sie nicht abwimmeln, sondern wirklich helfen wollen, versuchen Sie es bei solchen Nachfragen erst mal mit der Gegenfrage „Was ist denn überhaupt das Problem?“ Denn womöglich ist bereits seine Grundidee Quatsch, etwa weil der PC-Nutzer versucht, die versehentlich gelöschte Speisekarte vom Pizzaservice

per Datenrettungsprogramm zu restaurieren anstatt die PDF-Datei einfach erneut herunterzuladen.

Eins nach dem anderen

Mit dem Satz „Ach, und wo Du ja schon mal dran bist“ leiten Fragesteller gern dazu über, gleich noch völlig durcheinander diverse weitere Probleme zu schildern. Bestehen Sie darauf, sich eines nach dem anderen anzuhören, lassen Sie sich aber trotzdem alles zumindest in aller Kürze schildern. Denn mitunter hilft das beim Eingrenzen: Wenn nicht nur iTunes mit dem Hinweis auf die fehlende Systemdatei XYZ startet, sondern auch andere Programme, liegt es wohl doch nicht an iTunes.

Begriffe abgleichen

Achten Sie bei der Beschreibung darauf, ob sie plausibel klingt. Es wäre nicht das erste Mal, dass Word und Windows verwechselt werden, und den Film hat der Nutzer nicht auf Diskette, auch wenn er es so sagt. Fragen Sie im Zweifel lieber nach, notfalls mehrfach. Bitten Sie freundlich darum, das Geschehen wirklich nur zu beschreiben und möglichst nicht zu interpretieren. Geben Sie sich nicht mit unzureichenden Informationen zufrieden: „Geht nicht“ genügt nicht. Lassen Sie Fehlermeldungen und Fenstertitel wortgetreu vorlesen. Und machen Sie sich dabei auf Kuriositäten gefasst wie „Der Server kann den Horst nicht finden“ oder „viele“ statt „file“.

Fragen Sie nach, ob Fehlermeldungen weggeklickt wurden. Wer damit ohnehin nichts anfangen kann, klickt sie irgendwann automatisch weg, so dass sie bei der Problembeschreibung unerwähnt bleiben.

Seien Sie sich bewusst, dass sich korrekt verwendete Begriffe falsch verstehen lassen. Es gab durchaus schon den Fall, dass ein empfohlener Schwarz-Weiß-Drucker zur Enttäuschung führte. Denn der Drucker druckte zwar ganz prima Schwarz auf Weiß, die blauen Geburtstagskarten ließen sich aber nicht mit weißer Farbe bedrucken.

Warum war der PC dann an?

Den allseits beliebten Einstieg „Ich hab' nichts gemacht“ sollten Sie grundsätzlich kontern mit der passenden Gegenfrage: „Warum war das Gerät dann an?“ Rechnen Sie aber damit, dass es stimmen könnte. Der Klassiker ist die Geschichte von der Putzfrau, die jeden Freitag den Server-Stecker zog, um den Staubsauger einzustecken. Vor solchen Erlebnissen ist man auch daheim nicht geschützt, etwa weil für den Stecker des elektrisch beleuchteten Weihnachtsbaums der Stecker für den Router aus der Steckdose fliegt.

Reparieren

Noch Garantie?

Wenn etwas kaputt ist oder nicht funktioniert, sollten Sie nicht gleich selbst Hand anlegen. Versuchen Sie stattdessen herauszufinden, ob sich nicht der Hersteller in die Pflicht nehmen lässt. Eine Frage wie „Was sagt denn der Hersteller dazu?“ sollte also immer relativ früh im Gespräch gestellt werden, egal ob es um Hard- oder Software geht. Dem anderen machen Sie so auch gleich klar, dass nicht Sie für das Problem verantwortlich sind.

Obacht: Der Hersteller kann, muss aber nicht der richtige Ansprechpartner sein. Verantwortlich für die korrekte Funktionsweise ist immer der Vertragspartner, und das ist oft der Händler und nicht der Hersteller. Wer von beiden den fachkundigeren Support leisten kann, hängt vom Einzelfall ab. Im Zweifel lohnt es sich, beide zu fragen. Sofern es nicht ihr Job ist, das zu erledigen, schicken Sie den Hilfesuchenden hin, bei Bedarf mit Fotos

oder Videos. Weisen Sie ihn darauf hin, dass er unbedingt freundlich nachfragen soll, denn auch die dortigen Mitarbeiter sind hilfsbereiter, wenn man sie zur Begrüßung nicht gleich beschimpft und sich über deren Produkte aufregt. Prallt der Hilfesuchende ab, wirkt ein zweiter Anruf oft Wunder, sofern man dabei an einen anderen Hotliner gerät.

Obacht, persönlich

Mitunter braucht man zum Analysieren eines Problems Zugriff auf den PC, etwa weil der Einsatz von Werkzeugen erforderlich ist, mit denen der PC-Besitzer nicht umgehen kann. Dann sollten Sie das dem anderen nicht nur erklären, sondern ihm auch deutlich machen, was das noch bedeutet: Sie erhalten womöglich Einblick in Geschäftsgeheimnisse oder sehr persönliche Dateien, den Surf-Verlauf und den Mail-Verkehr. Was gemeint ist, verstehen manche bereits nach dem schönen Spruch „Zeige mir deinen Browser-Cache und ich weiß alles über dich.“

Die Analyseprogramme sollten Sie nicht selbst herunterladen, sondern den anderen bitten, das für Sie zu tun. Sonst droht Ihnen das, was mir mal passiert ist: Mal kurz Autoruns von der Sysinternals-Website heruntergeladen und danach im Download-Manager auf „Zielordner öffnen“ geklickt, schon öffnete sich der Ordner, in den die Person selbst zuletzt etwas heruntergeladen hatte – und deren Gesichtsfarbe wechselte schlagartig zu Knallrot. Geben Sie dem PC-Besitzer also die Chance, rechtzeitig den Zielordner zu wechseln.

Werkzeug mitnehmen

Solche Peinlichkeiten können Sie vermeiden, wenn Sie die nötigen Werkzeuge ohnehin dabei haben, beispielsweise in Form eines Sticks, auf dem sich eine aktuelle Fassung unseres c't-Notfall-Windows befindet. Bei Virenverdacht, Boot-Problemen oder in anderen begründeten Fällen können Sie so eine saubere Reparaturumgebung booten. Für leichtere Fälle ist das nicht mal nötig, denn die System-Utilities aus dem Ordner „programme“ auf dem Stick können Sie auch von der Windows-Installation auf der Festplatte aus starten. Tipp für c't-Plus-Abonnenten: Laden Sie sich die dazugehörigen Artikel als



Wenn Zugucken per Fernwartungssoftware oder Smartphone-Video nicht möglich ist, kann eine „Schrittaufzeichnung“ helfen.

PDF herunter und kopieren Sie sie zusätzlich auf den Stick, dann haben Sie die Anleitungen immer gleich dabei.

Apropos Werkzeug: Wenn Sie auf Ihrem Smartphone Netzwerkdiagnose-Apps installieren, können Sie vor Ort WLAN- und andere Verbindungsprobleme analysieren. Entsprechende Apps für iOS und Android haben wir gerade erst in [1] vorgestellt.

Nicht vor Ort reparieren

PC-Probleme zu lösen hat oft etwas von Versuch und Irrtum: Wenn der erste Kniff nicht hilft, dann vielleicht der zweite oder dritte. Es kann in diesem Moment nervig sein, wenn jemand dabei über die Schulter schaut und dauernd Zwischenfragen stellt. Zudem können Fehlversuche an Ihrem Nimbus als Computer-Versteher kratzen. Sobald Sie merken, dass Sie rumprobieren müssen, sollten Sie den PC mitnehmen, um ihn ungestört woanders zu reparieren. Begründen Sie das wie beim Auto: Manchmal muss es halt in die Werkstatt. Bei Windows-Seltsamkeiten können Sie zudem damit argumentieren, dass der ohnehin fällige Virens캔 zu lange dauert, um die ganze Zeit gemeinsam davor zu hocken.

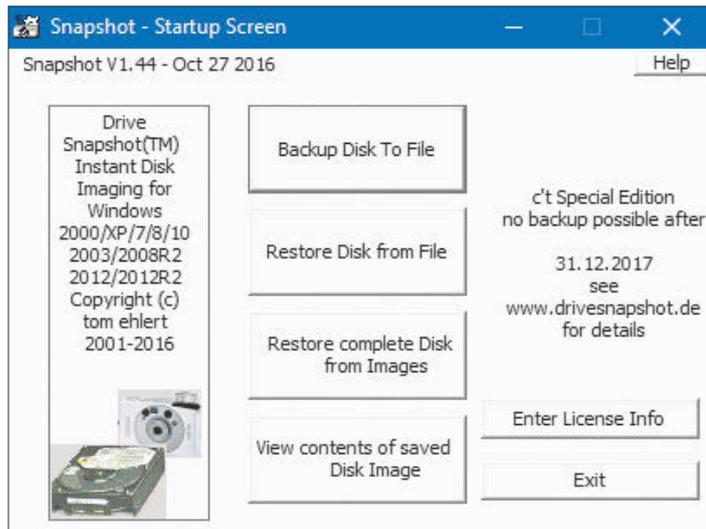
Hören Sie auf Murphy

Weil immer die Gefahr droht, dass bei Reparaturversuchen etwas schiefgeht, sollten Sie vorher stets ein Abbild aller Partitionen anfertigen. Das nötige Werkzeug haben Sie auf dem Stick mit dem Notfall-Windows bereits dabei: Drive Snapshot. Verlassen Sie sich niemals auf Aussagen wie „Klar hab ich ein Backup“ – ich habe noch nie erlebt, dass es sich dabei wirklich um ein aktuelles (!) Backup aller (!) wichtigen Dateien handelte. Selbst wenn es Backups aller Fotos, Videos und Briefe gab, waren die Einstellungen, Adressbucheinträge oder Lesezeichen des Browsers doch ungesichert, allein schon, weil Laien sie gar nicht finden.

Nichts verändern

Stellen Sie nichts um ohne ausdrückliche Aufforderung durch den Besitzer. Falls Änderungen unvermeidbar sind, beispielsweise um den Explorer Systemdateien anzeigen zu lassen, ändern Sie das hinterher wieder zurück. Es wäre nicht der erste Fall, in dem der PC-Besitzer nach so einer Aktion die ganzen ihm bislang unbekannt Dateien nach dem Motto „Kenn’ ich nicht, brauch’ ich nicht“ kurzerhand löscht.

Installieren Sie ohne Aufforderung keine zusätzliche Software und ersetzen Sie keine Anwendung durch eine andere, nur weil Sie die



für besser halten. Gehen Sie davon aus, dass Laien vor allem eines wollen: sich bloß nicht umgewöhnen müssen.

Sparen Sie sich wenn möglich jede Neuinstallation des Betriebssystems, denn hinterher ist immer irgendetwas anders als vorher und Sie sind schuld. Nur in einer Situation ist eine Neuinstallation empfehlenswert: Direkt nach dem Kauf eines Windows-Geräts, um die Beigaben des PC-Herstellers zuverlässig loszuwerden. Der frisch gebackene PC-Besitzer ist in diesem Fall ohnehin darauf eingestellt, sich an Neues gewöhnen zu müssen.

Bloß nichts löschen

Wenn Sie auf die Nachfrage „Was sind das hier für Dateien?“ als Antwort erhalten „Keine Ahnung, kannst löschen“, dann Obacht, das ist eine Falle! Löschen Sie niemals Dateien von einem anderen Rechner. Denn sobald das nächste Mal Daten verschwinden, sind Sie sonst schuld: „Du hast doch neulich was gelöscht, und jetzt sind meine Adressen weg!“ Aus leidvoller Erfahrung stammt zudem die Empfehlung, bei der ersten sich bietenden Gelegenheit deutlich darauf hinzuweisen, dass man keine Dateien löscht. Dann hat man nächstes Mal ein „Hab’ ich dir auch gesagt“ in der Hinterhand.

Zeitplanung wie Scotty

Für eine Reparatur sollten Sie stets mehr Zeit veranschlagen, als Sie voraussichtlich benötigen. Entweder sind sie schneller fertig und der PC-Besitzer freut sich. Oder es ist doch schwieriger als gedacht, dann

Weil immer was passieren kann: Erstellen Sie vor Reparaturen an fremden Rechnern besser erst ein Image.

kurios die Ursache auch war: Machen Sie in solchen Situationen besser Tee statt Witzchen, denn da ist ihm gerade nicht nach. Aber nutzen Sie die Gunst der Stunde für erzieherische Maßnahmen: „Du hast nun gelernt, warum Backups so wichtig sind.“

Reparieren im Blindflug

Präzise Anweisungen

Jemanden per Telefon durch Reparaturaktionen zu lotsen, ist vor allem bei jenen eine Herausforderung, die nach der Aufforderung „Die gelöschte Datei müsste im Papierkorb sein, guck’ da mal rein“ unter dem Schreibtisch suchen. Doch auch versiertere Kandidaten können eine Aufforderung wie „Tipp’ mal ipconfig auf der Kommandozeile ein“ überfordern. Manche scheitern schon daran, dass es im Startmenü keinen Eintrag namens „Kommandozeile“ gibt (heißt dort „Eingabeaufforderung“), andere produzieren mit dem Eintippen von „ei pi konfick“ bloß eine Fehlermeldung. Wieder andere halten die Adressleisten von Explorer oder Browser für die Kommandozeile, was man aber erst merkt, wenn sie antworten „Jetzt steht da, dass die Website nicht angezeigt werden kann.“

Steuern Sie den anderen durch präzise Anweisungen Klick für Klick fern und fragen Sie regelmäßig nach, ob das, was passieren sollte, wirklich passiert ist. Nennen Sie stets genau die Bezeichnungen, die Windows verwendet, und beschreiben Sie das Aussehen anzuklickender Symbole. Englischsprachige Begriffe, URLs und so weiter sollten Sie buchstabieren, am besten nach Buchstabialphabet („Ida, Paula, Cäsar, Otto, ...“). Bei Tastenkombinationen nennen Sie beide Tasten statt das Ergebnis, also etwa „Drück’ gleichzeitig Umschalt und 7“ statt „Schrägstrich“.

Manche Aktionen erklärt man besser vorab, denn sonst hat der andere die Maustaste nach der Aufforderung „Klick’ mal auf die Datei“ bereits wieder losgelassen, wenn Sie „und halt die Maustaste gedrückt“ sagen. Bei solchen Kandidaten ist es zudem hilfreich, jedes Mal konkret dazu zu sagen, ob er doppelt oder mit welcher Maustaste er klicken soll. Nicht jeder weiß,

dauert es länger, bis er ungeduldig wird. Falls Sie Sorge haben, dass das auffliegen könnte, lassen Sie zwischen Fertigstellung und Rückgabe halt noch etwas Zeit verstreichen.

Den Willen lassen

Bei manchen Hilfeanfragen kann man nur noch den Kopf schütteln. Mitunter hilft dann ein plastischer Vergleich: „Du willst von mir wissen, wie Du Dir mit einem Hammer auf den Fuß hauen kannst, ohne dass es weh tut. Da gibt es nur eine Antwort: Wenn es nicht weh tun soll, dann lass es einfach.“ Wenn der andere das trotzdem machen will, wünschen Sie ihm viel Glück und gehen Sie. Geben Sie in solchen Situationen keine Ratschläge, wie es weniger schmerzhaft gehen könnte – es wird trotzdem weh tun und Sie wären schuld. Falls Ihr Chef Sie zu solchem Unfug zwingt, dokumentieren Sie Ihre Einwände zumindest, etwa als Mail an ihn.

Rechtzeitig aufgeben

Manche Probleme sind überhaupt nicht, andere nicht mit vertretbarem Zeitaufwand lösbar. Stoppen Sie die Reparaturversuche in solchen Fällen. Als Auskunft bleibt dann halt nur „Alles neuinstallieren“ oder aber „Kaputt, musst Du neu kaufen“. In Firmen können Sie dem Chef die Kosten für Ihre Arbeitszeit gegenüberstellen.

Heißgetränk bereithalten

Wenn nichts mehr zu machen ist, etwa weil Daten unrettbar verloren sind, ist der Besitzer natürlich unglücklich. Egal, wie

dass die linke die Standard-Maustaste ist, und so jemand klickt nach der Aufforderung zu einem Rechtsklick womöglich auch bei jedem weiteren Klick mit rechts.

Nachspielen

Es erleichtert telefonischen Support, wenn Sie vor einem identischen Betriebssystem sitzen. So brauchen Sie sich nicht alles vorzustellen, sondern können vorlesen, was da steht. Und vielleicht passiert nach einem Mausklick doch nicht das Erwartete, weil man das falsch in der Erinnerung hatte. Wenn allerdings beide vor ihrem jeweiligen PC sitzen, bietet es sich ohnehin an, eine Fernwartungsverbindung aufzubauen.

Richtig verkabeln

Manche PC-Besitzer sind beim Einstecken von Kabeln oder beim Drücken von Hardwareknöpfen überfordert. Bitten Sie ihn dann, ein Foto vom Gerät zu machen und Ihnen zu schicken. Sie zeichnen im Malprogramm einen Kreis um die richtige Stelle und schicken das Bild zurück. Machen Sie deutlich, dass ein Kabel zwei Enden hat und beide eingesteckt sein müssen, aber bitte nicht am gleichen Gerät („Router-Handtasche“). Lassen Sie Kabel, die angeblich korrekt sitzen, aber doch nicht funktionieren, aus- und wieder einstecken. Falls das nicht hilft: austauschen.

Kaufberatung

Zum Händler schicken

Kaufberatung ist neben dem Lösen von Problemen das zweite große Aufgabengebiet für Admins wider Willen. Je nach Kandidat möchte man auch hier vielleicht lieber abwimmeln, was sogar ganz freundlich geht. Heben Sie einfach hervor, dass andere Leute besser sind: „Also ich wurde ja bei Händler ‚PC-Norbert‘ besonders gut beraten.“ Sie haben einen sinnvollen Tipp gegeben, und der Mitarbeiter beim Händler wird wenigstens dafür bezahlt. Und wenn PC-Norbert was verkaufen kann, freut er sich auch. Sollte die Beratung des Händlers hingegen mies sein, wird der Fragesteller auch Ihre Beratung für mies halten und nächstes Mal jemand anderen fragen.

Was nutzt denn du?

Besonders beliebt ist die Frage: Was nutzt denn du? Obacht, auch das ist eine Falle, denn Sie als Computerversteher haben ganz andere Ansprüche als ein Laie. Verweigern Sie freundlich die Auskunft und erforschen Sie stattdessen, was er eigentlich machen will und welche Ausstattungsmerkmale ihm wichtig sind. Interessant sind meist nicht die technischen Details des Innenlebens, sondern Sachen wie Display-Größe, Akkulaufzeit und Betriebslautstärke. Fragen Sie, was er anschließen will und geben Sie sich nicht mit der Auskunft „Nichts besonderes“ zufrieden. Sonst stellt sich erst hinterher heraus, dass er den Einsatz eines antiken Parallelport-Scanners noch für völlig normal hält.

Viel zu kompliziert

Wenn der zu kaufende PC „bloß nicht so kompliziert“ sein soll, zeigen Sie über den Tellerrand. Wenn der Großonkel wirklich

nur einen Brief schreiben will, dann ist vielleicht doch weiterhin Papier und Stift das beste Werkzeug für ihn – da muss er nichts Neues lernen. Ansonsten sind heutzutage vor allem Tablets für viele Laien die bessere Alternative zu PC und Notebook. Wenn die Augen noch gut sind, reicht auch ein Smartphone.

Es ist immer zu teuer

Weisen Sie darauf hin, dass Sie die Preise nicht machen. Wenn es billig sein muss, fahren nicht nur Laien mit aufgearbeiteten Gebrauchtcomputern ganz gut („refurbished“), für die die Anbieter Garantien fast wie für Neugeräte bieten (ausgenommen sind meist nur Verschleißteile wie der Akku). Sagen Sie an, dass er, wenn er sich stattdessen für irgendwelchen Geiz-ist-geil-Chinaschrott entscheidet, damit allein klar kommen muss.

Software kaufen, wirklich?

Gern gestellt ist die Frage: „Muss ich Windows wirklich kaufen?“ Die Antwort ist ganz simpel: Ja. Die Gewürze für den Eintopf darf man beim Kauf des Suppengrüns auch nicht einfach ohne Bezahlung mitnehmen. Klären Sie darüber auf, dass separate Windows-Lizenzen rund 100 (Home-) beziehungsweise 140 Euro (Pro-Edition) kosten. Die Preise schwanken zwar, doch von dramatisch billigeren

Schnäppchen sollte man die Finger lassen – das ist meistens nichts, was Microsoft als legal ansieht. Die ganze Diskussion können Sie sich sparen, wenn Sie nur Geräte mit vorinstalliertem Betriebssystem empfehlen.

Bei allen weiteren Anwendungen kann man zu Open Source und Freeware raten, zumindest für den Einsatz auf privaten Rechnern reicht das meist. Aber wenn es dann doch unbedingt Photoshop sein muss, weil der Nutzer das ja schon immer hatte, dann muss er es halt kaufen.

Ich will aber XP

Wenn der PC-Besitzer aus alter Gewohnheit unbedingt Windows XP installiert haben und damit auch noch ins Internet will, sollten Sie den Support verweigern: Wenn Microsoft keinen mehr leistet, warum sollten Sie das tun? Und nein, Sie können XP auch nicht sicher machen: „Tut mir leid, Sicherheitslücken kann man nur im Quellcode beheben und den rückt Microsoft nicht raus.“

Gewährleistung ablehnen

Schon vor dem Kauf sollten Sie klarstellen, dass nicht Sie für die Haltbarkeit verantwortlich sind, sondern der Hersteller beziehungsweise Händler. Und sobald die üblichen gesetzlichen Fristen zu Garantie und Gewährleistung ausgelaufen sind, ist

gar keiner mehr verantwortlich. Weisen Sie darauf hin, dass sich die Fristen mitunter ausdehnen lassen, was aber Geld kostet. Und darauf, dass selbst scheinbar identische Geräte unterschiedlich schnell kaputt gehen können: Nur weil Ihr Drucker seit Jahren läuft, muss das für seinen vom gleichen Hersteller nicht auch gelten.

Kaufen lassen

Lehnen Sie es möglichst ab, den Kauf für den anderen zu übernehmen. Denn sonst sind Sie nicht mehr nur Berater, sondern Vertragspartner und müssen dann womöglich weitere Jobs wie die Logistik bei Reklamationen übernehmen. Das Argument „Dann kannst du es von der Steuer absetzen“ hilft mitunter.

Nachsorge

Dokumentieren

Wer einmal geholfen hat, wird immer wieder gefragt. Erleichtern Sie die kommenden Einsätze, indem Sie beispielsweise für Dokumentation sorgen, und zwar für jeden PC, für den Sie den IT-Hausmeister spielen. Selbst unvollständige ist besser als gar keine, und zwar nicht nur aus juristischen Gründen (siehe S. 98). Notieren Sie die komplette Netzwerkkonfiguration, PC- und Server-Standorte sowie -Komponenten. Dann wissen Sie beispielsweise schon nach einem Blick in die Doku, dass Sie zum Einsatz „DVD kommt nicht mehr raus“ Werkzeug mitnehmen müssen, weil jemand bei seinem PC ohne optischem Laufwerk die DVD zwischen den Laufwerksblenden hindurch ins Gehäuseinnere gestopft hat.

Dokumentieren Sie alles, was mal wichtig werden könnte, wie die Internetzugangsdaten, WLAN- und Router-Passwort, Kundennummern und so weiter. Im privaten Umfeld lassen Sie am besten alles auf einen Zettel schreiben, und zwar lesbar. Diesen lassen Sie so verwahren, dass er im Ernstfall wiederzufinden ist – notfalls zusammengefaltet unter der Tastatur.

Notieren Sie, wann Sie welche Aufträge für wen erledigt haben. Dann können Sie später nachvollziehen, wann zum Beispiel welches WLAN eingerichtet oder Hardware gekauft wurde. Es erleichtert auch, aus der Support-Beziehung bei



Wenn dem Hilfesuchenden nicht klar ist, wohin das Kabel muss, lässt man ihn das Gerät fotografieren, sich das Bild schicken und sendet es dann mit passender Markierung wieder zurück.

Bedarf wieder herauszukommen: „Ich hab’ jetzt in einem Jahr fünf Mal Viren von Deinem PC geputzt, nun such Dir jemand anderen.“

Klare Ansagen

Machen Sie jedem, dessen PC Sie mitbetreuen, klar, dass er von bestimmten Dingen besser die Finger lässt, wenn er sich Ihre Hilfe nicht verschmerzen will. Die automatischen Updates bleiben aktiviert. Firewall und Virens Scanner bleiben unverändert und werden nicht durch Versionen von irgendeiner Heft-CD ersetzt. Sollte es sich um einen OEM-PC handeln, stellen Sie sicher, dass nur ein einziger Scanner aktiv ist und keine Überreste mitgelieferter Testversionen mehr. Am wenigsten Stress mit seinem Virens Scanner haben Sie erfahrungsgemäß mit dem Windows-eigenen Defender. Der aktualisiert sich via Windows Update und nervt nicht mit Werbung. Unter Windows 7 können Sie auf die „Microsoft Security Essentials“ ausweichen (siehe ct.de/yr1u).

Obacht: Nachfragen der Art „Ist das dann so auch wirklich sicher?“ sind eine Falle. Denn selbstverständlich kann niemand vollständige Sicherheit garantieren, doch wenn Sie das in diesem Moment nicht deutlich sagen, sind hinterher Sie schuld, wenn er wannacry.exe doppelklickt. Also deutlich ansagen: Nur ein ausgeschalteter PC ist vor Viren sicher und nur ein PC im Tresor ist vor Diebstahl geschützt.

Backup! Backup! Backup!

Erziehen Sie zum Backup. Weisen Sie daraufhin, dass jede Datei ohne Sicherungskopie als unwichtig anzusehen ist. Wie das Backup erledigt wird, ist erst mal völlig egal, denn jedes Backup ist besser als keines. Sofern der betreuten Person wie leider so vielen der Datenschutz egal ist, bieten sich Synchronisationsdienste wie Dropbox oder OneDrive an – dort lassen sich Dateien nach dem versehentlichen Löschen noch eine Zeitlang wiederherstellen. Mancher kommt ganz gut damit klar, einmal die Woche seine Dateien im Explorer auf zwei im Wechsel eingesetzte USB-Festplatten zu kopieren. Je nach Datenmenge können sogar USB-Sticks reichen. Achten Sie darauf, dass er wirklich die Dateien kopiert und nicht nur Verknüpfungen erstellt. Gegen das Vergessen des Backup hilft ein sich wiederholender Kalendereintrag im Handy. Weitere Backup-Tipps finden Sie in [c’t 11/16](http://ct.de/yr1u), die Artikel können Sie kostenlos online lesen [2, 3, 4].

Während mancher Computerversteher „Internetausdrucker“ für ein ganz schlimmes Schimpfwort hält, ist Ausdrucken für manche Laien die am einfachsten zu beherrschende

Backup-Methode für Mails, Briefe, Fotos und so weiter. Und ein Aktenordner-Backup ist sogar vor Viren geschützt. Es spart viel Papier und Tinte, wenn Sie erfolgreich klarmachen können, dass man Spam nicht ausdrucken muss. Und bei Online-Einkäufen reicht die Rechnung.

Wenn sich jemand im ersten Anlauf als beratungsresistent erweist, kann ein fieser Streich helfen. Zum Beispiel: Eingabeaufforderung öffnen, sinnloses Zeug eintippen, auf die Fehlermeldung deuten und sagen „Oh, Mist, das wollte ich nicht. Du hast doch ein Backup, oder?“ Das geht natürlich nur bei Personen, bei denen Sie davon ausgehen können, dass Sie danach noch prima miteinander auskommen. Der nächsten Ansprache zum Thema dürfte mehr Aufmerksamkeit zuteil werden.

Verbieten

Aus leidvoller Erfahrung diverser Familien-Admins stammt die abschließende Empfehlung, bei einem besonders hartnäckigen Fall den Kauf von „Fachzeitschriften“ einfach komplett zu verbieten. Auch das Befolgen jeglicher im Internet oder sonstwo gefundener Anleitungen soll er bitte unterlassen, ebenso das Installieren oder Konfigurieren von allem, was angeblich irgendwas besser, schneller oder sicherer macht. Stattdessen prägt er sich bitte folgendes ein: Wenn irgendetwas ist: fragen! Nicht machen, nicht forschen, fragen! Es gibt Leute, bei denen ist es völlig egal, wie häufig die Ihnen dann Fragen stellen, das kostet immer noch weniger Zeit als das Reparieren der Folgen absurder „Tuning“-Tipps oder angeblicher Wundersoftware.

Und Sie so?

Haben Sie selbst auch Erlebnisse als Admin wider Willen gehabt, von denen andere noch was lernen könnten? Dann freuen wir uns, wenn Sie die ins Forum zu diesem Artikel schreiben, zu finden via ct.de/yr1u. (axv@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Andrijan Möcker, Mobile Paketprüfer, Netzwerk-Analyse-Tools für Android und iOS, [c’t 11/17](http://ct.de/yr1u), S. 110
- [2] Gerald Himmelein, Axel Vahldiek, Lutz Labs, Backup statt Lösegeld, Daten Trojaner-sicher speichern, [c’t 11/16](http://ct.de/yr1u), S. 102, online unter <http://heise.de/-3199496>
- [3] Ronald Eikenberg, Backups vom Fließband, Mit Duplicati in fünf Minuten zum Trojaner-sicheren Backup, [c’t 11/16](http://ct.de/yr1u), S. 108, online unter <http://heise.de/-3199302>
- [4] Axel Vahldiek, FAQ: Backup unter Windows, Antworten auf häufige Fragen, [c’t 11/16](http://ct.de/yr1u), S. 114, online unter <http://heise.de/-3199038>

Forum zum Artikel: ct.de/yr1u



An den Nagel hängen

Fernwartungssoftware statt Turnschuhadministration

Mit einem guten Programm für die Fernwartung lassen sich die PCs anderer Leute auf Vordermann bringen, ohne vor Ort sein zu müssen. Idealerweise klappt das auch per Smartphone-App.

Von Jan Schüßler

Da will man einmal ganz entspannt um den Maschsee spazieren, und es passiert wieder: Papa ruft an, denn der PC macht seltsame Dinge, oder Mama weiß gerade nicht mehr, wo sie die Bildersammlung hingespeichert hat. Für beides braucht es keinen Tagesausflug – es reicht ein PC oder Smartphone mit Internetzugang und der passenden Fernwartungssoftware.

Die besteht aus zwei Teilen: eine Client- oder auch Gast-Software auf Ihrem PC oder Smartphone sowie eine Host-Software, die auf dem PC läuft, den Sie aus der Ferne warten möchten.

Rosinenpickerei

Die Fülle an Fernwartungsprogrammen ist riesig, doch mit ein paar Bedingungen an die Fähigkeiten wird die Auswahl schnell übersichtlicher. Unerlässlich ist, dass der Zugriff von überall aus möglich ist, ohne ein VPN einzurichten oder Dienste wie DynDNS zu nutzen. Ebenso wichtig war uns die Verfügbarkeit eines Mobil-Clients zur Fernsteuerung eines PC; zudem muss die Software für den Privatgebrauch gratis sein. Einen professionellen Support seitens des Herstellers erachten wir als wünschenswert.

Die in Windows enthaltenen Bordmittel für die Fernwartung scheiden damit schon aus: Microsofts althergebrachtes Programm „Remoteunterstützung“ ist ein altbackenes Stück Software, das den Versand einer Einladungsdatei an den Helfer per Chat oder Mail erfordert. Stehen die PCs hinter Firewalls in verschiedenen Netzen, gibt es schnell Verbindungsprobleme; Mobil-Apps sucht man vergebens.

In Windows 10 ist eine moderne App namens „Remotehilfe“ enthalten. Die ist eigentlich gar nicht schlecht: Sie geben dem Hilfesuchenden einen sechsstelligen Code, etwa telefonisch oder per Chat. Mit diesem lässt sich dann eine Ad-hoc-Verbindung herstellen. Der Helfer muss sich

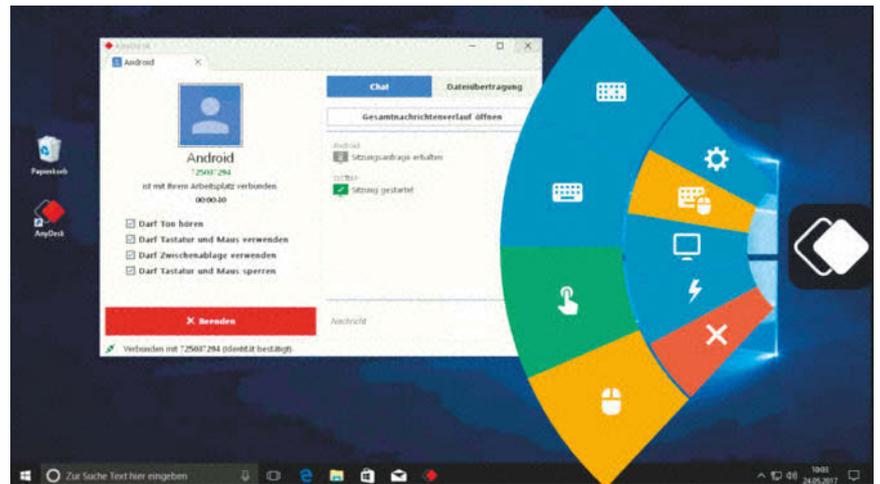
auf dem Client mit einem Microsoft-Konto an der Remotehilfe-App anmelden. Für Unternehmenskunden ist die Remotehilfe allenfalls als Basislösung interessant, da keine zusätzlichen Lizenzkosten anfallen.

Letztlich blieben vier Kandidaten übrig: Das Programm TeamViewer des gleichnamigen Herstellers dürfte für viele Anwender ein Synonym für Fernwartungssoftware sein. Die Software AnyDesk gibt es seit drei Jahren; die gleichnamige Firma wurde von früheren TeamViewer-Mitarbeitern gegründet. Die britische Firma RealVNC hat mit VNC Connect Home eine kostenlose Fernzugriffslösung für bis zu fünf Computer. Google bietet mit dem Chrome Remote Desktop eine einfache Lösung an, die zwar keinen Profi-Support bietet, aber den geschäftlichen Einsatz kostenlos erlaubt.

Apropos geschäftlicher Einsatz: Die Lizenzkosten dafür variieren mitunter erheblich. Lizenzen für VNC Connect etwa gehen bei 36 Euro pro Host und Jahr los und erlauben beliebig vielen Usern und Client-Computern den Zugriff auf einen Host. Die einfachste TeamViewer-Lizenz kostet einmalig 579 Euro und erlaubt genau einem Nutzer den Zugriff auf beliebig viele Geräte. Sollen mehrere Nutzer Verbindungen aufbauen können, werden 1089 Euro fällig, sollen sie das sogar gleichzeitig können, kommen ab dem zweiten Nutzer jeweils weitere 769 Euro hinzu. Gibts eine neue Hauptversion, ist die vorhandene eventuell nicht damit kompatibel und eine neue Lizenz wird nötig. AnyDesk hingegen lässt Anwender stets die neueste Version verwenden; die günstigste Ausgabe beginnt bei 60 Euro pro Jahr (oder 290 Euro für sechs Jahre) und ist dann für einen einzelnen Arbeitsplatz lizenziert. Die meisten Anbieter erlauben eine modulare Erweiterung ihrer geschäftlichen Lizenzen.

Testeritis

Alle vier Lösungen gibt es für Windows, Linux, macOS, iOS und Android sowie mitunter für diverse weitere Plattformen (siehe Tabelle). Die Mobil-Apps stehen in den jeweiligen App-Stores zum Download bereit. Weil in den meisten Fällen ein Windows-PC das Ziel einer Fernwartungssitzung sein dürfte, haben wir die Hosts auf zwei Windows-Systemen ausprobiert. Das eine ist ein PC mit Windows



Der Remote-PC in der AnyDesk-App: Das Tortenmenü öffnet sich per Tipp auf das schwarzweiße AnyDesk-Logo und bietet schnellen Zugriff auf die wichtigsten Funktionen.

10 Pro in der 64-Bit-Ausgabe an einem handelsüblichen VDSL-Anschluss der Telekom mit dem Telekom-Router Speedport W724V. Das andere ist eine virtuelle Maschine mit Windows 7 Professional in der 32-Bit-Variante. Diese läuft in VMware Workstation auf einem PC, der wiederum hinter einer Enterprise-Firewall hängt.

Die Clients haben wir zudem auf Android getestet, dem mit Abstand am meisten verbreiteten mobilen Betriebssystem – und zwar auf einem bq Aquaris X5 Plus und auf einem Samsung Galaxy A3 2017. Beide Geräte waren jeweils per WLAN und per Congstar-Mobilfunk mit HSPA-Tarif angebunden.

Das Gute: Alle vier Kandidaten können trotz penibler Firewalls Verbindungen herstellen. Unangenehm wird die Benutzung oft, wenn Geräte mit einer mehr oder weniger instabilen Funkverbindung zum Internet im Spiel sind – ob WLAN oder Mobilfunk ist dabei zweitrangig. Der Zugriff per Smartphone etwa ist bei einwandfreier Mobilfunkverbindung allenfalls hin und wieder minimal hakelig, in der Summe aber stressfrei. Ein schwaches Signal oder auch kurze Aussetzer in einer Verbindung hinterlassen aber deutliche Spuren in der Bedienung des entfernten PCs: Schon Aktionen wie das Markieren einer Datei oder das Klicken einer Schaltfläche werden zäh wie Kaugummi; mitunter reißt die Verbindung alle naselang ab. Um unter solchen Bedingungen nicht vollends zu versagen, optimieren manche Hosts per Option die Übertragung, indem sie das Desktop-Hintergrundbild nicht mitsenden oder die Bildqualität senken.

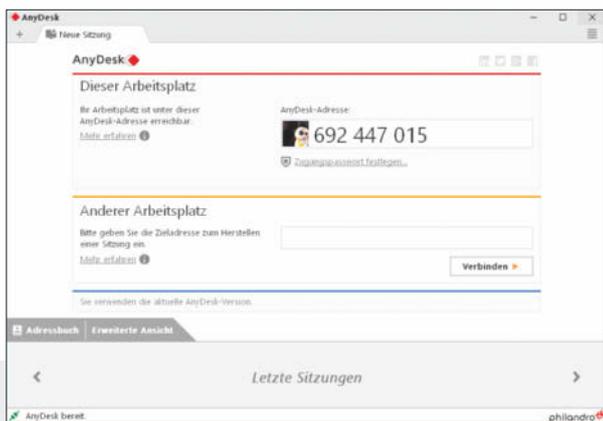
Bau mich auf!

Der Verbindungsaufbau einer Fernwartungssitzung sollte auch für Laien einfach zu erledigen sein. Prinzipiell unterscheidet man zwischen einer Ad-hoc- und einer dauerhaft eingerichteten Verbindung. Ad-hoc-Verbindungen erfordern die Mitwirkung des Hilfesuchenden. Sie sind also immer dann geeignet, wenn er sich mit dem Start und in Grundzügen mit der Bedienung des Fernwartungs-Hosts vertraut machen kann und will. Er muss die Software herunterladen, sie aufrufen und Ihnen eine Zugangsnummer mitteilen – im einfachsten Fall telefonisch. Die geben Sie in der passenden Client-Software ein, woraufhin die Verbindung noch vom Hilfesuchenden bestätigt werden muss – je nach Software per Mausklick oder per mündlicher Mitteilung einer PIN, die nur für eine Sitzung gültig ist.

Dauerhaft eingerichtete Verbindungen eignen sich vor allem, wenn der Hilfesuchende sich so gar nicht mit Fernwartungssoftware befassen kann oder will, oder wenn Sie einen PC in Abwesenheit des Besitzers warten sollen. Der Fernwartungs-Host wird dann auf dem betreffenden PC mit dem Betriebssystem gestartet und lässt gegen Eingabe des korrekten Passwortes oder einer PIN jederzeit eine Verbindung zu.

Totale Kontrolle

Wer einen PC fernwartet, braucht für manche Handgriffe Vollzugriff – bei Windows-Systemen bedeutet das: Fordert irgendeine Aktion Administratorrechte an, erscheint eine Sicherheitsabfrage der Windows-Benutzerkontensteuerung (UAC). Der Client



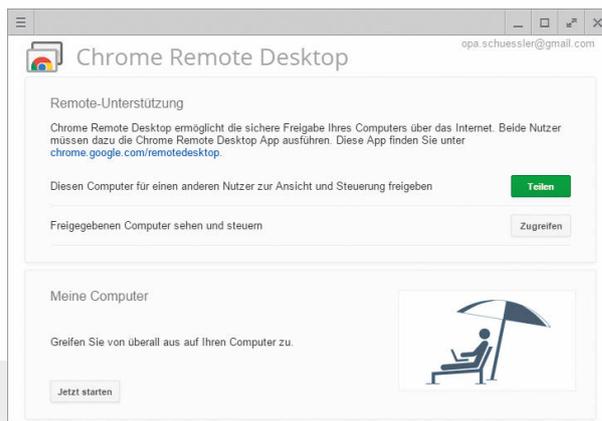
AnyDesk

Nach dem Download startet AnyDesk zunächst ohne Installation. Auch um Admin-Rechte erlangen zu können, ist keine Installation erforderlich. Der Client kann über das Aktionsmenü „erweiterte Rechte anfordern“, die vom Gegenüber per UAC-Dialog erlaubt werden müssen. Spätestens bei häufigerer Verwendung ist das für den Hilfesuchenden eine Belästigung – es empfiehlt sich ein Klick auf „AnyDesk auf diesem Rechner installieren...“. Will man die Option „dauerhaften unbeaufsichtigten Zugang erlauben“ einschalten, ist die Installation unumgänglich. Ein Benutzerkonto beim Hersteller ist für keine der Gratisfunktionen nötig.

Bei der Installation gibt AnyDesk dem Host einen AnyDesk-Alias, bei der es sich um einen Aliasnamen für die neunstellige AnyDesk-ID handelt, die das Programm ohne Installation anzeigt. Wird die ID oder der Alias auf dem Client zwecks Verbindung eingegeben, fragt das Programm den Benutzer auf der Gegenseite, ob er die Verbindung erlauben möchte. Schon vor dem Erlauben – und auch danach – kann er festlegen, ob sein Helfer die Sound-Ausgabe hören, die gemeinsame Zwischenablage verwenden, Eingabegeräte nutzen oder sogar für lokale Eingaben sperren darf. Spontanes Trennen der Verbindung auf dem Host ist per Mausklick auf eine große, rote „Beenden“-Schaltfläche möglich. Der Dateiaustausch zwischen Gast- und Host-PC erfolgt bei AnyDesk über die gemeinsame Zwischenablage.

In der Android-App bietet ein fächerartiges Menü Zugriff auf Tastatur, Funktionstasten, Strg+Alt+Entf-Kommando und eine Umschaltung zwischen Touchpad- und Touchscreen-Modus. Zudem lässt sich darüber eine Datei, die auf dem Host in die Zwischenablage gelegt wurde, aufs Smartphone holen, eine Datei vom Smartphone in die Zwischenablage des Hosts schieben und ein Screenshot vom Desktop des Hosts anfertigen. Die App merkt sich die Hosts, mit denen sie zuletzt verbunden war, inklusive individueller Einstellungen für Touchpad- oder Touchscreen-Modus, Verbindungsqualität und so weiter. Das Fächer-Menü der App ist hübsch aber gewöhnungsbedürftig – zielt man nicht genau in die Untermenüs, kommt es schnell zu Fehlbedienungen.

- ↑ ohne Installation nutzbar
- ↑ kommt ohne Benutzerkonto beim Anbieter aus
- ↓ Android-App mit gewöhnungsbedürftiger Menü-Bedienung



Chrome Remote Desktop

Googles Remote-Desktop-Software ist eine Erweiterung für den Web-Browser Chrome. Dieser muss installiert sein, um dann über den Chrome Web Store das Add-on „Chrome Remote Desktop“ herunterladen zu können. Der Ziel-PC benötigt zudem den Chrome Remote Desktop Host, der bei der ersten Verwendung der „Teilen“-Funktion automatisch zum Download angeboten wird.

Beide Teilnehmer müssen mit einem Google-Konto an Chrome angemeldet sein – und auch bleiben, solange sie das Add-on verwenden wollen. Zum Aufbau einer Ad-hoc-Verbindung klickt der Anwender am Host auf „Teilen“ und nennt der Gegenseite die generierte zwölfstellige Nummer, die nur für eine Verbindung gültig ist. Hat der Client sie über „Zugreifen“ eingegeben, muss die Verbindung noch per Mausklick bestätigt werden. Der Host kann per Mausklick auf „Freigabe beenden“ die Verbindung jederzeit trennen.

Für einen dauerhaften Zugriff („Remote-Verbindungen aktivieren“) muss Chrome auf beiden Seiten mit dem gleichen Google-Konto laufen. Das eignet sich eher für den Zugriff auf eigene PCs als für einen dauerhaften Zugang auf Pappas Rechner – wer rückt schon gerne seinen Google-Login raus. Der Zugriff auf einen so verbundenen Remote-PC wird mit einer mindestens sechststelligen PIN geschützt.

Die Software ist äußerst schlicht und bietet quasi keine Einstellmöglichkeiten. Das gilt auch für die Android-App, die sich darüber hinaus nicht für Ad-hoc-Sessions eignet: Sie unterstützt lediglich den Zugriff auf Computer, auf denen Chrome mit dem selben Konto läuft und auf denen zuvor ein dauerhafter Zugriff eingerichtet wurde.

Ad-hoc-Sessions scheitern an Abfragen der Windows-Benutzerkontensteuerung. Fordert eine Aktion Administratorrechte an, wird der Fernzugriff unterbrochen, bis das betreffende Programm wieder beendet wurde – auch andere Programme, die nach wie vor mit normalen Benutzerrechten laufen, lassen sich während der Unterbrechung nicht bedienen. Hin und wieder ist die Verbindung zum Host bei UAC-Abfragen sogar ganz abgerissen; zudem war die Funktion „Strg+Alt+Entf senden“ bei Ad-hoc-Verbindungen wirkungslos.

- ↑ denkbar einfache Bedienung
- ↓ keine Ad-hoc-Sessions per Android-App
- ↓ Ad-hoc-Sessions ohne Admin-Rechte



TeamViewer

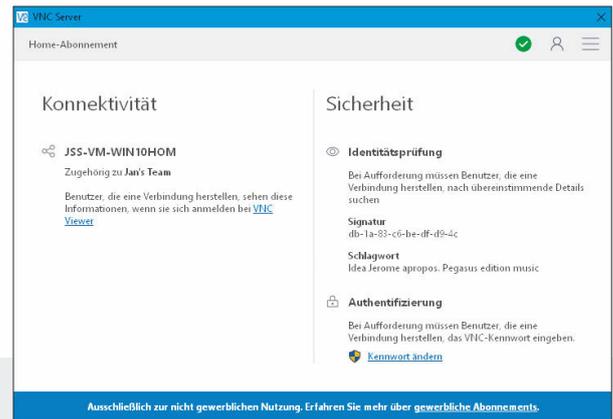
Zum Start einer Ad-hoc-Session braucht der Client zunächst die neunstellige TeamViewer-ID des Hilfesuchenden. Diese Nummer ist statisch, bleibt nach der Installation also gleich und muss auf dem gleichen Client bei künftigen Sessions nicht abermals eingegeben werden – er merkt sie sich. Zur Anmeldung braucht der Client dann noch eine vierstellige PIN, die mit jedem Start des Hosts neu per Zufall generiert wird. Für dauerhaften Zugriff reicht es, ein festes Passwort sowie den automatischen Start mit Windows einzurichten.

Der Windows-Client bringt eine Fülle an – für den Privatgebrauch kostenlosen – Funktionen mit, darunter Internettelefonie, Videokonferenzen und einen Chat. Der Client kann auf dem Desktop des Hosts virtuelle Notizzettel hinterlassen, die nach der Trennung der Verbindung erhalten bleiben, bis die TeamViewer-Software auf dem Host komplett geschlossen wird. Dank einer Whiteboard-Funktion kann man auf dem Bildschirm malen und das Ganze dann als Screenshot speichern. All diese Funktionen steuert der Client über eine Ribbon-artige Toolbar; der Hilfesuchende über ein kleines Statusfenster.

Die Android-App verhält sich im Test problemlos. Eine Toolbar bietet Zugriff auf die Tastatur inklusive diverser Sondertasten sowie Schnellzugriffe für Strg+Alt+Entf, PC sperren, Neustart und ähnliches. Die Übertragung von Dateien vom oder zum Host erfolgt nicht während der Fernsteuerung, sondern in einem zusätzlichen Menü, mit dem sich die Ordnerstruktur auf Handy und Host-PC in einer Dateimanager-artigen Ansicht durchsuchen lässt. Außerdem kann man in der Android-App auch mit dem Anwender vor dem Host chatten – allerdings ebenfalls nicht parallel mit einer Fernsteuersitzung.

TeamViewer bietet mehrere Varianten seiner Programme an, etwa den TeamViewer Host als installierbaren reinen Host, ein .msi-Paket zur Verteilung per Gruppenrichtlinie in Firmennetzen und eine portable Programmversion. Zudem gibt es das schlanke Host-Modul QuickSupport, das ohne Installation und Admin-Rechte auskommt und sogar für Android, iOS und Windows 10 Mobile zu haben ist. Für etliche Android-Geräte gibt es zudem herstellerspezifische Ausgaben des TeamViewer Host.

- ↑ hervorragender Gratis-Funktionsumfang
- ↑ kommt ohne Benutzerkonto beim Anbieter aus
- ↓ Dateitransfer per App erfordert Beenden der Fernwartungssitzung



VNC Connect Home

Bei der Fernzugriffslösung VNC Connect liegt der Fokus darauf, PCs mit einem dauerhaften Fernzugang zu versehen; Ad-hoc-Sessions sind nicht möglich. Die Einrichtung der Software erfordert ein Benutzerkonto beim Anbieter. Das Konto als solches ist gratis; bucht man keinen kostenpflichtigen Tarif hinzu, hat man automatisch einen ausschließlich für die private Nutzung freigegebenen „Home“-Account. Maximal fünf VNC-Hosts lassen sich darin aufnehmen. Anders als bei einigen Open-Source-VNC-Lösungen wie UltraVNC ist mit RealVNCs Lösung auch eine Cloud-vermittelte Verbindung über NAT-Grenzen hinweg möglich.

Die VNC-Connect-Software besteht aus zwei Teilen: der Host-Komponente, die im VNC-Connect-Download-Paket enthalten ist, und einem reinen Viewer zur Client-seitigen Verwendung. Die Windows-Ausgabe des Viewers erfordert keine Installation auf dem PC – der Host hingegen schon.

Chats, Dateitransfers und Remote-Druck sind mit VNC Connect Home nicht möglich – diese Funktionen bleiben den Käufern der kostenpflichtigen Professional- und Enterprise-Versionen vorbehalten. Der Zugriff auf den Host-PC ist per Passwort geschützt; die Eingabe einer BestätigungspIN oder ähnlichem zur Verbindung ist nicht vorgesehen. Trotzdem muss der Anwender, der vor dem Host sitzt, eingehenden Verbindungen nicht schutzlos ausgeliefert sein. In den Einstellungen der VNC-Host-Komponente kann man festlegen, dass eingehende Verbindungen auf dem Ziel-PC in einem Pop-up-Dialog bestätigt werden müssen – und zwar entweder immer oder immer dann, wenn ein Benutzer gerade an Windows angemeldet ist. Der Dialog lässt neben Erlaubnis oder Ablehnung der Verbindung auch einen Zuschauer-Modus zu („Lesezugriff“).

Die App für Android-Geräte ist nur auf Englisch verfügbar und verhält sich im positiven Sinne unauffällig. Die Bedienung ist sehr eingängig. Über eine Toolbar, die sich während einer Sitzung auf Wunsch ausblenden lässt, können Maustasten inklusive Scroll-Rad, eine Tastatur mit Sondertasten und Verbindungsinformationen eingeblendet werden.

- ↑ Viewer-Programm und -App sehr komfortabel
- ↓ keine Ad-hoc-Sessions
- ↓ Gratis-Version ohne Dateitransfer, Chat & Co.

darf in einem solchen Fall nicht aus der Bedienung ausgesperrt werden. Passiert es doch, sitzt der Hilfsbedürftige ganz schnell ziemlich hilflos vor dem Bildschirm.

Sondertasten und Tastenkombinationen wie Strg+Alt+Entf sollten sich an den Host senden lassen; auch die Mobil-Apps bringen dafür im Idealfall Kurzbefehle mit. Auf Smartphones sollte der entfernte Desktops trotz des kleinen Bildschirms möglichst komfortabel bedienbar sein. Die Hersteller der Apps setzen dafür auf Zwei-Finger-Gesten zum Zoomen. Ein Rechtsklick lässt sich per langem Tipp mit einem Finger oder mit Zwei-Finger-Tipp erzeugen. Der Touchscreen des Smartphones simuliert das Touchpad eines Notebooks.

Praktische Bonusfunktionen sind Dateitransfer, eine gemeinsame Zwischenablage und Chat-Funktion – falls es mit dem Telefonieren gerade nicht klappt.

Was nehmen?

Ob man zu AnyDesk, VNC Connect oder TeamViewer greift, ist eine Frage des Anwendungsfalls – und auch des Geschmacks. Der Komfort von PC-Software und Android-Apps geht bei allen dreien in Ordnung; alle bieten einen dauerhaften Zugriff, der sich einfach einrichten und dank Cloud-Vermittlung jederzeit nutzen lässt.

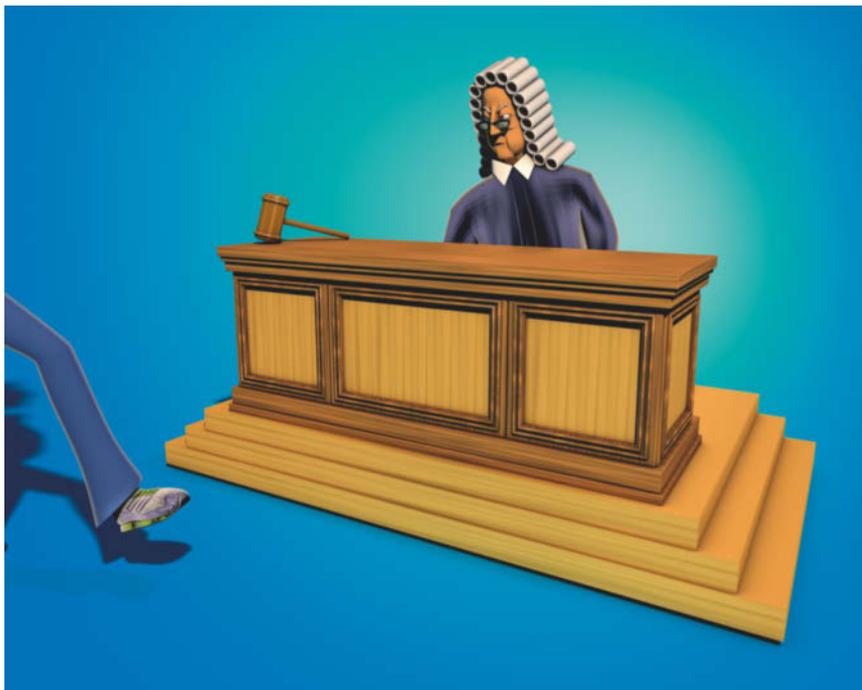
RealVNCs Lösung ist nur für einen dauerhaften Zugriff interessant. Das klappt dann auch per App recht komfortabel: Software starten, gewünschten Ziel-PC auswählen, Kennwort eingeben. Geht es eher um gelegentlichen Zugriff, dürfte ein fest eingerichteter Zugang zu viel des Guten sein, und es braucht eine Software, die Ad-hoc-Verbindungen unterstützt. Für TeamViewer spricht im Zweifelsfall die Plattform- und App-Vielfalt; AnyDesk hingegen punktet damit, dass sich auch ein

dauerhafter und unbeaufsichtigter Zugang ohne ein Benutzerkonto beim Anbieter installieren lässt. Unterm Strich lautet unser Tipp, einfach beide Lösungen zu testen und bei der zu bleiben, die den eigenen Geschmack – oder besser: den des Hilfsbedürftigen – am ehesten trifft.

Ad-hoc-Sessions mit Googles Chrome Remote Desktop streiken bei UAC-Abfragen und sind zudem per Android gar nicht möglich. Dauerhafter Zugriff funktioniert auch per App und kommt mit UAC-Abfragen klar, lässt sich aber nur unter Verwendung desselben Google-Kontos im Chrome-Browser einrichten. Weil dafür aber eine Seite ihre Zugangsdaten rausrücken müsste, können wir die Software nicht für die Hilfestellung empfehlen. (jss@ct.de) **ct**

Programm-Downloads: ct.de/y7g7

Fernwartungssoftware				
	AnyDesk	Chrome Remote Desktop	TeamViewer 12	VNC Connect Home
Hersteller	AnyDesk Software GmbH	Google	TeamViewer GmbH	RealVNC
Website	anydesk.de	chrome.google.de; Chrome-Webstore	teamviewer.de	realvnc.com
deutschsprachige PC-Software / Android-App	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Gratis-Version gewerblich nutzbar	–	✓	–	–
nutzbar ohne Installation: Host / Windows-Client	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / ✓
Kompatibilität laut Hersteller				
Clients erhältlich für	Windows, macOS, Linux, FreeBSD, Android, iOS	Windows, macOS, Linux, Chrome OS, Android, iOS	Windows, macOS, Linux, Chrome OS, Android, iOS, BlackBerry, Windows 10 Mobile	Windows, macOS, Linux, Raspbian, iOS, Android, Chrome-App
Hosts erhältlich für	Windows, macOS, Linux, FreeBSD	Windows, macOS, Linux, Chrome OS	Windows, macOS, Linux, Chrome OS, Android ¹ , iOS ² , Windows 10 Mobile	Windows, macOS, Linux, Raspbian ³
Verbindungsmöglichkeiten				
Benutzerkonto für Ad-hoc-Sessions nötig auf Host / Client	– / –	✓ / ✓	– / –	n.v. ⁴
Ad-hoc-Sessions per Desktop / Mobil-App	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	n.v. ⁴
unbeaufsichtigter Fernzugriff per Windows-PC / Android-App	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
unbeaufsichtigter Fernzugriff geschützt per	Passwort	PIN, mind. 6-stellig	Passwort	Passwort
Einstellungen				
Hintergrundbild-Übertragung abschaltbar	–	–	✓	✓
Übertragungsqualität einstellbar	✓	–	✓	✓
Proxy einstellbar	✓	–	✓	✓
Netzwerk-Port einstellbar	✓	–	–	✓
Funktionen				
Dateiaustausch	✓ ⁵	–	✓	– ⁶
gemeinsame Zwischenablage	✓	–	✓	✓
Chat mit Desktop-Client / Android-Client	✓ / –	– / –	✓ / ✓	– ⁶ / –
Strg+Alt+Entf schicken	✓	✓ ⁷	✓	✓
Android-App: Rechtsklick per langem 1-Finger-Tipp / kurzem zwei-Finger-Tipp	✓ / –	– / ✓	✓ / –	– / ✓
Abbruch Host-seitig per Taste / Mausklick	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / – ⁸
¹ nicht für alle Android-Endgeräte ² keine echte Fernsteuerung, nur wenige Funktionen wie Chat und Screenshots ³ in Raspbian Jessie enthalten ⁴ unterstützt keine Ad-hoc-Verbindungen ⁵ über gemeinsame Zwischenablage ⁶ nicht unterstützt im Home-Tarif ⁷ Funktioniert nicht in Ad-hoc-Sessions ⁸ Verbindung kann im Kontextmenü des VNC-Symbols im Infobereich der Taskleiste beendet werden				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				



Mit einem Bein vor Gericht

Rechtliches für Freizeit- und Auftrags-Admins

Immer wieder erwischt es den, der als computerkundig gilt: Ansprachen wie „Du, meine E-Mail spinnt. Kannst mir das mal neu aufsetzen?“ sind sattem bekannt. Aber auch am Arbeitsplatz wird mancher unverhofft in einen Admin verwandelt, nach dem Motto: „Alle anderen haben noch weniger Ahnung als Sie.“ Wofür muss man dann im Zweifelsfall eigentlich geradestehen?

Von Verena Ehrh

Bitbert B. ist in seinem Bekanntenkreis deswegen besonders beliebt, weil er als „Computerflüsterer“ gilt. Sein Sportverein hat deshalb be-

schlossen, ihm den vereinseigenen Laptop anzuvertrauen. Der verzeichnet Zahlungseingänge von Mitgliedsbeiträgen und städtischer Förderung, außerdem die Mitgliederdaten. Als Gegenleistung für seine Admin-Arbeiten soll Bitbert monatlich vier Kästen des von ihm bevorzugten Gerstensafts erhalten.

Der so Beauftragte fühlt sich durch das Vertrauen der Vereinskameraden geehrt. Als er sich daran macht, das E-Mail-Postfach des Vereins von Spam zu befreien, kann er der Versuchung nicht widerstehen, dabei den einen oder anderen verlockend klingenden Anhang zu öffnen. Ein Trojaner, den er auf diese Weise aktiviert, infiziert nicht nur den Vereinsrechner, sondern verschickt über das ungeschützte Mail-Programm auch noch ver-

giftete Botschaften an sämtliche Vereinsmitglieder. Erst 20.000 Euro später ist der Sportverein wieder Malware-frei. Bitbert hätte es besser wissen müssen, befindet der Vorstand – und verlangt Schadenersatz von dem Unglücklichen. Dieser versucht sich darauf zu verlegen, er habe dem Verein ja nur ganz unverbindlich eine Gefälligkeit erwiesen. Das Ende vom Lied: Er muss für den eingetretenen Schaden haften; tatsächlich ist in diesem Fall sogar von einem (mündlich geschlossenen) Vertrag auszugehen.

„Nur“ zivilrechtlicher Ärger

Leute wie Bitbert stehen, wie der Volksmund zu sagen pflegt, stets mit einem Bein vor Gericht. Um dabei gleich ein verbreitetes Missverständnis auszuräumen: Der Richtertisch, vor dem dieses sprichwörtliche Bein sich wiederfindet, gehört keinem Straf-, sondern einem Zivilrichter.

Dabei gibt es durchaus computerbezogene Straftatbestände – etwa Computersabotage oder Datenveränderung. Um sich aber strafbar zu machen, hätte Bitbert vorsätzlich handeln oder zumindest bewusst eine Handlung begehen müssen, die vom Gesetz ausdrücklich mit Strafe bedroht ist (§ 15 StGB).

Es geht also nicht um eine Strafe, sondern „nur“ um Ansprüche Geschädigter, denen sich „Admins wider Willen“ ausgesetzt sehen können. Das ist allerdings in der Praxis ein schwacher Trost – denn diese zivilrechtlichen Ansprüche können durchaus sehr teuer werden.

Wenn es heißt, dass ein unfreiwilliger Admin zivilrechtlich für etwas geradestehen muss, spricht man juristisch von Haftung. Diese kann sich auf zweierlei Art begründen: durch einen Vertrag oder durch eine schädigende Handlung an sich („deliktische“ Haftung, §§ 823 ff. BGB).

Vertrag oder nicht Vertrag?

Die zivilrechtliche Haftung aus einer schädigenden Handlung steht prinzipiell immer im Raum. Allerdings betrifft sie nur bestimmte Ansprüche – und dabei sind der herrschenden Rechtsprechung zufolge gerade Vermögensschäden nicht im Blick. Es geht aber um die Verletzung von Rechtsgütern wie Körper, Leben, Freiheit, Gesundheit und Eigentum, Gesundheit oder ein sonstiges Recht (§ 323 Abs. 1 BGB). Wer also einen rein wirtschaftli-

chen Schaden erleidet, kann auf dieser Grundlage allein keine Ansprüche geltend machen. Wie sehr oft bei rechtlichen Fragen lauert aber gewissermaßen um die Ecke bereits ein großes „Aber“.

Heiß umstritten ist nämlich die Frage, ob Datenverlust über das Eigentumsrecht erfasst ist oder man dafür ein besonderes „Recht auf Daten“ gesetzlich verankern müsste. Das Landgericht (LG) Osnabrück hatte sich im Jahr 2011 mit dieser Frage zu befassen [1]. Ein Bauunternehmen hatte unachtsamerweise ein Stromkabel durchtrennt – das hatte zu erheblichem Datenverlust in der IT eines Autozulieferers geführt. Das Gericht verdonnerte die Baufirma dazu, den Schaden zu ersetzen. Allerdings steht eine Grundsatzentscheidung des Bundesgerichtshofs (BGH) noch aus. Möglicherweise wird der Gesetzgeber in puncto Datenschäden Klarheit schaffen müssen. Jedenfalls sind die Dinge in Bewegung.

Abgesehen davon gibt es bei dem Osnabrücker Fall noch eine Besonderheit, die Datenschäden im privaten Umfeld nicht betrifft: Der Autozulieferer war durch den Vorfall mit dem Kabel als Unternehmer in seinem „Recht am ausgeübten Gewerbebetrieb“ beeinträchtigt – einer Art unternehmerischem Gegenstück zum allgemeinen Persönlichkeitsrecht.

Wenn zwischen Anspruchsteller und Anspruchsgegner keine Vertragsgrundlage besteht, werden Ansprüche vor Gericht auch beweistechnisch schwierig durchzusetzen sein. Im Zivilrecht gilt ja grundsätzlich: Jede Streitpartei muss das beweisen, was für sie selbst günstig ist. Der Geschädigte muss also in vollem Umfang nachweisen, dass sein Anspruchsgegner den Schaden verschuldet hat.

Noch komplizierter wird es, wenn zwischengeschaltete Dritte ins Spiel kommen – was gerade bei privater Computerhilfe oft passiert. Bei der deliktischen Haftung steht jeder nämlich nur für die Fehler gerade, die er selbst gemacht hat. Angenommen, der unfreiwillige Admin kommt bei einem Problem nicht weiter und ruft Freunde hinzu: Dann haftet er selbst nur, wenn er die Helfer etwa nicht richtig ausgewählt oder unzureichend überwacht hat.

Die Welt der Verträge

Ganz anders sieht es mit der Verantwortlichkeit aus, wenn der unfreiwillige Admin

durch einen Vertrag an seinen Auftraggeber gebunden ist. Ein solcher Vertrag muss noch nicht einmal schriftlich fixiert worden sein – er kann auch mündlich geschlossen werden. Ein Vertrag ist durch wechselseitige Verpflichtungen gekennzeichnet: Der Leistung des IT-Schaffenden steht eine vereinbarte Gegenleistung des Auftraggebers gegenüber. Dann hat jener im Schadensfall auch eine ganz andere Grundlage als bei der bloßen deliktischen Haftung.

Das beginnt bereits bei der Verantwortung für Dritte: Der Vertragspartner, der zur Erfüllung seiner Pflichten andere mit ins Boot holt, muss auch für deren Fehler haften (§ 278 BGB). Er kann dann im Innenverhältnis wiederum auf den Verursacher des Schadens zurückgreifen, aber er selbst bleibt gegenüber seinem Auftraggeber verantwortlich und zahlt gegebenenfalls den Schadenersatz.

Eine Vertragsgrundlage verschafft einem Geschädigten im Rechtsstreit auch Beweisvorteile. In vielen Fällen muss er lediglich nachweisen, dass er einen Schaden erlitten hat – vom Verschulden des Vertragspartners wird dann erst einmal ausgegangen.

Der ganz entscheidende Unterschied zwischen den beiden Welten „Vertrag“ und „Nicht-Vertrag“ liegt aber darin, dass ein Vertragspartner jeden Schaden ersetzen muss, den er verschuldet hat – auch rein wirtschaftliche Vermögensschäden.

Gefährliche Gefälligkeiten

Und schon ist ein weiterer Streitschauplatz eröffnet: Wann besteht eigentlich eine vertragliche Verpflichtung? Das allgemeine Rechtsempfinden sträubt sich dagegen, dass jemand, der einem anderen eine Gefälligkeit erweist, dafür haften muss. Juristisch gesehen ist das erwartungsgemäß komplizierter: Man unterscheidet zwischen Gefälligkeit, Gefälligkeitsverhältnis und Gefälligkeitsvertrag.

Ein Gefälligkeitsvertrag ist ein echter Vertrag, mit allen Rechten und Pflichten der Vertragsparteien, einschließlich Sorgfaltspflichten und vertraglicher Haftung. Eine besondere Form ist nicht notwendig, aber die Partner müssen den Willen haben, sich durch die Abmachung rechtlich zu binden. Die Rechtsprechung hat ein Bündel an Indizien dafür entwickelt: Es

geht einmal um die Art der Vereinbarung sowie deren Zweck und Grund. Dann sind wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung der Vereinbarung wichtig. Nicht zuletzt fragt man nach dem Wert von Leistung und Gegenleistung, nach der Interessenslage der Parteien und deren erkennbaren Gefahren.

Entscheidend ist dabei die Perspektive eines objektiven Betrachters: Bei einer durchaus nach professionellen Gesichtspunkten erbrachten Dienstleistung, die nur unentgeltlich erfolgt, wird ein Gefälligkeitsvertrag vorliegen. Wenn jemand aber ohne Gegenleistung den privaten E-Mail-Account des Nachbarn neu aufsetzt, wird man von einer reinen Gefälligkeit ohne Vertragsverhältnis ausgehen.

Bei einer reinen Gefälligkeit des täglichen Lebens besteht kein Anspruch auf Durchführung oder Erfolg von Arbeiten. Es besteht aber auch kein Anspruch auf Gegenleistungen. Schon das Vereinbaren eines Honorars in Form von Naturalien lässt die Sache in Richtung Vertrag kippen. Wenn sich hingegen der IT-Helfer einfach so bereit erklärt, ohne Gegenleistung zu werkeln, ändert auch ein anschließend überraschend vorbeigebrachter Kasten Flüssignahrung nichts daran: Dieser ist

Kleiner Gefälligkeits-Knigge

Blenden und Eindruck schinden können teuer werden. Sagen Sie deutlich, wenn der Erfolg einer Maßnahme nicht sicher ist.

Geben Sie dem Gefälligkeitsempfänger eine Checkliste dessen, was er vor Ihrem Einsatz tun soll (Datensicherung, Accounts und Passwörter notieren).

Lassen Sie sich gegebenenfalls eine Freizeichnung von der Haftung für fahrlässig verursachte Fehler unterschreiben.

Bewahren Sie die Dokumentation Ihrer Arbeit auf, um die ordnungsgemäße Durchführung nachzuweisen.

Vorab ausgehandelte Gegenleistungen führen direkt zum Vertrag!



Eine vereinbarte Gegenleistung für IT-Hilfe muss nicht in klingender Münze bestehen – auch wenn es nur um versprochene Flüssigkompensation geht, kann man bereits von einem Vertrag sprechen.

dann eine Schenkung, die die Gefälligkeit nicht berührt.

Expertenpflicht

Als eine Art Grauzone zwischen Vertrag und reiner Gelegenheitshilfe gibt es noch das Gefälligkeitsverhältnis mit rechtsgeschäftlichem Charakter: Hierbei haftet der Helfer zwar nicht für die Erfüllung der Hauptleistungspflicht – also das Funktionieren des neuen E-Mail-Accounts oder der neuen Datenbank. Er soll aber dennoch durchaus die Nebenpflichten eines Vertrags beachten – wie etwa Sorgfalts- und Dokumentationspflichten.

In diese Kategorie fällt vieles, was sachkundige „Admins wider Willen“ so tun. Wer beim Aufsetzen des nachbarlichen PCs feststellt, dass eine komplette Demontage erforderlich ist, aber keine Datensicherung vorliegt, muss vorsorglich selbst eine vornehmen. Anderenfalls hat er seine Sorgfaltspflicht verletzt und kann im Streitfall mit Schadenersatzansprüchen konfrontiert werden. Übrigens haftet man – entgegen einer populären Annahme – nicht bloß bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit, sondern für jedes Fehlverhalten. Allerdings ist es möglich, bestimmte Bereiche der Haftung ausdrücklich auszuschließen.

Die rechtlich einfachste Option dafür kann zwischenmenschlich problematisch sein: ein vertraglicher Haftungsausschluss, auch Freizeichnungsklausel genannt. Auf diese Weise kann man vereinbaren, dass etwa die Haftung wegen

fahrlässigen Verhaltens komplett ausgeschlossen wird. Nicht ausschließen lässt sich die Haftung für vorsätzliches Verhalten (§ 276 Abs. 3 BGB).

Eine solche Vereinbarung kann man wie den kompletten Vertrag theoretisch mündlich schließen – aber im Streitfall muss der Schädiger nachweisen, dass eine Freizeichnungsklausel vereinbart wurde. Hilfreich sind dann Zeugen oder am besten ein schriftlicher Nachweis. Hierfür taugt schon eine E-Mail.

Um den Ball flach zu halten, kann es durchaus hilfreich sein, deutlich zu machen, dass man eben gerade kein Experte in der gerade gewünschten Sache ist und keine Ergebnisse garantieren kann. Je deutlicher man dies zum Ausdruck bringt, desto leichter ist es, bei Streitigkeiten im Nachhinein von einer reinen Gefälligkeit auszugehen.

Gebundene Freiheit

Das Einrichten von PCs und das Hantieren mit Servern ist schon lange nicht mehr ausgewiesenen Fachleuten vorbehalten. Aber trotz aller nachbar- und freundschaftlichen Aktivitäten à la Bitbert gibt es sie nach wie vor: die freiberuflichen Dienstleister, die ihr Brot damit verdienen, dass sie sich um die IT von Privatleuten und Unternehmen kümmern.

Auch sie müssen für ihre Arbeit auf Grundlage von Verträgen haften. Je nachdem, ob eine bestimmte Leistung oder deren Ergebnis den Hauptgegenstand der Vereinbarung bildet, handelt es sich rechtlich um Dienst- oder Werkvertrag. Beide unterscheiden sich erheblich in den Haftungsfragen. Die Einordnung des Vertragsmodells hängt stark von der individuellen Gestaltung der Vereinbarung ab.

Beim Werkvertrag haftet der Dienstleister nach der Abnahme durch den Auftraggeber für Mängel seines Arbeitsergebnisses. Erst dann ist seine Vertragspflicht erfüllt. Er schuldet seinem Auftraggeber ein konkretes Werk, etwa die Bereitstellung eines funktionierenden neuen Webshops. Für Mängel, die der Auftraggeber bei der Abnahme zwar bemerkt, aber nicht rügt, entfällt die Haftung.

Bei einem Dienstvertrag hingegen ist der Vertragsgegenstand nicht der Erfolg, sondern die Tätigkeit. Daher braucht auch keine Abnahme zu erfolgen. Der Dienst-

leister haftet für mangelhafte Arbeit. Je nach Branche bestehen umfangreiche Nebenpflichten. So sehr dem ITler etwa Dokumentationspflichten auch auf die Nerven gehen mögen: Sie dienen nicht zuletzt seinem eigenen Haftungsschutz.

Verträge zwischen Auftraggebern und Admins sollten – neben der Frage der Vergütung – sinnvollerweise wichtige Eckpunkte regeln, um spätere Streitigkeiten zu vermeiden. Dazu gehört eine möglichst genaue Beschreibung der Aufgabe, gegebenenfalls mit Verweis auf ein extern vereinbartes Pflichtenheft, ebenso wie eine Fixierung der Voraussetzungen, die der Auftraggeber schaffen muss.

Falls besondere gesetzliche Pflichten für den Auftraggeber gelten, die den Admin ebenfalls treffen, gehört auch dies in den Vertrag. Das ist etwa für Systeme in der Finanzbranche relevant. Auch wichtig: Wie wird bei einer Störung verfahren, die in der Verantwortlichkeit des Auftragge-

Kleiner Dienstleister-Knigge

Dokumentieren Sie die einzelnen Arbeitsschritte genau und vor allem so, dass nicht nur Insider sie eindeutig interpretieren können.

Informieren Sie die verantwortlichen Personen so früh wie möglich über Komplikationen.

Dokumentieren Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit auch die Kommunikation mit dem Auftraggeber.

Klären Sie Zuständigkeiten und technische Voraussetzungen Ihrer Arbeit. Sie haften sonst beispielsweise auch für Urheberrechtsverletzungen im Dienste des Auftraggebers.

Schließen Sie eine Berufshaftpflichtversicherung ab. Es gibt spezielle IT-Haftpflichtversicherungen, die typische Risiken zumindest teilweise abdecken. Die Kosten dafür sind stark vom Einzelfall abhängig und beginnen bei rund 280 Euro pro Jahr. Versicherungen haften aber beispielsweise nicht für vorsätzliche Pflichtverletzungen.

bers liegt? Ferner ist zu klären, welche Verschwiegenheits- und Archivierungspflichten bestehen. Falls der Auftraggeber Ressourcen wie Datenbank-Accounts und Software zur Verfügung stellt, ist es wichtig, ob er das Recht hat, Nutzungsrechte an den Admin weiterzugeben.

Weitere Fragen, die in den Vertrag einfließen sollten, sind: Wer hat wen wann über Probleme, Fortschritte und weiteres Vorgehen zu unterrichten? Wer ist auf Seiten des Auftraggebers berechtigt, Freigaben zu erteilen? Geschäftsführer, Abteilungsleiter, Projektverantwortliche? Auch hier sind gegebenenfalls gezielte Freizeichnungsklauseln sinnvoll. Man kann beispielsweise die Höhe etwaiger Schadenersatzansprüche gegen den Auftragnehmer begrenzen.

Admin per Ritterschlag

Mancher Angestellte, dem sein Chef unverhofft die Betreuung betrieblicher IT-Systeme aufträgt, fragt sich, ob er diese ungewünschte Verantwortung wirklich schultern muss. Ja, er muss – zumindest dann, wenn sein Arbeitsbereich im Arbeitsvertrag hinreichend weit gefasst ist. Der Arbeitgeber hat das Direktions- oder Weisungsrecht (§ 315 BGB bzw. § 106 GewO). Er darf Inhalt, Ort und Zeit der Arbeitsleistung des Arbeitnehmers bestimmen. Dies gilt nicht nur zu Beginn des Arbeitsverhältnisses, sondern auch mittdrin – sogar auf Zuruf.

Wie sieht es aber mit der Haftung für die Wechselfälle des IT-Lebens aus? Wer nun hofft, alle Admin-Fehler seien automatisch über den Arbeitgeber abgesichert, irrt. Für vorsätzliche Pflichtverletzungen haftet auch ein Arbeitnehmer. Eine Haftungseinschränkung gibt es nur für den Bereich der Fahrlässigkeit. Im Arbeitsrecht wird diese in drei Klassen eingeteilt: leicht, mittel und grob. Bei leichter Fahrlässigkeit haftet der Arbeitnehmer nicht. Bei mittlerer Fahrlässigkeit muss er sich einen Teil des verursachten Schadens zurechnen lassen – meistens läuft das auf die Hälfte hinaus. Bei grober Fahrlässigkeit haftet er für den gesamten Schaden.

Für jegliche Haftung gilt aber im Rahmen des innerbetrieblichen Schadensausgleichs eine Deckelung der Schadenssumme auf drei Monatsgehälter. Das ist unabhängig davon, ob es um eine Verletzung der Pflichten aus dem Arbeitsvertrag geht

oder um deliktische Haftung aus allgemeinem Fehlverhalten.

Welcher Fahrlässigkeitsgrad bei einem Fehler gegeben ist, hängt unter anderem von der Art der Arbeit ab. Aber auch die individuellen Eigenschaften des Arbeitnehmers spielen eine Rolle. Dasselbe gilt für seine Stellung und den Verantwortungsgrad. Darüber hinaus gibt es noch ein Bündel weiterer Kriterien.

Wohlgemerkt greifen die Haftungsbeschränkungen nur, solange der Schaden im Rahmen der Arbeitsleistung verursacht wird. Wenn aber beispielsweise ein Admin infolge seiner privaten Internet-Nutzung am Arbeitsplatz einen Trojaner aktiviert und damit die Unternehmens-IT lahmlegt, haftet er voll und mit allen Konsequenzen.

Bevor der Admin seinen neuen Arbeitsbereich wahrnimmt, sollte er mit seinem Chef über den Abschluss einer geeigneten Haftpflichtversicherung reden. Wenn der Arbeitgeber das ablehnt, muss er sich im Schadenfall eine erhebliche Mitschuld anrechnen lassen (§ 254 BGB). Das Landesarbeitsgericht (LAG) Bremen hat 1999 in einem solchen Fall entschieden, dass der Arbeitnehmer nur bis zur Höhe der in diesem Fall fiktiv entstehenden Selbstbeteiligung einer Vollkaskoversicherung haftet [2].

Im Streitfall greift in Arbeitsverhältnissen eine Beweislastumkehr zu Lasten des Arbeitgebers. Das bedeutet, er muss das Fehlverhalten des Arbeitnehmers beweisen. Wenn es aber beispielsweise darum geht, ob der Admin den Chef auf Risiken aufmerksam gemacht hat, ist es wichtig, Belege vorweisen zu können – etwa abgespeicherte E-Mails oder zumindest datierte Gesprächsprotokolle.

Komplize des Chefs?

Wenn der Chef dem Admin rechtswidrige Weisungen erteilt, überschreitet er damit seine Befugnisse. Ein Admin darf etwa dem Wunsch, geheime Schnüffelsoftware auf Kollegenrechnern zu installieren, nicht entsprechen – sofern eine gesetzliche Regelung wie das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) dagegen spricht, das allgemeine Persönlichkeitsrecht der Ausgespionierten verletzt wird oder die Maßnahme gegen vertragliche Regelungen (Arbeitsvertrag, Tarifvertrag, Betriebsvereinbarungen) verstößt. Weigert sich ein Admin, sich in solchen Fällen zum Kom-

Knigge für angestellte Admins

Die Haftung für Arbeitnehmer entfällt nur bei leichter Fahrlässigkeit.

Dokumentieren Sie Arbeitsverläufe und Kommunikation mit Ihrem Chef.

Weisen Sie Ihren Chef auf Risiken hin und sprechen Sie über den Abschluss einer geeigneten Haftpflichtversicherung für Ihre Arbeit.

Rechtswidrige Arbeitsanweisungen müssen Sie nicht befolgen. Konsultieren Sie im Zweifel den Betriebsrat oder einen arbeitsrechtlich erfahrenen Rechtsanwalt.

plizen zu machen (und möglicherweise als Mittäter haften zu müssen), darf der Arbeitgeber ihn deswegen weder abmahnen noch verhaltensbedingt kündigen.

Wenn es nicht um Illegales geht, sondern lediglich um eine unbillige Zumutung gegenüber dem Admin, muss dieser der strittigen Weisung seines Chefs zunächst nachkommen – so lange, bis ein Arbeitsgericht die Unbilligkeit feststellt. Das kann etwa Aufgaben betreffen, für die dem Admin die fachliche Eignung fehlt.

Unterm Strich

Sorglosigkeit kann auch für unfreiwillige Admins in viel Ärger münden, wenn es zum Streit kommt. Die Grenze von einer reinen Gefälligkeit zum Vertrag wird spätestens mit dem Austausch von Gegenleistungen überschritten – hier drohen schwer überschaubare Pflichten und Risiken. Freie Dienstleister sollten ebenso wie angestellte Admins darauf achten, Risiken vertraglich zu minimieren. Dazu gehört auch, eine geeignete IT-Haftpflichtversicherung abzuschließen oder sicherzustellen, dass dies über den Arbeitgeber geschieht. (psz@ct.de) **ct**

Die Autorin ist Rechtsanwältin mit den Schwerpunkten Urheberrecht und IT-Recht sowie Lehrbeauftragte an der Hochschule für Kommunale Verwaltung in Niedersachsen (info@jurartis.de).

Literatur

- [1] LG Osnabrück, Beschluss vom 24. 11. 2011, Az. 2 U 98/11
 [2] LAG Bremen, Urteil vom 26. 7. 1999, Az. 4 Sa 116/99

Aufbegehren der Zwerge

Smartphones unter 5 Zoll mit Android und iOS



Die Smartphones wachsen und wachsen. Doch viele Nutzer würden viel lieber ein kleines und gleichzeitig leistungsfähiges Gerät haben. Im Test stellen sich vier Android-Knirpse den aktuellen iPhones.

Von Hannes A. Czerulla

Was heute als Smartphone verkauft wird, hätte man vor ein paar Jahren noch unter der Wortneuschöpfung „Phablet“ gehandelt: Über 5,5 Zoll große Displays fand man nur in Spezialmodellen wie dem iPhone Plus oder Galaxy Note. Nun zeigen sogar normale Modelle wie das Galaxy S8 oder LG G6 so viel Bild.

Den am nächsten liegenden Ausweg aus der Phablet-Krise bietet der Evergreen iPhone. Auch wenn Apple mit den Plus-Modellen dem Trend zu mehr Display nachgekommen ist, präsentiert das normale iPhone 7 weiterhin nur 4,7 Zoll. Mit dem iPhone SE hat der Hersteller sogar ein Gerät mit nur 4 Zoll im Portfolio.

Apples Entscheidung schien mutig, doch die Kunden geben der Firma recht: Laut des von der Universität Michigan mitentwickelten American Customer Satisfaction Index (ACSI) gibt es kein zweites Smartphone, mit dem die (US-amerikanischen) Nutzer so zufrieden sind wie mit dem kleinen iPhone SE. Auf Platz 2 und 3 liegen dann übrigens aber doch die Phablets Galaxy S6 Edge+ und iPhone 7 Plus.

Kleine Androiden

Sucht man in Preisvergleichen wie geizhals.de nach Android-Telefonen mit kleinen Displays, dominieren Billig-Modelle mit abschreckenden technischen Daten die Listen. Doch zwischen ihnen finden sich ein paar Perlen, die mit einer Mischung aus kompaktem Gehäuse und leistungsfähiger Hardware ein ähnliches Konzept anbieten wie die iPhones.

Eines dieser Geräte ist das Samsung Galaxy A3 (2017) mit 4,7 Zoll, das mit Mittelklasse-Hardware arbeitet und dennoch in ein schickes Äußeres gehüllt ist. Ein weiteres Kompaktgerät ist das Sony Xperia X Compact. Es hat vieles von den namensgebenden größeren Modellen geerbt, unter anderem einen Großteil der Hardware-Ausstattung.

Bei den anderen beiden Android-Geräten im Test handelt es sich um ein paar der bereits erwähnten Billig-Geräte: Preiswerter als das Wiko Sunny geht es kaum, denn man bekommt es bereits für unter 70 Euro. Mit 4 Zoll zeigt es genauso viel Bild wie das iPhone SE, kostet aber nur ein Fünftel von diesem. Nur ein klein bisschen teurer, nämlich 80 bis 90 Euro, ist das LG K4 LTE K120E. Es misst 4,5 Zoll und funkt sogar im LTE-Netz. Für etwa 10 Euro mehr gibt es das K4 auch baugleich als K130E mit Dual-SIM-Funktion. Zwar hat das K4 bereits einen Nachfolger mit dem Zusatz „(2017)“, der Bildschirm ist dort aber 5 Zoll groß.

Vorteile

Was macht die kleinen Smartphones eigentlich noch so attraktiv für viele Nutzer? Ein kleines Gerät passt im Idealfall in jede Hosen- und Hemdtasche und stört auch in kleinen Handtaschen nicht. Wer einmal versucht hat, mit einem iPhone Plus oder Galaxy Note in der Hosentasche Fahrrad zu fahren, weiß, wie unangenehm sich Phablets bemerkbar machen. Die meisten, vor allem älteren Universalhalterungen fürs Auto oder Fahrrad kommen mit der weitverbreiteten Größe des iPhone zurecht, nicht aber mit deutlich größeren Geräten.

Viele Nutzer haben sich daran gewöhnt, das Smartphone wie das gute alte Tasten-Handy in nur einer Hand zu halten und mit dem Daumen zu bedienen. Besonders für Kinder und Menschen mit kleineren Händen ist es aber schwierig, alle Ecken eines großen Bildschirms zu erreichen.

Bereits eine geringe Auflösung genügt auf kleinen Displays für ein scharfes Bild. Beim iPhone braucht es dafür nicht mal HD. Bei Spielen zeigt sich der Vorteil der geringeren Auflösung: Insgesamt muss die GPU bei ähnlicher Schärfe weniger Pixel berechnen als auf größeren Geräten und kann daher eine höhere Bildrate halten oder bei gleicher Bildrate Strom sparen.

Es muss nicht immer das iPhone sein: Wenn es klein und leistungsfähig sein soll, bieten sich auch Geräte wie das Sony Xperia X Compact an.



Nachteile

Ganz ohne Grund vergrößern sich die Smartphones allerdings nicht. Wir nutzen unsere Geräte nicht mehr so wie die altherwürdigen Handys zum Telefonieren und um SMS-Nachrichten zu schreiben. Viel wichtiger ist es, auf Webseiten zu surfen, Videos zu schauen, Spiele zu spielen und Mails und WhatsApp-Nachrichten zu schreiben. Vieles davon geht auf größeren Displays besser – oder macht zumindest mehr Spaß.

Die größten Schwierigkeiten verursachte uns die Tastatureingabe. Die besonders kleinen Anzeigen des iPhone SE und Wiko Sunny bieten nicht genug Fläche, um so viele Tasten in tippbarer Größe anzuzeigen. Auch ohne Wurstfinger muss man sich konzentrieren, mit der Fingerspitze tippen und verschreibt sich dennoch regelmäßig. Allerdings gibt es ein paar Tricks, um Abhilfe zu schaffen: Blendet man Umlaute aus, vergrößern sich die anderen Tasten. Den größten Komfortgewinn erlangt man mit Tastaturen mit Wischfunktion wie Google Gboard, Swift Key (beide auch für iOS erhältlich) oder den vorinstallierten Hersteller-Keyboards.

Ein weiteres Problem stellen Webseiten dar, die nicht für Mobilgeräte optimiert sind. Schriften sind unter Umständen schwer zu entziffern, Schaltflächen winzig. Liegen mehrere kleine Schaltflächen dicht beieinander, blenden die Android-Geräte ein Vergrößerungsfenster ein, in dem man seine Auswahl nochmal bestätigt. Gegen kleine Schaltflächen in Spielen und Apps hilft das leider nicht.

Fazit

Es bleibt nicht nur das iPhone übrig, wenn man sich ein kleines, leistungsfähiges Smartphone wünscht. Zwar bekommt man mit Android kein High-End-Modell, aber diese Bezeichnung trifft auf das iPhone 7 und iPhone SE auch nicht mehr zu – zu viele (kleine) Schwächen zeigen ihre Displays und Kameras. Die beste Hardware bleibt den großen Android-Modellen vorbehalten.

Sony Xperia X Compact und Samsung Galaxy A3 (2017) bilden jeweils ein stimmiges Gesamtpaket und können die meisten Nutzer glücklich machen. Irgendwann wird es ihnen eventuell an Leistung fehlen, weil keine Spitzen-Prozessoren eingebaut sind; bis dahin dauert es aber

Laufzeiten					
Modell	Videowiedergabe (200 cd/m ²) [h] <small>besser ▶</small>	Videowiedergabe (max. Helligkeit) [h] <small>besser ▶</small>	Spiele (200 cd/m ²) ¹ [h] <small>besser ▶</small>	WLAN-Surfen (200 cd/m ²) [h] <small>besser ▶</small>	Ladezeit auf 50% / 100%
Apple iPhone 7	9,8	k. A.	5,6	15,3	k. A. / 121 min
Apple iPhone SE	11,6	7,1	6,4	14,8	35 min / 110 min
LG K4 LTE K120E	6,1	k. A.	4,2	9	79 min / 184 min
Samsung Galaxy A3 (2017)	17,1	10	6,8	12	45 min / 116 min
Sony Xperia X Compact	10,2	6,3	5,8	18,6	52 min / 155 min
Wiko Sunny	3,9	3,1	2	6,3	64 min / 189 min

¹ Spiel: Asphalt 8



Apple iPhone 7

Als einziges Smartphone in dieser Größenklasse hat das iPhone 7 High-End-Ambitionen. So ganz erreicht es dieses Ziel nicht angesichts überlegener Konkurrenz à la Galaxy S8 oder LG G6. Dennoch findet man kein besser ausgestattetes Telefon dieser Größe.

In Sachen Performance machen dem iPhone 7 nur wenige etwas vor. Besonders der Grafikchip hält so viel Reserven bereit, dass seine Leistung auch noch für die Darstellung zukünftiger Spieletitel locker reichen wird. Apple kalibriert das helle 4,7-Zoll-Display auf sRGB. Fotografen mag das gefallen, alle anderen enttäuschen die mauen Farben und der mäßige Schwarzwert. Der Touchscreen reagiert dank 3D Touch auch auf Druck. So bewegt man beispielsweise den Cursor in Texten oder antwortet auf Nachrichten direkt im Sperrbildschirm.

Die Fotoqualität entspricht nicht ganz der der besten Kamera-Smartphones, doch die Unterschiede sind marginal. Außer 4K-Filmen kann man auch Zeitlupenvideos mit bis zu 240 fps drehen. Lädt das mitgelieferte 5-Watt-Netzteil zu langsam, sollte man sich für 25 Euro ein iPad-Netzteil gönnen. Selbst Power-User kommen mit einer Akkuladung über eineinhalb Tage. 32 GByte interner Speicher sind der Preisklasse nicht angemessen. 128 GByte kosten ganze 100 Euro mehr. Das schwarzglänzende Modell wirkt in Wirklichkeit billiger, als es die Werbebilder suggerieren.

- ↑ schnelle Hardware
- ↑ gute Kamera
- ↑ lange Laufzeiten



Apple iPhone SE

Wem das iPhone 7 noch zu groß ist, der freundet sich vielleicht mit dem noch kleineren iPhone SE an. Das kantige Gehäuse wurde bis auf Kleinigkeiten von den altherwürdigen iPhones der fünften Generation übernommen, so wie das 4 Zoll große 16:9-Display. Innen steckt aber größtenteils die Hardware des iPhone 6s.

Somit gibt es wenig auszusetzen: Die Performance reicht für flüssige Bedienung und aktuelle Spiele. Der IPS-Bildschirm ist scharf (326 dpi), hell (535 cd/m²) und deckt exakt den sRGB-Farbraum ab. Bei der Farbdarstellung neigt das Display zum warmen Gelbstich. Der Kontrast von 972:1 ist aber nicht mal Mittelmaß. 3D Touch bleibt dem iPhone 6s und 7 vorbehalten.

Kleines Gehäuse bedeutet auch kleiner Akku (1624 mAh); da aber kein großes Display befeuert werden muss, reicht der Strom ähnlich lang wie beim iPhone 7. Den aktuellen Fingerabdrucksensor des iPhone 7 hat das SE nicht, sondern noch eine kaum spürbar langsamere Version.

Die Hauptkamera entspricht dem 12-Megapixel-Modell des iPhone 6s, dessen Bildqualität sich nur unter Laborbedingungen von der des iPhone 7 unterscheiden lässt. Scharfe und kontrastreiche Aufnahmen mit natürlichen, ausgeglichenen Farben sind die Regel. Nur die besten Android-Pendants knippen besser.

- ↑ schnelle Hardware
- ↑ gute Kamera
- ↑ lange Laufzeiten



LG K4 LTE K120E

Die Vorteile des LG K4 LTE K120E sind sein niedriger Preis und dass es im LTE-Netz funkt. Das griffige Gehäuse kann man öffnen und den Akku austauschen. Mehr hat das Gerät allerdings nicht zu bieten: Dass es sich bei dem Display um (eigentlich blickwinkelstabile) IPS-Technik handelt, ist schwer zu glauben. Denn sobald man das Gerät ein klein bisschen neigt, fällt der Kontrast ab wie bei einem TN-Bildschirm und man kann die Anzeige nur noch schwer ablesen. Die Spiegelungen auf der dunklen Anzeige beseitigen die restliche Lesbarkeit. Die Auflösung reicht aus, um Inhalte lesbar, aber bei Weitem nicht scharf darzustellen.

Die Kamera ist allein schon wegen des Fixfokus-Objektivs eher als Spielzeug zu betrachten, statt als ernstzunehmender Fotoapparat. Wegen der niedrigen Auflösung bildet sie kaum Details ab, der übertriebene Weichzeichner vermurkst den Rest. Rauschen tritt auch am helllichten Tag auf.

Der lahme Billig-Prozessor animiert die Bedienoberfläche nur träge und verursacht immer wieder Wartemomente. Von Android-Geräten mit 1 GByte raten wir generell ab. Vom nur 8 GByte großen Flash-Speicher stehen dem Nutzer gerade mal 4,3 GByte zur Verfügung – genug, um WhatsApp und Facebook zu installieren, viel mehr aber nicht.

- ↓ veraltetes Android
- ↓ schlechte Kamera
- ↓ blickwinkelabhängiges Display



Samsung Galaxy A3 (2017)

Das Samsung Galaxy A3 (2017) sieht aus wie ein geschrumpftes S7 und entspricht in seiner Display- und Gehäusegröße am ehesten dem iPhone 7. Der Eindruck darf aber nicht täuschen, denn statt um ein kompaktes High-End-Smartphone handelt es sich um ein eher konservativ, aber durchaus sinnvoll ausgestattetes Mittelklasse-Modell. Das Gehäuse des A3 besteht aus kratzfestem Gorilla-Glas und Metall und ist nach Schutzklasse IP68 gegen Staub und Wasser geschützt.

Samsung-typisch kommt ein OLED-Display zum Einsatz, dessen Kontrast-, Farb- und sogar Helligkeitswerte über denen der Mitstreiter liegen. Ärgerlich nur, dass sich auch die Negativseiten der OLED-Technik zeigen: Denn bei dieser Pixeldichte (306 dpi) sieht man aus nächster Nähe schwarze Pünktchen auf einfarbigen Flächen. Schuld ist die spezielle Subpixelanordnung (Pentile-Matrix). Für diese Preisklasse liefert die Kamera außergewöhnlich scharfe Bilder mit realistischen Farben. Der Autofokus könnte flinker arbeiten, in den Ecken nimmt die Schärfe ab und in der Dämmerung sieht man Rauschen.

Der Samsung-Prozessor Exynos 7 besteht aus acht langsamen, aber sparsamen Cortex-A53-Kernen und bricht keine Leistungsrekorde. Für Alltagsaufgaben reicht es aber. Es tut weh, dass Samsung nur 16 GByte Speicher eingebaut hat, denn die sind ratzfatz voll mit wenigen Fotos oder Apps. Speicherkarten lassen sich nicht als interner Speicher einbinden, sondern nur als separater Medienspeicher.

- 👆 schönes, wasserdichtes Gehäuse
- 👆 gutes OLED-Display ...
- 👇 ... mit Pentile-Problem



Sony Xperia X Compact

Das Versprechen, dass es sich bei den Compact-Modellen um die gleiche Hardware handelt wie bei den größeren Spitzenmodellen, hält Sony auch beim Xperia X Compact. Allerdings handelt es sich beim Vorbild Xperia X um das Vorjahresmodell und bereits damals geriet das Telefon angesichts der Konkurrenz ins Hintertreffen.

Im Unterschied zu seinen Vorgängern ist das X Compact nicht gegen Wasser geschützt. Dafür ist das Gehäuse nun aus schickem Kunststoff gefertigt und nicht so anfällig für Risse wie Gehäuse aus Glas. Dass der zuverlässige Fingerabdrucksensor im schmalen Einschaltknopf an der Gehäuseflanke sitzt, ist gewöhnungsbedürftig.

Statt eines High-End-SoC rechnet im X Compact der Mittelklasse-Chip Snapdragon 650, dessen Leistung aber für alle Anwendungen ausreicht. Die Kamera konkurriert mit den Knippsen der iPhones. Je nach Situation hat mal die eine, mal die andere die Nase vorn. Das Sony-Modell hat eine fast doppelt so hohe Auflösung und bildet entsprechend mehr Details ab, neigt aber zum Überstrahlen und hat einen niedrigeren Kontrastumfang. Außerdem findet man Sony-typisch immer wieder verwaschene Stellen in den Bildern. Zoomt man nicht, fallen diese aber nicht auf.

Das LCD zeigt kräftigere Farben und fast den gleichen Kontrast und Helligkeit wie das iPhone 7. Für eine scharfe Darstellung reicht HD-Auflösung. Das Sony-Gerät ist das einzige mit Android 7, das aber mit überflüssiger Sony-Software vollgestopft ist.

- 👆 gutes Display
- 👆 gute Kamera
- 👇 vorinstallierte Software



Wiko Sunny

Gerade mal 60 Euro verlangen die meisten Händler für das Wiko Sunny. Kann es sich dabei überhaupt noch um ein vollwertiges Smartphone handeln? Generell erfüllt das Billig-Gerät alle Aufgaben, die sich im Alltag stellen: surfen, spielen, chatten et cetera. Doch Spaß macht das selten.

Das 4-Zoll-Display basiert auf der veralteten TN-Technik und hat einen winzigen optimalen Blickwinkel. Sobald man das Gerät auch nur um wenige Millimeter neigt, sind Teile des Bildschirminhalts nicht mehr zu erkennen. Wegen der geringen Helligkeit von 245 cd/m² sieht man auf dem Display ständig Spiegelungen.

Die Akkulaufzeiten sind die kürzesten im Test und mit einer einzelnen Ladung kommt man kaum durch den Tag – oder durch die Nacht, denn selbst ohne Nutzung entlädt sich der Akku spürbar. Um den 1200-mAh-Akku zu laden, braucht das beiliegende Netzteil über drei Stunden. Engster Flaschenhals ist das nur 500 MByte fassende RAM, wegen dem Apps nur langsam starten und man bei der Benutzung mit Wartezeiten konfrontiert wird. Ist ein Programm aber erst mal im Arbeitsspeicher, animiert der Low-End-Prozessor die farbenfrohe Android-Oberfläche einigermaßen flüssig. Sogar die meisten Spiele laufen.

Kamerafotos eignen sich bei Weitem nicht, um wichtige Momente festzuhalten: Die Farben wirken zu warm und Bildrauschen tritt auch bei Tageslicht auf. Um etwas zu dokumentieren, reicht es aber. Immerhin gibt es bunte Gehäuse.

- 👆 äußerst preiswert
- 👇 kürzeste Akkulaufzeiten
- 👇 blickwinkelabhängiges TN-Display

noch ein paar Android-Updates. Display-Enthusiasten werden sich an der Pentile-Matrix des A3 stören und ein aktuelles Android wäre nett gewesen. Wer damit kein Problem hat, kann aber zugreifen. Das Xperia X Compact zeigt keine dieser

Schwächen, ist aber nicht vor Wasserschäden gefeilt und von Sony mit zu viel Software beladen.

Die beiden Billig-Geräte LG K4 LTE und Wiko Sunny sind kaum für den Alltag zu gebrauchen. Allein die Displays verur-

sachen zu viel Frust. Als kompaktes Zweitgerät für den Urlaub oder Ausflug eignen sie sich allerdings prima. Bei Preisen unter 100 Euro tut es auch nicht ganz so weh, falls sie abhandenkommen.

(hcz@ct.de) **ct**

Kompakte Smartphones						
Modell	Apple iPhone 7	Apple iPhone SE	LG K4 LTE (K120E)	Samsung Galaxy A3 (2017)	Sony Xperia X Compact	Wiko Sunny
Ausstattung						
Betriebssystem	iOS 10.3.2	iOS 10.3.2	Android 5.1.1	Android 6.0.1	Android 7.0	Android 6.0
Bedienoberfläche / Android-Patchlevel	–	–	– / Mai 2016	TouchWiz / Januar 2017	Xperia / Mai 2017	– / Oktober 2016
Prozessor / Kerne	Apple Hurricane / 2 × 2,34 MHz	Apple Twister / 2 × 1,9 GHz	MediaTek MT6735M / 4 × 1 GHz	Samsung Exynos 7 Octa 7870 / 8 × 1,6 GHz	Qualcomm Snapdragon 650 / 2 × 1,8 GHz + 4 × 1,4 GHz	MediaTek MT6580M / 4 × 1,3 GHz
Grafik	PowerVR	PowerVR GT7600	ARM Mali-T720 MP2	ARM Mali-T830 MP2	Qualcomm Adreno 510	ARM Mali-400 MP2
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei)	2 GByte / 32 GByte (28,12 GByte)	2 GByte / 32 GByte (27,96 GByte)	1 GByte / 8 GByte (4,3 GByte)	2 GByte / 16 GByte (10,11 GByte)	3 GByte / 32 GByte (21,78 GByte)	0,5 GByte / 8 GByte (4,8 GByte)
Wechselspeicher	–	–	MicroSDXC	MicroSDXC	MicroSDXC	MicroSDXC
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓	IEEE 802.11 b/g/n / –
Bluetooth / NFC / Standortbestimmung	4.2 / nur Apple Pay / A-GPS, Glonass	4.2 / nur Apple Pay / A-GPS, Glonass	4.1 / – / A-GPS	4.2 / ✓ / A-GPS, Glonass	4.2 / ✓ / A-GPS, Glonass, Beidou	4.0 / – / A-GPS
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
mobile Datenverbindung ¹	LTE (450 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA	HSPA (21 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Dual-SIM	–	–	optional	–	–	✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	1960 mAh / – / –	1624 mAh / – / –	1940 mAh / ✓ / –	2350 mAh / – / –	1624 mAh / – / –	1200 mAh / ✓ / –
USB-Anschluss	Lightning	Lightning	Micro-USB 2.0	Typ-C (USB 2.0)	Typ-C (USB 2.0)	Micro-USB 2.0
Abmessungen (H × B × T)	13,8 cm × 6,7 cm × 0,8 cm	12,4 cm × 5,8 cm × 0,8 cm	13,1 cm × 6,7 cm × 1 cm	13,5 cm × 6,6 cm × 0,8 cm	12,4 cm × 6,5 cm × 1 cm	12,8 cm × 6,6 cm × 1,1 cm
Gewicht	137 g	114 g	119 g	134 g	134 g	122 g
Farbvarianten	gold, rosa, schwarz matt, schwarz glänzend, silber,	grau, gold, silber, rosa	dunkelblau, weiß	blau, gold, pink, schwarz, weiß	blau, schwarz, weiß	schwarz, rot, weiß, türkis
Schutzklasse	IP67	–	–	IP68	–	–
Kamera-Tests						
Kamera-Auflösung Fotos / Video	12,2 MPixel (4032 × 3024) / 4K (3840 × 2160)	12,2 MPixel (4032 × 3024) / 4K (3840 × 2160)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / HD (1280 × 720)	12,8 MPixel (4128 × 3096) / FullHD (1920 × 1080)	22,9 MPixel (5520 × 4140) / FullHD (1920 × 1080)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / FullHD (1920 × 1088)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ / ✓ (2)	– / – / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ / ✓ (2)	– / – / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	7,2 MPixel (3088 × 2320) / FullHD (1920 × 1080)	1,2 MPixel (1280 × 960) / HD (1280 × 720)	1,9 MPixel (1600 × 1200) / WVGA (800 × 480)	8 MPixel (3264 × 2448) / FullHD (1920 × 1080)	5 MPixel (2592 × 1944) / FullHD (1920 × 1080)	0,3 MPixel (640 × 480) / VGA (640 × 480)
Display-Messungen						
Technik / Diagonale (Größe)	LCD (IPS) / 4,7 Zoll (10,4 cm × 5,9 cm)	LCD (IPS) / 4 Zoll (8,9 cm × 5 cm)	LCD (IPS ²) / 4,5 Zoll (9,89 cm × 5,2 cm)	OLED (AMOLED) / 4,7 Zoll (10,5 cm × 5,9 cm)	LCD (IPS) / 4,6 Zoll (10,1 cm × 5,7 cm)	LCD (TN) / 4 Zoll (8,7 cm × 5,2 cm)
Auflösung / Seitenverhältnis	1334 × 750 Pixel (326 dpi) / 16:9	1136 × 640 Pixel (324 dpi) / 16:9	854 × 480 Pixel (219 dpi) / 15:9	1280 × 720 Pixel (309 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (322 dpi) / 16:9	800 × 480 Pixel (234 dpi) / 15:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	4 ... 473 cd/m ² / 92 %	5 ... 505 cd/m ² / 94 %	2 ... 279 cd/m ² / 88 %	2 ... 610 cd/m ² / 94 %	5 ... 516 cd/m ² / 89 %	11 ... 245 cd/m ² / 91 %
Kontrast / Farbraum	1662:1 / sRGB	949:1 / sRGB	648:1 / sRGB	>10000:1 / fast AdobeRGB	1536:1 / sRGB	925:1 / sRGB
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 ist das ganze Bild pink.						
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand						
Bewertung						
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊖
Ausstattung Software / Hardware	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖
Display	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕⊕	⊖
Laufzeit	⊕	⊕	○	⊕	⊕	⊖
Kamera Fotos / Videos	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊖ / ⊖	○ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊖
Preis	670 €	360 €	80 €	260 €	370 €	70 €
¹ Herstellerangabe						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						



Flaschenkinder

Billiger drucken mit festen Tintentanks

Die Multifunktionsdrucker Canon Pixma G4500 und Epson EcoTank ET-4550 sind zwar teurer als Patronenmodelle, drucken aber mit Originaltinte aus der Flasche unschlagbar günstig.

Von Rudolf Opitz

Besonders bei Billig-Druckern aus der „Geiz ist geil“-Klasse verkaufen die Hersteller die Geräte zu Spottpreisen, langen aber bei Tintenpatronen und anderen Verbrauchsmaterialien kräftig zu. Insofern gleichen sie den Mobilfunkanbietern: Auch ein iPhone gibt es nicht wirklich für einen Euro.

Mit der EcoTank-Serie bietet Epson als erster Hersteller in Deutschland schon seit 2014 Heimdrucker mit nachfüllbaren Tintentanks an, die nicht durch teure Tinte subventioniert sind. Canon hat nun ebenfalls Tintentankdrucker mit sehr günstiger Nachfülltinte im Programm: Die Pixma-G-Serie reicht vom Einfachst-Drucker bis zum Multifunktionsmodell Pixma G4500 mit Fax und WLAN. Wir haben letzteres

zusammen mit dem ähnlich ausgestatteten Epson EcoTank ET-4550 getestet.

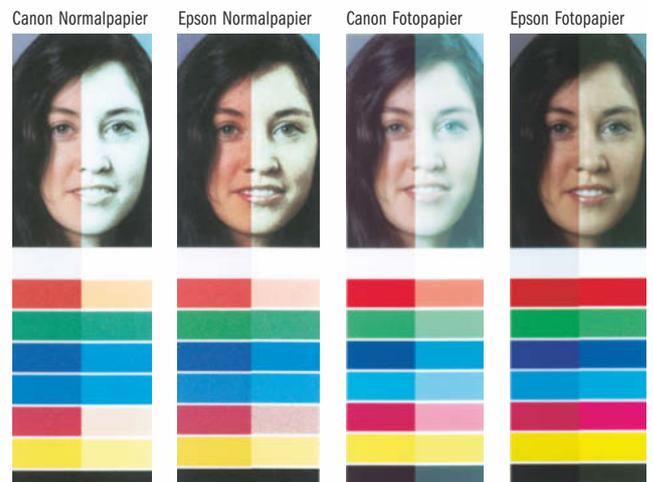
Beide Geräte lohnen sich eher für Anwender, die im Jahr mehrere tausend Seiten ausdrucken. Der ET-4550 ist bereits seit 2015 auf dem Markt [1] und war anderthalb Jahre bei uns im Betrieb. In der Zeit haben wir etwa 8000 Seiten gedruckt. Bis auf gelegentliche Düsenreinigungen nach langer Standzeit im Ruhe-

modus gab es keine Probleme; auch im erneuten Test fielen uns keine Alterserscheinungen auf.

Tinte satt

Beide Testgeräte haben je vier feste Tanks eingebaut, die über ein Schlauchsystem mit den Druckköpfen verbunden sind. Die großen Tanks für die Schwarz- und Blau-tinte fassen 135 ml (Canon) respektive 140 ml (Epson).

Im Sonnenlicht bleichen die Tinten der Testkandidaten stark aus. Besonders heftig gaben die Rottöne der Canon-Tinten nach, die Testergebnisse von Epson sahen auf Normalpapier kaum besser aus. Auf Fotopapier ließen die Tinten von Canon besonders stark nach.



son), in die Tanks für die Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb passen bei beiden Druckern jeweils 70 ml – genug für 6000 bis 7000 ISO-Farbseiten nach ISO/IEC 24711/12. Nachkaufintinte gibt es in Plastikflaschen für 10 bis 15 Euro pro Farbe und Füllung. Eine ISO-Seite kostet damit 0,7 Cent – mit teurer Patronen-Tinte zahlt man 12 bis 18 Cent pro Seite.

Der Canon Pixma G4500, den der Hersteller zurzeit nur über seinen Online-Shop verkauft, kostet 330 Euro; den Epson ET-4550 bekommt man ab 415 Euro. Das ist zwar viel Geld für einfache Multifunktionsdrucker, doch liefert Canon eine komplette Füllung für 7000 Farbseiten mit. Epson legt dem EcoTank-Drucker sogar Tinte für zwei Füllungen oder 11.000 Seiten bei. Würde man die mitgelieferte Tinte bei Canon in Patronenform kaufen – als vergünstigter Kombipack! –, käme man auf 550 Euro, bei Epson müsste man sogar 1600 Euro hinlegen.

Beim Canon-Modell sitzen die Tanks an der Frontseite; Ausparungen im Gehäuse geben die Sicht auf die Tanks frei, sodass man die Tintenstände immer im Blick hat. Die Blickkontrolle ist wichtig, da die Tanks keine Sensoren enthalten. Zwar versuchen beide Drucker, die Tintenstände zu schätzen, doch klappt das nur, wenn man die Tintenflaschen immer komplett in die Tanks entleert.

Beim EcoTank sind die Tanks an der rechten Seite untergebracht. Fenster erlauben zwar ebenfalls eine optische Füllstandkontrolle, doch muss man die Druckerseite dazu nach vorn drehen. Die Tinte füllt man bei beiden Geräten nach Entfernen der Gummistopfen aus den Spritzflaschen ein.

Nur Grundausstattung

Beide Multifunktionsgeräte sind sparsam ausgestattet. Auf Luxus wie Touchscreen-Bedienung, USB-Host-Anschluss und Speicherkarten-Slots muss man verzichten. Für die Bedienung am Gerät gibt es jeweils ein kleines Monochrom-Display, Funktionstasten und eine Wähltastatur zum Eintippen von Faxnummern und der Kopienanzahl. Das Bedien-Panel liegt beim Canon-Drucker auf der Oberseite – ungünstig, wenn das Gerät im Regal steht. Epsons EcoTank hat ein bequemer bedienbares schräges Panel an der Frontseite.

Der Papiervorrat – maximal 100 Blatt Normalpapier – kommt beim Canon Pixma hochkant in das offene hintere Fach, das Epson-Gerät besitzt immerhin eine staubgeschützte Kassette für 150 Blatt und

In die großen Tintentanks passt Tinte für 6000 Seiten. Eine neue Füllung kostet pro Farbe 10 bis 15 Euro.



einen Duplexer, der Blätter zum Bedrucken der Rückseite automatisch wendet. Beim Pixma muss man dazu die einseitig bedruckten Blätter aus der Ablage nehmen und mit der bedruckten Seite nach hinten zurück ins Vorratsfach stellen. Zusätzliche Fächer für Fotopapier oder Umschläge hat keines der Testgeräte.

Abgesehen von der obligatorischen USB-Verbindung zum PC integrieren sich beide via WLAN ins Heimnetz – dank WPS funktioniert das per Tastendruck – und lassen sich so auch von anderen PCs, Tablets oder Smartphones aus nutzen. Für Mobilgeräte mit Android und iOS gibts vom jeweiligen Hersteller eine Gratis-App, über die man drucken und Scans empfangen kann. Der Druck klappt mit beiden Testgeräten auch über AirPrint, das Mopria-Plug-in oder die Hersteller-Plug-ins fürs Android-Drucksystem.

Beide Drucker kann man über deren einfache Web-Frontends beim Google-Dienst Cloud Print registrieren – wenn man seine Drucksachen einem Server irgendwo im Internet anvertrauen möchte. Der EcoPrint arbeitet ferner mit Epson Connect zusammen: Der Cloud-Dienst

stellt Funktionen wie Drucken per E-Mail und Zugriff auf Cloud-Speicher bereit. Canon bietet zum Drucken von Dokumenten auf Dropbox & Co. das „IJ Cloud Printing Center“. Mithilfe der Canon-App klappt damit auch der Druck vom Smartphone übers Internet.

Drucksachen

Im Drucktest zeigten sich merkbliche Unterschiede: Das Epson-Modell brachte unsere Testseiten in Standardqualität deutlich schneller, im Entwurfsdruck sogar fast doppelt so schnell zu Papier wie der Pixma G4500. Der EcoTank sparte hier sichtbar Tinte und druckte blasse, aber noch gut lesbare Texte aus. Das Canon-Gerät lieferte schon in der Entwurfsqualität Prints ab, die sich auf den ersten Blick kaum von der Standardqualität unterschieden. In der Standardeinstellung boten beide Testgeräte bei Text und Grafik eine gute Qualität.

Fotos druckt der EcoTank nicht randlos, auch nicht auf Fotopapier. Auf manchen Hintergründen schillerten Farbstreifen. Das Canon-Gerät punktet auf Fotopapier mit randlosen detailreichen Bildern

Druckzeiten PC				
[Minuten:Sekunden]	Duplex Normal 20 Seiten ◀ besser	50-Seiten-PDF ◀ besser	Fontseite ◀ besser	A4-Foto beste Qualität ◀ besser
Canon Pixma G4500	–	20:25	1:13	5:45
Epson EcoTank ET-4550	2:57	11:29	3:02	6:55

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)				
[Seiten / Minute]	schnell besser ▶	normal besser ▶	normal (Leise-Modus) besser ▶	beste Qualität besser ▶
Canon Pixma G4500	9	7,7	3,7	1,5
Epson EcoTank ET-4550	17,1	11,1	4	0,5

und stimmigen Farben, ohne die Canon-typischen überzogenen Farbkontraste. Auch auf Normalpapier druckt es randlos, dann allerdings nur in der blassen Normalqualität mit hässlichen Streifen.

Beide Drucker arbeiten für die Grundfarben mit Farbstofftinten (Dye-Tinten), nur Schwarz enthält feste Pigmente. Dye-Tinten eignen sich gut für den Fotodruck, bleichen aber im Sonnenlicht schnell aus. Der Belichtungstest, der ein Jahr im Sonnenlicht hinter Fensterglas simuliert, zerstörte die Rottöne der Canon-Tinte auf Normalpapier fast völlig, Epsons Tinte schnitt nur wenig besser ab. Gutes Fotopapier mit Gelschicht schützt die empfindlichen Tinten normalerweise. Hierauf verblassten die Canon-Tinten – inklusive Schwarz – trotzdem stark, die Tinten von Epson gaben hier nur wenig nach (siehe S. 108).

Textseiten vervielfältigten beide Geräte in guter Qualität, der EcoTank arbeitete wiederum schneller. Kopien von Fotos lieferte er aber nur auf Normalpapier und mit Rand. Der Canon Pixma duplizierte dagegen Fotos in brauchbarer Qualität randlos auf Fotopapier.

Beide Multifunktionsgeräte haben außer dem Flachbett-Scanner einen Vorlageneinzug zum Digitalisieren und Faxen von Briefen und Akten. Zum Einlesen beider Dokumentenseiten muss man die Vorlagen von Hand wenden. Für qualitativ hochwertige Foto-Scans eignet sich der Flachbett-Scanner besser. Die Ergebnisse des Epson-Geräts zeigten in dunklen Bereichen mehr Details, unsere Grafikseite scannen beide Geräte in guter Qualität. Mithilfe der im Scan-Programm integrierten OCR erzeugt der Pixma auch durchsuchbare PDFs. Die OCR taugt jedoch nicht viel: Sie macht zu viele Fehler.

Beide Testkandidaten eignen sich gut als Faxgerät für den Hausgebrauch und drucken auf Wunsch nach Versand einen Sendebericht mit Kopie der ersten Seite aus. Eingehende Faxe können beide speichern, ohne sie direkt auszudrucken. Zur PC-Software des EcoTank gehört ein Fax-Tool, das Faxe vom Multifunktionsgerät übernimmt und als PDF abspeichert.

Fazit

Wer als Vieldrucker ein Multifunktionsgerät für die heimische Büro Ecke, aber keine randlosen Fotodrucke braucht, ist mit dem Epson EcoTank ET-4550 gut beraten, der Texte zügig und zuverlässig druckt und dank Duplexer auch Papier sparen kann. Als günstiger Fotodrucker

eignet sich der Canon Pixma G4500 besser: Er druckt Fotos randlos und in besserer Qualität als das Epson-Modell. Von Nachteil ist allerdings die mangelnde Lichtbeständigkeit der Farbstofftinten beider Hersteller.

Beide Geräte drucken dank der preiswerten Tinten fast unschlagbar günstig; bei Fotodruck bleibt allerdings das Fotopapier

ein hoher Kostenfaktor. Die große Reichweite der Tintentanks trägt außerdem dazu bei, dass man sich um die Tinte nur noch selten kümmern muss. (rop@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Tinte satt, Multifunktionsdrucker Epson EcoTank ET-4550 mit wiederbefüllbaren Tintentanks, c't 23/15, S. 70

Kopierzeiten			
[Minuten: Sekunden]	Text, normale Qualität		Foto, hohe Qualität
	20 SW-Kopien <small>← besser</small>	20 Farbkopien <small>← besser</small>	A4 <small>← besser</small>
Canon Pixma G4500	2:15	3:05	4:30
Epson EcoTank ET-4550	1:30	2:18	1:29

Farbabweichungen			
	minimale <small>← besser</small>	durchschnittliche <small>← besser</small>	maximale <small>← besser</small>
	Canon Pixma G4500	2,4	16,7
Epson EcoTank ET-4550	2	8,3	31,6

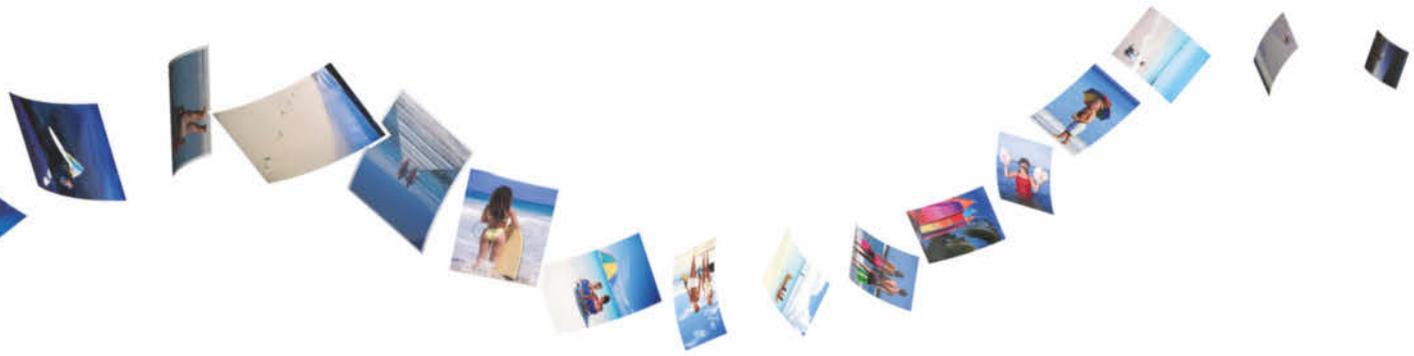
Fax-Multifunktionsdrucker mit Tintentanks		
Modell	Pixma G4500	EcoTank ET-4550
Hersteller	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de
Druckverfahren	BubbleJet, Druckköpfe mit 320 Düsen Schwarz / 384 Düsen pro Grundfarbe	Piezo-Druckkopf mit 400 Düsen Schwarz / 128 Düsen pro Grundfarbe
Auflösung (Fotodruck) ¹ / Duplexdruck	4800 dpi × 1200 dpi / –	4800 dpi × 1200 dpi / ✓
Papierzufuhr	1 × 100 Blatt Normalpapier	1 × 150 Blatt Normalpapier
Randlosdruck	✓	–
Scannertyp / Auflösung physikalisch ¹	CIS / 1200 dpi × 600 dpi	CIS / 2400 dpi × 1200 dpi
Vorlageneinzug / autom. Duplexkopie	20 Blatt / –	30 Blatt / –
Druck-App / AirPrint / Mopria / Cloud Print	Canon Print (Android, iOS) / ✓ / ✓ / ✓	Epson iPrint (Android, iOS) / ✓ / ✓ / ✓
Twain / WIA / Scan To E-Mail	✓ / ✓ / – (für Cloud-Print App nötig)	✓ / – / via Cloud (Epson Connect)
PC-Fax (senden / empfangen)	✓ / –	✓ / ✓
Fax-Seitenspeicher / Kurzwahl	50 S. / 20 Einträge	100 S. / 60 Einträge
Schnittstellen	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11n, 2,4 GHz), RJ11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11n, 2,4 GHz), RJ11 (Fax, Telefon)
Betriebsabmessungen (B × T × H) / Gewicht	45 cm × 53 cm × 23,5 cm / 7,2 kg	52 cm × 56 cm × 24 cm / 7,4 kg
Treiber für Windows	ab Windows Vista (SP2)	ab Windows XP, Server 2003
Treiber für Mac / Linux	macOS ab 10.8.5 / ✓	macOS ab 10.6.8 / –
Reichweiten pro Füllung ¹	Schwarz: GI-590 BK (135 ml, 6000 S.); Farbe: GI-590 C,M,Y (je 70 ml, 7000 S.)	Schwarz: T7741 (140 ml 6000 S.); Farbe: T664-2,3,4 (je 70 ml, 6500 S.)
Messergebnisse		
Druckkosten pro ISO-Farbseite	0,66 Cent (0,23 Cent Schwarzanteil)	0,71 Cent (0,25 Cent Schwarzanteil)
Leistungsaufnahme	Aus: 0,28 W, Sleep: –, Bereit: 4,1 W, Kopieren: 15,4 W	Aus: 0,18 W, Sleep: 1,4 W, Bereit: 4,1 W, Kopieren: 13,3 W
Geräusentwicklung	Scannen (Einzug): 4,1 Sone, SW-Druck: 8 Sone, SW-Druck, Ruhemodus: 5,4 Sone	Scannen (Einzug): 3,5 Sone, SW-Druck: 12 Sone, SW-Druck, Ruhemodus: 4,9 Sone
Scanzeiten	Vorschau: 7s, Foto 600dpi: 67s, A4-Text 300dpi: 18s	Vorschau: 9s, Foto 600dpi: 89s, A4-Text 300dpi: 31s
Bewertungen		
Textdruck Entwurf / beste Qualität	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕
Foto / SW-Foto / Grafik	⊕ / ⊕ / ⊕	○ / ⊖ / ⊕
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	⊕ / ⊖ / ○	⊕ / ⊖ / ⊖
Scanqualität Foto / Grafik / Text (OCR)	○ / ⊕ / ⊖	⊕ / ⊕ / –
Lichtbeständigkeit Normal-/ Fotopapier	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖ / ○
Herstellergarantie	2 Jahre	1 Jahr oder 50.000 Seiten (3 Jahre nach Registrierung)
Gerätepreis (UVP/Straße)	330 € / –	500 € / 415 €
¹ Herstellerangabe	✓ vorhanden	– nicht vorhanden
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
		⊖ schlecht
		⊖⊖ sehr schlecht

Stressfreie Souvenirs

Urlaubsfotos und -videos im Griff



Urlaubsfotos und -videos im Griff	Seite 112
Hardware-Tipps zur mobilen Fotosicherung ...	Seite 116
Cloud-Dienste für Fotos	Seite 120



Voller Speicher und Auswahlstress können den Spaß an den Urlaubsbildern schon am Ferienort vergällen. Dabei gibt es für jeden digitalen Souvenir-Jäger passende Strategien und Hardware, um die schönste Zeit des Jahres ganz entspannt zu genießen.

Von Sven Hansen

Dieser Artikel soll Ihnen dabei helfen, Ihre persönliche Souvenir-Strategie für einen stressfreien Urlaub zu finden. Denn inzwischen gibt es genug nützliche Hard- und Software, mit der man seine Urlaubserinnerungen in Form von Fotos und Videos im Handumdrehen in Sicherheit bringen kann – aufbereiten lassen sie sich später daheim. Wir haben unsere Praxistipps in Form kleiner ausgedachter Geschichten gebündelt – schauen Sie selbst, mit welchen der drei Souvenir-Typen Sie sich am ehesten identifizieren.

In den folgenden Artikeln stellen wir außerdem passende Hardware und interessante Cloud-Dienste vor, mit denen Sie Ihre Fotos und Videos bequem in Sicherheit bringen können.

Kameratypen

Das Gros der Erholungssuchenden schlägt sich am Urlaubsort mit dem Handy durch. Schließlich haben moderne Smartphones in Sachen Bildqualität aufgeholt und die früher weitverbreiteten Kompaktkameras fast vollständig ersetzt. Für eine richtig gute Optik mit großen Sensoren und optischem Zoom ist in den superflachen Minirechnern kein Platz und

somit ist die Bildqualität begrenzt. Auch für spontane Videodrehs kommen die Smartphones zum Einsatz, allerdings geht es meistens eher um Videoschnipsel, die über Social-Media-Kanäle verteilt werden sollen.

Die nächste Stufe sind die beliebten Systemkameras. Man braucht nicht gleich einen Fotokoffer, um sie am Urlaubsort einzusetzen. Dennoch bieten sie mit ihren Wechselobjektiven die Chance, mehr als nur ein paar Schnappschüsse einzufangen (siehe auch den Artikel Selbstgedreht in c't 10/17, S. 110). Die Systemkameras eignen sich gleichsam zum Drehen anspruchsvollerer Urlaubsvideos. Wer in sinnvolles Zubehör wie einen anständigen Blitz oder ein externes Mikrofon investiert, erzielt ansehnliche Ergebnisse.

Die ambitioniertesten Hobbyfotografen sind nach wie vor mit deutlich mehr Equipment unterwegs. Spätestens bei der Jagd nach Wildtierfotos braucht es mächtige Teleobjektive und ein vernünftiges Stativ, das die ruhige Hand ersetzt.

Egal für welche Kamera man sich entscheidet, am Ende landen alle Fotos und Videos zunächst auf Flash-Speicher im Gerät oder auf einer Karte. Handy-Nutzer sind insofern privilegiert, als dass die Ge-

räte von Haus aus mit ein paar GByte Speicher ausgestattet sind. Doch manch einem wird erst am Urlaubsort bewusst, wie knapp der Speicher wirklich ist. Und wenn man erst Apps löschen muss, um einen einzigartigen Moment festzuhalten, ist dieser oft schon verflogen.

Für den frustfreien Foto- und Videospaß benötigt man also Speicher, Speicher und noch mehr Speicher. In Form von MicroSD-Karten lässt er sich besonders bequem verstauen und ist dabei noch über verschiedene Gerätekategorien hinweg nutzbar: Für die daumennagelgroßen Chips gibt es Adapter auf größere Speicherkartenformate und verschiedene USB-Typen. So lassen sie sich besonders einfach zum Umkopieren vor Ort, aber auch für die vollkommen Cloud-freie Datensicherung auf dem Postweg nutzen. Wer seinem Smartphone über den MicroSD-Schacht ein Speicher-Update verpasst, sollte in den Kameraeinstellungen überprüfen, ob die neue Karte auch als Speicherziel angegeben ist.

Daten im Fluss

In Sachen Flash-Speicher kann man beinahe eine lineare Weiterentwicklung beobachten. Deutlich mehr Bewegung steckt

im Thema Datenübertragung: Egal ob drahtlos lokal via Bluetooth oder WLAN oder das Mobilfunknetz. Letzteres hat vor allem durch die Änderungen beim EU-Roaming deutlich an Attraktivität gewonnen (siehe Artikel auf Seite 144). An vielen Urlaubszielen lässt sich der Datentarif des Smartphones nun ausreizen, ohne dass Verbindungskosten in Höhe einer Städtereise drohen.

Interessant ist auch der Einsatz von Prepaid-Karten in Dual-SIM-Handys oder mobilen Accesspoints, letztere machen den Datentarif für mehrere WLAN-Geräte gleichzeitig nutzbar. Außerhalb der EU gilt nach wie vor die Regel, dass man sich vor dem Urlaub genau über die Mobilfunkbedingungen am Reiseziel informieren sollte. SIM-Karten-Händler – meist auch am Zielflughafen mit guten Konditionen vertreten – bieten oft deutlich günstigere Alternativen zum deutschen Handy-Vertrag an und ermöglichen den kostengünstigen Datentransfer in die Cloud.

WLAN-Hotspots sind hierzulande wie auch am Urlaubsort willkommene Zugangspunkte, um die meist limitierte Daten-Flatrate zu schonen. Doch selbst wenn die Hotelanlage mit WLAN auf dem Zimmer wirbt, kann es sinnvoll sein, fürs Handy einen vernetzten Image-Tank oder eine Ethernet-Option einzuplanen. Denn die Accesspoints im Hotel sind häufig heillos überlastet oder zu weit entfernt, um hohe Durchsatzraten zu ermöglichen.

Generell gilt: Dem freien WLAN-Zugang sollte man nur begrenzt vertrauen. Den Zugriff mit dem privaten Gerät sollte man deshalb per VPN absichern. Auch wer innerhalb Deutschlands unterwegs ist, sollte vor dem Trip einen Blick auf die Netzabdeckung seines Providers werfen. So befindet man sich im schönen Wendland zwar nicht im Ausland, muss auf mobiles Internet allerdings dennoch in weiten Bereichen verzichten.

Wolke oder nicht

Keine Frage: Die ab Seite 120 besprochenen Cloud-Dienste haben in Sachen stressfreier Urlaub einiges zu bieten. Sie erlauben automatische Uploads ins Netz und sorgen manchmal sogar für eine ansprechende Aufbereitung oder ermöglichen einen intuitiven Zugriff durch KI-gestützte Bildanalyse. Gleichzeitig machen sie das Teilen in sozialen Netzwerken besonders einfach: WhatsApp und Facebook-Post ersetzen die Schneckenpost und der Urlaubsgruß an die Lieben daheim ist nur einen Klick entfernt.

Die Frage, ob man seine privaten Urlaubserinnerungen dem einen oder anderen Internetkonzern in die Hände legen will, muss jeder für sich klären. Doch man kann auch ganz ohne Cloud glücklich werden. Image-Tanks bieten als Bilder- und Videosenke nahezu unerschöpflichen Platz für die Sicherung aller Urlaubssouvenirs. Speicherkarte einstecken – die Sicherung läuft automatisch.

Fazit

Egal ob Sie mit dem Handy oder großer Filmausrüstung verreisen – der Urlaubsspaß muss bei guter Planung nicht auf der Strecke bleiben. Vielleicht finden Sie in unseren kleinen Geschichten die eine oder andere Anregung zum Hardware-Kauf, die Ihre Vorfreude auf die schönste Zeit im Jahr noch steigert. (sha@ct.de) **ct**

Die Studentin

Klar bin ich auch dieses Jahr wieder mit dem Handy unterwegs. Es geht auf Städtetour durch Europa – der Filter „WLAN vorhanden“ ist bei der Suche nach Unterkünften immer ausgewählt. Auch wenn sich mit dem Roaming nun einiges verbessert: Meine Flatrate mit 3 GByte ist selbst in Deutschland vor Ende des Abrechnungszeitraumes oft genauso platt wie mein Girokonto. Und gerade an fremden Orten gibt es immer besonders hohen Datenbedarf, um sich mit Hilfe von Google, TripAdvisor, Airbnb und anderen Helferlein besser zurechtzufinden. Jedes MByte im WLAN ist da ein Gewinn.

Mein Moto Z Play hat zum Glück einen Einschub für MicroSD-Karten, dort steckt bei mir eine Karte mit 200 GByte. Ein Handy ohne Erweiterungsmöglichkeit käme für mich nicht in Frage. Zunächst zickte die Karte herum, erst nach einer Formatierung direkt im Smartphone lief alles problemlos. Nun landen meine Handyfotos und -videos automatisch auf der Karte und dann geht's ab in die Cloud.

Per default passiert das bei Google nur im WLAN. An der Einstellung ändere ich selten was, etwa wenn echt ein paar Tage kein WLAN in Sicht ist und ich meine Fotos in Sicherheit bringen will. Im zweiten SIM-Karten-Slot meines Handys habe ich manchmal eine billige Prepaid-Karte für mehr Daten stecken. Das hilft auch im Urlaub: Bevor in Sachen Internet nichts mehr geht, kann ich mich zur Not lokal nach einem passenden Vertrag umschauen.

»Stress im Urlaub habe ich nur, wenn ich offline bin.«

Luisa Wang, 23 Jahre

Wahrscheinlich würde es auf meiner Städtetour mit dem Speicher trotzdem eng werden, hätte ich von meinem Mitbewohner nicht den Tipp mit der reduzierten Fotoauflösung bekommen. Statt die vollen 16 Megapixel des Smartphones zu nutzen, bin ich auf 2 Megapixel runtergegangen. Die Full-HD-Qualität mit 1920 x 1080 reicht für meine Zwecke tatsächlich vollkommen aus. Bei einem Ausdruck auf Fotopapier mit 13 x 18 Zentimeter habe ich bei einem Versuch mit verschiedenen Auflösungen kaum einen Unterschied gesehen.

Wenn ich unterwegs Leute kennenlerne, tauschen wir Bilder meistens über WhatsApp oder Telegram aus – dann hat man auch gleich die Kontaktdaten. Ich habe aber inzwischen auch einen Dateimanager am Start, falls man doch mal ein wirklich cooles Video übertragen muss. Das ist zwar etwas umständlicher als mit dem Messenger, dafür reicht die Videoauflösung dann auch, um in der WG mal was auf dem Fernseher anzuschauen. Letztes Jahr hatte mir eine Mitreisende über den Messenger ein cooles Kitesurfing-Video geschickt – auf dem großen Display blieb nur Pixelbrei übrig. Stress im Urlaub habe ich eigentlich nur, wenn ich offline bin. Aber das kommt inzwischen zum Glück immer seltener vor.

Der Ingenieur

Wir hatten letzten Sommer im hohen Norden so richtig Pech – bei 14 Grad an Dänemarks Westküste war der DSL-Anschluss in der Hütte nur ein schwacher Trost. Immerhin konnte der Familienrat so gleich das Ferienziel fürs nächste Jahr festzurren: Teneriffa, mit Sommergarantie und WLAN in der ganzen Hotelanlage.

»Ein Stündchen für mich mit dem Tablet auf dem Balkon. Das ist Entspannung pur.«

Jochen Dräger, 44 Jahre

Eigentlich hatte ich gehofft, dass ich in Sachen Foto-Upload ohne zusätzliche Hardware auskomme. Meine neue Systemkamera, die Panasonic Lumix G DMC-G70H, unterstützt den WLAN-Upload auf unterschiedliche Cloud-Dienste und sogar auf FTP-Freigaben von meinem NAS. Meine Erfahrungen auf einigen Dienstreisen waren allerdings wenig ersprießlich. Der Upload in die Cloud ist meistens so unendlich langsam, dass er für den intensiven Einsatz am Urlaubsort ungeeignet ist. Bis alle Fotos – vielleicht auch noch in Raw-Auflösung – hochgeladen sind, ist wahrscheinlich der Kamera-Akku leer gesaugt. Das lag nicht mal am Hotel-WLAN, auch direkt neben meinem heimischen Router war die Durchsatzrate niedrig.

Früher hatte ich immer einen Image-Tank dabei, aber inzwischen wollen auch meine Frau und meine Kinder mal ein paar Urlaubsfotos verschicken. Zwar hat jeder sein eigenes Telefon am Start, aber die Bilder von der Systemkamera machen dann doch etwas mehr her, wenn man bei den Freunden punkten will. Als Lösung habe ich nun mein altes Tablet ein wenig aufgerüstet. Für mein Samsung Galaxy Tab S gab es sogar noch eine günstige Docking-Station mit Ethernet und ein paar USB-Anschlüssen. Es stellt die schnelle Datenverbindung zum Hotelnetz her, nimmt die microSD-Karte der Kamera direkt auf und schiebt meine Fotos auf mein Synology-NAS. Das Android-Tablet hat sogar einen SIM-Karteneinschub. Wenn die SIM nicht allzu teuer ist, werde ich uns vielleicht noch einen separaten Datenvertrag gönnen und das Tablet tagsüber als WLAN-Hotspot nutzen. Wenn die Kinder am Strand YouTube schauen können, ist Papa der King. Auch bei Ausflügen mit dem Leihwagen sorgt das WLAN für eine ruhige Rückbank.

Vielleicht werde ich mit dem Tablet sogar ein wenig Videos schneiden. Die Systemkamera nimmt bis 4K auf – dafür wird die Leistung sicher nicht reichen. Mit dem PowerDirector kann man für einmalig 6,50 Euro zumindest HD-Videos schneiden. Wenn ich mich abends mal in Ruhe ein Stündchen mit dem Tablet auf den Balkon zurückziehe, ist das Entspannung pur. Die Familie freut sich dann über kleine Kino-Abende im Urlaub, denn die Docking-Station hat sogar einen HDMI-Anschluss für den Fernseher im Hotelzimmer.

Die Ärztin

Bei mir muss im OP jeder Schnitt sitzen. Ohne den gewissen Hang zur Perfektion könnte ich meinen Beruf als Hirnchirurgin kaum ausfüllen. Auch mein Hobby betreibe ich mit Leidenschaft. So ist das Fotografieren von seltenen Tierarten für mich über die Jahre fast schon wieder zu einem Beruf geworden. Ich liebe den krassen Kontrast zur sterilen Arbeitswelt daheim, gleichzeitig sichern mir meine Fotoreportagen oft das nächste Ticket an die entlegensten Winkel der Welt. Das ist meine Art von Urlaub.

Natürlich sind die Rahmenbedingungen auf meinen Reisen oft chaotisch – in Sachen Equipment mache ich aber keine Kompromisse und vor allem müssen meine Bilder heile zu Hause ankommen. Nicht unbedingt sofort, aber eben sicher. Kein Backup, kein Mitleid – klar, aber auf meinen Reisen ist das kompliziert. Das habe ich leidvoll erfahren müssen, als mir vor zwei Jahren in Kambodscha zum Ende der Expedition die gesamte Ausrüstung gestohlen wurde. Das Equipment war versichert, in meiner Canon 1DX steckten selbstverständlich zwei gespiegelte Karten und Image-Tank sowie Notebook waren prall gefüllt. Durch den Diebstahl waren trotzdem alle Fotos weg.

»Mit Cloud-Diensten kann ich nur wenig anfangen.«

Dr. Judit Platzke, 42 Jahre

Seither läuft das Spiel folgendermaßen: Nach jedem größeren Shooting nutze ich die Spiegelfunktion der Kamera, die ein automatisches Backup auf der microSD-Karte im zweiten Kartenschacht anlegt. Zehn 128-GB-Byte-Karten habe ich im Gepäck. Sobald sich eine Gelegenheit ergibt, reist eine Karte nach Deutschland. Ich klebe sie zu diesem Zweck einfach in eine faltbare Panoramapostkarte: „Happy Birthday“ – das passt immer und fällt in keiner Poststelle der Welt auf. Bisher ist noch jede Karte angekommen, auch wenn die Zustellung manchmal ein paar Wochen dauerte. Sollte mir jemals wieder die Ausrüstung abhanden kommen, werde ich mich über jeden eintrudelnden Geburtstagsgruß von Herzen freuen.

Mit Cloud-Lösungen kann ich nur wenig anfangen. Ich habe es zeitweise mit speziellen Fotodiensten wie Flickr probiert, da ich dort auch Fotos in hoher Auflösung hochladen kann. Am Ende helfen mir die Portale aber nur wenig. Oft muss ich mich in Sachen Gepäck stark einschränken – das MacBook kann also nicht immer mitkommen. Selbst wenn man mal nicht um jedes Gramm feilschen muss, empfinde ich die diversen Zwischenzustände von on- bis offline oft als frustrierend. Netzwerk – ja. Internet – ja. Upload-Geschwindigkeit – 128 kBit/s. Da nutze ich doch lieber eine Lösung mit klar definierter Übertragungsrate, auf die ich mich dann auch verlassen kann.



Sicher nach Hause

Hardware-Tipps zur mobilen Fotosicherung

Im Urlaub möchte man sich nicht mit Technik herumärgern. Mit unseren Hardware-Tipps bringen Sie Ihre Fotos und Videos sicher und bequem nach Hause.

Von Lutz Labs

Wenn das Handy geklaut wird oder die SD-Karte in den Pool hüpft, sind alle Urlaubserinnerungen futsch. Wer entspannt in den Urlaub fahren möchte, nimmt daher lieber die richtige Hardware zur mobilen Sicherung von Fotos und Videos mit.

Je nach Fotoaufkommen und persönlicher Ausrüstung lassen sich Fotos bequem von unterwegs sichern. Zwar kann man durchaus mit einer 512-GB-Byte-Karte in den Urlaub fahren, doch die meisten Fotografen setzen eher auf mehrere klei-

nere Karten – so ist im Verlust- oder Defektfall wenigstens nicht die gesamte Ausbeute verloren. Und auch, wenn Sie die hier vorgestellten Tipps beachten und die Fotos daher als gesichert gelten könnten: Löschen Sie niemals die Fotos auf der Speicherkarte, denn auch das Sicherungsmedium könnte abhanden kommen oder einen Defekt erleiden. Lieber stecken Sie eine Speicherkarte mehr ein als notwendig: Eine flotte 128-GB-Byte-Karte kostet gerade einmal 50 Euro und fasst 2500 Raw-Bilder einer 24-Megapixel-Kamera.

Urlaub bedeutet für viele Menschen auch, mal kein Notebook einzustecken. Wir haben uns in diesem Artikel daher auf Sicherungen auf Smartphones, zusätzlichen Speicherkarten und externen Festplatten konzentriert. Im nächsten Artikel auf Seite 120 finden Sie Anregungen für eine (zusätzliche) Sicherung bei verschiedenen Cloud-Diensten.

Sicherheit für Android ab fünf Euro

Smartphone-Fotos belegen nicht viel Platz, man kann die nur wenige MByte großen Bilder abends über das Hotel-WLAN in die Cloud schieben. Aber auch eine lokale Sicherung ist möglich, sofern das eigene Smartphone den USB-Host-Modus unterstützt. Dann braucht man nur eine zusätzliche Speicherkarte, einen Kartenleser und einen USB-OTG-Adapter (On The Go), der im Versandhandel für weniger als fünf Euro erhältlich ist. Da selbst aktuelle High-End-Smartphones meistens noch mit USB 2.0 arbeiten, darf der Kartenleser ruhig etwas älter sein; bei SD-Karten mit mehr als 32 GByte muss er jedoch den SDXC-Standard unterstützen. Weil auch nicht jedes Smartphone OTG beherrscht, sollte man die Kombination aus Adaptern Lesegeräten und Karten sicherheitshalber vor dem Urlaub ausprobieren.



Zur Sicherung der tagsüber geschossenen Fotos und Videos steckt man abends einfach den Kartenleser mit der Sicherungskarte über den OTG-Adapter an das Smartphone und kopiert die Dateien mit einem Dateimanager auf die SD-Karte.

Der OTG-Adapter lässt sich auch für einen anderen Anwendungsfall einsetzen: das Sichern der Fotos einer Kompakt- oder Spiegelreflex-Kamera im Smartphone. Dazu steckt man entweder die SD-Karte in einen Kartenleser und sichert die Daten über den OTG-Adapter am Smartphone oder schließt sie per USB-Kabel direkt am Smartphone an. Im letzteren Fall muss man jedoch drauf achten, dass die Kamera sich nicht vor dem Ende des Sicherungsvorgangs automatisch abschaltet.

Zum Sichern kann man sich ebenfalls eines Dateimanagers bedienen, aber es gibt auch spezielle Android-Apps dafür; etwa Camera Importer. Hier muss man vor dem ersten Import das Ziel wählen, idealerweise nutzt man hier eine zusätzliche MicroSD-Karte im Smartphone. Leider kennt der Camera Importer keine Option, nur neue Fotos zu importieren, man muss also jede Datei einzeln auswählen. Einige Kameras bieten immerhin die Option, täglich einen Ordner für die neuen Bilder zu erstellen – so kann man abends einfach den gesamten Tages-Ordner sichern.

Beim Lesen und Schreiben über die in den Smartphones verbauten USB-2.0-Schnittstellen braucht man etwas Geduld:



Über einen einfachen USB-OTG-Adapter schließt man Kamera oder SD-Kartenleser an das Smartphone an.

Bei unseren Tests haben wir Maximalwerte von knapp 20 MByte/s gemessen, beim Schreiben waren es noch etwas weniger. Da helfen auch keine besonders schnellen SD-Karten.

Prinzipiell ist es auch möglich, über einen OTG-Adapter eine externe Festplatte oder SSD an ein Android-Smartphone anzuschließen. Allerdings liefert der USB-Port des Telefons nicht ausreichend Energie für deren Betrieb, sodass man hier entweder einen aktiven USB-Hub oder Modelle mit eigener Stromversorgung in Erwägung ziehen muss.

iPhone- und iPad-Nutzer haben es beim Import einer SD-Karte einfacher: Sie benötigen zwar den Lightning-auf-SD-Kartenlesegerät-Adapter für 35 Euro, die passende Software aber ist bereits in iOS integriert. iOS bemerkt sogar, wenn sich Fotos bereits auf dem iPhone befinden, und bietet an, diese zu überspringen. Wer seine Kamera direkt anschließen möchte, nutzt dazu den gleich teuren Lightning-auf-USB-Kamera-Adapter.

WLAN-Kameras

Kameras mit WLAN finden sich inzwischen zuhauf auf dem Markt. Beispielhaft haben wir uns die knapp 400 Euro teure Canon PowerShot SX730 HS herausgesucht.

Fünf verschiedene WLAN-Modi bietet die Canon-Kamera: den Transfer zu einer anderen Kamera, zu einem Smartphone und einem PC, einem Drahtlos-Drucker sowie zu einem Web-Service. Als Goodie lässt sich die Kamera auch vom Smartphone aus bedienen – das kann etwa nützlich sein, wenn man die Kamera auf einem Stativ befestigt hat und selbst mit aufs Bild möchte.

Nutzt man die Kamera in Verbindung mit einem Smartphone, schickt sie lediglich in der Auflösung verringerte Fotos über die Luft – als echte Fotosicherung kann man das nicht bezeichnen. Die Funktion ist eher zum schnellen Teilen der Fotos auf Facebook geeignet. Die müssen deshalb den Umweg über das Smartphone gehen, weil die Kamera zwar

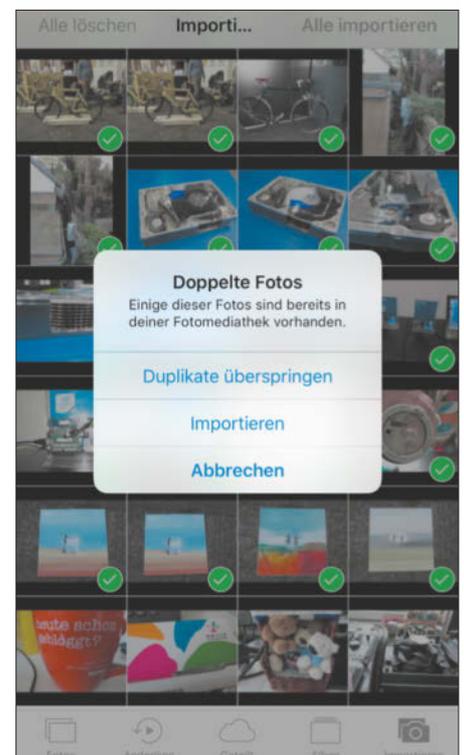
einen Hotspot zur Verfügung stellt, aber keinen Internet-Zugang.

Spaß macht die Sicherung auf das Smartphone nicht. Zwar hat die Kamera eine Taste zur Aktivierung des WLAN, aber damit ist es noch nicht getan. Man muss sich mit dem Smartphone in den Kamera-Hotspot einwählen und dann mit der Canon-App die einzelnen Fotos aussuchen. So wird aus der Urlaubslust schnell der Technikfrust. Wirklich benutzerfreundlich sind auch die WLAN-Lösungen anderer Hersteller laut unserer Schwesterzeitschrift c't Fotografie nicht [1].

SD-Karten mit WLAN

Universeller sind SD-Karten mit eigenem WLAN-Modul. Auch damit baut man eine Verbindung zwischen Kamera und Smartphone oder Notebook auf und kann so Fotos und Videos sichern.

Toshiba stellte uns eine Vorabversion der neuen FlashAir-Karte mit der Versionsnummer W-04 zur Verfügung, im Handel sind derzeit noch die Vorgängermodelle W-03 erhältlich. Der Unterschied besteht vor allem darin, dass die Übertragung wesentlich schneller sein soll.



iOS erkennt, welche Fotos bereits gesichert sind und bietet an, diese zu überspringen.



Mobile Festplatte mit Akku und WLAN: Die WD My Passport Wireless sichert Fotos und dient als mobiler Mediaserver.

Toshiba hat Apps für Android und iOS im Angebot, aber man kann beispielsweise auch mit Photosync (ebenfalls für Android und iOS erhältlich), per WebDav oder Web-Browser darauf zugreifen.

Einen vorhandenen Internet-Zugang per WLAN können die FlashAir-Karten durchreichen – schnell ist das allerdings nicht: Zwischen 4 und 6 MBit/s beim Lesen und Schreiben reichen zum Surfen, ohne die WLAN-Karte als Vermittler lagen die Werte beim Kurztest mit einem Samsung Galaxy S4 mindestens beim Doppelten. Zudem dürfte die Vermittler-tätigkeit den Akku der Kamera stark belasten.

Das ist wohl auch das größte Manko der WLAN-SD-Karten. Zwar konnten wir die Leistungsaufnahme der FlashAir-Karten nicht messen, aber Nutzerberichten zufolge sinkt die Laufzeit der Kameras bei aktiviertem WLAN in einigen Fällen auf die Hälfte. Falls sich die Akkus der Kameras unterwegs nicht nachladen lassen – etwa per Powerbank –, hilft in diesem Fall nur ein großzügig bemessener Vorrat geladener Ersatzakkus weiter.

Festplatten mit SD-Schacht

Eine USB-Verbindung zum Smartphone ist langsam, eine WLAN-Verbindung noch langsamer. Wer auch unterwegs große Datenmengen bewegen muss, ist davon schnell genervt. Abhilfe versprechen externe Festplatten mit SD-Schacht – am besten solche mit Akku, sodass man sie auch mobil nutzen kann. Vor einigen Jahren hatte sich die Kategorie der Image-Tanks für solche Aufgaben etabliert, davon aber sind fast nur noch Restbestände auf dem Markt.

Einen SD-Kartenschacht und eine eigene Stromversorgung haben nur wenige



SD-Karten mit WLAN gibt es nur noch von Toshiba. Das Warten auf die neue Version Q-04 lohnt sich, sie ist wesentlich schneller.

aktuelle externe Festplatte, dazu gehören Intenso Memory 2 Move, Toshiba Canvio Aerocast und WD My Passport Wireless – alle sind auch per WLAN erreichbar. Wir haben uns das WD-Modell mit 1 TByte Speicherkapazität angeschaut; das sollte selbst für einen langen Urlaub ausreichen. Wer nicht so viel Platz für die Sicherungen benötigt, spielt vor dem Urlaub ein paar Filme oder Hörspiele auf die Platte und hat so Unterhaltungsmaterial für die Reise – per WLAN versorgen diese Festplatten drei bis fünf Clients gleichzeitig mit Audio- und Videostreams.

Die WD-Platte lässt sich zwar drahtlos erreichen, aber eine Verbindung mit einer Kamera oder einer WLAN-SD-Karte gelingt nicht: Sie stellt einen mobilen Hotspot bereit, aber keine Funktionen zur Verbindung mit einem WLAN-Client. Zum Platten-WLAN kann man daher nur mit einem Smartphone Verbindung aufnehmen und so etwa neue Fotos sichern. Photosync oder auch die Android-App File Commander nutzen dazu FTP, das über das Konfigurationsmenü der Festplatte freigeschaltet sein muss.

Für die Sicherung von Kamerafotos bleibt daher nur, die SD-Karte aus der Kamera zu nehmen und sie in die Festplatte zu stecken. Einmal per WD-App oder Browser passend konfiguriert, importiert die My Passport automatisch alle Daten von der SD-Karte und legt sie in einem Verzeichnis mit der SD-Karten-Kennung und dem aktuellen Datum ab.

Problemfall Videokamera

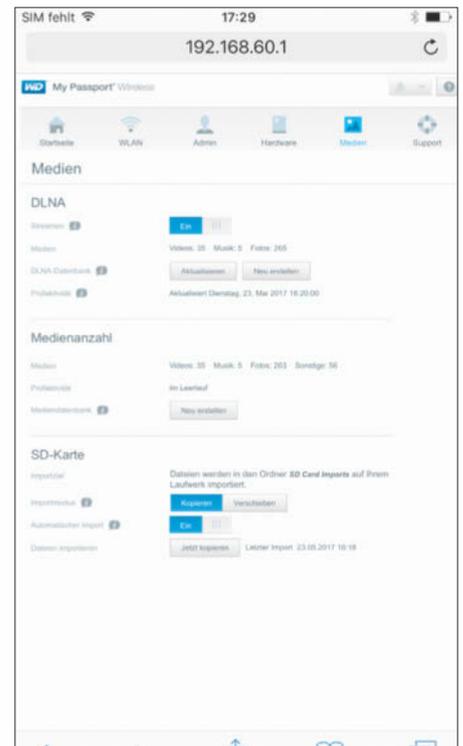
Wer seine Urlaubserinnerungen vor allem per Video festhält, steht vor zwei zusätzlichen Problemen. Zum einen ist es die schiere Menge des Materials: Ein 4K-

Video mit 30 fps braucht rund 400 MByte Speicherplatz pro Minute, wer nur in Full-HD und mit 60 fps filmt, kommt mit der Hälfte hin. Das stellt nicht nur gewisse Mindestanforderungen an die Speicherkarte, sondern dauert vor allem beim Sichern eine geraume Zeit – WLAN fällt da schon einmal aus.

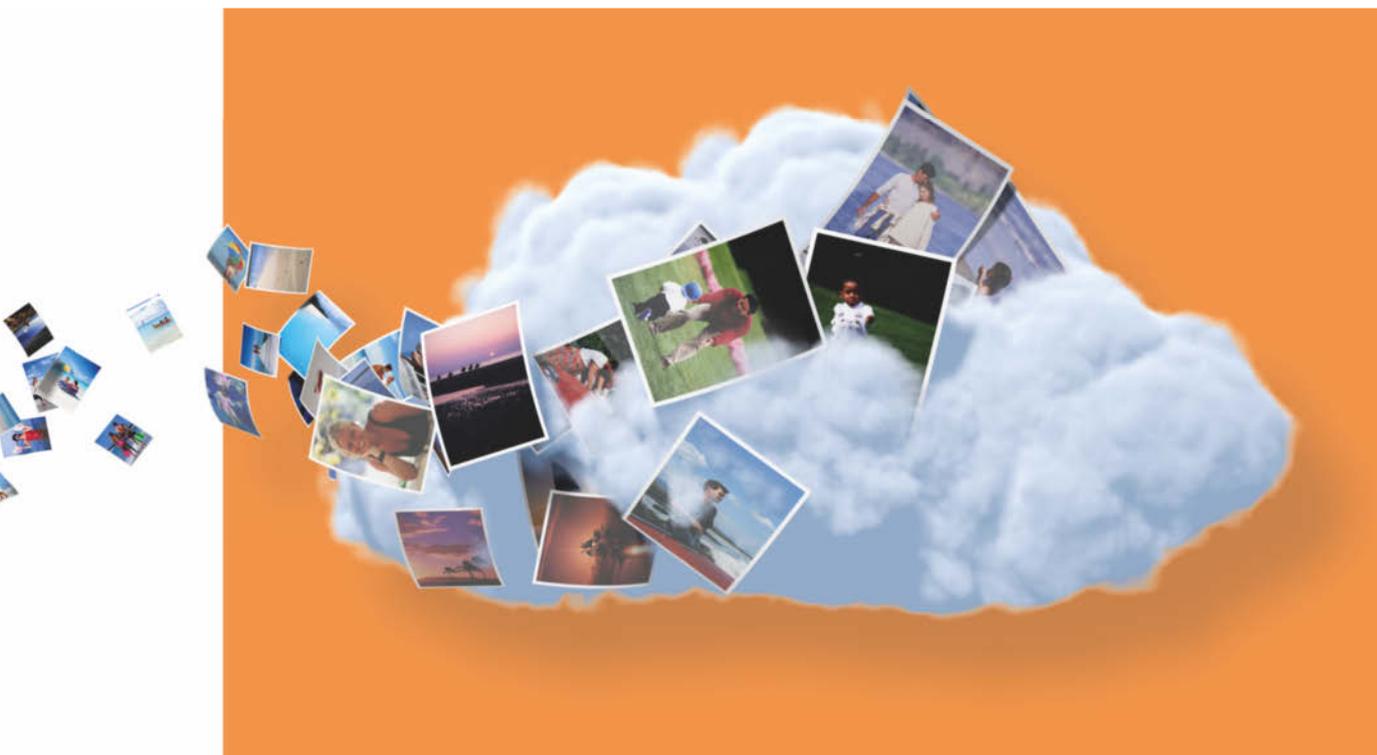
Einige Videokameras speichern ihre Filme zudem nicht als AVI- oder MPEG-Datei, sondern in einem eigenen Format. Das führt dazu, dass so manche Smartphone-App diese Dateien gar nicht als Video einstuft und sie damit auch nicht sichern will – so etwa die Toshiba-App in Verbindung mit der FlashAir-Karte in einem Panasonic-Camcorder. In solchen Fällen ist es besser, die Speicherkarte aus der Kamera zu nehmen und sie über eine mobile Festplatte mit SD-Schacht zu duplizieren, denn diese Methode sichert zuverlässig alle Dateien. (ll@ct.de) ct

Literatur

- [1] Sascha Steinhoff, WLAN in Kameras, Spielerei oder nützliches Werkzeug?, c't Fotografie 4/16, S. 136



Über den Browser oder die WD-App schaltet man die automatische Sicherung einer SD-Karte auf der WLAN-Festplatte My Passport frei.



Bilderwolken

Cloud-Dienste für Fotos

Wer seine Schnappschüsse in die Cloud schiebt, schafft Platz auf dem Mobilgerät. iCloud, Google Fotos und Co. eignen sich zudem als Backup-Medium und Verteilzentrale, helfen beim Organisieren der digitalen Erinnerungen und peppen sie auf.

Von Jo Bager

Dieser Artikel gibt einen Überblick zu acht Cloud-Diensten, die sich gut als (Urlaubs-)Speicher für Fotos und Videos eignen. Im Einzelnen sind das Dropbox, Flickr, Google Fotos, HiDrive von Strato, iCloud-Fotomediathek, OneDrive, OwnCloud/Nextcloud und Prime Photos. Für Google Fotos und iCloud spricht, dass sie sich mit dem geringsten Aufwand nutzen lassen, denn

Clients für die Cloud-Speicher von Google und Apple sind bereits in Android beziehungsweise iOS integriert.

Wer ohnehin bereits Dropbox, HiDrive oder Microsofts in Windows vorinstalliertes OneDrive als Dateispeicher nutzt, für den ist es womöglich bequemer, dort auch seine Bilder zu lagern. Hierzulande weniger bekannt ist Amazon, das mit „Prime Photos“ ebenfalls einen Fotospeicherdienst betreibt.

Kosten, Kontingente, Formate

OwnCloud und sein neuerer Ableger Nextcloud nehmen eine Sonderstellung ein, denn diese Anwendungen kann man entweder hosten lassen oder selbst betreiben, sogar hinter der heimischen Firewall. Flickr richtet sich an ambitionierte Hobby-Fotografen und Profis: Es besticht durch seine riesige Community

mit 2 Millionen Gruppen und 13 Milliarden Fotos.

Für Prime Photos benötigen Sie ein Abo von Amazon Prime (69 Euro im Jahr). HiDrive kostet mindestens 30 Euro pro Jahr. Alle anderen Anbieter (einschließlich vieler OwnCloud-Hoster) betreiben ein Freemium-Preismodell, bei dem sie ein paar GByte Speicherplatz kostenlos zur Verfügung stellen – von zwei GByte bei Dropbox bis hin zu unbegrenztem Speicherplatz bei Google Fotos. Als Beispiel für einen gehosteten Nextcloud-Dienst in der Tabelle haben wir das Angebot von pixelX genommen, bei dem es immerhin 5 GByte kostenlos gibt. Weitere Anbieter finden Sie unter ct.de/y3j1.

Für die Nachbearbeitung der Bilder zu Hause eignet sich eine weitere Cloud, das Adobe Creative Cloud Foto-Abo, denn die mächtigen Bildbearbeitungsprogramme Lightroom und Photoshop gehören dazu.

Allerdings eignet sich Adobes Cloud längst nicht so gut wie die anderen hier vorgestellten Angebote als Speicher-Ergänzung: Das Paket umfasst für 12 Euro pro Monat nur 2 GByte Online-Speicherplatz, die sich nicht erweitern lassen.

Die kostenlosen Versionen der Dienste sind mitunter auch auf andere Weise eingeschränkt als durch den Speicherplatz. Sie müssen daher genau auf die Details achten. Bei Google Fotos zum Beispiel gilt der unbegrenzte Speicherplatz nur für Fotos, die nicht größer als 16 Megapixel sind. Lädt man größere Bilder hoch, so reduziert Google die Größe auf 16 Megapixel. Für Urlaubsschnappschüsse ist das mehr als genug, für die Werke von ambitionierten Hobbyisten und Profis nicht.

Sofern Sie planen, einen Cloud-Dienst als Erweiterung oder für das Backup Ihres Smartphone-Speichers zu nutzen, sollten Sie das vor dem Urlaub ausgiebig testen, denn der Teufel steckt im Detail. Ein paar Beispiele: Dropbox-Nutzer müssen die Desktopanwendung installiert haben, um die automatischen Kamera-Uploads nutzen zu können. Google Fotos unterstützt nur die Formate JPEG, WEBP sowie die Raw-Bilder von ein paar Dutzend Kameras. Und Flickr konvertiert Bilder, die in anderen Formaten als JPEG, PNG oder GIF hochgeladen werden, in das Format JPEG.

Die Tabelle listet Fotoformate, die die Dienste sowohl speichern als auch als Miniaturbilder anzeigen. Bei allen Anbietern können Sie außer Fotos auch Videos speichern. Auch hier sollten Sie im Vorfeld unbedingt überprüfen, ob sich der Cloud-

Dienst mit den Formaten Ihrer Kamera versteht.

Plattformen und Uploads

Alle getesteten Anbieter stellen Apps für Android und iOS bereit – außer Apple. Die iCloud-Fotomediathek ist nur für iOS- oder MacOS-Geräte verfügbar. Für OwnCloud/Nextcloud sowie für OneDrive gibt es auch Windows-Phone-Clients. Alle Apps ließen sich recht einfach bedienen. Wenn man die kostenlose Version von OneDrive benutzt, nervt die Android-App jedoch auf Dauer: Sie platziert ihre Werbung für die kostenpflichtige 1-TByte-Ausgabe des Dienstes ziemlich aufdringlich an verschiedenen Stellen der Bedienoberfläche.

Die Services lassen sich über eine Web-Oberfläche verwalten und befüllen. Bei Flickr und Google Fotos ist dies ganz offensichtlich die Hauptschnittstelle für den Dienst: Die Programme für die Desktop-Systeme sind reine Uploader, die Bilder nur in die Cloud schaufeln können. Alle Web-Oberflächen überzeugten durch eine einfache Bedienung und ein frisches Design – bis auf das angestaubt wirkende HiDrive.

Bei allen Diensten lässt sich in den Apps festlegen, ob Fotos vom Smartphone automatisch in die Cloud übertragen werden sollen. Außer bei der iCloud-Fotomediathek hat man die Wahl, ob die App Bilder nur in WLANs oder auch im Mobilfunknetz sichern soll. Apples Foto-Cloud synchronisiert nur im WLAN automatisch, via Mobilfunk muss man den Foto-Upload einzeln anstoßen.

Die meisten Apps starten beim Hochladen sinnvollerweise mit den zuletzt geknipsten Bildern und ermöglichen es, genau festzulegen, welche Ordner für die Übertragung in die Cloud berücksichtigt werden sollen. Die HiDrive-App dagegen schien beliebig zuzugreifen und lud als erstes Plattencover aus einer Musik-App hoch.

Alle Apps bieten Teilen-Funktionen, mit denen man Ordner für Freunde freigeben kann. Bei Amazon kann man zudem bis zu fünf Familienmitglieder oder Freunde einladen, die dann vollen Zugriff auf den Service haben (Family Vault). Während alle anderen Dienste eher private Datenlager sind, gehört bei Flickr das Präsentieren in Alben, privaten und öffentlichen Gruppen sowie der Allgemeinheit dazu. Man kann aber auch dort Bilder nur für sich lagern.

Aufhübschen und organisieren

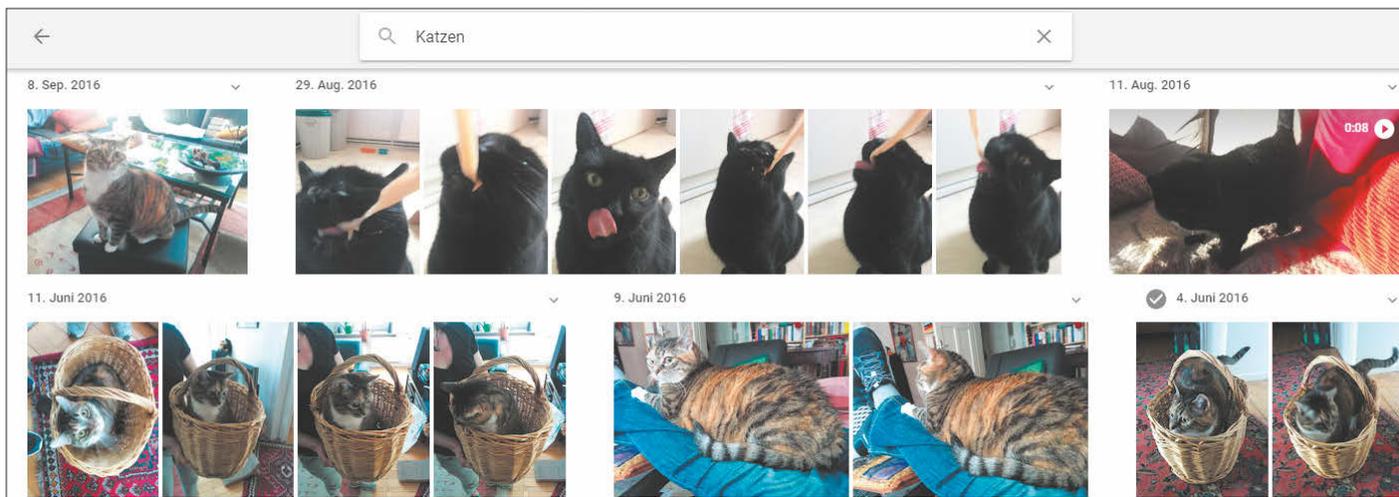
Bei den Bildbearbeitungsfunktionen gibt es eine riesige Spannweite von „Nichts“ bis „Alles, was der Hobbyist braucht“. Das untere Ende markieren die Dienste, die sich vor allem als Speichermedien begreifen: Dropbox, HiDrive, OwnCloud/Nextcloud und OneDrive. Bei diesen Diensten können Drittanbieter-Apps immerhin per API auf die Bilder zugreifen. Im Mittelfeld liegt Prime Photos mit ein paar Basisfunktionen.

Am meisten bieten iCloud, Flickr und Google Fotos: Automatische Filter und die Option, von Hand an mehreren Stell-schrauben zu drehen. Damit sollte man aus jedem Bild das Optimum herausholen können. Außerdem generiert Googles

Cloud-Dienste für Bilder

Name	Dropbox	Flickr	Google Fotos	HiDrive
Speicherplatz / Kosten günstigste Variante	2 GByte / kostenlos	1000 GByte / kostenlos	unbegrenzt / kostenlos	250 GByte / 30 € pro Jahr
Speicherplatz / Kosten nächstteure Variante	1 TByte / 10 € pro Monat	1000 GByte / 50 US-\$ pro Jahr	100 GByte / 2 € pro Monat	500 GByte / 72 € pro Jahr
unterstützte Bildformate	BMP, JPEG, GIF, PNG, TIFF, SVG	JPEG, GIF, PNG	JPEG, WEBP, RAW BMP	BMP, JPEG, GIF, PNG, TIFF
Apps Android / iOS	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
automatischer Upload	✓	✓	✓	✓
Desktop-Client Windows / MacOS / Linux	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Organisation: Ordner / Tags / Autotagging	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓	✓ / – / –
Bildbearbeitungsfunktionen	–	15 automatische Filter, 6 Einstellungsmöglichkeiten von Hand (Belichtung, Kontrast, Sättigung, ...), beschneiden, drehen	14 automatische Filter, 15 Einstellungsmöglichkeiten von Hand (Belichtung, Kontrast, Sättigung, ...), beschneiden, drehen, Assistent	–
Besonderheiten	Integration von Drittanbieter-Apps	Bezahlversion werbefrei, andere hochgeladene Bildformate werden zu JPEG gewandelt, Desktop-Anwendungen sind nur Uploader	Desktop-Clients sind nur Uploader, unbegrenzter Speicherplatz nur für eingeschränkt große Bilder, nur ausgewählte Raw-Formate	10 € Einrichtungsgebühr

✓ vorhanden – nicht vorhanden



Google Fotos erkennt Objekte und Orte selbstständig in Bildern und verschlagwortet diese damit – so findet man auch in riesigen Sammlungen schnell seine Fotos wieder.

„smarter Assistent“ aus Bildern und Bildersammlungen von sich aus sogenannte stilisierte Fotos, Animationen und Sammlungen – in der Regel entstehen dabei recht hübsche Bilder.

Ordner als Organisationskriterium unterstützen alle Dienste. Bei vom Benutzer vergebenen Tags müssen aber Dropbox, Google, HiDrive und OwnCloud/Nextcloud passen. Google Fotos, Onedrive und Prime Photos setzen künstliche Intelligenz ein, die abgebildete Objekte wie Personen, Katzen oder Bäume mitunter erstaunlich akkurat von sich aus erkennt und verschlagwortet – eine zusätzliche Suchhilfe. Das ist nützlich, zeigt aber, dass bei diesen Diensten jedes hochgeladene Foto maschinell analysiert wird.

Vertrauensfrage

Am besten geben Sie die Kontrolle über Ihre Fotos nicht in fremde Hände. Zumin-

dest aber ist es wichtig zu wissen, ob der Anbieter beim Datenschutz und der Datensicherheit seine Hausaufgaben macht. In der Vergangenheit hat es immer mal wieder Meldungen von Sicherheitslücken der iCloud gegeben – die Apple aber stets schnell beseitigt hat. Wesentlich schwerer wiegt, dass Yahoo, die Mutter von Flickr, einen Angriff auf die Nutzerdatenbank jahrelang verheimlicht hat. Viele Nutzer haben dadurch das Vertrauen in Yahoo und Flickr verloren.

Wer auf Nummer sicher gehen will, dass seine Fotos mit dem vergleichsweise scharfen deutschen Datenschutzrecht geschützt sind, muss sie zu Hause oder bei einem hiesigen Dienst lagern – also bei HiDrive von Strato oder bei einem deutschen OwnCloud-/Nextcloud-Hoster. Im Prinzip unterliegen Daten durch transnationale Abkommen auch bei US-Providern einem ähnlichen Schutzniveau wie

in Deutschland. Diese Abkommen stehen aber auf tönernen Füßen, seit Donald Trump an der Macht ist [1].

Fazit

Mit seinem unbegrenzten kostenlosen Speicherplatz, dem zuverlässigen Upload sowie den tollen Bildbearbeitungs- und Organisationsfunktionen ist Google Fotos der Maßstab im Testfeld. Es gibt aber für jeden Dienst gute Argumente – bei den deutschen Anbietern bleibt ein besseres Gefühl in puncto Datenschutz. Bei Dropbox und den anderen reinen Speicherdiensten kann man alle seine Daten unter einem Dach lagern. (jo@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Jo Bager, Hinter die Mauern, Warum Sie im Jahr 2017 Ihre Daten in der EU behalten sollten, c't 09/17, S. 70

Weitere Informationen: ct.de/y3j1

Cloud-Dienste für Bilder				
Name	iCloud-Fotomediathek	OneDrive (Microsoft)	owncloud / Nextcloud	Prime Photos (Amazon)
Speicherplatz / Kosten günstigste Variante	5 GByte / kostenlos	5 GByte / kostenlos	5 GByte / kostenlos	unbegrenzt / 69 € pro Jahr
Speicherplatz / Kosten nächstteurere Variante	50 GByte / 1 € pro Monat	50 GByte / 2 € pro Monat	10 GByte / 2,50 € pro Monat	–
unterstützte Bildformate	JPEG, RAW, PNG, GIF, TIFF	JPG, TIF, GIF, PNG, RAW	BMP, JPEG, GIF, PNG	BMP, JPEG, GIF, PNG, TIFF, RAW
Apps Android / iOS	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
automatischer Upload	✓	✓	✓	✓
Desktop-Client Windows / MacOS / Linux	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Organisation: Ordner / Tags / Autotagging	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / – / ✓
Bildbearbeitungsfunktionen	8 automatische Filter, 13 Einstellungsmöglichkeiten von Hand (Belichtung, Kontrast, Sättigung, ...), beschneiden, drehen	–	–	drehen, spiegeln, Sättigung, Kontrast, Helligkeit, beschneiden, Rahmen
Besonderheiten	keine Android-App	Clients für Windows Phone und Xbox, Linux-Client: inoffiziell	Client für Windows Phone, Nextcloud-Anbieter: pixelIX	nur bestimmte Raw-Formate, Family Vault

✓ vorhanden – nicht vorhanden



4K-Zuspieler

Bezahlbare, leise Mini-PCs mit HEVC-Decoder und HDMI 2.0

Die aktuellen „Apollo Lake“-Prozessoren von Intel enthalten leistungsfähige Video-Decoder und stecken in günstigen PC-Barebones. Daraus baut man Media-Center-PCs für 200 Euro, die DVB-T2 HD und 4K-Streaming von Netflix schaffen – sogar lüfterlos.

Von Christof Windeck

Die hoch integrierten Systems-on-Chip der Baureihe Apollo Lake verkauft Intel in zahlreichen Varianten für Billig-Notebooks, Mini-PCs und Embedded Systems. Auch Celeron N3450 und J3455 gehören zu dieser sparsamen Chip-Familie: Sie rechnen zwar eher lahm, steuern jedoch 4K-Displays an und besitzen HEVC-Decoder, die sich für DVB-T2 HD und 4K-Videostreams eignen. Die Mini-Barebones Intel NUC6CAYH und Zotac ZBox CI327 nano enthalten außer

den erwähnten Celerons noch HDMI-2.0-Adapterchips, um Smart-TVs anzu-steuern. Die etwas teurere ZBox kommt dabei ohne Ventilator aus.

Der NUC ist ab 140 Euro erhältlich, womit ein 215-Euro-PC möglich wird: Man muss noch SSD (50 Euro) und 4 GByte RAM (25 Euro) einbauen. Die beiden Systeme laufen unter Linux, sonst kommt der Preis für die Windows-Lizenz hinzu.

Für eine Media-Center-Distribution wie LibreElec ist nicht einmal eine SSD oder Festplatte nötig, stattdessen reicht ein USB-Stick für 10 Euro. Mehr dazu im nachstehenden Artikel (siehe S. 126), der unsere Erfahrungen mit DVB-T2 HD und LibreElec auf den Apollo-Lake-Celerons beschreibt.

Celeritis

Der Celeron N3450 ist für Mobilrechner gedacht und etwas sparsamer als der Celeron J3455, taktet aber auch ein bisschen niedriger. Davon spürt man in der Praxis

nichts. Deshalb leistet die ZBox CI327 mit Celeron N3450 im Alltag dasselbe wie der NUC mit Celeron J3455. Außer dem aufwendigeren, lüfterlosen Kühler hat die 40 Euro teurere ZBox weitere Vorteile im Vergleich zum NUC: einen zweiten Gigabit-Ethernet-Anschluss, einen DisplayPort für ein zweites 4K-Display sowie mehr USB-Ports inklusive USB Typ C – letzteres aber auch nur mit USB 3.0 SuperSpeed, also weder mit USB 3.1 noch mit Lade- oder Display-Anbindung.

Apollo-Lake-Chips rechnen zwar schneller als ältere Atom-Celerons wie N2840 oder J1900, doch wer auf CPU-Performance Wert legt, nimmt besser einen Core i. Die integrierte 3D-Grafik taugt bloß für anspruchslöse PC-Spielchen, ist aber für 2D-Beschleunigung und Browser schnell genug.



Die ZBox CI327 (unten) hat keinen Lüfter, aber deutlich mehr Anschlüsse als Intels NUC6CAYH.

Highlights sind die eingebauten Hardware-Decoder (und auch Encoder) für Videos in den Formaten H.264 (MPEG-4), H.265 (HEVC) und VP9 (WebM). Ältere Atoms und Celerons ohne vollwertige HEVC-Decoder scheitern schon an der Wiedergabe von Full-HD-Videos in diesem Format, also auch an DVB-T2 HD. Unter Windows 10 laufen HEVC-Videos flüssig auch im HDR10-Format mit 160 MBit/s. HEVC-Decoding klappt im Prinzip auch unter Linux, siehe nachstehender Artikel. VP9 wiederum ist wichtig für 4K-Videos von YouTube – die ruckeln ebenfalls nicht, jedenfalls wenn man sie im Microsoft-Browser Edge anschaut. Google Chrome in der Version 58 nutzt die VP9-Decoder noch immer nicht optimal.

Für Netflix in Ultra HD ist der Celeron N3450/J3455 nicht offiziell freigegeben: Dafür soll es eigentlich ein Core i-7000 sein. Doch anscheinend genügen HEVC-Decoder und HDCP 2.2, was beide Mini-Rechner bieten. Sicherheitshalber hatten wir beim NUC noch ein Firmware-Update des HDMI-2.0-Wandlerchips durchgeführt. Die Netflix-App für Windows 10 spielte jedenfalls UHD-Auflösung ab und es klappte auch beim Zugriff auf Netflix mit dem Browser Edge. Wegen der schwachen CPU-Kerne verläuft die Navigation in der App etwas zäh. Im Browser – nicht in der App – konnten wir beim NUC mit einer MCE-kompatiblen Fernbedienung immerhin die Videowiedergabe pausieren und wieder starten, außerdem lässt sich die Lautstärke regeln – mehr aber nicht. Leider konnten wir bis zum Redaktionsschluss nicht klären, ob die Apollo-Lake-Barebones auch UHD-Videos mit HDR-Kontrasten auf Ultra-HD-Premium-Fernseher anzeigen; das reichen wir nach.

Differenzen

Der NUC glänzt mit pffiffigen Details wie dem Stereomikrofon und dem MCE-kompatiblen Infrarotempfänger in der Frontplatte, schnellem Card Reader, kompaktem Netzteil und guter Lüfterregelung, die den Ventilator bei geringer Last anhält. Die ZBox bietet aber deutlich mehr Anschlüsse: Wer mag, kann gleich zwei 4K-Displays anschließen.

Die Leistungsaufnahme im Leerlauf ist bei beiden Rechnerzweigen vorbildlich gering (5 bis 6 Watt), steigt jedoch deutlich beim Anschluss von 4K-Displays. Zum Abspielen eines 4K-HEVC-Films unter Windows 10 genügen 12 Watt, der Lüfter

im NUC bleibt weiter ruhig. Die ZBox hält den Celeron sogar ohne Lüfterkühler als der NUC, in beiden Fällen bleiben die Chips aber weit von ihren Temperaturgrenzen entfernt. Die ZBox sollte frei stehen, damit Luft zirkulieren kann. Beim NUC mag manchmal stören, dass der Card Reader nicht in der Frontplatte, sondern seitlich sitzt.

Bei der WLAN-Performance liegt die ZBox leicht vorne, vielleicht dank der externen Antenne. Im Nahfeld im 2,4-GHz-Band war der Download aber sehr langsam mit nur 12 MBit/s – über 20 Meter durch eine Wand war es seltsamerweise das Vierfache.

Beim RAM gab es einige Besonderheiten: Offiziell vertragen beide Geräte maximal 8 GByte DDR3L-1600- oder DDR3L-1866-SDRAM in Form von zwei SO-DIMMs. Beide akzeptierten aber auch 16 GByte, also 2 × 8 GByte. Es muss unbedingt DDR3L-Speicher mit 1,35 Volt sein. Alte 2-GByte-Module mit 2-GBit-

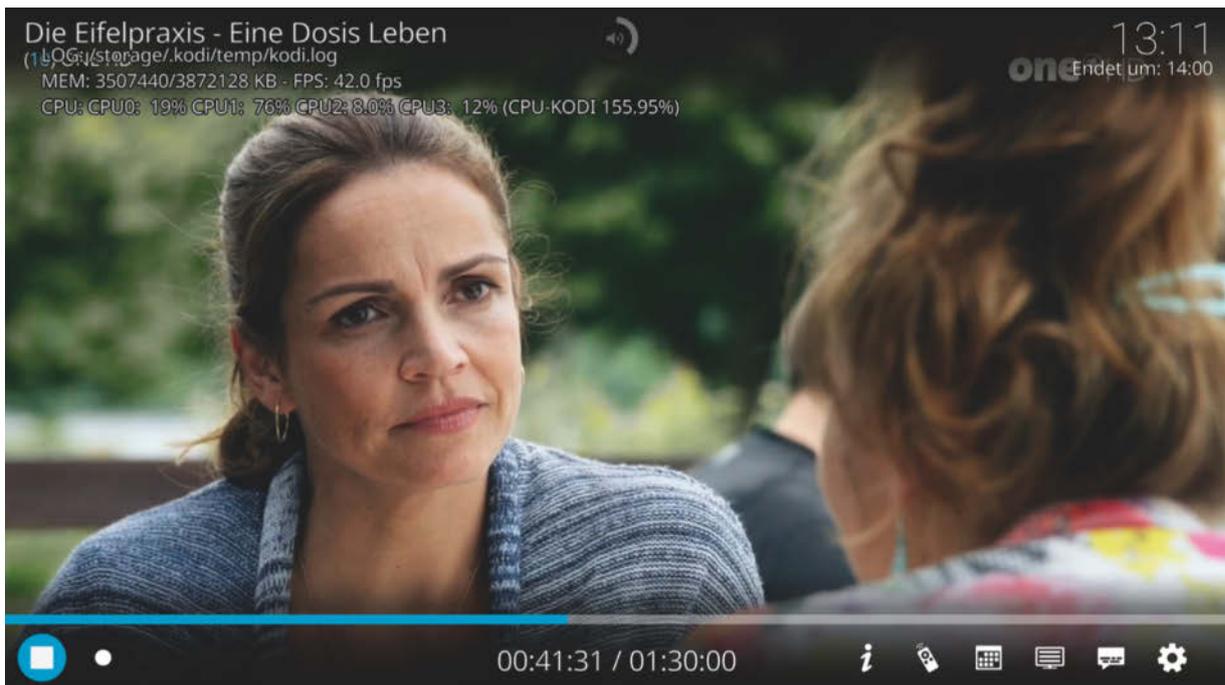
Chips laufen nicht und mit DDR3L-1333 hatten wir ebenfalls Pech. Wer 4K-Videos abspielen will, sollte zwei gleiche DIMMs einbauen: Damit schien uns die UHD-Wiedergabe seltener zu ruckeln. Bei der ZBox brachte Zweikanal-RAM auch Vorteile, wenn zwei 4K-Displays gleichzeitig angeschlossen waren: Mit nur einem SO-DIMM ruckelte die Wiedergabe eines 4K-Videos deutlich.

Fazit

Intels NUC wirkt ein wenig ausgereifter und kommt mit der besseren (Online-) Dokumentation, auch wenn Intel bisher keine Apollo-Lake-Datenblätter veröffentlicht. Für Zotacs ZBox CI327 nano sprechen lautloser Betrieb sogar unter Last sowie deutlich bessere Ausstattung. Wer mehr Leistungsreserven benötigt, muss deutlich tiefer in die Tasche greifen: Intels NUC7i3BNH mit Core i3-7100U (Kaby Lake) und HDMI 2.0 kostet rund 300 Euro. (ciw@ct.de) **ct**

Mini-PC-Barebones mit Intel Celeron N3450 und Celeron J3455

Gerät	NUC Kit NUC6CAYH	ZBox CI327 nano
Hersteller	Intel, www.intel.com	Zotac, www.zotac.com
Prozessor (Apollo Lake, Quad-Core)	Celeron J3455 (1,5/2,3 GHz, 10 Watt TDP)	Celeron N3450 (1,1/2,2 GHz, 6 Watt TDP)
Grafik (GPU)	HD Graphics 500 (in CPU), 250/750 MHz	HD Graphics 500 (in CPU), 200/700 MHz
Chipsatz / RAM (DDR3L-1866 / -1600)	in CPU integriert / 2 × SO-DIMM, 2-8 GByte (max. 16 GByte ¹)	
Anschlüsse hinten	1 × HDMI 2.0, 1 × VGA, 2 × USB-A 3.0, 1 × Ethernet, 1 × Audio-Klinke + opt. SPDIF	1 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.2, 1 × VGA, 1 × USB-A 3.0, 2 × USB-A 2.0 ² , 2 × Ethernet, 1 × WLAN-Ant.
Anschlüsse vorn	1 × USB-A 3.0, 1 × USB-A 2.0 ² , 2 × Audio-Klinke, SD Card Reader, Einschalttaster	1 × USB-A 3.0, 1 × USB-C 3.0, 2 × Audio-Klinke, SD Card Reader, Einschalttaster
Anschlüsse oben/seitlich	oben: Einschalttaster, links: SD Card Reader, Kensington-Lock	rechts: Kensington-Lock
Gigabit Ethernet	1 × Realtek RTL8111 (PCIe)	2 × Realtek RTL8111 (PCIe)
WLAN	Intel Dual-Band Wireless-AC 3168 (802.11ac, 1 × 1, 433 MBit/s, Bluetooth 4.2)	Intel Dual-Band Wireless-AC 3165 (802.11ac, 1 × 1, 433 MBit/s, Bluetooth 4.2)
WLAN-Antenne	intern	extern
Einbauplatz SSD/Festplatte	1 × 2,5 Zoll	1 × 2,5 Zoll
Infrarot-Empfänger/Mikrofon	Frontplatte: CIR (MCE)/ Stereo	– / –
VESA-Montageplatte	75 × 75 / 100 × 100	75 × 75 / 100 × 100
Abmessungen (mit Antenne)	11,5 cm × 5 cm × 13 cm	12,8 cm × 5,6 cm × 16 cm
Netzteil	Steckernetzteil 19V/65W FSP065-10AABA	fliegendes Netzteil 19V/40W Delta ADP-40KD
Netzteilkabel	2,50 m	1,75 m + 1 m Netzkabel (Kleeblatt-Stecker)
Messwerte (16 GByte RAM, SATA-6G-SSD, Full-HD-Display, USB-Tastatur/-Maus, Windows 10)		
BIOS-Version	0038	2K170413
Leistungsaufnahme Soft-off	0,8 W / 0,4 W mit EuP-Option	1,4 W / 0,3 W mit EuP-Option
Standby / Leerlauf / Vollast	1,2 / 5,3 / 22 W	2,1 / 4,8 / 18 W
Leerlauf 4K-Display / HEVC-Video	6,9 / 12 W	6,6 (zwei: 8,5) / 12 W
Geräusch Leerlauf / Vollast	– (Lüfter steht) / 0,5 Sone (⊕)	– / – (⊕⊕)
WLAN nah / 20 m (5 GHz)	48 / 50 (235 / 119) MBit/s	30 / 55 (260 / 176) MBit/s
analoge Audio-Qualität	Wiedergabe ⊕⊕ (Front ⊕)	Wiedergabe ⊕⊕
USB 3.0 / Card Reader	458 (457) / 84 (83) MByte/s	458 (458) / 40 (32) MByte/s
Cinebench R15 (1 / 4 Threads)	50 / 181 Punkte	48 / 173 Punkte
3DMark FireStrike	443 Punkte	417 Punkte
Preis / Garantie	140 € / 3 Jahre (Bring-in)	180 € / 2 Jahre (Bring-in)
¹ 16 GByte RAM nicht offiziell unterstützt, klappt aber ² mit Ladefunktion		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		



Elec-TV in HD

DVB-T2 HD unter LibreElec auf günstigen Mini-PCs

Für einen PC, der als Streaming-Box und DVB-Empfänger im Wohnzimmer steht, braucht man keine teure Windows-Lizenz: Das schlanke LibreElec reicht aus und spart noch Geld für eine SSD.

Von Christof Windeck

Das neue Antennenfernsehen DVB-T2 HD liefert zwar prima Bildqualität, hängt aber ältere Media-Center-PCs ab – selbst wenn man einen neuen Tuner nachrüstet: Fehlt der Hardware nämlich ein Decoder für das hoch komprimierte Videoformat HEVC, sieht man bloß noch Stotterfernsehen oder gar Standbilder. Doch mittlerweile gibt es bezahlbare und lüfterlose Mini-PC-Barebones, die Hardware-Decoder für HEVC (H.265) mitbringen. Und mit LibreElec 8.0.2 steht ein kostenloses Betriebssystem bereit, das nicht nur das komfortable und funktions-

mächtige Media-Center-Paket Kodi 17.3 (Krypton) enthält, sondern auch die HEVC-Decoder von x86-Billigprozessoren wie den Celeron N3450 nutzen kann. Einen kompatiblen USB-Tuner für DVB-T2 HD bekommt man ab 40 Euro.

Hardware

Im folgenden verwenden wir die Mini-PC-Barebones Intel NUC (NUC6CAYH) und Zotac ZBox CI327 nano, die 140 beziehungsweise 180 Euro kosten (siehe S. 124). Beide Barebones besitzen HDMI-2.0-Ausgänge, um Smart-TVs mit der UHD-Auflösung 3840 × 2160 Pixeln bei 60 Hz anzusteuern. 4K-Displays mit HDMI 2.0 und – bei der ZBox – auch DisplayPort wurden problemlos automatisch erkannt. Zwei Displays gleichzeitig sind bei LibreElec nicht vorgesehen.

4K-Auflösung bringt zwar nichts bei DVB-T2 HD, aber bei Fotos und UHD-Videos. Kommerzielle Angebote wie Netflix kann man allerdings nicht in UHD-

Auflösung unter LibreElec nutzen, das klappt derzeit nur unter Windows 10 oder mit Apps, die etwa auf UHD-Fernsehern installiert sind. Leider ist es derzeit auch unmöglich, verschlüsselte TV-Sender – also sämtliche privaten – mit LibreElec per DVB-T2 HD zu empfangen; dazu wäre wiederum Windows nötig und der spezielle Freenet-TV-Stick.

Die teurere ZBox hat deutlich mehr Anschlüsse und arbeitet lüfterlos. Die Lüfterregelung des NUC wiederum ist so clever, den Lüfter bei geringer bis mittlerer Prozessorklast ruhen zu lassen: Beim Abspielen von Full-HD-Videos und DVB-T2 HD bleibt auch der NUC lautlos. Bei 4K-Videos in HEVC 8-Bit läuft der NUC-Lüfter leise mit. Für HEVC mit 10 Bit Farbtiefe kann LibreElec die Hardware-Decoder der Apollo-Lake-Chips nicht nutzen, hier ruckelt es erbärmlich.

Um auf den Barebones LibreElec installieren zu können, muss man mindestens noch ein DDR3L-1600-SO-DIMM

mit 4 GByte Kapazität (25 Euro) und einen USB-Stick (ab 4 GByte, mit USB 3.0 rund 10 Euro) kaufen. Ein weiterer USB-Stick mit mindestens 2 GByte ist noch für die Installation nötig, später lässt er sich wieder anders nutzen. Wer noch eine 2,5-Zoll-Festplatte oder eine SSD einbaut oder per USB anschließt, kann mit LibreElec auch TV-Sendungen aufnehmen; das klappt auch mit einer Freigabe auf einem Netzwerkspeicher.

Als Tuner für DVB-T2 HD haben wir den TT-TVStick CT2-4400 ausgewählt. Er kostet zwar rund 60 Euro, wird aber von LibreElec erkannt und kommt im Paket mit einer Fernbedienung, die unter LibreElec ebenfalls funktioniert. Zählt man die Preise für NUC-Barebone, RAM, USB-Stick fürs Betriebssystem und Tuner zusammen, landet man bei 235 Euro: Dafür bekommt man schon einen soliden DVB-T2-HD-Tuner als Komplettgerät, allerdings nicht mit der Flexibilität von LibreElec.

Setup

Zunächst bestückt man den Barebone mit RAM, steckt den leeren USB-Stick fürs Betriebssystem in eine USB-3.0-Buchse und schließt Tastatur, Maus sowie den etwas sperrigen USB-Tuner an. Letzterer passt nicht in jede der bereitstehenden Buchsen, wenn daneben schon USB-Stöpsel stecken. Notfalls muss man ein USB-2.0-Verlängerungskabel oder einen USB-Hub bemühen. Der Tuner muss auch mit der Antenne verbunden sein.

Zur Installation von LibreElec laden Sie den Installer LibreELEC.USB-SD.Creator.Win32.exe von der LibreElec-Seite (siehe ct.de/yvc8) auf einen Windows-PC herunter, stecken dort einen USB-Stick mit 2 GByte Kapazität oder mehr ein und starten den Installer. Er fordert höhere Rechte an und bietet dann den Download des Images von LibreElec 8.0.2 an. Ist der Download beendet, startet die Schaltfläche „Schreiben“ das Überschreiben des Installations-Sticks – Achtung, alle vorher dort gespeicherten Daten sind verloren.

Nach dem Schreiben melden Sie den USB-Stick ab und stecken ihn in den präparierten Barebone. Beim Booten startet nun das Setup vom Installations-Stick und bietet an, LibreElec auf den anderen USB-Stick zu installieren. Das führen Sie aus, entfernen anschließend den Installations-Stick und starten das System neu.



Mit einem USB-Tuner und LibreElec wird der Mini-Barebone zum DVB-T2-HD-Empfänger mit riesigem Funktionsumfang.

Falls der Barebone nicht vom Installations-Stick booten will, rufen Sie das BIOS-Setup auf (Taste Entf oder F2). LibreElec kann im BIOS-kompatiblen oder im UEFI-Modus starten, letzteres aber nur ohne Secure Boot. Die Option für den UEFI-Start ohne Secure Boot heißt bei der ZBox „Win7 UEFI“ (unter Boot/Boot Mode).

Beim ersten Start von LibreElec erscheint ein Konfigurationsassistent, der beispielsweise das WLAN-Passwort abfragt. Vorsicht: Zunächst ist noch die US-amerikanische Tastaturbelegung eingestellt! Später landet man auf der Hauptseite der Kodi-Oberfläche, die zur Bedienung per Fernbedienung gedacht ist. Auf einer Tastatur nimmt man die Pfeiltasten und Enter, zurück geht es mit Backspace, manchmal mit Escape.

Kodi-Einstellungen

Die Kodi-Einstellungen erscheinen, wenn man auf das Zahnrad oben links klickt. Die vielen Schaltflächen verwirren ebenso wie die Verteilung der Konfiguration auf drei Ebenen: Manches wie die Tastaturbelegung liegt auf der Ebene des Betriebssystems LibreElec. Anderes, etwa die Sprache der Kodi-Oberfläche, liegt auf der Kodi-Ebene. Und zuletzt benötigen auch manche Add-ons Einstellungen, die im Falle von TVHeadend über ein zusätzliches Web-Interface erfolgen. Solche Add-ons muss man zuerst aus einem „Repository“ installieren – LibreElec lagert viele Funktionen in solche Zusatzpakete aus, um schlank zu bleiben.

Die deutsche Belegung der Tastatur wählt man im Kodi-Einstellungsbereich unter LibreElec/System: Hier hüpfen Sie so lange nach unten, bis „German“ erscheint – und übernehmen es mit der

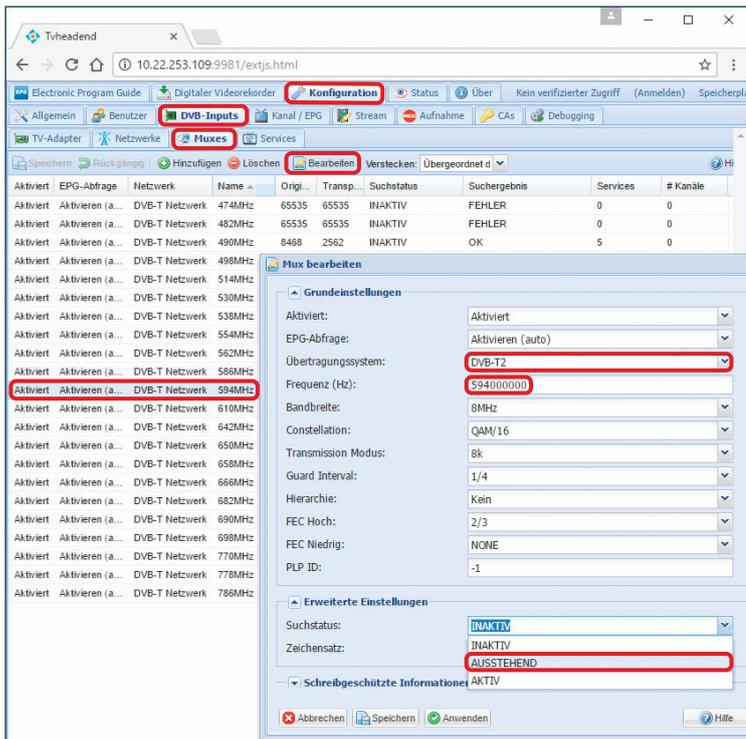
Enter-Taste. Das deutsche Sprachpaket für Kodi wiederum steckt in einem Add-on, das man zunächst installieren muss. Daher wechseln Sie nun zurück zur Kodi-Hauptansicht und von dort zu Add-ons (linke Spalte); weiter geht es über „Install from Repository“ zu „Kodi Add-on-repository“, wo sich das Sprachpaket „German“ unter „Look and feel/Languages“ versteckt. Praktischerweise erscheint nach dem Einspielen gleich die Option, die Oberfläche auf Deutsch umzuschalten.

Nun geht es zurück zu den Kodi-Optionen (Zahnrad), dort wiederum zu „Benutzeroberfläche“. Bei Standardformat für Region nehmen Sie Deutschland und als Zeitzone-Region „Germany“.

Von „Benutzeroberfläche“ wechseln Sie zu „System“ und wählen unter „Audio“ einen anderen Sound-Ausgang, denn vor-eingestellt ist „ALS: Default“ und das ist meistens die Klinkebuchse. Üblicherweise will man bei DVB-T aber den Ton via HDMI zum Fernseher senden, also nehmen Sie beispielsweise „ALSA: HDA Intel PCH, HDMI #1“.

TVHeadend einrichten

Nun geht es zurück zu Add-ons und dort zu „Aus Repository installieren“ und dann zu „LibreELEC Add-ons“, denn für den Empfang von DVB-T2 HD brauchen wir TVHeadend 4.2 (unter Dienste) sowie den passenden „PVR-Client“ namens „TVHeadend HTSP Client“. Wer TVHeadend lokal konfigurieren will, installiert aus „Programm Addons“ auch noch den Browser Chromium; es klappt aber auch, wenn man von einem anderen PC aus auf die IP-Adresse des Mini-PCs zugreift und den Port 9981 ansteuert. Lokal mit Chromium ist das also <http://localhost:9981>.



Auf der TVheadend-Weboberfläche wählt man erst einmal wieder „German“ als Sprache. Die Fragen des Assistenten auf der nächsten Seite bestätigen Sie ohne Änderung; interessant wird es auf der übernächsten Seite bei „Netzwerkeinstellungen“. Hier ist nicht LAN gemeint, sondern die Art des TV-Sendernetzes, in unserem Fall DVB-T2 HD. Das steht aber nicht zur Wahl: TVHeadend erkennt die Tuner im TT-TVStick CT2-4400 als Silicon Labs Si2168 und bietet für einen davon „DVB-T Netzwerk“ an – das wählen Sie und weiter gehts.

Nun folgt die Frage, ob man dem gewählten Netzwerk vordefinierte „Muxes“ (Multiplexes) zuweisen möchte, doch die zur Wahl gestellten Pakete wie „Germany: de-Niedersachsen“ enthalten bisher bloß alte DVB-T-Kanäle, die seit dem 29. März abgeschaltet sind. Wir nehmen trotzdem eins aus der Nähe, in Hannover das Paket für Niedersachsen. Anschließend startet ein Suchlauf, der einige Minuten dauert – aber kein Ergebnis in Form von „Services“ bringt, weil DVB-T ja nicht mehr ausgesendet wird. Warten Sie trotzdem das Ende des Scans ab und schließen Sie mit „Speichern & Weiter“ dieses Fenster und alle folgenden.

Endlich DVB-T2 HD

Anschließend richten Sie auf Basis der gescannten Muxes die DVB-T2-Kanäle Ihres lokalen Senders ein. Dazu wiederum müssen Sie die lokal dafür genutzten Kanäle

beziehungsweise Frequenzen kennen. Gut gepflegte Listen liefert Peter Dehn, siehe ct.de/yvc8. Die Frequenzen sind weitgehend dieselben wie für DVB-T, Sie müssen TVHeadend nur anweisen, stattdessen nach DVB-T2-Multiplexen zu suchen. Das zeigen wir nun am Beispiel des ZDF-Mux vom Sender Hannover auf 594 MHz.

Unter dem Reiter „Konfiguration/ DVB Inputs/Muxes“ zeigt die TVHeadend-Oberfläche eine Liste der zuvor gescannten Frequenzen. Hier wählen Sie die Zeile, in der unter „Name“ 594MHz steht und klicken oberhalb dieser Spalte auf „Bearbeiten“. Jetzt gilt es, zwei Felder umzustellen: Als „Übertragungssystem“ wählen Sie DVB-T2 statt DVB-T und bei „Suchstatus“ Ausstehend statt Inaktiv. Kurz nach dem Klick auf „Speichern“ tauchen in den Spalten Original Netzwerk-ID, Transport Stream ID und Services andere

TVHeadend muss man die Muxes für DVB-T2 HD einzeln eintrichern.

Zahlen auf: Der Suchlauf hat „Services“ gefunden. Diese Schritte wiederholen Sie für jeden öffentlich-rechtlichen Mux, den Sie empfangen wollen; in Hannover sind das drei: ARD, ZDF und NDR. Um eine Frequenz zu ändern, überschreibt man sie im Bearbeitungsfeld.

Alle gefundenen Services „mappen“ Sie nun auf Kanäle, die der PVR-Client der Kodi-Oberfläche später anzeigt. Das Mapping erfolgt auf dem Reiter „Services“, hier nehmen Sie einfach „Services zuordnen/Alle Services zuordnen“ – fast fertig! Denn zuletzt muss auch noch der Programmführer (EPG) von den Kanälen erfahren, und zwar per Mapping unter Kanal/EPG/Kanäle/Services.

Die DVB-T2-HD-Kanäle tauchen unter Kodi bei „TV“ auf und belasten den Celeron N3450 mit rund 40 bis 50 Prozent. Das System schluckt zwischen 9 und 11 Watt, eine zusätzlich eingebaute Festplatte für TV-Aufnahmen legt noch 0,5 bis 2 Watt drauf.

Die beim Tuner mitgelieferte Fernbedienung arbeitete problemlos, aber mit knapper Reichweite. Außerdem lässt sich der PC damit zwar aus-, aber nicht wieder einschalten. Letzteres klappt beim NUC mit einer MCE-kompatiblen Fernbedienung, weil er einen IR-Empfänger dafür enthält. Der Standby-Modus „Bereitschaft“ funktioniert nicht, aber LibreElec bootet vom USB-3.0-Stick in rund 25 Sekunden.

Im Vergleich zu einem fertigen DVB-T2-Tuner mit Aufnahmefunktion lohnt sich LibreElec auf einem Mini-PC nur, wenn man die Zusatzfunktionen auskostet; Add-ons gibt es in Hülle und Fülle.

(ciw@ct.de) **ct**

LibreElec und Mux-Listen: ct.de/yvc8

LibreElec 8.0.2 auf Intel NUC6CAYH und Zotac ZBox CI327 nano		
Barebone	Intel NUC6CAYH	Zotac ZBox CI327 nano
CPU	Celeron J3455	Celeron N3450
RAM	1 × SO-DIMM DDR3L-1600 4 GByte	1 × SO-DIMM DDR3L-1600 4 GByte
Massenspeicher	1 × SanDisk UltraFit V2 16GB	1 × SanDisk UltraFit 3 16GB
USB-Tuner DVB-T2 HD	1 × TT-TVStick CT2-4400	1 × TT-TVStick CT2-4400
Leistungsaufnahme		
Soft-off / Bereitschaft	0,4 W (0,9 W mit WoL) / –	0,3 W (2 W mit WoL) / –
Leerlauf Full HD / 4K HDMI 2.0 (DP)	7,0 / 8,1 W	5,7 / 7,6 (6,9) W
Video YouTube 720p	11 W	11 W
Video HEVC 4K 8/10 Bit	16 (flüssig) / 18 W (ruckelt sehr)	14 (flüssig) / 16 W (ruckelt sehr)
Leerlauf Full HD mit USB-Tuner	8,3 W (DVB-T2 HD: 11 W)	6,8 W (DVB-T2 HD: 10 W)



Beats basteln wie die Großen

Mit Sonic Pi eine Rhythmusspur programmieren

Wie man der freien Musik-Software Sonic Pi erste Klänge entlockt, haben Sie in c't 12/17 erfahren. Im zweiten Teil geht es ans Eingemachte: Sie coden einen elektronischen Beat, der mit Plattenknistern und einer satten Bassdrum punktet.

Von Pit Noack

Das Musizieren mit Sonic Pi ist kinderleicht – erste Rhythmen, Melodien und Soundexperimente lassen sich im Handumdrehen programmieren. Wer

aber ganze Songs schreiben oder als Live-Coder im Club einheizen möchte, muss viel ausprobieren und üben – da unterscheidet sich die Software nicht von handgespielten Musikinstrumenten.

Der erste Teil dieser Einführung in c't 12/17 hat einzelne Funktionen in kurzen, abgeschlossenen Beispielen vorgeführt [1]. Wenn aber der Ehrgeiz erwacht und das Ziel ein vollständig selbst gestalteter Rhythmus ist, braucht man schon deutlich mehr Durchhaltevermögen. Genau hier steigt Teil 2 tiefer in die Materie ein und beschreibt, wie man auf Grundlage des Gelernten einen elektronischen Beat programmiert.

Das vorgestellte Beispielprogramm besteht aus vier Elementen: einem Plattenknistern, einer Hihat, einer Snare- und einer Bassdrum. Hihat und Bassdrum basieren nicht auf Samples und erfordern etwas mehr Programmieraufwand. Sie werden in mehreren Schritten von Grund auf neu entwickelt.

Den fertigen Code finden Sie im Listing Beat ganz am Ende des Artikels. Schreibt man diesen in den Buffer-Bereich von Sonic Pi und drückt anschließend den Run-Knopf, spielt die Software den Beat ab.

Der vollständige Code steht – ergänzt um zwei zusätzliche Elemente – auch als Download zur Verfügung (ct.de/yuz5).

```

1 noten = chord :c2, :major, num_octaves: 3
2 live_loop :aufsteiger do
3   use_synth :chipbass
4   noten.each do |note|
5     with_fx :echo, phase_slide: 1, decay: 4 do |das_echo|
6       control das_echo, phase: rand(0.02..0.1)
7       play note, release: 0.1
8       sleep 2
9     end
10  end
11 end

```

Effekte steuern

Man kann auch Effekte steuern, allerdings geht das ein wenig anders:

```

with_fx :reverb do |r|
  play 50
  sleep 0.5
  control r, mix: 0.7

```

In den Buffer-Bereich von Sonic Pi schreibt man den Code. Wenn es mal hakt, öffnen Sie per Druck auf den Help-Knopf den Hilfebereich.

Hinter diesem Link finden Sie zudem eine Übersicht aller Einzelschritte der Programmentwicklung.

Das Code-Beispiel dürfen Sie nach Belieben weiterentwickeln und veröffentlichen. Die Redaktion freut sich über eingesandte Remixes.

Takt und Tempo

Im ersten Schritt geben Sie das Tempo vor. Der Beispiel-Beat schlägt im 4/4-Takt bei moderaten 100 Schlägen pro Minute (bpm = beats per minute) – er soll also weder zu hektisch, noch zu schleppend sein. Das Tempo legen Sie fest, indem Sie in die erste Zeile `use_bpm: 100` schreiben.

Knisternde Atmosphäre

Es ist in modernen Musikproduktionen üblich, einem Mix dezente Störgeräusche und Unregelmäßigkeiten wie Rauschen oder Knistern beizufügen. So wirkt ein sonst zu perfektes digitales Klangbild organischer. Auch Sonic Pi bringt solche Geräusche mit: Unter dem Namen `vinyl_hiss` finden Sie in der Klangbibliothek das Laufgeräusch einer verkratzten Schallplatte.

Im Live Loop `knister_schleife` (siehe Listing Beat Zeile 5–8) spielt `sample :vinyl_hiss, amp: 2` das Knistern mit Lautstärke 2 ab. Damit der Loop ein lückenloses Geräusch produziert, füttern Sie `sleep` mit der exakten Dauer des Samples. Diese Zeitspanne ermittelt die Funktion `sample_duration`. Sie erwartet als Argument den Namen des Samples, dessen Länge gesucht wird. Das Ergebnis wird an `sleep` übergeben. Jetzt läuft der Loop in

Endlosschleife – das erste Element des Beats ist komplett.

Teilzeitjob: die Hihat

Das Knistern ist fertig, nun geht es an die eigentliche Drum-Programmierung. Aus einem Rauschsignal und einem Filter bastelt man flugs eine eigene Hihat (siehe Beat Zeile 11–16). `use_synth :noise` wählt einen Rauschgenerator als Synth und `play release: 0.01` spielt eine Note mit kurzer Ausklingzeit. Normalerweise erwartet `play` einen Wert für die Tonhöhe. Der Rauschgenerator `noise` braucht diese Information aber nicht, da er unabhängig von der Tonhöhe ein ganzes Rauschspektrum erzeugt. Dieses enthält tiefe, mittlere und hohe Klangbestandteile. Damit die Hihat am Ende das typische „Tschik“ produziert, bearbeiten Sie den Rauschimpuls mit der Funktion `with_fx` mit einem Hochpassfilter (`hpf = high pass filter`). Dieser dämpft die Frequenzen unterhalb einer Trennfrequenz (`cutoff`). Je höher der Wert von `cutoff`, desto dünner und spitzer der Klang. Die Frequenz wird indirekt über Notenwerte bestimmt: Die 120 verweist auf die hundertzwanzigste Taste einer Klaviatur. Zuletzt verpacken

```

01 # Hihat-Spieler 1
02 4.times do
03   hihat
04   sleep 1.0 / 4
05 end

```

Dieser Code spielt vier Hihat-Schläge, die zusammen einen Vierteltakt dauern.

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Beat-Programmierung mit Sonic Pi

- Sonic Pi, PC mit Windows, macOS oder Linux sowie Kopfhörer oder Lautsprecher
- sicherer Umgang mit Tastatur und Maus, Englischkenntnisse von Vorteil, Lektüre von Teil 1 dieser Anleitung empfohlen
- Das komplette Programm tippt man in rund einer Stunde ab.
- Jugendliche ab circa 16 Jahren
- keine

Sie diesen Code mit `define :hihat` in eine Funktion.

Im folgenden Schritt besteht das Etappenziel darin, eine Zeiteinheit (in diesem Fall ein Vierteltakt) in vier Hihat-Schläge aufzuteilen. Die `4.in 4.times` des Code-Beispiels `Hihat-Spieler 1` steht für die Anzahl der Wiederholungen des Codes zwischen `do` und `end` und damit auch für die Anzahl der Hihat-Schläge. `sleep` setzt die Pause zwischen den einzelnen Hihat-Schlägen auf `1.0/4`, das ergibt `0.25`, also einen Sechzehnteltakt pro Schlag. Im Ergebnis dauert das Ausführen dieses Codes genau einen Vierteltakt, weil $4 \times 0.25 = 1$. Probieren Sie, was passiert, wenn Sie die 4 in der zweiten und in der vierten Zeile durch einen anderen Wert ersetzen.

Der Code `Hihat-Spieler 2` spielt die Hihat in einem Live Loop. So können Sie den Code ändern, während er läuft; ein Druck auf den Run-Knopf sorgt für die Ausführung des modifizierten Codes, ohne dass der Beat unterbrochen werden muss. Für eine abwechslungsreiche Aufteilung trägt man den Wert für `sleep` nicht

```

01 # Hihat-Spieler 2
02 live_loop :hihat_schleife do
03   aufteilung = 4
04   aufteilung.times do
05     hihat
06     sleep 1.0 / aufteilung
07   end
08 end

```

Die Hihat läuft in einem Live Loop, den man verändern kann, während er spielt.

Eine Wertefolge im Ring

Dieser Ring enthält nur drei Werte, kann aber so behandelt werden, als sei er endlos lang.



mehr manuell ein, sondern lässt ihn berechnen: Die Variable `aufteilung` in Zeile 3 legt die Anzahl der Hihat-Schläge pro Schleifendurchgang fest. Gleichzeitig steuert `aufteilung` in Zeile 6 indirekt die Dauer von `sleep`, indem 1.0 durch `aufteilung` dividiert wird.

Experimentieren Sie mit unterschiedlichen Werten für die Aufteilung. Probieren Sie zum Beispiel die Zahlen 2, 4, 6, 8. Ersetzt man Zeile 3 durch `aufteilung = [2, 4, 6, 8].choose`, wird bei jedem Schleifendurchgang einer dieser vier Werte zufällig ausgewählt.

Der Code `Hihat-Spieler 2` ist schon recht musikalisch: Ein festgelegter Zeitabschnitt (ein Vierteltakt) wird dynamisch (also abhängig von der Variablen `aufteilung`) zerlegt. Die Dauer dieses Zeitabschnitts und die Dauer eines Schleifendurchgangs bleiben gleich, egal, welche Zahl für `aufteilung` eingesetzt wird. Mathefreaks sehen sofort: Ganz gleich, welchen Wert (außer 0) `aufteilung` annimmt, `aufteilung * 1 / aufteilung` ergibt in jedem Fall 1.

Wäre es nicht toll, wenn man im Live Loop diese Aufteilung wie ein Schlagzeuger nach einem bestimmten Muster wechseln könnte? Das geht in Sonic Pi mit einem sogenannten Ring. Ein Ring ist ein Behälter für Wertefolgen, der für musikalische Zwecke eine besonders nützliche Eigenschaft hat: Er verhält sich so, als sei er unbegrenzt. Angenommen, ein Ring `noten` enthält die Wertefolge 60, 55 und 65. dann liefert `noten[0]` den Wert 60, `noten[1]` gibt

55 zurück, `noten[2]` 65. Was passiert, wenn man mit `noten[3]` den nicht-existenten vierten Wert abfragt? Man landet wieder bei dem ersten Wert, also 60.

Im fertigen Code für die `hihat_schleife` (siehe `Beat` Zeile 18–24) wird in Zeile 19 ein Ring erzeugt und unter dem Namen `aufteilungen` gespeichert. Er enthält acht Werte. Der Ausdruck `aufteilungen[tick]` in Zeile 20 sorgt dafür, dass bei jedem Schleifendurchgang der nächste Wert des Ringes abgerufen wird. `tick` arbeitet wie ein Zähler: Beim ersten Aufruf gibt die Funktion 0 zurück, beim zweiten die 1, beim dritten die 2 und so weiter. `ring` und `tick` greifen hier ineinander wie zwei Zahnräder in einem gut geölten Getriebe.

In Zeile 22 benötigt man noch einmal den aktuellen Teiler. Da in Zeile 20 der Wert des `tick`-Zählers bereits erhöht wurde, nutzen Sie `look`, um den Wert des Zählers abzurufen, ohne ihn zu erhöhen.

Leises Klopfen: die Snare

Die Hihat ist fertig, es folgt eine sparsam eingesetzte Snaredrum – siehe `Beat` Zeile 27–33. Der musikalische Sinn der Trommel erschließt sich erst im Zusammenspiel mit den anderen Elementen des Beats. In Zeile 30 spielt die Funktion `sample` einen unter dem Namen `sn_dub` gespeicherten Snare-Schlag ab. `sustain: 0` und `release: 0.05` bedingen einen sehr kurzen Schlag. Für ein ausgewogenes Klangbild wird die Snare ähnlich der Hihat durch einen Filter geschickt. Diesmal ist es ein Tiefpassfilter (`lpf = low pass filter`), der den Klang oberhalb der Tonhöhe 100 dämpft.

Das Timing der Snare-Schläge steuern zwei Ringe. Übrigens hat jeder Live Loop seine eigene, unabhängige Tick-Variablen. Beim ersten Schleifendurchlauf passiert Folgendes: Vor dem Snare-Schlag wartet Sonic Pi 2,5 Viertelakte, danach 1,5. Ein Schleifendurchlauf dauert also insgesamt einen ganzen Takt. Beim zweiten Durchgang beträgt die Wartedauer vorher drei, hinterher einen Vierteltakt. Im Ergebnis dauert also auch der zweite Durchgang einen Takt. Der dritte Durch-

gang gleicht wieder dem ersten, und so geht es immer weiter.

Tiefgelegt: die Bassdrum

Zu guter Letzt kommt der komplexeste Bestandteil unseres Beats, die Bassdrum. Ihr Sound orientiert sich an aktuellen Produktionen der Stilrichtungen Trap oder Drum and Bass: Ein dezentes Knacken sorgt für den nötigen Kick und die rhythmische Präzision, ein sehr tiefer, gefilterter Sinuston mit einer langen Ausklingphase macht den Sound voluminös und raumfüllend. Eine leichte Verzerrung reichert den tieffrequenten Bereich der Bassdrum um Obertöne an. Sie merken, auch hier greift das Beispiel nicht auf ein vorgefertigtes Sample zurück – die große Trommel wird vielmehr in mehreren kleinen Schritten programmiert. Kleiner Tipp: Alle Nuancen der programmierten Bassdrum lassen sich am besten mit guten Boxen oder Kopfhörern wahrnehmen.

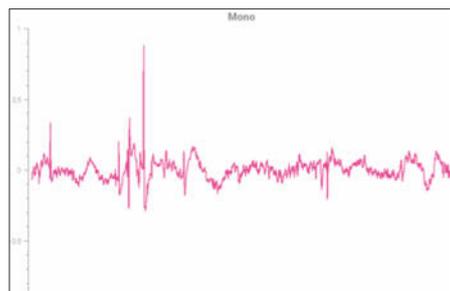
Jeder Schlag der Bassdrum hat eine eigene Tonhöhe, sodass sie nicht nur ein

```
01 # Bassdrum-Funktion 1
02 define :bassdrum do |note_1|
03   use_synth :sine
04   with_fx :hpf, cutoff: 100 do
05     play note_1 + 24, amp: 40, ↵
↵release: 0.01
06   end
07 end
```

Schritt eins beim Bassdrum-basteln: ein hohes Knacken sorgt für den nötigen Kick und rhythmische Präzision.

```
01 # Bassdrum-Funktion 2
02 define :bassdrum do ↵
↵|note_1, dauer|
03   use_synth :sine
04   with_fx :hpf, cutoff: 100 do
05     play note_1 + 24, amp: 40, ↵
↵release: 0.01
06   end
07   play note_1, amp: 10, ↵
↵release: dauer
08   sleep dauer
09 end
```

In Zeile 7 wird der tieffrequente Anteil der Bassdrum hinzugefügt.



Sonic Pi zeigt auch Wellenformen an, etwa vom Plattenknistern.

rhythmisches Element ist, sondern auch als harmonischer Bestandteil fungiert. Darüber hinaus kann die Bassdrum von der anfänglichen Tonhöhe zu einer zweiten gleiten – das macht beeindruckende Klangeffekte möglich.

Im ersten Schritt steht das Knacken auf dem Plan – siehe Bassdrum-Funktion 1 auf Seite 134. Dafür stattdessen Sie die Bassdrum mit dem Argument `note_1` aus. Das ist die anfängliche Tonhöhe. `use_synth :sine` wählt einen Sinusgenerator als Synth. Der Synth wird mit einer Tonhöhe gespielt, die zwei Oktaven (+ 24 Halbtöne) über dem Wert von `note_1` liegt. `release: 0.01` sorgt für eine kurze Ausklingzeit. Um das gewünschte hohe Knacken zu erreichen, wird dieser kurze Impuls noch durch einen Hochpassfilter geschickt.

Im nächsten Schritt wird der tiefere Anteil hinzugefügt, siehe Bassdrum-Funktion 2. Das zweite Argument be-

```
01 # Bassdrum-Test 1
02 16.times do
03   bassdrum 32, 0.5
04   bassdrum 34, 0.5
05   bassdrum 37, 1
06   bassdrum 32, 2
07 end
```

Der Bassdrum-Test 1 spielt 16 Takte.

stimmt mit `release: dauer` die Länge der Ausklingphase und in Zeile 8 mit `sleep dauer` auch die Zeit, die nach dem Auslösen eines Schlages bis zur weiteren Ausführung des Codes gewartet wird. Das verhindert unbeabsichtigtes Überlappen von einzelnen Bassnoten, was zu ungewollten Störgeräuschen und Übersteuerungen führen kann.

Machen Sie den Bassdrum-Test 1. Gut klingende Werte für `note_1` liegen im

```
01 # Bassdrum-Funktion 3
02 define :bassdrum do |note1, dauer|
03   use_synth :sine
04   with_fx :hpf, cutoff: 100 do
05     play note1 + 24, amp: 1
06     release: 0.01
07   end
08   with_fx :distortion, distort: 1
09   with_fx :lpf, cutoff: 26 do
10     with_fx :hpf, cutoff: 55 do
11       play note1, amp: 85, 1
12     end
13   end
14   sleep dauer
15 end
```

Drei Effekte sorgen dafür, dass die Bassdrum nicht zu dick tönt und sich klar im Mix positioniert.



Bild: Hartmut Gieselmann

Die Bassdrum unseres Beats kommt dem Sound von Hardware-Drummachines wie der Roland TR-8 klanglich recht nah.

schmalen Bereich zwischen etwa 32 und 38.

Die Bassdrum klingt schon ganz schick, aber noch etwas zu üppig, was Lautsprecher überlasten kann. Um einen ausgewogeneren Klang zu erreichen, der auch bei hohen Lautstärken satt und rund ankommt, wird der tieffrequente Teil der Bassdrum in der Bassdrum-Funktion 3 durch drei Effekte geschickt: Ein Hochpassfilter dünnt die tiefen Frequen-

zen aus, ein Tiefpassfilter nimmt auch Klanganteile im oberen Teil weg. Auf diese Weise spielt die Bassdrum in einem eng abgesteckten Frequenzbereich (Zeilen 8 und 9). Zuletzt wird das Signal noch durch einen dezent eingestellten Verzerrer geschickt, der den Sound der Bassdrum etwas knuspriger macht (Zeile 7). Da die beiden Filter viel Lautstärke schlucken, erhöhen Sie diese per amp auf 85. Machen Sie erneut den Bassdrum-Test 1 und achten Sie auf die Veränderungen des Klangs.

Der Code in der nun fertigen Bassdrum-Funktion (siehe Beat Zeile 36–50) fügt den angekündigten Tonhöhenverlauf hinzu. Das dritte Argument `note_2` legt die zweite Tonhöhe fest. `note_2 = note_1` bestimmt ein sogenanntes „optionales Argument“: Wenn man es bei der Verwendung der Funktion weglässt, wird an seiner Stelle automatisch `note_1` eingesetzt. Die Bassdrum verhält sich dann ganz genau so wie in Bassdrum-Funktion 3, gleitet also nicht zu einer zweiten Tonhöhe, sondern behält die mit `note_1` festgelegte Tonhöhe bei.

Besonderes Augenmerk verdienen die Zeilen 44 und 45: `bass = play note_1` löst das Klangereignis aus und gibt ihm zugleich einen Namen. `note_slide: dauer` legt die Dauer fest, die eine Veränderung der Tonhöhe während des Abspielens brauchen wird. Diese Möglichkeit bietet `control`, das als erstes Argument den Namen des zu kontrollierenden Klangergebnisses (hier: `bass` aus der vorherigen Zeile) erwartet. `note: note_2` sorgt dann für den gewünschten Tonhöhenverlauf.

Testen Sie die fertige Bassdrum mit dem Code Bassdrum-Test 2. Beim zweiten Schlag gleitet die Tonhöhe von 32 hoch auf 38, beim dritten nach unten auf 10, in einen Bereich, den Menschen nicht mehr hören können, den man aber bei der entsprechenden Lautstärke körperlich spürt und der die Wände zum Wackeln bringt. Das macht Spaß und freut auch die Nachbarn.

Der Code Bassdrum-Spieler 1 erzeugt die `bassdrum_schleife` und spielt drei Schläge. Ein Schleifendurchgang dauert vier Vierteltakte, also einen ganzen Takt. Der letzte Schlag gleitet, durch einen Ring gesteuert, im ersten, zweiten und dritten Takt nach unten auf 10, beim vierten nach oben auf 40.

Als letzte Finesse wird bei jedem zehnten aus sechzehn Takten eine kleine Verzerrung eingefügt. Zeile 54 im fertigen Code der `bassdrum_schleife` (siehe Listing Zeile 52–61) erzeugt mit `bools` einen Ring, der aus sogenannten „Wahrheitswerten“ besteht: 0 steht für `false` (falsch, unwahr), 1 für `true` (wahr). `tick` durchläuft diesen Ring, und liefert jeden sechzehnten Takt `true`, sonst `false`. Nur wenn `true` geliefert wird, werden die Zeilen 55 und 56 ausgeführt, sonst Zeile 58. Da Zeile 54 `tick` bereits einmal aufruft, muss es in Zeile 60 durch `look` ersetzt werden. Damit erhöht sich der `tick`-Zähler pro Schleifendurchgang nur einmal.

Wenn Ihnen die Entwicklung des Beats Spaß gemacht hat, haben Sie nun die Möglichkeit, ihn beliebig zu verändern und zu erweitern. Modifizieren Sie den Ring für die Hihat-Aufteilungen, indem Sie Werte ändern, hinzufügen oder löschen (siehe Beat in Zeile 19). Ersetzen Sie für die Ausklingzeit der Snaredrum und der Hihat die festen Werte mit `rand(0.01..0.05)` durch zufallsgenerierte Werte, um mehr Abwechslung ins Klanggeschehen zu bringen (Zeile 14 und 30). Geübte Sonic-Pi-Programmierer lassen Hihat, Snaredrum und Bassdrum nacheinander starten und zwischendurch pausieren – weder der Fantasie noch den Möglichkeiten – sind hier Grenzen gesetzt. (mre@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Pit Noack, Programmier deinen Song, Erste Schritte mit der Musik-Software Sonic Pi, c't 12/17, S. 144

Code-Beispiel, Sonic Pi, Maschinennah Creative Coding, Beispiel-MP3: ct.de/yuz5

```
01 # Bassdrum-Test 2
02 16.times do
03   bassdrum 32, 1
04   bassdrum 32, 1, 38
05   bassdrum 32, 2, 10
06 end
```

Die Tonhöhe des zweiten Bassdrum-Schlages gleitet nach oben, die dritte nach unten.

```
01 # Bassdrum-Spieler 1
02 live_loop :bassdrum_schleife do
03   bassdrum 36, 1.5
04   bassdrum 36, 1.5
05   bassdrum 36, 1.0, ring_
06   (10, 10, 10, 40)[tick]
07 end
```

Die Bassdrum-Schleife spielt drei Schläge. Die Tonhöhe des dritten Schlages gleitet, durch einen Ring gesteuert, bei jedem vierten Durchlauf nach oben, sonst nach unten.

```

01 # Beat
02 use_bpm 100
03
04 # KNISTERN
05 live_loop :knister_schleife do
06   sample :vinyl_hiss, amp: 2
07   sleep sample_duration :vinyl_hiss
08 end
09
10 # HIHAT
11 define :hihat do
12   use_synth :pnoise
13   with_fx :hpf, cutoff: 120 do
14     play release: 0.01, amp: 13
15   end
16 end
17
18 live_loop :hihat_schleife do
19   aufteilungen = ring 2, 4, 2, 2, 2, 2, 2, 6
20   aufteilungen[tick].times do
21     hihat
22     sleep 1.0 / aufteilungen[look]
23   end
24 end
25
26 # SNARE
27 live_loop :snare_schleife do
28   sleep ring(2.5, 3)[tick]
29   with_fx :lpf, cutoff: 100 do
30     sample :sn_dub, sustain: 0, release: 0.05, amp: 3
31   end
32   sleep ring(1.5, 1)[look]
33 end
34
35 # BASSDRUM
36 define :bassdrum do |note1, dauer, note2 = note1|
37   use_synth :sine
38   with_fx :hpf, cutoff: 100 do
39     play note1 + 24, amp: 40, release: 0.01
40   end
41   with_fx :distortion, distort: 0.1, mix: 0.3 do
42     with_fx :lpf, cutoff: 26 do
43       with_fx :hpf, cutoff: 55 do
44         bass = play note1, amp: 85,
45         ↵release: dauer, note_slide: dauer
46         control bass, note: note2
47       end
48     end
49   end
50 end
51
52 live_loop :bassdrum_schleife do
53   bassdrum 36, 1.5
54   if bools(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0)[tick]
55     bassdrum 36, 0.5, 40
56     bassdrum 38, 1, 10
57   else
58     bassdrum 36, 1.5
59   end
60   bassdrum 36, 1.0, ring(10, 10, 10, 40)[look]
61 end

```

Dies ist das Listing des kompletten Beats.



Reisen ohne Kauderwelsch

Digitale Sprachführer für Android

Exotische Länder und fremde Kulturen – für viele der Inbegriff des perfekten Urlaubs. Häufig will es allerdings mit der Sprache nicht so recht klappen. Mit einem digitalen Sprachführer auf dem Smartphone findet man auch fernab touristisch erschlossener Orte ein Zimmer und muss nicht vor der Speisekarte verhungern.

Von Anke Poimann

Man möchte sich im Urlaub nicht unbedingt mit fremdsprachlichen Feinheiten auseinandersetzen, wenn es darum geht, Einheimische zu verstehen und sich selbst verständlich zu machen. Auch der im Vorfeld geplante Feriensprachkurs bleibt oft ein frommer Wunsch. Sprachführer tragen dazu bei, dass man im Ausland dennoch nicht sprachlos bleibt. In der digitalen Variante fürs Smartphone nehmen sie keinen Platz im Koffer weg, sind jederzeit zur Hand und helfen bei gängigen Alltagssituationen

weiter. Wenn sich der Wortschatz dann noch auf dem Gerät speichern lässt, ist man unabhängig von Empfangsqualität und Datenvolumen.

Solche Sprachführer gibt es bereits seit langer Zeit in Buchform, mit klassischer Dreiteilung: Vorn finden sich Erklärungen zu verwendeten Abkürzungen, zur Lautschrift und zu Besonderheiten der jeweiligen Sprache. In der Mitte sind hilfreiche Phrasen und Sätze aufgeführt, unterteilt nach Themen, zum Teil mit Verweisen zwischen den Kapiteln. Hinten schließt

sich ein kleines Reisewörterbuch an. Weltenbummler durchforsten klassischerweise vor der Reise insbesondere den Mittelteil und kleben Merktzettel an wichtige Stellen – eine wahre Freude für Post-it-Fanatiker, aber unübersichtlich. Damit ist vor allem eins an der Tagesordnung: Blättern! Eben noch die Begrüßung suchen, um gleich darauf den Weg zum Hotel zu erfragen und dort auf die Buchung des Zimmers hinzuweisen? Das können Apps besser, und sie geben ihre Antworten direkt per Sprachausgabe.

Im Google Playstore gibt es kostenpflichtige Apps unterschiedlicher Preisklasse; wahlweise mit nur einer Sprache oder als Pro-Variante mit allen beim Anbieter verfügbaren. Kostenlose Varianten sind in aller Regel werbefinanziert. Wie sehr die Werbung stört, unterscheidet sich von App zu App: Einige blenden bei jedem zweiten, dritten Tippen eine ganzseitige animierte Werbung ein, die man mühsam wegklicken muss. Diese Apps durften hier im Test gar nicht erst antreten.

Testfeld

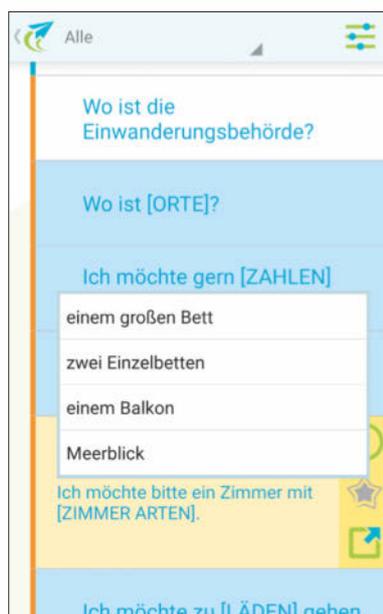
Wir haben sechs Sprachführer im Sprachpaar Englisch/Deutsch getestet. Die fünf kostenpflichtigen Apps L für die Reise (Langenscheidt), iSayHello (Admovi), Phrasebox (Planet in Pocket), Phrasepack (L-Lingo) und Weltübersetzer (Jourist) treten an gegen die kostenlose Anwendung Speak English (Speak Languages). Diese App ist ein Sonderling; hier ist Englisch stets Zielsprache. Soweit vorhanden, haben wir die Pro-Version installiert, da sich der Kauf meist bereits ab einer zweiten Sprache lohnt. Langenscheidt bietet zudem einen Sechserpack an mit Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Niederländisch und Portugiesisch – perfekt für die Europa-Rundreise. In der Tabelle auf Seite 142 sind daher die Preise für Einzel-Apps und die der Pro-Varianten angegeben. Kostenlose Testversionen mit einem beschränkten Wortschatz bieten Jourist, Langenscheidt, L-Lingo und Planet in Pocket an. Mit ihnen kann man Darstellung und Bedienkonzept ausprobieren. Wenn man die App mag, schaltet man per in-App-Kauf die Vollversion frei.

Bis auf die Kandidaten Phrasepack und iSayHello gibt es für alle Sprachführer Container-Apps, die man auf dem Gerät installiert. Per in-App-Kauf fügt man die gewünschte Sprache hinzu. Den Speicherbedarf der einzelnen Pakete zeigen nur L für die Reise und der Weltübersetzer an.

Karteikasten-Chaos

Ob die smarten Reisebegleiter ihre Stärken ausspielen können, hängt davon ab, ob die Audioqualität überzeugt und wie komfortabel man passende Sätze findet. Alle Apps ähneln Karteikästen, nur mit thematischer Sortierung statt alphabetischer. Viele Kategorie-Kärtchen auf der Startseite grenzen Themen zwar kleinteilig voneinander ab, allerdings muss man sich durch eine lange Liste lesen und wischen; das ist wenig alltagstauglich. Hier patzen Speak English und Phrasebox, bei denen man 60 beziehungsweise 56 Karteikarten überfliegen muss. Sie sind bei Speak English schwarz beschriftet und ohne weitere auszuwählende Unterkategorien, obwohl sich diese vielfach anböten. Bei Speak-English sind Trefferlisten innerhalb der Kategorien teilweise thematisch sortiert. So wird beispielsweise „Eine Reservierung vornehmen“ noch nach viererlei Optionen gegliedert. Insgesamt muss man sich in diesem Fall durch 52 Karteikarten arbeiten – etwas mehr Struktur täte gut. Phrasebox sieht zwar grundsätzlich Unterkategorien vor, zeigt diese aber kaum sichtbar eingerückt auf der Startseite.

Phrasepack bietet als Besonderheit eine Art Satzbaukasten an. Manche Sätze sind mit einer Lücke versehen. Tippt man die Karteikarte an, öffnet sich ein Kontextmenü mit einer Wort-Auswahl: „Ich möchte bitte ein Zimmer mit [Zimmer Arten].“ Im Menü lässt sich auswählen, ob das Zimmer



Anstatt mühsam nachzuschlagen, was Meerblick auf Englisch heißt, greift man in der App Phrasepack auf einen Satzbaukasten zurück.

mit „einem großen Bett/zwei Einzelbetten/Meerblick“ ausgestattet sein soll. Wenn man das Gewünschte antippt, wird der Begriff in die Lücke eingefügt und die Sprachausgabe gibt den vollständigen Satz wieder. Über das Dropdown-Menü am oberen Rand wechselt man fix zwischen den Unterkategorien hin und her.

Zu den am häufigsten benötigten Kategorien dürften „Hotel“, „Restaurant“ und „Notfall“ oder „Gesundheit“ gehören. Umso besser, wenn diese auf der Startseite weit oben stehen. Wichtige Sätze und Begriffe rund ums Hotel findet man bei L für die Reise, Phrasepack und dem Weltübersetzer an zweiter beziehungsweise dritter Stelle; iSayHello listet sie an fünfter Stelle. Phrasebox und Speak English bürdern dem Anwender erneut viel Wischarbeit auf; erst an 24. beziehungsweise 29. Stelle findet man die Kategorie „Hotel“.

Vom Suchen und Finden

In vielen Fällen greift man ohnehin schnell zur Suchfunktion, anstatt sich mühsam durch die Kategorien zu hangeln. Alle Apps bis auf iSayHello liefern eine Begriffssuche mit. Allerdings funktioniert diese nicht überall gleich gut. Sucht man zum Beispiel nach „reservieren“, sollten die Apps Treffer aus dem Hotel- und Gastronomiebereich auflisten. Phrasepack meldet keine Treffer. Da die App die Suche bereits während der Eingabe startet, kommt man dennoch zum Ziel – einfach nur „reservier“ eingeben. Das liefert immerhin drei Treffer. Der Weltübersetzer wird in den Kategorien Hotel und Transport fündig. Auch er sucht bereits beim Eintippen und liefert für „reservier“ zehn Treffer. Phrasebox findet beim Infinitiv nur Treffer fürs Restaurant, erst die verkürzte Form führt zur Hotelreservierung. Schöner gelöst ist die Trefferanzeige bei L für die Reise und Speak English, die auch gleich noch thematisch passende Kategorien anzeigen.

Smartphone, sprich!

Nicht jeder traut sich zu, Sätze in einer fremden Sprache laut auszusprechen. Kein Problem – die Sprachausgabe funktioniert bei allen Kandidaten erfreulich gut und verzichtet auf synthetische Stimmen.

Sich selbst verständlich machen zu können ist die eine Seite, gelegentlich ist man aber auf eine Antwort angewiesen. Da ist es nützlich, wenn der Sprachführer bidirektional sucht, also in beiden Sprachrichtungen, so wie es Phrasebox, Speak English und der Weltübersetzer tun. In der App iSayHello ändert man die



L für die Reise

Wer bereits eine Langenscheidt-App verwendet, wird das Design sofort wiedererkennen, aber auch alle anderen finden sich schnell zurecht. Am übersichtlichsten lassen sich einzelne Sprachen aus der Container-App heraus installieren. Für die aktuelle Reise legt man Verknüpfungen jeweils benötigter Sprachführer auf dem Startbildschirm ab und spart Zeit beim Starten der App.

Innerhalb einzelner Unterkategorien gibt es Verweise auf verwandte Themen. Zusätzlich gibt es fast überall die Rubrik „Das könnten Sie lesen/hören“. Die App startet die Suche bereits beim Eintippen, führt aber nicht immer zum gewünschten Ergebnis: Sucht man zum Beispiel nach „Hunger“ und tippt „Hung“ ein, sollte das sowohl Treffer für „Hunger“ als auch „Hungrig“ ergeben. Das klappt aber nur, wenn man die Platzhaltersuche mit einem Sternchen nutzt. Die letzten 100 gesuchten Begriffe speichert L für die Reise im Verlauf, hilfreicher ist jedoch die Favoriten-Liste. Ein Tipp öffnet Treffer im Vollbildmodus mit Übersetzung, Lautschrift, Sprachausgabe und Favoriten-Funktion.

Zwar stellt die App rund 500 Illustrationen zur Verfügung. Die sind allerdings nicht beschriftet und laden oft eher zum Rätseln ein, als dass sie hilfreich wären. Besser gelungen sind die 102 Tipps zum Verhalten, die in vielen Kategorien zu finden sind; eine Übersicht darüber gibt es nicht. Zusätzlich enthalten ist ein klassisches Wörterbuch, das ohne Vertonung auskommen muss; Lautschrift hilft aber weiter.

- 👆 Landeskunde
- 👆 Verweise auf andere Kategorien
- 👇 bidirektionale Suche fehlt



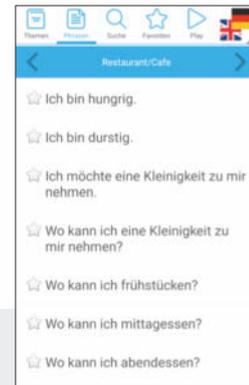
iSayHello

Die App iSayHello besteht aus zwei Komponenten: einem Online-Übersetzer und einem Offline-Sprachführer. Der Übersetzer arbeitet auf Grundlage von Google Translate und wird entweder per Spracheingabe oder Tastatur mit Sätzen gefüttert. Er übersetzt in beiden Sprachrichtungen und soll die direkte Kommunikation erleichtern.

Die App lädt in der Pro-Version alle zwölf Sprachen aufs Smartphone. Wer ohnehin wenig Platz hat, sollte überlegen, ob er mehrere Sprachen braucht, oder zur Einzel-App greifen, da sich die Sprachen auch nicht einzeln löschen lassen. Bei jedem Neustart der App wählt man in der Pro-Version das Sprachpaar erneut aus.

Dem Sprachführer fehlt eine Suchmöglichkeit. Man muss sich durch die elf Kategorien tippen, bis man die gewünschte Übersetzung gefunden hat – oder feststellt, dass sie nicht enthalten ist. Die Darstellung ist spartanisch gehalten: nur Hauptkategorien, oben Ausgangssprache, darunter Zielsprache, Lautschrift fehlt, ebenso eine Vollbildansicht. Die Übersetzung ist in grauer Schrift auf hellgrauer Karte zu lesen. Die deutschen Begriffe sind dank schwarzer Schrift auf hellblauem Grund gut lesbar. Man merkt, dass die App den Fokus auf die Sprachausgabe legt. So kann man nicht nur Übersetzungen abspielen, sondern auch den Ausgangssatz. Als besonderes Schmankerl gibt es das Sprachpaar Deutsch-Bairisch.

- 👆 Vertonung Sprachausgabe
- 👇 keine Suchfunktion



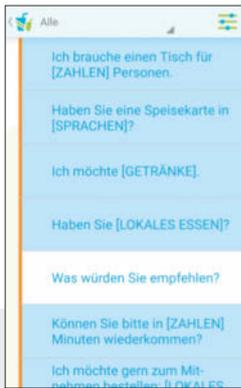
Phrasebox Sprachführer

In der Pro-Version lassen sich alle Sprachen separat installieren, was Speicherplatz spart. Über die Größe der einzelnen Pakete verrät die App nichts. Das Menü am oberen Rand zeigt an, in welchem Modul man sich gerade befindet: Sprachen, Themen, Phrasen, Suche, Favoriten und Wiedergabe.

Die Themenseite listet alle Haupt- und Unterkategorien, letztere kaum sichtbar eingerückt; Untermenüs wären übersichtlicher. In der Praxis dürfte man eher zur Suche greifen, die zwar keine Platzhalter kennt, aber erfreulicherweise volltextbezogen und bidirektional arbeitet. In der Suchrichtung Englisch – Deutsch listet die App nur deutsche Sätze. Erst ein Tipp auf den Treffer zeigt auch die englische Übersetzung. Ergebnisse erscheinen übersichtlich nach Kategorien sortiert, die man bei Nichtbedarf einklappt. Ein kurzer Tipp auf die Karte startet die Sprachwiedergabe und klappt die Lautschrift aus; ein langer Tipp öffnet die Übersetzung in vergrößerter Schrift auf dem vollen Bildschirm.

Phrasebox liest komplette Listen vor. Dafür lässt sich einstellen, ob Deutsch und Englisch oder nur Englisch vorgelesen und ob die Pausen zwischen einzelnen Sätzen von 3 auf 8 Sekunden verlängert werden sollen. Das eignet sich besonders gut, wenn man die Favoritenliste als Mini-Sprachkurs verwendet und die Sätze nachsprechen möchte.

- 👆 bidirektionale Suche
- 👆 Vollbilddarstellung



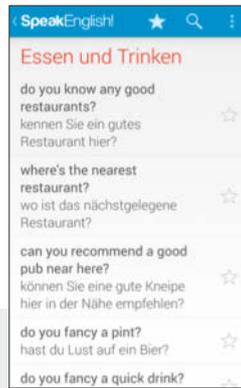
Phrasepack

Phrasepack hat keine Container-App; man muss also für jede Sprache eine eigene App installieren. Es gibt auch ungewöhnlichere Sprachen im Angebot, zum Beispiel Hindi, Cebuano und Tagalog. Gängige Sprachen sind ebenfalls dabei: Niederländisch, Englisch (UK/US), Französisch, Italienisch und Spanisch. Den vollen Funktionsumfang muss man per in-App-Kauf freischalten.

Gleich beim ersten Öffnen wartet die App mit einer Besonderheit auf: Man soll angeben, ob man weiblich oder männlich ist. Es ist nicht möglich, die Angabe zu verweigern. In manchen Sprachen spielt das Geschlecht bei der Satzkonstruktion eine Rolle, hier liefert Phrasepack angepasste Versionen. Wer mit seiner Wahl unzufrieden ist, verändert sie im Menü.

Die sechs Hauptkategorien sind in mehrere Unterkategorien unterteilt, die man – anders als bei allen anderen getesteten Apps – am oberen Bildschirmrand aus einer Dropdown-Liste auswählt. Das spart lästiges Zurückwechseln. Die Suchfunktion lässt sich nur vom Hauptschirm aus aufrufen. Zum spielerischen Üben gibt es ein Quiz, bei dem man aus vier Antworten die korrekte Übersetzung auswählt. Phrasepack besitzt als einzige App eine Art Satzbaukasten, der in einem Kontextmenü zum Satz passende Worte vorschlägt, zum Beispiel „Wie viel kostet das Zimmer pro [Länge]?“ Im Menü wählt man zwischen Nacht, Woche und Monat aus. Ebenfalls ein Alleinstellungsmerkmal: Eigene Sätze lassen sich hinzufügen, sogar mit Vertonung.

- 👉 Satzbaukasten
- 👉 Übungsquiz

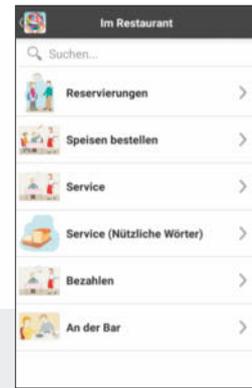


Speak English

Die kostenlose App enthält Werbung, die als schmales Banner am unteren Bildschirmrand erscheint – aber nur im Online-Modus. Sobald man die Datenverbindung kappt, verschwindet die Einblendung vollständig. In der Kombination mit Deutsch kennt die App nur englische Übersetzungen. Wer aber Englisch sicher beherrscht, kann von dort aus auf 28 weitere Sprachen zugreifen. Im Unterschied zu den anderen Apps steht immer der englische Begriff fett gedruckt oben und der deutsche darunter. Daran gewöhnt man sich aber schnell, zumal Kategorien und Menü deutsch beschriftet sind. Aufgeteilt ist die App in Ausdrücke, also Phrasen und Sätze, und Wortschatz.

Auf dem Hauptschirm muss man sich aus 60 Kategorien die passende herausuchen. Der nachfolgende Schirm zeigt ebenfalls alles auf einer Seite an. Unterkategorien sind zwar durch blaue Überschriften gekennzeichnet, man kann sie aber nicht über ein Auswahlmenü aufrufen, sondern muss sich durchwischen. Die Suchfunktion liefert oft schneller den gewünschten Treffer. Lobenswert: Nicht nur passende Sätze und Begriffe erscheinen in der Liste, sondern auch übereinstimmende und verwandte Kategorien. Sucht man zum Beispiel nach „Essen“, wird die Kategorie „Essen und Trinken“ vorgeschlagen. Verwandte Kategorien sind beispielsweise „Leute kennenlernen“ und „Gäste empfangen“. Direkt aus der Trefferliste kann man Favoriten setzen, dazu einfach den Stern anklicken.

- 👉 bidirektionale Suche
- 👉 Wörterbuch mit Sprachausgabe
- 👎 unübersichtliche Hauptseite



Weltübersetzer

Der Weltübersetzer von Jourist hat 34 Sprachen in Kombination mit Deutsch im Angebot. Damit bietet er von allen getesteten Apps die größte Auswahl. Besonders schön dabei: Er unterscheidet nicht nur Spanisch für Lateinamerika und Spanien, sondern auch Katalanisch – perfekt für Reisen nach Valencia und auf die Balearen. Sowohl die Pro-Version mit allen Sprachen als auch die Select-Variante gibt es als Container-App. In dieser lassen sich alle Sprachen einzeln herunterladen.

In jeder Rubrik gibt es außer den Sätzen thematisch passende „nützliche Wörter“. Für die Kategorie Hotel/Reservierung sind das zum Beispiel: Rezeption, ausgebucht, Portier und freie Zimmer. Begriffe und Sätze sind mit Illustrationen versehen, die sehr an klassische Sprachkurse erinnern. Die richtige Aussprache findet man mithilfe von Lautschrift oder Sprachausgabe. Sie eignet sich gut zum Lernen und Üben. Tippt man eine Karteikarte an, öffnet sie sich im Vollbildmodus. In dieser Ansicht lässt sich die ausgewählte Übersetzung zu den Favoriten hinzufügen oder über das Teilen-Menü in andere Anwendungen exportieren. Dabei wird nicht nur das Sprachpaar kopiert, sondern die gesamte Karte als Grafik inklusive Illustration und Lautschrift.

- 👉 Illustrationen zu jeder Übersetzung
- 👉 Teilen-Funktion
- 👉 bidirektionale Suche

Suchrichtung manuell, indem man auf der Startseite die gewünschte Sprachkombination auswählt. L für die Reise und Phrasepack bieten keine derartige Möglichkeit – man bleibt ratlos zurück.

Selbstgebastelter Sprachkurs

Um nicht in jeder Standardsituation das Smartphone nach der passenden Übersetzung befragen zu müssen, lohnt sich ein bisschen Lernerei im Vorfeld dann doch. Welche Sätze individuell wichtig sind, muss jeder selbst entscheiden. Wer im Ferienhaus übernachtet, muss zum Beispiel nicht fragen können, in welchem Raum das Frühstück serviert wird. Alle Apps kann man als Mini-Sprachkurs verwenden, indem man die Favoriten-Funktion nutzt. Das erfordert ein wenig Arbeit im Vorfeld, verhilft im Urlaub aber zu Souveränität beim Plaudern. Besonders leicht lassen sich Favoriten bei Phrasebox und Speak English hinzufügen; es genügt in der Übersicht ein Tipp auf das Sternchen. In Phrasepack öffnet ein Tipp auf die Karteikarte ein Menü, in dem man den Begriff zu den Favoriten hinzufügt. Bei L für die Reise und beim Weltübersetzer muss man zunächst einen Satz auswählen, die App wechselt zur Vollbildansicht und erst dort kann man Favoriten hinzufügen, was insbesondere beim Erstellen einer umfangreichen Favoritenliste mühsam ist. Die iSayHello-App ist nicht ganz selbsterklärend: Man muss die Karteikarte antippen, damit sich das Kontextmenü öffnet. Parallel dazu läuft die Sprachausgabe ab.

Fazit

Weder Preis noch Anzahl der Sätze und Phrasen sagen viel über die Alltagstauglichkeit eines Sprachführers aus – kluge Bedienkonzepte sind beinahe noch wichtiger. Denn gerade im Urlaub möchte man das Gesuchte schnell finden.

In der Phrasebox-App wischt man sich durch viele Kategorien auf der Startseite, immerhin gibt es eine Suchfunktion. Dafür bekommt man Lautschrift, eine gefällige Sprachausgabe und eine übersichtliche Favoritenliste, die auch zugehörige Kategorien listet.

iSayHello hat den mit Abstand kleinsten Wortschatz. Man merkt der App an, dass sie eigentlich ein Online-Übersetzer ist, der auch gesprochene Sätze verarbeitet. Der Sprachführer ist im Grunde eine Dreingabe. Er ist betont schlicht gehalten: keine Unterkategorien, keine Lautschrift, keine Suche. Dafür überzeugt die Sprachausgabe mit angenehmer Betonung.

Die kostenlose App Speak English bietet einen umfassenden Wortschatz, die dezenten Werbeeinblendungen verschwinden im Offline-Modus und die Suchfunktion führt schnell zur gesuchten Übersetzung – und das in beiden Sprachrichtungen. Dafür muss man auf Lautschrift verzichten und sich auf der Startseite durch 60 Karteikarten wühlen, bis man die richtige Rubrik gefunden hat. In Kombination mit Deutsch gibt es nur Englisch. Wem das ausreicht oder wer erst einmal testen möchte, wie es sich mit einem Sprachführer in der Hinterhand verweist, der findet hier eine gute Lösung.

Die wenigsten Hauptkategorien hat Phrasepack. Dass die Unterkategorien in einem Dropdown-Menü jederzeit ohne zu scrollen zugänglich sind, erleichtert die Bedienung. Der Wortbaukasten ist Alleinstellungsmerkmal und liefert unkompliziert Variationsmöglichkeiten, ohne dass man einzusetzende Wörter nachschlagen müsste. Phrasepack ist die einzige App im Test, in der man eigene Übersetzungspaare hinzufügen kann, inklusive selbst eingesprochener Sätze. Einzig das Fehlen einer bidirektionalen Suche trübt das gute Gesamtbild ein wenig.

L für die Reise überzeugt durch ein gelungenes Bedienkonzept mit kleinen Abzügen in der B-Note: Auch hier fehlt die bidirektionale Suche. Das Langenscheidt-Produkt ist die einzige App im Test, deren Schriftgröße man anpassen kann. Sie dürfte insbesondere diejenigen ansprechen, die sonst eine Lesebrille bräuchten. Wer bereits eine andere App aus demselben Hause verwendet, dem kommt vieles vertraut vor. Das angebotene Sechserpack ist ein attraktives Angebot für Europareisende. Zudem hat die App als einzige eine Art Länderknigge, der Tipps zu einigen alltäglichen Situationen liefert.

Der Weltübersetzer ähnelt in der Bedienung dem Langenscheidt-Sprachführer, auch wenn sich beide Apps im Design deutlich unterscheiden. Das Jourist-Produkt sucht in beiden Sprachrichtungen. Die Illustrationen sind eine hübsche Dreingabe.

Die Apps L für die Reise, Phrasepack und der Weltübersetzer sind sich in vielen Punkten recht ähnlich. Für welche man sich entscheidet, hängt vor allem von persönlichen Präferenzen ab. Wem die bidirektionale Suche wichtig ist, der sollte – von diesen drei Apps – den Weltübersetzer wählen. (apoi@ct.de) **ct**

Sprachführer-Apps						
App	L für die Reise	iSayHello Deutsch-Englisch	Phrasebox Sprachführer	Phrasepack	Speak English	Weltübersetzer
Anbieter	Langenscheidt	Admovi	Planet in Pocket	L-Lingo	Speak Languages	Jourist Verlag
Android ab	4.0.3	2.2	2.3	4.0	4.1	4.0.3
iOS / Windows Mobile	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	– / –	✓ / –
Speicherbedarf Englisch UK	78 MByte	116 MByte	38 MByte	40 MByte	79 MByte	45 MByte
Phrasen und Wörter	4000	250	> 1100	> 3500	> 6000	> 2200
Bedienung						
Platzhalter- / Volltextsuche	✓ / ✓	– / –	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
bidirektionale Suche	–	–	✓	–	✓	✓
Verlauf / Favoriten	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Kategorien	18	11	14	7	60	15
Schriftgröße anpassbar	✓	–	–	–	–	–
Darstellung der Suchtreffer						
Sprachausgabe / Lautschrift	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Querformat Smartphone / Tablet	✓ / ✓	– / –	– / –	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Treffer in Vollbilddarstellung	✓	–	✓	✓	–	✓
Extras						
Weitere Sprachen	14	12	15	17	(✓) ¹	34
Sprachen in Pro-Version separat installierbar	✓	–	✓	(–) ²	–	✓
Bewertung						
Umfang	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Bedienung	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Darstellung	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Preis Einzel-App / Pro-App	3 € / 9 €	ab 1 € / 4 €	2,10 € / 7,50 €	4,90 €	kostenlos	3 € / 5 €
¹ Englisch ist immer Zielsprache, 28 Ausgangssprachen enthalten ² nur Einzel-Apps verfügbar						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						



Roaming ohne Aufschlag

Tarif-Beratung für den EU-Mobilfunkmarkt

Mit der EU-Roaming-Verordnung fallen die Roaming-Aufschläge für die gesamte EU und einige weitere Länder weg. Die Freiheit ist weder wirklich grenzenlos noch leicht überschaubar. Wir fassen zusammen, wie Sie Vorteile nutzen und Kostenfallen vermeiden.

Von Urs Mansmann

Ab dem 15. Juni sind Roaming-Aufschläge zwischen den Ländern der EU sowie Norwegen, Island und Liechtenstein Geschichte. Dann tritt die EU-Roaming-Verordnung in Kraft, die in der ganzen EU gilt. In der EU, in Norwegen, Island und Liechtenstein gilt dann das Motto „Roam like at home“, frei übersetzt: Bei Reisen in diese Länder gelten die gleichen Regeln und Tarife wie zu Hause. Flatrates oder Minutenkontingente in die deutschen Fest- und Mobilfunknetze lassen sich im

optimalen Fall wie zu Hause nutzen – ob in Las Palmas, Lappland oder Budapest.

Aufschläge für diese Nutzung fallen keine an. Wer Datenvolumen für den Monat übrig hat, kann das im EU-Ausland genauso verbrauchen wie zu Hause. Wenn Oma ihre Enkel von den Balearen anruft, kostet das genauso viel, wie wenn sie daheim in Bottrop ist. Ob Sie eine SMS aus Helsinki nach Hause schicken, aus Athen oder aus Berlin ist egal, das kostet alles das Gleiche; ankommende Anrufe sind

kostenlos. Für die Mobilfunknutzer ist die EU ab 15. Juni das erste Mal tatsächlich grenzenlos. Anrufe von Ihrem Heimatland ins EU-Ausland bleiben allerdings unverändert teuer – die fallen nicht unter das regulierte Roaming.

Roaming-Nutzer haben sogar eine bessere Netzabdeckung als einheimische Nutzer: Ist man mit einer SIM-Karte aus einem EU-Land im deutschen Netz unterwegs, kann man nach Belieben das Netz von Telekom, Vodafone und O2 nutzen. Umgekehrt gilt für deutsche SIM-Karten im EU-Ausland, dass sie sich dort ebenso in alle Netze vor Ort einbuchen können, solange ihr Provider mit den Netzbetreibern vor Ort Roaming-Verträge geschlossen hat – in der EU eine Selbstverständlichkeit.

Indirekter internationaler Wettbewerb

Die Kostenfreiheit für das Roaming gilt allerdings nur im Grundsatz, denn die Mobilfunkbetreiber wollen sich nicht über Landesgrenzen hinweg Konkurrenz machen. Zwischen den Mobilfunkmärkten gibt es erhebliche Preisunterschiede. Besonders günstig sind Verträge in Estland oder Finnland, Deutschland spielt hingegen preislich im oberen Mittelfeld. Gänzlich geöffnete Märkte wollten die großen Provider daher unbedingt vermeiden. Das ist so gut gelungen, dass jetzt die Kleinen gefährdet sind: Sie werden durch festgesetzte Roaming-Preise unter Umständen gezwungen, die Leistungen in ihrem Netz unter ihren Selbstkosten zu verkaufen. Zum Ausgleich können sie sich von der EU Zuschläge genehmigen lassen, die ihre Mehrkosten abdecken.

Multinationale Unternehmen und Verbände aus Netzbetreibern sind hingegen im Vorteil. Die nationalen Gesellschaften großer Konzerne können sich gegenseitig starke Preisnachlässe gewähren und ihre Roaming-Kosten damit niedrig halten. Das könnte kleine Provider schwächen, fürchten Kritiker, und letztendlich zu weniger Wettbewerb führen.

Der durch die regulierten Preise erzeugte Druck dürfte dazu führen, dass die Provider wenig Nachsicht zeigen, wenn sie tatsächlich Missbrauch feststellen. Zwar ist das Roaming für den Kunden kostenlos, die Netzbetreiber rechnen aber den Roaming-Traffic ihrer Kunden unter-

Kostenfalle Schweiz

Die Schweiz nimmt eine Sonderrolle ein. Offiziell gelten die EU-Roaming-Preise dort nicht, weil es darüber keine Abkommen mit der Schweiz gibt. Dennoch zählen einige Provider die Schweiz bei ihren Angeboten zur EU, etwa die Telekom. Bei anderen Providern ist die Schweiz je nach Tarif oder Option mal drin, mal nicht – in den meisten Fällen gehört sie tariftechnisch nicht zur EU.

Wenn Sie nach Italien über den Gotthard oder den San Bernardino fahren, sollten Sie bei der Einreise in die Schweiz unbedingt die SMS Ihres Netzbetreibers mit Gebühreninformationen studieren, bevor Sie das Daten-Roaming aktivieren oder längere Telefonate führen. Hinweis-SMS mit den für Sie gültigen Konditionen treffen spätestens wenige Minuten nach dem ersten Einbuchen in ein ausländisches Netz ein. Das gilt auch dann, wenn das Roaming in diesem Land unter die EU-Roaming-Verordnung fällt und damit keine Mehrkosten entstehen.

Ähnliches gilt für die Isle of Man, die britischen Kanalinseln und die Zwergstaaten Andorra, Monaco und San Marino. Eigentlich gilt die EU-Verordnung für diese Gebiete nicht, sie sind trotzdem in der EU-Länderliste einiger Provider zu finden. Beachten Sie, dass die EU-Roaming-Regulierung nicht für Fähren, Schiffe und Flugzeuge mit Satelliten-Verbindungen gilt, auch wenn sie in der EU unterwegs sind.

einander ab. Haben Sie einen deutschen Vertrag, buchen sich aber im Urlaub ins griechische Netz ein, muss Ihr deutscher Provider für jedes Gigabyte, das Sie dort verbrauchen, bis zu 7,70 Euro und für jede Telefonminute 3,2 Cent an den griechischen Netzbetreiber bezahlen. Je nachdem, was der Kunde fürs Gigabyte bezahlt und was der Provider mit dem anderen Netzbetreiber vereinbart hat, legt der Anbieter möglicherweise drauf.

Es kommt für die Provider also darauf an, wie viele Kunden in den jeweils ande-

ren Netzen unterwegs sind und wie viel diese dort in Summe verbrauchen. Die reisefreudigen Deutschen verursachen bei ihren Providern vermutlich mehr Kosten, als ausländische Nutzer wieder einspielen. Andere Netzbetreiber verzeichnen im Gegenzug einen Überschuss aus den Roaming-Kosten, müssen dafür aber wiederum ihr Mobilfunknetz an den touristischen Hotspots ausbauen.

Die Roaming-Gebühren für die Abrechnung zwischen den Providern sollen den Wettbewerb zwischen den Ländern unterbinden: Für einen Billig-Provider aus einem Niedriglohnland bedeutet es den sicheren wirtschaftlichen Ruin, wenn seine Kunden in ganz Europa unterwegs sind und er für jedes im Roaming verbrauchte Gigabyte bis zu 7,70 Euro bezahlen muss – ein Mehrfaches von dem, was er von den Kunden erhält. Er hat also ein großes Interesse, exzessive Roaming-Nutzung nachhaltig zu unterbinden. Ob das in der Praxis gelingen kann, bleibt abzuwarten.

Die Großhandelspreise, die intern zwischen den Netzbetreibern verrechnet werden und Kunden maximal für missbräuchliche Nutzung auferlegt werden können, sollen in Zukunft stufenweise sinken (siehe Tabelle auf S. 146). Ab 1. Januar 2022 soll das Gigabyte Datenvolumen im Roaming statt heute bis zu 7,70 Euro nur noch maximal 2,50 Euro kosten, mit Mehrwertsteuer wären das knapp 3 Euro.

Ein großer Teil der umfangreichen Verordnung (siehe ct.de/ykns) dient nur dazu zu verhindern, dass Kunden das Roaming missbräuchlich nutzen, indem sie permanent ausländische SIM-Karten einsetzen. Die EU regelt bis ins Detail, welche Rechte Provider haben, das Roaming für einzelne Kunden oder insgesamt mit Zusatzgebühren zu versehen oder einzuschränken, wenn es ihnen zu teuer wird. Die Regelung trifft sehr gründlich Sorge, dass Kunden das Preisgefälle innerhalb der EU nicht zu ihrem Vorteil nutzen können. Wer sich überwiegend in Deutschland aufhält und eine deutsche SIM nutzt, merkt davon aber nichts.

Roaming soll stets nur vorübergehend sein und für niemanden zur Dauerlösung werden. Roaming-Anbieter dürfen daher beispielsweise Nachweise verlangen, ob der Kunde seinen „gewöhnlichen Aufenthalt“ in ihrem Land oder wenigstens eine „stabile Bindung“ an dieses hat, was eine

„häufige und erhebliche Anwesenheit in dessen Hoheitsgebiet“ mit sich bringt.

Vier Monate als Obergrenze

Das wichtigste Werkzeug, um einen europaweiten Preiswettbewerb zu verhindern, ist die Einführung der Vier-Monats-Frist. So lange müssen Anbieter ihre Kunden beobachten, bevor sie ihnen Missbrauch vorwerfen können. Dann bekommt der Kunde eine Zwei-Wochen-Frist gesetzt, in der er wieder zu regulärer Nutzung zurückkehren soll. Wer ganz oder überwiegend im EU-Ausland roamt, bekommt also früher oder später Ärger mit seinem Netzbetreiber und muss im schlimmsten Fall für das Roaming nach einer Verwarnung doch Entgelte bezahlen – außer er wechselt zwischendurch mal die SIM-Karte.

Bislang schränkten deutsche Roaming-Tarife nur die ununterbrochene Nutzung im Ausland ein. Es reichte aus, die SIM-Karte alle 90 Tage nach Deutschland zu schicken und dort ins Netz einbuchen zu lassen, dann konnte man weitere 90 Tage im Ausland roamen. Solchen Spielchen können Provider durchaus einen Riegel verschieben. Deutsche Tarife sind im Europavergleich aber so teuer, dass Sparfüchse eher versuchen werden, die Schnäppchen anderer Länder in Deutschland auszunutzen.

O2 hat bereits festgelegt, welche Zusatzkosten bei missbräuchlicher Nutzung gelten: Der Gesamtpreis für den Tarif ist durch das Roaming-Vorleistungsentgelt zu teilen und mal zwei zu nehmen, um das Freivolumen zu erhalten, bei dessen Überschreiten der Großhandelspreis zu entrichten ist, also 9,16 Euro pro Gigabyte brutto in diesem Jahr. Bei einem Preis

von beispielsweise 20 Euro ergibt sich ein kostenlos nutzbares Volumen von $20/9,163 \times 2 = 4,365$ Gigabyte pro Monat. Vodafone und Telekom hatten bis Redaktionsschluss noch keine Regelung für den Fall des Missbrauchs veröffentlicht.

Unternehmen wie Drillisch, Lycamobile oder Sipgate, die Kontingente von Netzbetreibern einkaufen, werden durch die Roaming-Regelung einseitig belastet. Sind ihre Kunden im Ausland unterwegs, müssen sie dafür bezahlen. Selbst erhalten sie aber keine Einnahmen aus dem Roaming, denn diese gehen ausschließlich an den Netzbetreiber, bei dem sie ihre Vorleistung einkaufen. Das könnte die Preise für solche Verträge nach oben treiben, je nachdem, wie intensiv die Kunden das kostenlose EU-Roaming nutzen. Es sind aber auch Allianzen zwischen Netzbetreibern und Service-Providern verschiedener EU-Länder denkbar, deren Mitspieler sich gegenseitig weniger oder nichts berechnen. Ob die zahlreichen Marken von Drillisch wie O2 zusätzliche Entgelte bei exzessiver Roaming-Nutzung berechnen, stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

Nationale Tarife

Vorsicht vor vermeintlichen Schnäppchen: Drillisch hat eine Methode gefunden, Roaming-Kosten komplett zu vermeiden, und bietet bei einigen Marken „nationale“ Tarife an, die Roaming von vorneherein ausschließen – sowohl innerhalb als auch außerhalb der EU. Grundsätzlich sind solche Tarife nicht unfair: Kunden, die niemals ins Ausland fahren, können so ein paar Euro im Monat sparen. Die Zusatzkosten für das Roaming tragen dann nur Nutzer, die es tatsächlich in Anspruch nehmen wollen. Mit einem solchen nationalen Tarif fällt Drillisch nicht mehr unter die EU-Regelung, die ausdrücklich nur für Angebote gilt, in denen Roaming möglich ist.

Touristen aus Nicht-EU-Ländern gehen möglicherweise leer aus, denn sie fallen bei der künftigen Prüfung zum regelmäßigen Aufenthalt im Land durch.

Gerade sie müssen für das Roaming mit einer Karte aus ihrem Heimatland oft sehr hohe Preise bezahlen, denn für sie gelten keinerlei Preisgrenzen. Nationale Tarife könnten da die Rettung sein, denn dann fällt die Prüfung weg.

Multinationale Mobilfunkunternehmen, die Netze in mehreren Ländern der EU betreiben, schränken die Wahlfreiheit ihrer Kunden ganz subtil ein. Sie steuern über die Liste bevorzugter Netze auf der SIM-Karte, in welches Netz sich das Handy der Kunden bevorzugt automatisch einbucht. Denn wenn das Netz zum eigenen Konzern gehört, fließen die Roaming-Entgelte nur von der linken in die rechte Tasche. Das Handy bucht sich dann nicht in das schnellste oder stärkste Netz ein, sondern nach Möglichkeit in das eines Partnerunternehmens. Erst wenn das nicht verfügbar ist, wird ein anderes Netz verwendet.

Das können Sie umgehen, indem Sie auf manuelle Netzwahl umstellen und gezielt das bestmögliche Netz auswählen; auf die Kosten für den Kunden hat das keinerlei Einfluss. Ein manueller Eingriff lohnt sich insbesondere, wenn das Partnernetz am Nutzungsort schlecht ausgebaut ist und statt LTE das spürbar langsamere HSPA oder womöglich sogar nur Zugänge über EDGE und GPRS bereitstellt.

Was passiert beim Brexit?

Auch in Großbritannien gilt trotz der laufenden Austrittsverhandlungen vorerst weiterhin das EU-Roaming. Ausgenommen sind die Inseln im Kronbesitz (Isle of Man, Guernsey und Jersey), die rechtlich nicht zur EU gehören und auf denen deshalb möglicherweise andere Konditionen gelten. Bis auf Weiteres können Sie ab 15. Juni aber in London, Belfast, Edinburgh oder Cardiff sowie in Gibraltar kostenlos roamen.

Was mit den Roaming-Tarifen passiert, wenn Großbritannien die EU tatsächlich verlässt, ist noch unklar. Möglicherweise wird es in den Brexit-Verhandlungen auch um das Roaming gehen und dazu eine vertragliche Regelung geben. Es kann aber auch zu einer Regelung kommen, bei der jeder Anbieter künftig individuell Roaming-Preise mit den britischen Providern aushandelt.

Es ist noch nicht so lange her, dass in der EU unregulierte Preise herrschten und

Roaming-Kosten in der EU		
	eingehend	ausgehend
Telefonate	kostenlos	Heimat-Tarif
SMS	kostenlos	Heimat-Tarif
Daten	kostenlos	

Maximale Roaming-Preise für Provider untereinander (netto)						
Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sprache (€/min.)	0,032					
SMS (€/SMS)	0,01					
Daten (€/GB)	7,70	6,00	4,50	3,50	3,00	2,50
Die Preise für Telefonie und SMS werden 2019 überprüft und bei Bedarf angepasst.						

EU-Roaming

In diesen Ländern gilt ab 15. Juni kostenfreies Roaming.

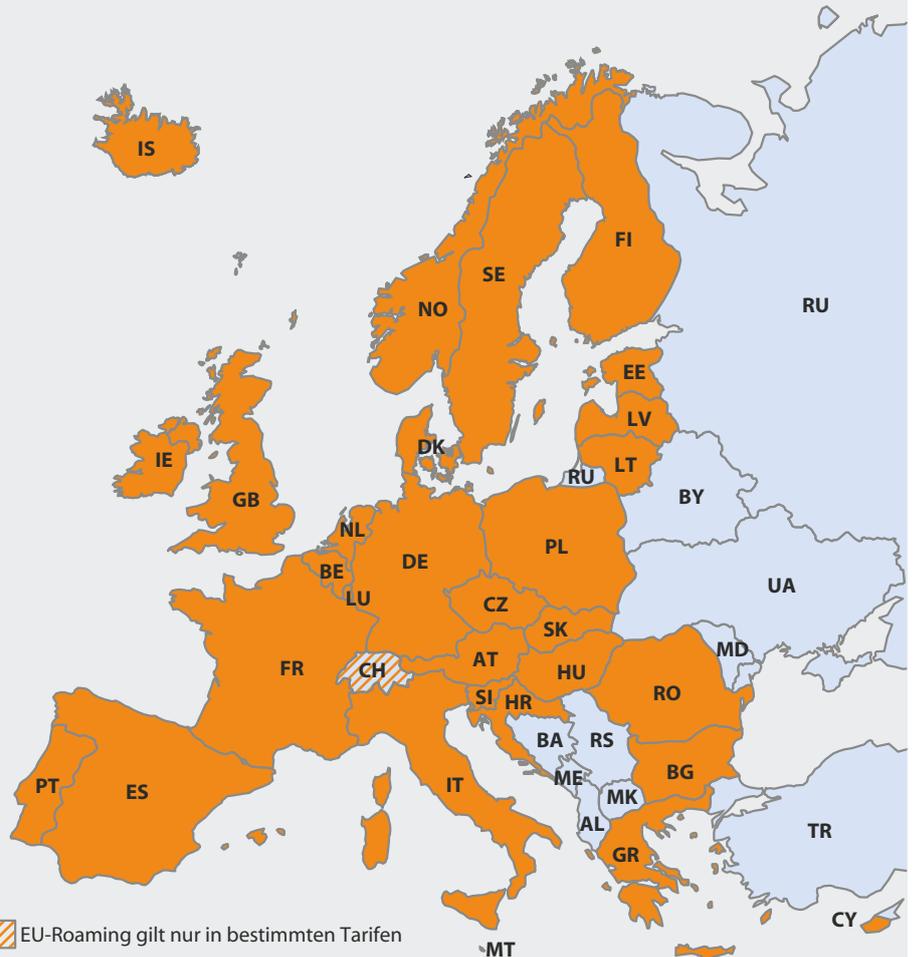
In diesen Nicht-EU-Ländern gelten EU-Roaming-Preise:
Norwegen, Island, Liechtenstein

In diesen Gebieten gelten ebenfalls EU-Roaming-Preise (nicht auf der Karte):
Azoren, Ceuta und Melilla, Französisch Guyana, Gibraltar, Guadeloupe mit St. Barthélemy und St. Martin, Kanarische Inseln, Madeira, Martinique, Mayotte, La Réunion

Hier gilt EU-Roaming nicht:
sonstige Überseegebiete Großbritanniens und Frankreichs, beispielsweise Französisch Polynesien, Neukaledonien, die Falkland-Inseln oder St. Helena und Ascension, Fähren, Schiffe und Flugzeuge mit Satelliten-Verbindung

Nicht EU-Länder und -Gebiete Europas:
Andorra, Albanien, Bosnien-Herzegowina, Grönland, Isle of Man, Kanalinseln (Guernsey und Jersey), Kosovo, Mazedonien, Moldawien, Monaco, Montenegro, Nordzypern, Russland, San Marino, Schweiz, Serbien, Türkei, Ukraine, Weißrussland

 EU-Roaming-Länder  Nicht-EU-Länder  EU-Roaming gilt nur in bestimmten Tarifen



Roaming-Preislisten nicht nur jedes Land, sondern sogar jeden Netzbetreiber mit unterschiedlichen Preisen aufführten. Im Nicht-EU-Ausland ist das weiterhin üblich. Der Brexit könnte die Briten wieder auf diesen Stand zurückwerfen.

Vorsicht mit Tarifoptionen

Genau hinsehen müssen Sie bei Tarifoptionen, bei denen Sie eine Abweichung von den regulierten EU-Roaming-Preisen vereinbaren. Die Anbieter waren in den vergangenen Jahren sehr aktiv, den Kunden Tarife anzudienen, in denen andere als die EU-regulierten Preise galten, beispielsweise Gebühren pro Telefonat statt pro Minute oder Tarife mit freiem Datenvolumen. Bei der Telekom betrifft das beispielsweise die Option Smart Traveler. Nach dem 14. September 2014 gebuchte Verträge werden bei der Telekom automatisch auf den neuen EU-Roaming-Tarif umgestellt. Bei älteren Verträgen

sollten Sie prüfen, welche Konditionen gelten.

Ob eine vorher gebuchte Option weiterhin gilt, hängt vor allem davon ab, für welche Länder das gebuchte Paket gilt. Gilt es ausschließlich für Länder, die unter die EU-Roaming-Regulierung fallen, erfolgt eine automatische Umstellung, versichern die Netzbetreiber. Sind auch Länder dabei, für die die Roaming-Verordnung nicht gilt, etwa die EasyTravel Flat von Vodafone, die auch die Schweiz, die Türkei, die USA und Kanada umfasst, kann der Anbieter die Option nicht einfach aufheben, weil das den Kunden schlechter stellen würde. Wird die von Ihnen gebuchte Option durch das neue kostenlose EU-Roaming für Sie überflüssig, sollten Sie sie kündigen. Noch ist nicht klar, ob alle Netzbetreiber nach dem 15. Juni Kulanz walten lassen und den Kunden in solchen Fällen eine außerordentliche Kündigung erlauben.

Gerade O2-Kunden sollten gut überlegen, ob für sie die alte oder die neue Roaming-Option günstiger ist, denn in der neuen Option ist die Schweiz nicht mehr enthalten. Wer sich dort häufig aufhält, fährt womöglich mit dem Alttarif besser, der bereits kostenloses, aber von Volumen und Datenrate her eingeschränktes Roaming in der EU enthält.

Wenn Sie die genauen Konditionen Ihres Tarifs nicht kennen, sollten Sie Ihre Rechnung studieren, Informationen im Online-Kundencenter abrufen oder die Hotline Ihres Providers kontaktieren und gegebenenfalls obsoletere Tarifoptionen kündigen oder auf eine für Ihren Bedarf besser passende Option umstellen. Fragen Sie im Zweifelsfall ganz konkret nach, ob ab 15. Juni für Ihren Vertrag das kostenlose Roaming in der EU tatsächlich gilt.

(uma@ct.de) 

EU-Roaming-Verordnung: ct.de/ykns

Funkrüstzeug

Smartphone-Roaming: Funk-Bänder und Vorsichtsmaßnahmen

Roaming sollte mit modernen Smartphones eigentlich in jedem EU-Land reibungslos klappen. Es gibt aber Mobilfunknetze und Smartphone-Modelle, die aneinander vorbeireden. Wir fassen zusammen, welche Eigenschaften essenziell sind und wie Sie das Beste der Mobilfunktechnik nutzen.

Von Dušan Živadinović

Ein aktuelles Smartphone bucht sich im Normalfall reibungslos in Italien wie in Island in die dortigen Mobilfunknetze ein, denn hierzulande gängige Geräte sind für die Netz-Infrastruktur in Europa ausgelegt. Ein modernes Smartphone hat ein Modem für die Mobilfunktechniken GSM, UMTS und LTE an Bord und passend dazu ist EU-weit derselbe Satz an Funkfrequenzen gebräuchlich.

Bei der GSM-Technik sind das die Mobilfunkbänder bei 900 und 1800 MHz, bei UMTS 900 und 2100 MHz und beim modernen LTE 800, 1800 und 2600 MHz. Wenn Ihr Smartphone für alle genannten Techniken und Bänder ausgelegt ist, sind Sie für die üblichen Fälle gerüstet. Weltweit sind aber über 40 LTE-Bänder in Verwendung. Mit heutiger Technik lässt sich kein Modem bauen, das in ein Smartphone passt und alle LTE-Frequenzen nutzt.

Umgekehrt weiß man aus Erfahrung, dass schon in Deutschland nicht jede Mobilfunkfrequenz jedes Fleckchen abdeckt. Daher gilt die Faustregel: Je mehr Bänder ein Handy nutzen kann, desto höher ist die Chance, dass es sich irgendwo einbucht.

Deshalb gilt aber auch: Wenn Sie die Wahl haben, lassen Sie auf Reisen ältere Smartphones daheim und nehmen Sie ein

aktuelles mit. Beispielsweise hat Vodafone zu Beginn seines LTE-Ausbaus auf 800 und 2600 MHz gesetzt. Daher sind ältere Vodafone-Geräte nur für diese beiden LTE-Frequenzen ausgelegt. In Metropolen wird LTE aber häufig auf 1800 MHz betrieben.

Schauen Sie bei Import-Geräten genau hin. Manchen chinesischen Modellen fehlt die eine oder andere gebräuchliche Frequenz. Die ersten beiden OnePlus-Modelle oder auch das Honor 6 Plus eignen sich nicht für LTE-800, müssen in Deutschland in ländlichen Gebieten also auf UMTS (mit HSPA-Datenfunk) oder GSM (mit EDGE) zurückschalten.

Weltweiter Einsatz

In welchem Land welches Netz funkt, darüber informieren diverse Webseiten. Ein Beispiel ist die nach Ländern sortierte Frequenztabelle von handy-karten.de. Sie verschafft zwar eine grobe Orientierung, aber bei 40 LTE-Bändern weltweit wünscht man sich mehr Details.

Es gibt aber Bestrebungen, LTE-Hauptbänder zu etablieren. Smartphones, die sich für Hauptbänder eignen, können sich zumindest in gut ausgebauten Regionen in ein Netz einbuchen. Je nach Kontinent kristallisieren sich unterschiedliche Hauptbänder heraus. Bisher werden die

Hauptbänder nur in der in Europa üblichen FDD-Betriebsart eingesetzt, für die sich alle hierzulande angebotenen Smartphones eignen (Sender und Empfänger senden gleichzeitig, aber auf verschiedenen Unterfrequenzen). Möglicherweise kommen mit Band 38 und 40 in einigen Jahren zwei für den TDD-Modus hinzu (Sender und Empfänger nutzen dieselbe Frequenz, aber abwechselnd). Smartphones, die sich auch für TDD eignen, kamen in Deutschland erst in den letzten Jahren auf den Markt.

Nutzen Sie die Einteilung der International Telecommunication Union (ITU), um Ihre Auslandsreise vorzubereiten: Suchen Sie die technischen Daten Ihres Smartphones heraus. Schätzen Sie dessen Frequenz-Eignung für Ihr Reiseziel zunächst grob anhand der Tabelle der ITU ein.

Die ITU teilt die Erdkugel in drei Regionen ein: Region 1 bilden Europa, Afrika, die Länder der ehemaligen Sowjetunion, Mongolei, der Mittlere Osten westlich des persischen Golfs einschließlich des Iraks. Die Region 2 besteht aus Nord-, Mittel- und Südamerika einschließlich Grönland und einiger östlicher pazifischer Inseln. Zur Region 3 zählen asiatische Länder außerhalb der ehemaligen Sowjetunion einschließlich Iran und den Staaten Ozeaniens.

Schwarmintelligenz

Wenn klar ist, für welche Region sich Ihr Gerät eignet, nehmen Sie sich die Abdeckungskarte von OpenSignal vor (opensignal.com/networks). OpenSignal ist ein Dienstleister, der mittels einer App, die für iOS und Android erhältlich ist, den Datendurchsatz an einem bestimmten Ort misst.

Je mehr Nutzer Messwerte zu einem Netz und einer Region liefern, desto genauer ist die Heatmap, die OpenSignal erzeugt. Auch lassen sich die Sendestandorte der Umgebung oder auch Störpegel

LTE-Hauptbänder für weltweites Roaming

Bandnummer	Frequenz (MHz)	Region
7, 28	2600, 700	1, 2, 3
1, 3	2100, 1800	1, 3, Costa Rica, Brasilien und manche Staaten d. Karibik
20	800	1, 3
5	850	2, 3
2, 4	1900, 1700	2
in Zukunft eventuell 8, 38, 40	900, TDD: 2600, 2300	1, 2, 3

ablesen. Nachteilig ist, dass OpenSignal zwar alle Netzbetreiber weltweit aufführt, jedoch nicht die Frequenzbänder, die die Betreiber nutzen. Aber anhand der Tabelle zu den Haupt-LTE-Bändern wissen Sie ja immerhin, ob sich Ihr Smartphone wenigstens prinzipiell für Ihre Ziel-Region eignet.

Eine echte Abdeckungskarte liefert der Dienst nicht, sondern nur ein grobes Abbild des Straßennetzes und der bewohnten Gegend. Und je abgelegener die Gebiete sind, desto weniger Stichproben gibts. Wenn also ein Gebiet keine Markierung aufweist, bekommt es vielleicht gar kein brauchbares Mobilfunksignal. Es kann aber auch sein, dass dort noch niemand gemessen hat.

Viel hilft viel

Damit Sie mit dem Smartphone in LTE-Netzen auch telefonieren können, sollte es die VoLTE-Technik an Bord haben (Voice over LTE). Die steckt aber noch nicht in jedem Netz, sodass CSFB ebenfalls zum Pflichtenheft eines Smartphones gehört (Circuit Switched Fallback). Damit schaltet ein LTE-Gerät bei Telefonaten auf UMTS oder GSM zurück, wenn VoLTE fehlt.

Wenn Sie ein modernes Smartphone der Oberklasse haben, sind außerdem VoLTE-Telefonate über WLAN möglich (WiFi-Calling). Damit ist man im Hotspot unter der eigenen Mobilfunkrufnummer erreichbar und telefoniert zum Heimattarif [1]. Die Funktion ist aber nicht mit allen Tarifen erhältlich. Zum Beispiel lässt sie sich bei Telekom Magenta Start nicht aktivieren.

Wundern Sie sich nicht, wenn jemand in Ihrer Nähe Mobilfunkkontakt hat, Sie aber nicht – der Teilnehmer hat womöglich ein proprietäres Gerät oder ein seltenes. Im Weiteren führen wir Länder und Netzbetreiber auf, die vom üblichen europäischen Schema abweichen, also LTE auf ungewöhnlichen Frequenzen verwenden, oder ungewöhnliche Funkverfahren nutzen:

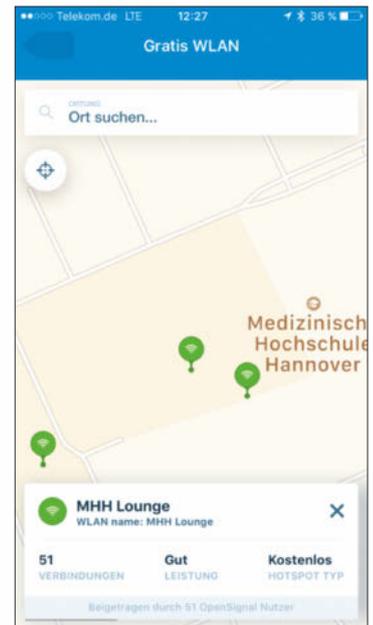
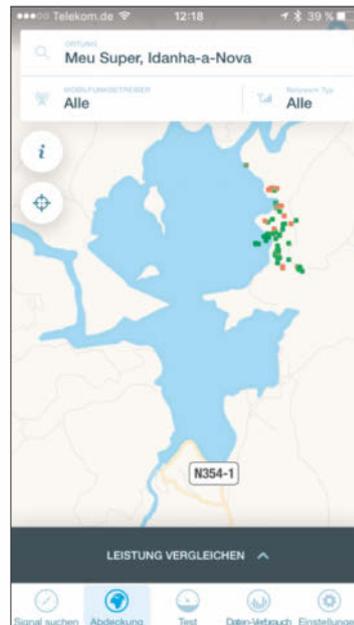
Bulgarien: LTE gibts bisher nur auf 1800 MHz.

Dänemark, Schweden und Norwegen: Die Provider Net1 und ice.net nutzen LTE unter anderem auf 450 MHz.

Estland: Tele2 verwendet LTE auf 2100 und 2300 MHz.

Finnland, Frankreich: Saunalahti und Free Mobile setzen LTE auch auf 700 MHz ein (Band 28, das in Deutschland erst ab 2018

Wer will, kann OpenSignal auch nutzen, um offene WLAN-Hotspots aufzuspüren oder um möglichst Funk- und Internet-freie Urlaubsgebiete zu erkunden.



für LTE verwendet wird). UMTS gibt es bei Saunalahti nur auf 900 MHz.

Litauen: LRTC hält mancherorts noch WiMAX am Leben (3500 MHz), aber peppelt auch schon mal LTE unter dem Markennamen Mezon.

Polen: Basics und Play setzen LTE unter anderem auf 2100 MHz ein (in Deutschland nutzt man dieses Band bisher für UMTS). Plus betreibt ein proprietäres CDMA-Netz auf 450 MHz.

Portugal: Vodafone setzt UMTS auf 900 MHz ein.

Rumänien: Digi Mobil nutzt TDD-LTE auf 2600 MHz. FDD-LTE gibt es nur auf 2100 MHz.

Slovakei: O2 setzt TDD-LTE unter anderem auf 3500 MHz ein. Slovanet unterhält ein reines TDD-LTE-Netzwerk auf 3500 MHz, SWAN hat bisher nur LTE-1800, also weder UMTS, noch GSM.

Tschechien: U:fon verwendet proprietäres CDMA auf 450-MHz. T-Mobile und Vodafone liefern LTE unter anderem auf 2100 MHz.

Ungarn: digi.mobil hat erst 2017 mit dem LTE-Netzausbau begonnen.

Auf alles vorbereitet

Hat Ihr Provider schnelles LTE oder hohe Übertragungsvolumina nur mit bestimmten Roaming-Providern ausgehandelt, sollten Sie das Smartphone im Automatikmodus belassen, sodass es das Roaming-Netz nach Vorgaben der SIM-Karte wählt. Prüfen Sie vor Antritt der Reise, ob solche Klauseln Bestandteile Ihres Vertrags sind.

Wenn bei allen Roaming-Partnern dieselben Konditionen gelten, kann hin-

gegen die manuelle Netzwahl helfen, um vor Ort immer das schnellste LTE zu nutzen. Nachteilig ist aber, dass man in diesem Modus für jeden Ort das gerade beste Netz selbst suchen muss. Zumindest in der Nähe von EU-Außengrenzen sollten Sie den manuellen Modus immer verwenden, also beispielsweise im Baltikum. Dort kann es in der Nähe der russischen Exklave Kaliningrad vorkommen, dass sich Ihr Gerät in ein russisches Netz einbucht und dann hohe Roaming-Kosten verursacht, obwohl Sie sich in der EU aufhalten.

Das alte GSM eignet sich zwar kaum für den Internet-Zugang, aber vor allem in dünn besiedelten Gebieten ist es wegen großer Zellenradien oft die einzige Mobilfunktechnik und damit der einzige Weg, im Notfall Hilfe aus der Ferne zu holen. Sie sollten sich jedoch nicht darauf verlassen. In Schweden und auch in Großbritannien verzichtet der Betreiber Three auf GSM. In Frankreich (Orange) und Norwegen (Telenor) will man hingegen UMTS (3G) ab 2020 abschalten, GSM soll 2025 eingemottet werden. In der Schweiz wird GSM 2020 zurückgebaut.

Für Notfälle kann man auf teuren Satellitenfunk von Globalstar, Inmarsat, Iridium oder Thuraya ausweichen (bis 25 Euro pro MByte und bis 8 Euro pro Gesprächsminute). Die Handys setzen Sichtkontakt zum Himmel voraus und liefern Datenraten unter 1 MBit/s. (dz@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Dušan Živadinović, Absicherung via Heimat-hafen, c't 22/16, S. 78

Schöner malen

Photoshops Pinsel bis in die Spitzen nutzen

Die Werkzeugspitzen in Photoshop können einiges mehr als nur einen großen weichen Pinsel bereitstellen – zum Beispiel Größe, Richtung und Verteilung per Zufall variieren oder Bilder als Pinsel definieren. Mit den richtigen Einstellungen trägt ein einziger Strich eine ganze Galaxie voller Sterne auf.

Von André Kramer

Fast jedes Photoshop-Werkzeug nutzt die Pinsel-Engine. Nicht nur der Pinsel selbst benötigt definierte Einstellungen zu Größe, Härte und Form, sondern auch das Radiergummi, der Kopierstempel, der Schwamm, der Wischfinger, der Reparatur- und der Bereichsreparaturpinsel, das Scharf- und Weichzeichnerwerkzeug sowie der Abwedler und Nachbelichter.

Eine häufig benötigte Werkzeugspitze ist ein großer runder Pinsel mit

weicher Spitze. Er eignet sich zum Abdunkeln beziehungsweise Aufhellen oder zum Weich- beziehungsweise Scharfzeichnen. In 90 Prozent aller Fälle genügt es, eine runde Werkzeugspitze sowie deren Größe und Härte festzulegen. Für die spannenderen 10 Prozent brauchen Sie diesen Artikel.

Zu jedem Werkzeug blendet Photoshop direkt unter der Menüleiste eine Symbolleiste ein. Hierhin sollte der erste Blick gehen, bevor Sie mit einem Werkzeug arbeiten. Mit deren Einstellungen befasst sich der eher Grundlagenorientierte erste Teil dieses Artikels.

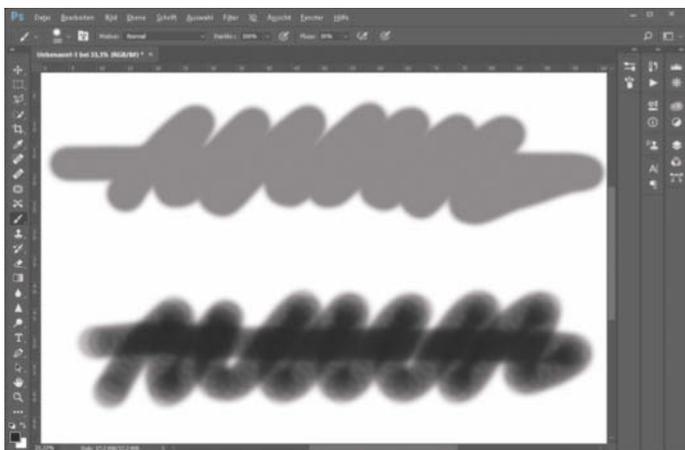
Den erweiterten Pinselvorgaben spendiert Photoshop eine eigene Palette. Sie eröffnet eine Vielzahl Optionen, die den Farbauftrag über Zufallsparameter steuern oder ihn über ein Grafiktablett Ihrem Willen unterwerfen. Darum sowie um die Definition von eigenen Bildpinseln geht es im zweiten Teil anhand von Beispielen aus der Praxis.

Brot-und-Butter-Einstellungen

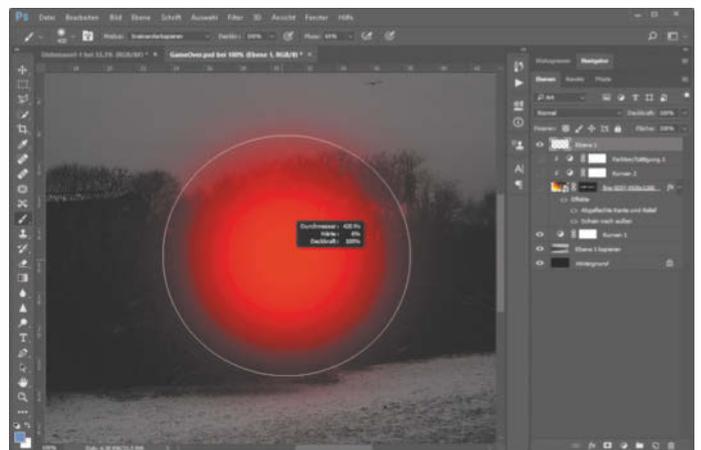
Die Werkzeugeinstellungen in der Symbolleiste sind im Großen und Ganzen von links nach rechts mit abnehmender Wichtigkeit geordnet; die Chancen stehen also gut, die gewünschte Einstellung für das gewählte Werkzeug links oben im Photoshop-Fenster zu finden.

Das Pinselsymbol ganz links zeigt gespeicherte Werkzeugvorgaben; wer sich bisher nicht damit beschäftigt hat, wird dort nichts finden. Gleich rechts daneben befindet sich das Pinselspitzenfeld. Es zeigt eine Vorschau der aktuell eingestellten Spitze; die Zahl darunter gibt deren Durchmesser in Pixeln an. Ein Klick darauf öffnet die „Auswahl für Pinselvorgaben“.

Das Pinselspitzenfeld offenbart die Brot-und-Butter-Einstellungen. Hier stellen Sie etwa Pinsel mit 100 Pixel Durchmesser und null Prozent Härte für die Fotoretusche ein. Der Dialog umfasst



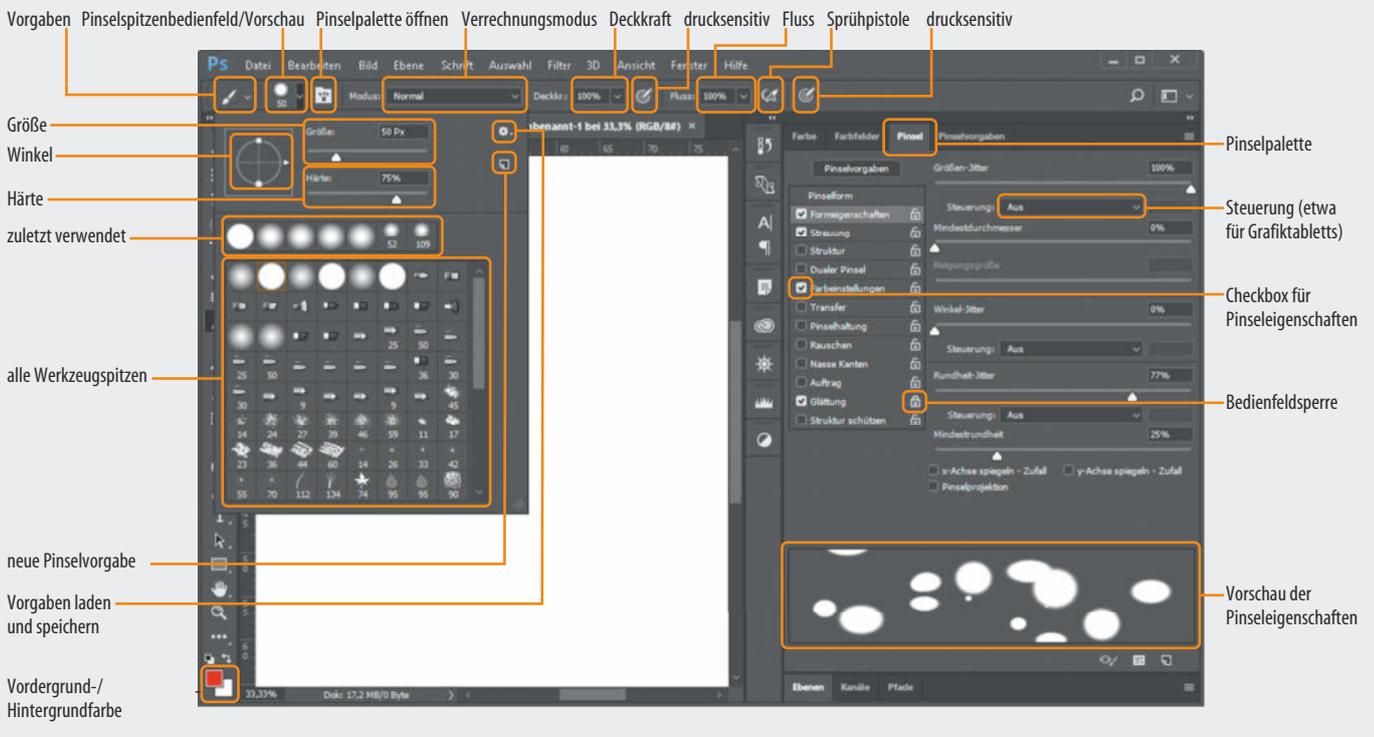
Bei verringerter Deckkraft (oben) bleibt der Farbauftrag auch beim Übermalen gleichmäßig. Bei verringertem Fluss (unten) erhöht Übermalen die Farbmenge.



Per Tastenkombination ruft man für alle Pinselwerkzeuge ein Bildschirm-Widget auf, über das sich Pinselhärte und -größe mit einer simplen Cursor-Bewegung ändern lassen.

Die Pinseloptionen

Fast jedes Photoshop-Werkzeug benötigt Werkzeugspitzen. Die wichtigsten Optionen dafür finden sich in den Werkzeugeinstellungen unterhalb der Menüleiste und in der Pinselpalette.



oben rechts zwei Regler sowie numerische Eingabefelder für Pinselgröße und -härte. Unten zeigt das Dialogfeld die zuletzt aktiven Werkzeugspitzen sowie alle geladenen Pinsel.

Photoshop unterscheidet runde Pinsel und Bildpinsel. Die Größe in Pixeln darf man für jede Pinselart wählen. Der Härte-Parameter steht ausschließlich für runde Pinsel zur Verfügung. Nur für Bildpinsel wiederum ist der Winkel der Spitze relevant; ihn legt das Feld links neben den beiden genannten Reglern fest.

Ein kleines Zahnrad rechts oben im Dialogfenster öffnet ein Menü zum Laden und Speichern von Vorgaben. Hier lassen sich ABR-Pinselvorgaben laden, die zuhauf im Web zum Download bereitstehen. Außerdem kann man benutzerdefinierte Vorgaben zu Größe und Härte ablegen, beispielsweise für einen Pinsel mit 50 Pixel Durchmesser und 50 Prozent Härte.

Modus, Deckkraft und Fluss

Das Symbol rechts neben den Pinselvorgaben öffnet das Pinselbedienfeld, also die bereits oben genannte Palette mit komplexen Eigenschaften – dazu sowie

zur Definition eigener Bildpinsel mehr im zweiten Teil des Artikels. Die übrigen Werkzeugeinstellungen der Symbolleiste regeln den Verrechnungsmodus, die Deckkraft und den Fluss des Pinselauftrags.

Die Verrechnungsmodi sind nahezu identisch mit den Ebenenmodi. Um ein Schwarzweißfoto zu kolorieren, erstellt man üblicherweise eine neue Ebene und setzt den Verrechnungsmodus auf „Ineinanderkopieren“ oder „Weiches Licht“. Dieses Vorgehen ist auch sinnvoll, denn dabei bleibt der Verrechnungsmodus über die Ebenenpalette änderbar. Für schnelle Arbeiten direkt auf der Bildebene bieten die Pinseleinstellungen selbst aber ebenfalls ein Menü für den Verrechnungsmodus. Üblicherweise steht er auf „normal“; zum Kolorieren eines Schwarzweißfotos setzen Sie ihn einfach auf den Modus „Ineinanderkopieren“.

Bei solchen Aufgaben helfen auch die Eingabefelder für Deckkraft und Fluss. Beide regeln die Menge des Farbauftrags. Den Unterschied zwischen den beiden Optionen zeigt ein Bild besser als viele Worte. Das Beispiel mit den beiden grau-

en Strichen auf weißem Grund zeigt oben einen Pinsel mit schwarzer Farbe und verringerter Deckkraft. Auch bei mehrfachem Übermalen bleibt der Farbauftrag immer gleichmäßig Grau.

Der Pinsel unten im Beispiel trägt mit verringertem Fluss auf. Die Überlagerungen zeigen deutlich den Unterschied: Übermalen erhöht hier jedes Mal den Farbauftrag. Das Symbol mit der Sprühpistole rechts daneben ändert den Fluss dahingehend, dass der Pinsel auch Farbe aufträgt, wenn er auf einer Stelle verweilt. Bei verringertem Fluss trägt der Pinsel außerdem je nach Geschwindigkeit unterschiedlich viel Farbe auf: Bei einem langsamen Pinselstrich fließt mehr Farbe auf die Leinwand als bei einem schnellen.

Rechts neben dem Eingabefeld für die Deckkraft und ganz rechts befinden sich zwei Symbole, die einen Pinsel auf einem Kreis zeigen. Sie stellen die Parameter Deckkraft beziehungsweise Größe für den Einsatz eines Grafiktablets auf drucksensitive Eingabe um.

Es ist lästig, zum Ändern der Pinselgröße ständig ins Menü wechseln zu müssen. Photoshop bietet dafür ein

Bildschirm-Widget an. Bei aktivem Pinselwerkzeug (egal welches) ruft man es unter Windows mit der Kombination Strg+Alt+Rechtsklick auf; unter macOS ist es Ctrl+Alt+Umschalt+Klick. Das Widget blendet die aktive Pinselspitze rot ein. Eine Bewegung bei gehaltenen Tasten von oben nach unten ändert die Härte von 0 bis 100 Prozent. Eine horizontale Bewegung variiert die Größe von 1 bis 5000 Pixel.

Einige weitere Tastenkürzel sind bei der täglichen Arbeit sehr praktisch: Die Taste Ö verkleinert den Werkzeugdurchmesser, die #-Taste vergrößert ihn. Die X-Taste wechselt zwischen Vordergrund- und Hintergrundfarbe.

Eigene Bildpinsel

Jedes Bild lässt sich so modifizieren, dass es als Pinselspitze herhält. Photoshop erlaubt Pinselspitzen mit maximal 5000 Pixel Durchmesser. Pinsel sind außerdem monochrom und dürfen keine Vektorformen enthalten. Vor allem Bilder mit weißem Hintergrund und schwarzem Motiv bieten sich als Pinsel an. Bei kontrastarmen Pinselspitzen entsteht Schmiererei.

Der Menübefehl „Bearbeiten/Pinselvorgabe festlegen“ erstellt aus einem Pixelhaufen eine Werkzeugspitze, die Photoshop anschließend zuunterst im Pinselvor-

gaben-Feld ablegt. Über das Menüsymbol (Zahnrad in den Werkzeugoptionen) kann man die Spitze umbenennen, löschen oder als ABR-Datei exportieren.

Für kreative Projekte lassen sich Silhouetten aller Art verwenden, beispielsweise der Linsenreflex im nächsten Beispiel. Er bildet die Grundlage für einen Sternenhimmel. Der Himmel soll sich nach einem Pinselstrich mit Sternen einer ganzen Galaxie füllen. Die nötigen Einstellungen dazu finden sich im Pinselbedienfeld. In den Werkzeugeinstellungen ruft es das Symbol rechts neben den Pinselvorgaben auf. Das Tastenkürzel dafür lautet F5.

Erweiterte Pinselvorgaben

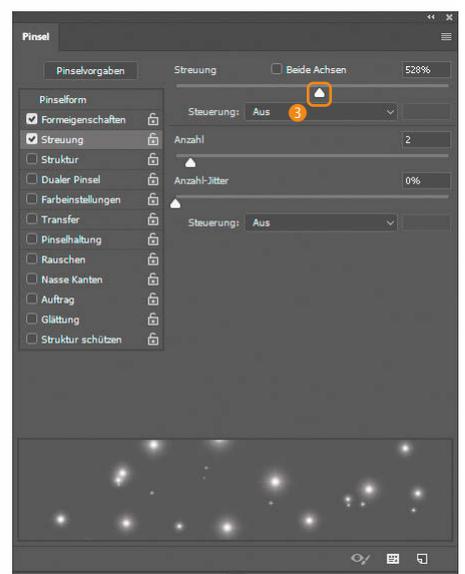
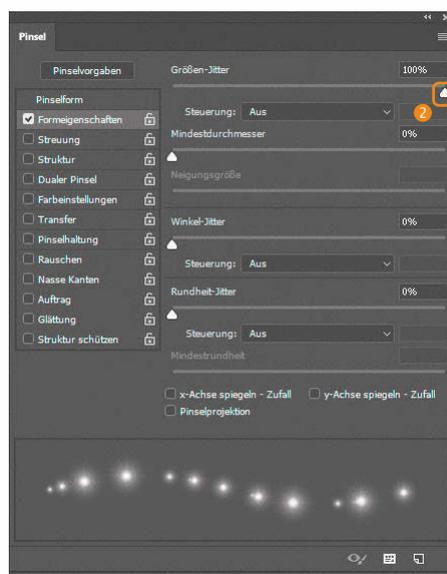
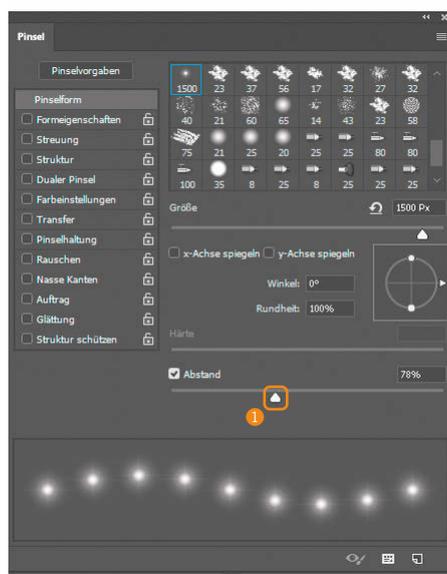
Das Pinselbedienfeld hält neben den Grundeinstellungen zur Wahl der Pinselspitze, deren Größe, Winkel und Härte zwölf weitere Karteireiter bereit, die alle erdenklichen Eigenschaften variieren. Auch hier sortiert Photoshop nach Wichtigkeit. In den meisten Fällen wird man sich also in den oberen Karteireitern aufhalten.

Ein Klick auf einen Reiter aktiviert zugleich die Checkbox links neben dessen Beschriftung. Wer glaubt, zu viel verstellt zu haben, kann alle Eigenschaften also mit einem Klick auf die jeweilige Check-

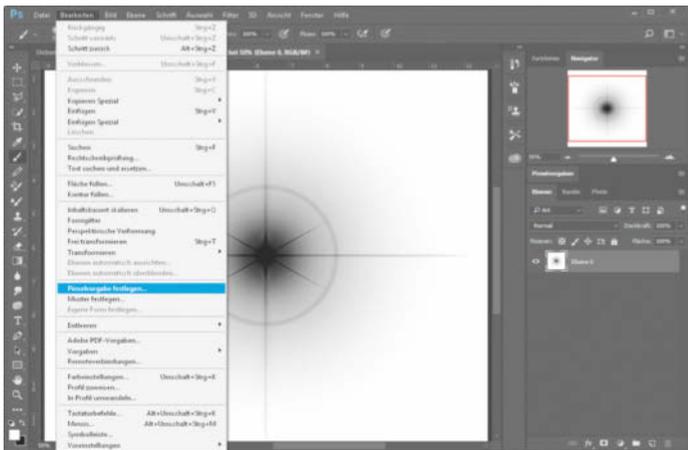
box wieder deaktivieren. Die Einstellungen zur „Pinselform“ sind nicht optional; dort fehlt die Checkbox. Zur Wahl stehen hier mehr oder wenige die gleichen Einstellungen wie im zuerst beschriebenen Feld, also die Pinselspitze, deren Größe, ihr Winkel und gegebenenfalls die Härte.

Nur im Pinselformdialog findet sich ein Regler für den Abstand. Sowohl runde als auch Bildpinsel erzeugen in der Grundeinstellung einen deckenden Strich. Ab etwa 70 Prozent Abstand sind die einzelnen Elemente klar getrennt. Der zweite Reiter „Formeigenschaften“ variiert Größe, Winkel und Rundheit per Zufallswert. In diesem Fall haben wir den Parameter für den Größen-Jitter angehoben; zufällig gedreht werden soll dieser Pinsel nicht. Im dritten Reiter „Streuung“ verteilt Photoshop die einzelnen Elemente eines Pinselstrichs auf Wunsch in vertikaler Richtung oder bei markierter Checkbox „Beide Achsen“ auch in horizontaler Richtung.

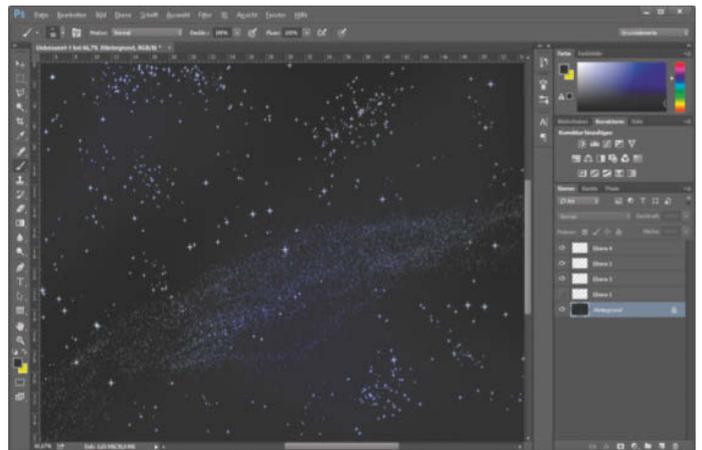
Darüber hinaus hat der Dialog etliche weitere Einstellungen zu bieten. Variation schafft in den „Farbeinstellungen“ auch der „Vordergrund/Hintergrund-Jitter“. Je nach Reglerstellung changiert der Farbauftrag zwischen den beiden eingestellten Farben. Im Transfer-Reiter lassen sich Deckkraft und Fluss variieren.



Wenige Einstellungen in Photoshops Pinselvorgaben (Taste F5) reichen, um einen geordneten Pinselstrich in kontrolliertes Chaos zu verwandeln. Der Abstandregler unter „Pinselform“ (1) trennt den deckenden Strich in einzelne Komponenten (links). Der Größen-Jitter der „Formeigenschaften“ (2) variiert den Durchmesser per Zufall (Mitte). Der Regler „Streuung“ (3) verteilt den Farbauftrag in vertikaler oder auch in horizontaler Richtung (rechts).



Ein Befehl definiert beliebige Pixel als Bildpinsel. Der Linsenreflex soll als Grundlage für einen Sternenhafen erhalten, ohne dass alle Sterne gleich aussehen.



So eingestellt, trugen drei Pinselstriche in unterschiedlicher Größe diesen Sternenhimmel auf. Größe und Verteilung variierte der Pinsel automatisch.

Die gezeigten Vorgaben variieren bestimmte Werte nach Zufallsprinzip. Ein Pinselstrich verteilt viele kleine Sterne in unterschiedlicher Größe und Farbe auf der Leinwand. Damit das Bild Tiefe bekommt und der Eindruck von den Weiten des Alls entsteht, sind unterschiedliche Ebenen etwa für kleine, mittelgroße und große Sterne nötig.

Nutzer eines Grafiktablets können die schon genannten Schaltflächen der Symbolleiste nutzen, um durch Druck die Deckkraft und Größe zu steuern. Unterhalb der meisten Parameter des Pinselbedienfelds zeigt Photoshop ein Dropdown-Menü mit Einträgen, die die Parameter durch Druck oder Schrägstellung des Stifts variieren. Die Dropdown-Menüs sind aber nicht nur für Stiftnutzer interessant. Anschauen sollte man sich die Ein-

stellung zum Winkel. In den „Formeigenschaften“ lässt sich die Steuerung des Winkel-Jitters auf „Richtung“ setzen. Gemäß der Winkeleinstellung folgt der Bildpinsel anschließend dem Weg des Werkzeugs. Die Einstellung eignet sich beispielsweise für Fußspuren.

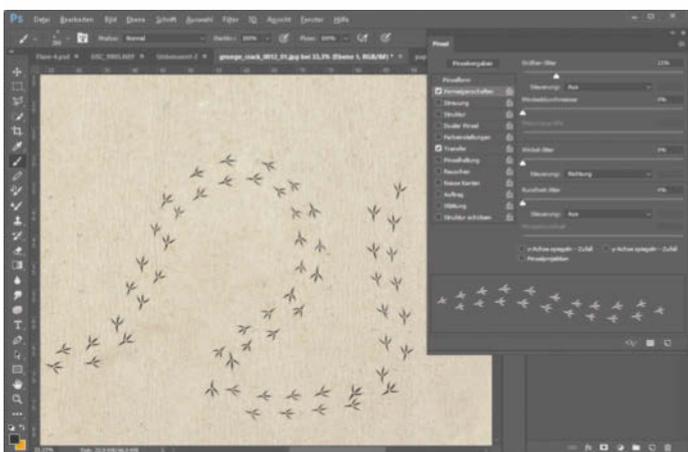
Schrift als Pinsel

Schriftzüge muss man erst rastern, bevor sie sich als Pinsel definieren lassen. Am einfachsten kopiert man die Schrift-Ebene und fügt sie als Pixelebene wieder ein (Strg+A, Strg+C, Strg+V). Der Pinsel im letzten Bildbeispiel besteht aus dem Schriftzug „Danger“.

Der Pinsel stanz Löcher in eine schwarze Maske und lässt so nur Teile eines Porträts durchscheinen. Das erzeugt einen interessanten Effekt, der an Holly-

wood-Plakate erinnert. Das Bild wirkt zwar komplex, besteht aber lediglich aus einer schwarzen Hintergrundebene und dem farblich verfremdeten Porträt mit einer Maske aus „Danger“-Stempeln.

Wie bei den Sternen oben genügen dafür wenige Pinselvorgaben. Unter „Pinselform“ stellten wir den Abstand auf 90 Prozent, was die einzelnen Schriftelemente deutlich voneinander trennt. In den „Formeigenschaften“ bekam der Größen-Jitter einen Wert von 80 Prozent, weil nicht jedes Wort die gleiche Größe haben sollte. Eine „Streuung“ von 500 Prozent verteilte beim Pinselstrich die einzelnen Elemente in vertikaler Richtung. So reichten drei Striche mit weißer Farbe auf die schwarze Maske, um die gewünschten Teile des Porträts einzublenden. (akr@ct.de) **ct**



Steht der Winkel-Jitter in den Form-Eigenschaften bei „Steuerung“ auf „Richtung“, folgt der Bildpinsel dem Weg des Werkzeugs, beispielsweise für Fußspuren.



Auch Schriftzüge können als Pinselspitze erhalten. Das Bild wirkt komplex, besteht aber nur aus einem farblich verfremdeten Porträt samt Maske auf schwarzem Hintergrund.

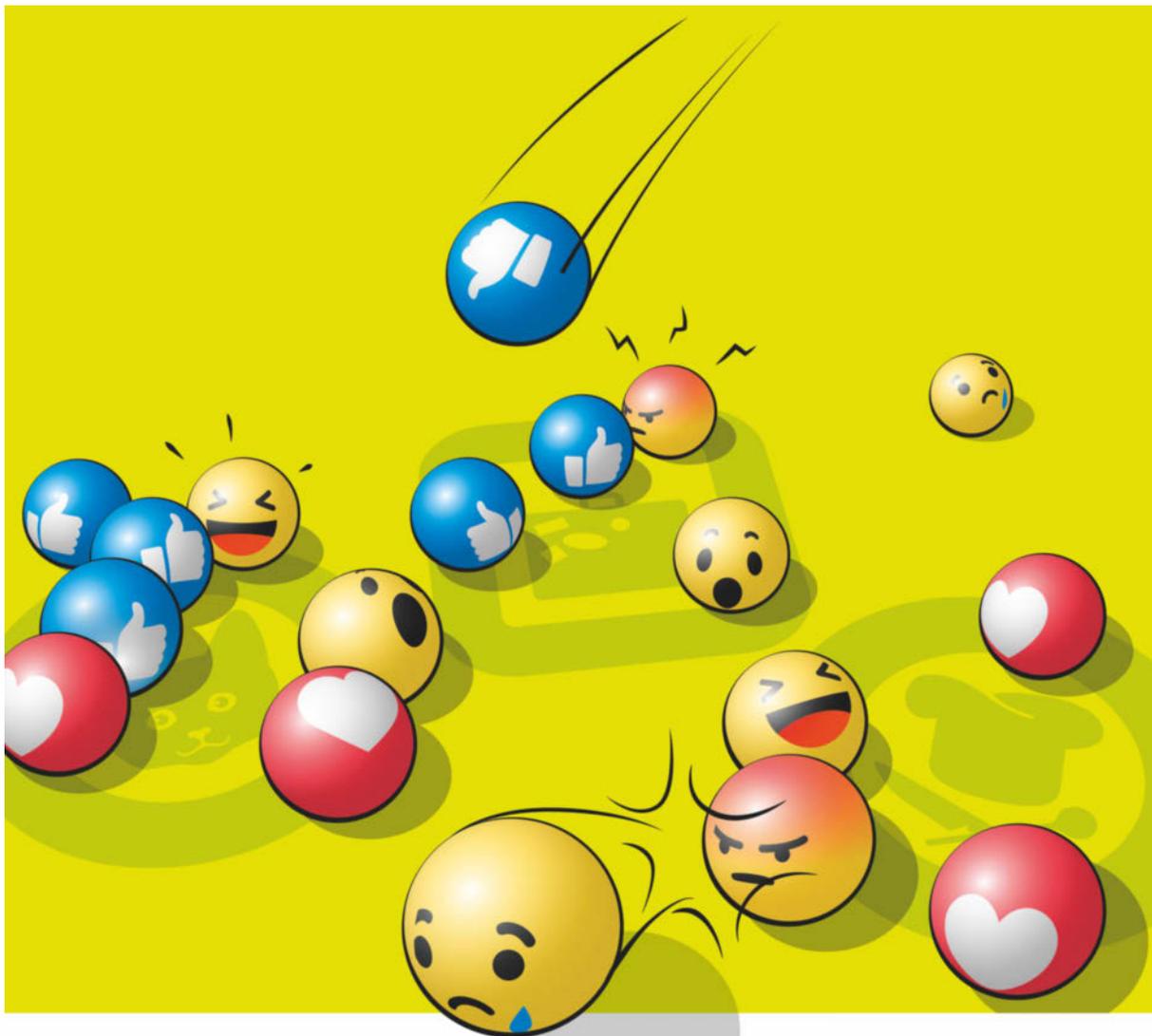


Bild: Rudolf A. Blaha

Gruppen-Dynamik

Facebook-Gruppen einrichten und im Griff behalten

Auf Facebook sind zigtausend Communities entstanden, in denen rege diskutiert, getauscht und geflirtet wird. Jeder kann eine solche Gruppe eröffnen – doch wie geht es dann weiter?

Von Holger Bleich

Diskussionen auf Facebook verlagern sich mehr und mehr aus den offenen Timelines in geschlossene Gruppen. Dort ist das Rauschen um einiges geringer als in den für alle Freunde offenen Kommentarspalten. Außerdem sorgen idealerweise Administratoren beziehungsweise Moderatoren für mehr Ordnung. Wie viele deutschsprachige Gruppen mittlerweile

auf Facebook existieren, ist unbekannt – es dürften Hunderttausende sein. Nahezu jeder der rund 30 Millionen deutschen Facebook-Nutzer ist Mitglied in mindestens einer Gruppe. Facebook macht es seinen Nutzern sehr leicht, Gruppen einzurichten. Was dabei in den Hintergrund gerät: Wer eine Gruppe eröffnet, ist Administrator derselben und muss sie fortan

pflegen. Leider bietet Facebook genau dafür sehr wenige Hilfen und Tools an. Während moderne Webforen-Software wie phpBB Administratoren mit allerlei Automatismen unterstützt, etwa mit abgestufter Rechte-Delegation an Moderatoren, Ranking-Systemen für verdiente Mitglieder und automatisieren Verwarnstufen bei Fehlverhalten, fehlt den Facebook-Administratoren all das. Doch vieles lässt sich kompensieren.

Seiten versus Gruppen

Wer eine Community innerhalb von Facebook ins Leben rufen will, steht zuerst vor der Frage, ob er lieber eine eigene Seite (Page) als thematische Anlaufstelle erstellt oder eben eine Gruppe. Beides stand sich bislang unvereinbar gegenüber, was insbesondere Firmen ärgerte.

Auf einer „Seite“ lassen sich Marketing-Events ankündigen und Produkte promoten – in Gruppen nicht. Der Seitenbetreiber geht mit Postings an die Abonnenten, kann sie aber allenfalls in den Kommentarspalten miteinander reden lassen. Um ausführliche themenbezogene Gespräche zu führen oder sich gegenseitige Hilfestellung zu bieten, eignen sich Gruppen einfach besser.

Facebook hat auf diesen Schwachpunkt reagiert und im April auf der Entwicklerkonferenz F8 angekündigt, dass Seiten-Administratoren noch in diesem Jahr Gruppen auf ihrer Seite anlegen dürfen. Das ist wieder einmal eine Strategiekehrtwende, denn Gruppen waren bislang ausschließlich für Privatnutzer gedacht – Firmen-Accounts oder Pages sollten keine Gruppen gründen dürfen. Ein Betatest für die neue Funktion läuft bereits auf einigen US-Pages. Allerdings wird es zum Leidwesen vieler Admins nicht möglich sein, bereits bestehende Gruppen an eine ebenfalls schon vorhandene Seite anzufüchten.

Gruppen-Tuning

Für Ihre Gruppe können Sie eine von drei Privatsphäre-Optionen auswählen: Eine „öffentliche“ Gruppe kann jeder Facebook-Nutzer sehen und betreten; alle Beiträge sind auch für Nicht-Mitglieder einsehbar. Eine „private“ Gruppe und ihre Mitglieder sind zwar auch sichtbar, nicht aber deren Beiträge. Der Admin darf bestimmen, wer Zutritt erhält. Den Zugang

für eine „geheime“ Gruppe erhält man nur per Einladung – sie ist für Nicht-Mitglieder gänzlich unsichtbar. Für die meisten Szenarien dürfte die private Gruppe passen.

Um Ihre Gruppe aus der Taufe zu heben, klicken Sie auf den „+Gruppe erstellen“-Button im Gruppen-Menü (links). Facebook fragt Sie nach einer griffigen Bezeichnung, die zum Thema passt. Achten Sie darauf, dass Sie hier keine Urheberrechte verletzen, meiden Sie also beispielsweise Markennamen. Keine Panik, Sie dürfen den Gruppennamen später noch ändern. Als Nächstes müssen Sie mindestens ein Mitglied benennen, damit die Gruppe nicht mit nur einem Teilnehmer startet.

Klicken Sie jetzt auf die neue Gruppe. In „Gruppeneinstellungen bearbeiten“ (im Menü rechts neben dem „Teilen“-Button) sollten Sie Facebook mitteilen, um welches Thema es in der Gruppe gehen soll. Typus und Zielgruppe lassen sich unter „Art der Gruppe“ festlegen. Sind Familien oder Eltern angesprochen oder vielleicht Menschen mit einer bestimmten Krankheit? Wählt man hier „Kauf und Verkauf“ als Typ, bietet Facebook eine spezielle Funktion für die Gruppenmitglieder: In Angebots-Postings lassen sich Artikelbeschreibungen, Verkaufspreise und Abholort angeben.

Trau, schau, wem

Nun gilt es, Facebook möglichst brauchbare Informationen an die Hand zu geben, damit die Gruppe von Facebook-Mitgliedern, die sich für das Thema interessieren, auch gefunden wird. Mit bis zu fünf Begriffen (Tags) umschreiben Sie das Thema. Eine Fußballfan-Gruppe etwa sollte mindestens den Begriff „Fußball“, den Namen des Vereins und den Ort als Markierungen enthalten. Die Gruppenbeschreibung ist außer bei geheimen Gruppen auch für Nicht-Mitglieder sichtbar.

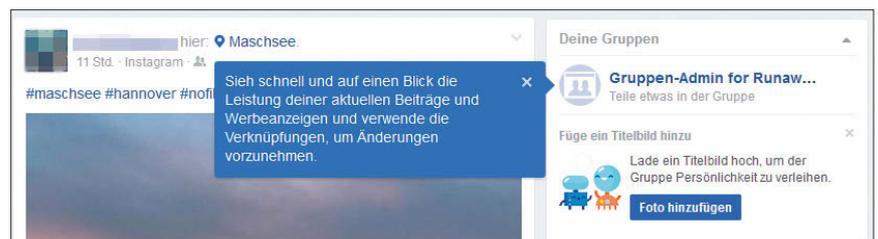
Mit ihr erklären Sie möglichst kurz und präzise, über welche Themen wie gesprochen wird und wer zur Zielgruppe gehört. Je aussagekräftiger die Beschreibung ist, desto weniger irgeleitete Mitglieder verlaufen sich später in die Gruppe.

Der Neu-Administrator steht nämlich vor dem Problem, dass eine Facebook-Gruppe in aller Regel sehr heterogen zusammengesetzt ist. Während Webforen eine vergleichsweise hohe Einstiegshürde aufweisen, tummeln sich in Facebook-Gruppen viele, die im Vorbeigehen auf „beitreten“ geklickt haben und dann mit „Off-Topic-Postings“ nerven, also Beiträgen ohne jeden Bezug zum Thema der Gruppe.

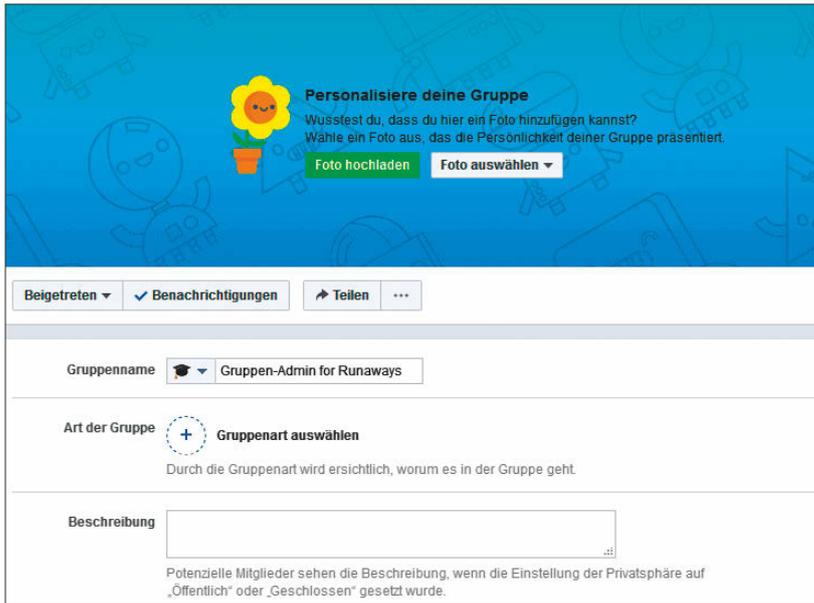
Möchten Sie die Kontrolle darüber behalten, wer beiträgt, sollten Sie die Option „Bestätigung von Mitgliedern“ ändern. In der Voreinstellung darf nämlich jedes Mitglied am Administrator vorbei Facebook-Nutzer in eine geschlossene Gruppe lassen. Das Häkchen bei „Jedes Mitglied kann andere Mitglieder hinzufügen, sie müssen aber von einem Administrator oder Moderator bestätigt werden“ erzwingt die Freigabe durch einen Admin.

Eine von vielen Gruppen-Administratoren herbeigesehnte Funktion hat Facebook vor wenigen Wochen in aller Stille ergänzt: Unter „Mitgliedschaftsanfragen“ lassen sich jetzt bis zu drei Fragen eingeben, die jeder Anfragende beantworten muss, bevor sein Mitgliedswunsch vorgelegt wird. Damit existiert nun ein wirksamer Vorfilter: Die Admins lernen Anfragende ein wenig kennen, und die Anfragenden werden animiert, sich mit dem Thema der Gruppe auseinanderzusetzen. Außerdem bietet die Funktion einen gewissen Schutz gegen automatisierte Beitrittsanfragen vom Spammern.

Dennoch sollten Sie alle unbekanntenen Anfragenden wenigstens kurz prüfen.



Sobald die eigene Gruppe eingerichtet ist, fordert Facebook in der Timeline unablässig zu deren Pflege auf.



In den Gruppeneinstellungen legt der Administrator das Erscheinungsbild und die Ausrichtung fest.

Viele Admins haben sich aufgrund schlechter Erfahrungen zu regelrechten Hobby-Detektiven entwickelt: Seit wann ist der Anfragende auf Facebook aktiv? Wie groß ist sein Netzwerk? Passen seine bisherigen Postings und Gruppenaktivitäten zum Beitrittswunsch? Veröffentlicht er verdächtige Produktbilder und will die Gruppe womöglich als Werbepattform missbrauchen?

Teile das Herrschen

Als Gründer der Gruppe sind Sie automatisch deren erster Administrator und haben die volle Befehlsgewalt: Sie dürfen Gruppeneinstellungen ändern und darüber beispielsweise erzwingen, dass Sie jedes Mitglieds-Posting von Hand freischalten. Über das Kontextmenü zu jedem Beitrag oder Kommentar lässt sich dieser auch nach Veröffentlichung von Ihnen entfernen. Achtung: Sperren Sie einen Beitrag, verschwinden auch sämtliche Kommentare dazu.

Ein sehr scharfes Schwert stellt der Mitgliedsausschluss dar: Administratoren können Nutzer jederzeit temporär blockieren oder auch komplett aus der Gruppe entfernen. Diese große Macht bedeutet auch große Verantwortung: Den Ausschluss als letztes Mittel sollten Sie nur im Notfall wählen und auch nur nach einer letzten Verwarnung per Direktnachricht.

Sobald die Gruppe wächst, wächst dem Gruppengründer schnell der zur Administration nötige Zeitaufwand über den Kopf. Dann wird es Zeit, loszulassen und Aufgaben zu delegieren. Das kann auch entscheidend für den Fortbestand der Gruppe sein.

Facebook hat 2014 zusammen mit der Carnegie Mellon University untersucht, warum viele Gruppen nach anfänglichem Erfolg scheitern [1]. Die Forscher beobachteten über drei Monate hinweg das Schicksal von knapp 500.000 neu gegründeten Gruppen. 57 Prozent der Gruppen haben demnach den Zeitraum nicht überlebt. Als wesentlicher Grund wird in der Untersuchung ein starker Kontroll-

Unter „Gruppen verwalten“ erhalten alle Admins ein Protokoll darüber, welcher Admin wann und wie in der Gruppe seine Rechte ausgeübt hat.

zwang der Gruppengründer genannt: Wer die Verantwortung nicht abgeben kann und beispielsweise das Hinzufügen neuer Mitglieder nicht frühzeitig delegiert, sorgt für Unzufriedenheit und schließlich den Untergang einer Gruppe.

Anders als Webforen bietet Facebook leider nur wenige Möglichkeiten, Mitgliedern Rechte abgestuft zu erteilen – genau genommen sind nur zwei Rollen möglich: Administrator oder Moderator. Beide vergibt ein Gruppengründer, indem er in der Mitgliederübersicht im Kontextmenü (Zahnradchen) eines Mitglieds den gewünschten Status erteilt. Vorsicht: Ernennen Sie einen Nutzer zum Admin, erhält dieser damit das Recht jeden – also auch Sie als Gruppengründer – rauszuwerfen. Genau aus diesem Grund gaben Gründer in der Vergangenheit ihre Macht zu selten ab.

Deshalb hat Facebook im vergangenen Jahr den Gruppenmoderator eingeführt, der ebenfalls über das Mitglieds-Kontextmenü ernannt wird. Moderatoren dürfen Beiträge und einfache Mitglieder entfernen sowie Mitglieder ablehnen oder bestätigen. Der Zugriff auf die Gruppeneinstellungen und die Rechtevergabe bleibt aber den Admins vorbehalten. Erst recht ist es Moderatoren nicht gestattet, Admins aus der Gruppe zu werfen.

Not macht erfinderisch

Gut frequentierte Gruppen mit tausenden Mitgliedern haben schnell mal ein Dutzend Admins und Moderatoren. Anders wäre eine vernünftige Moderation nicht machbar; Chaos wäre die Folge. Leider bietet Facebook keinen abgeschotteten Bereich innerhalb einer Gruppe, in dem



sich Mitglieder mit erweiterten Rechten austauschen und absprechen können. Meist gründen diese „Super-User“ deshalb eine eigene, geheime Gruppe, der nur Admins und Moderatoren der Ursprungsgruppe angehören. Dort diskutieren sie, wie mit einem aggressiven Beitrag zu verfahren ist, welche Mitglieder gerade besonders negativ auffallen, wo Sperren drohen oder ob vielleicht juristischer Ärger wegen mutmaßlich rechtsverletzenden Postings droht.

Verglichen mit moderner Community-Software bietet Facebook seinen Gruppen-Admins nach wie vor wenig Unterstützung. Funktionen kommen und gehen. Oft sind sie kaum ins Deutsche übersetzt oder inkonsistent umgesetzt. So bringt es Admins zur Weißglut, dass sie zwar wichtige Beiträge „pinnen“ können, sie also in der Gruppenansicht dauerhaft oben platzieren dürfen –, aber diese Beitragsfixierung in den mobilen Facebook-Apps nicht berücksichtigt wird. Ähnlich

verhält es sich mit der Suchfunktion für Gruppen: Mal ist sie in den Apps vorhanden, mit der nächsten Version dann vielleicht wieder nicht.

Eine Facebook-Gruppe zu verwalten heißt folglich auch, sich mit all den Mängeln der Plattform zu arrangieren. Die Not macht erfinderisch: Weil Facebook keinerlei Struktur für Themen und Unterthemen in den Gruppen bereitstellt, behelfen sich Mitglieder bisweilen mit den von Twitter gewohnten Hashtags. Leider gilt auch in Gruppen: Die Algorithmen entscheiden, welche Beiträge aus der Gruppe in die Timeline der Nutzer gespült werden. Gerade für Admins gilt folglich: Es genügt keinesfalls, diese Beiträge zu sichten. Moderation bedeutet auf Facebook, sich durch die Postings und Kommentare zu wühlen – oder auf Meldungen von Regelverstößen der Mitglieder zu vertrauen.

Die Regeln der Gruppe sollten Sie sehr eindeutig kommunizieren – inklusive einer Netiquette, die rüdes sowie Off-

Topic-Verhalten klar definiert und Sanktionsstufen benennt. Idealerweise sind diese Regeln in der anfangs erwähnten Gruppenbeschreibung enthalten, sodass auch Nichtmitglieder wissen, worauf sie sich mit dem Gruppenzutritt einlassen.

Auf jeden Fall gilt: Weniger ist oft mehr. Überreglementieren Sie Ihre neue Gruppe nicht. Seien Sie großzügig. Rügen Sie beispielsweise nicht sofort orthografisch mangelhafte Beiträge, sondern denken Sie ab und an mal daran, dass Facebook-Mitglieder kein elitärer Haufen sind, sondern in der Gesamtheit einen bunten Querschnitt durch Bevölkerungsschichten bilden. Vieles regeln die Mitglieder übrigens untereinander – wenn man ihnen die Zeit gibt und nicht sofort mit harter Hand einschreitet. (hob@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Robert E. Kraut, Andrew T. Fiore, „The Role of Founders in Building Online Groups“, Carnegie Mellon University Pittsburgh, 2014

Unsichere Rechtsstellung

In Anbetracht der Bedeutung, die Facebook-Gruppen inzwischen für die öffentliche Diskussion zukommt, gibt es erstaunlich wenige Urteile zur Rechtsstellung der Betreiber dieser Gruppen. Die Entscheidungen sehen zwar einige rechtliche Verpflichtungen vor, räumen den Admins aber kaum Rechte ein.

Die Rechtsunsicherheit fängt schon mit der Frage an, welche Bedeutung den in Gruppen festgelegten Regeln zukommt. Sollten sie rechtlich wirksam sein, müssten die Nutzer sie vor Gruppenzutritt ähnlich wie die Nutzungsbedingungen von Facebook selbst aktiv bestätigen. Eine solche Option sieht die Plattform aber nicht vor – Admins können Gruppenregeln allenfalls zum Nachlesen bereitstellen. Das dürfte juristisch nicht hinreichen, um sie im Verhältnis Gruppenbetreiber zu Nutzer wirksam werden zu lassen. Somit können sich Admins im Streitfall lediglich auf die allgemeinen Facebook Nutzungsbedingungen berufen.

Das schränkt ihr Hausrecht ein. Dieses besteht zumindest faktisch, denn natürlich kann der Admin jeden Teilnehmer

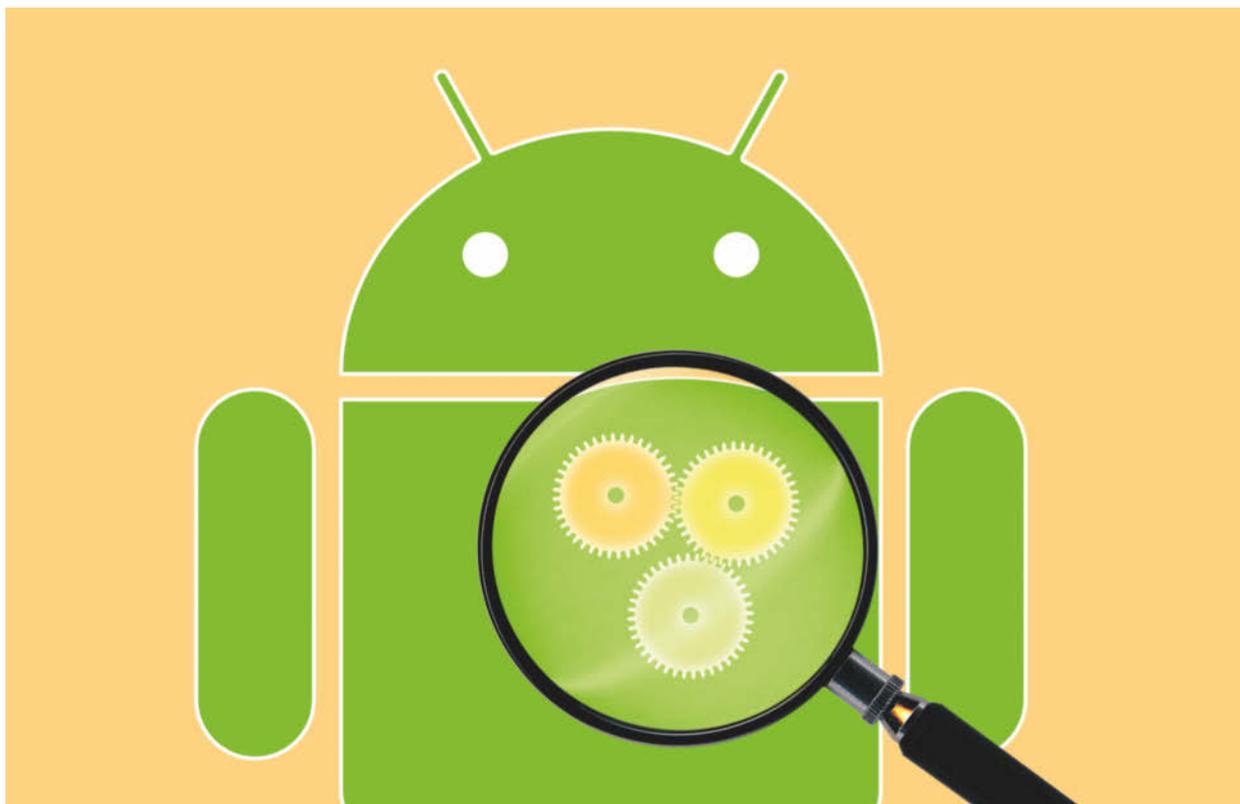
der Gruppe ohne nähere Begründung ausschließen. Dagegen müsste sich der Betroffene per Klage zu Wehr setzen – was sehr selten vorkommt. Und selbst im Gerichtsverfahren hat ein Ausgeschlossener nicht unbedingt gute Chancen. So hat das Amtsgericht Menden im Jahr 2013 entschieden, dass selbst für einen ausgeschlossenen Administrator kein Anspruch auf Wiedereintritt in eine Facebook-Gruppe besteht (Az. 4 C 409/12). Der Admin war im konkreten Fall zuvor durch Beleidigungen aufgefallen. Da derlei persönliche Angriffe auch einen Verstoß gegen die Facebook-Nutzungsbedingungen darstellen, hat der Gruppenbetreiber in solch eindeutigen Fällen bei einem Ausschluss auch rechtlich kaum etwas zu befürchten.

Nach Ansicht des Mendener Gerichts stellt eine Facebook-Gruppe weder eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts, noch einen Verein, noch ein sonst rechtlich anerkanntes „Rechtssubjekt“ dar. Sie sei daher kein Rechtsgebilde, aus dem „die Beteiligten Rechte oder Pflichten herleiten können“. Das Amtsgericht stellte im ersten deutschen Urteil zu diesem

Thema explizit fest, dass es dem Gründer einer Gruppe freisteht, sie ganz zu löschen. Ebenso müsse es ihm freistehen, Administratorrechte für diese Gruppe zu vergeben oder zu entziehen.

Schlechter kann es für Gruppenbetreiber bei urheberrechtlichen Verfehlungen innerhalb einer Gruppe aussehen. So hatte das Landgericht Stuttgart Mitte 2012 entschieden, dass der Betreiber einer Facebook-Seite ab Kenntnis für Rechtsverletzungen der Teilnehmer haften kann (Az. 17 O 303/12). In dem Fall hatte ein Nutzer auf der Fanseite eines Sängers unberechtigterweise ein Foto hochgeladen. Der Fotograf hatte den Betreiber zunächst über die Rechtswidrigkeit der Veröffentlichung in Kenntnis gesetzt und um Entfernung gebeten. Erst als dies nicht geschah, wurde schließlich Klage eingereicht und das Landgericht entschied im Rahmen eines Versäumnisurteils. Wer also als Betreiber einer Gruppe fungiert, tut gut daran, auf Hinweise bezüglich potenzieller Rechtsverletzungen zeitnah zu reagieren.

(Joerg Heidrich/hob@ct.de)



Android-Traffic unter der Lupe

Datenverkehr von Apps und System direkt mit dem Smartphone analysieren

Android-Apps fordern gerne Zugriffsrechte auf Kamera, Kontakte et cetera ein und greifen selbstverständlich aufs Internet zu – eine brisante Mischung. Was eine App daraus macht, erfährt man meist nicht – zieht sie gerade Neuigkeiten aus dem Netz oder schickt sie Ihr Adressbuch und Ihre Urlaubsfotos nach Hause? Mit der Analyse-App Packet Capture finden Sie es heraus.

Von Ronald Eikenberg

Mit dem Analyse-Tool Packet Capture kann man leicht überprüfen, welche Daten das Android-System und die installierten Apps mit dem Netz austauschen. Das Tool läuft direkt auf dem Smartphone oder Tablet und erfordert keine Root-Rechte. Es verschafft sogar Einblick in verschlüsselte SSL-Verbindungen. Nebenbei findet man heraus, ob eine App überhaupt verschlüsselt kommuniziert oder vertrauliche Daten wie Passwörter im Klartext durchs Netz schickt. Dies wäre insbesondere in öffentlichen Netzen wie Hotspots ein Sicherheitsrisiko, da jeder diese Daten mitlesen und manipulieren kann.

Damit die Verkehrsanalyse leicht von der Hand geht, nutzt Packet Capture zwei Tricks: Zum einen arbeitet es als lokaler VPN-Server, durch den sämtlicher Datenverkehr des Android-Geräts geschleust wird. Dort fließt nicht nur WLAN-Traffic vorbei, sondern auch Daten, die über das Mobilfunknetz übertragen werden. Zum anderen klinkt sich das Tool als Man-in-the-Middle (MitM) in SSL-Verbindungen ein, damit man sie im Klartext mitlesen kann. Normalerweise entsteht ein verschlüsselter SSL-Tunnel zwischen App und Ziel-Server; den Inhalt kann man nicht ohne Weiteres mitlesen. Während

einer Analyse gibt es Tunnel: einen zwischen der überwachten App und Packet Capture und einen zwischen Packet Capture und dem Ziel-Server. Dazwischen fließt der Datenverkehr im Klartext.

Packet Capture erstellt dynamisch passende Zertifikate für alle SSL-Verbindungen – etwa ein facebook.com-Zertifikat bei Nutzung der Facebook-App. Damit die Verbindung zwischen der überwachten App und dem MitM zustande kommen kann, muss die App dem CA-Zertifikat des MitM vertrauen. Das erreicht man, indem man das Packet-Capture-Zertifikat in den Speicher vertrauenswürdiger CA-Zertifikate des Systems importiert. Das ist nicht ganz ungefährlich: Das Analyse-Tool kann so sämtliche verschlüsselten Verbindungen und die darüber übertragenen Daten mitlesen. Wer auf Nummer sicher gehen möchte, setzt Tools wie Packet Capture nur auf eigens dafür abgestellten Testgeräten ein. Das Tool generiert das CA-Zertifikat individuell bei der Einrichtung. Würden alle Nutzer ein identisches Zertifikat nutzen, wäre dies ein erhebliches Sicherheitsproblem.

Analyse-App einrichten

Installieren Sie zunächst Packet Capture des Entwicklers Grey Shirts aus Google Play auf Ihrem Android-Gerät. Beim ersten Start begrüßt Sie der Assistent und bietet Ihnen im Schritt „SSL Decryption“ die Installation des SSL-Zertifikats an. Dies können Sie jederzeit nachholen – allerdings ist es ratsam, es gleich zu tun, da Ihnen ansonsten der Inhalt potenziell spannender SSL-Pakete entgeht. Drücken Sie auf „Install Certificate“ und geben Sie zur Autorisierung der Installation Ihre Android-PIN respektive Ihren Passcode ein. Haben Sie Ihr Gerät bisher weder durch PIN noch Passcode geschützt, müssen Sie es jetzt nachholen, um das Zertifikat installieren zu können. Den Dialog „Zertifikat benennen“ bestätigen Sie einfach mit OK.

Losgeschnüffelt

Packet Capture ist jetzt einsatzbereit. Klicken Sie auf den grünen Pfeil oben rechts, um die Aufzeichnung zu starten. Daraufhin erkundigt sich Android, ob Sie dem Aufbau der lokalen VPN-Verbindung zustimmen. Nachdem Sie mit OK bestätigt haben, beginnt Packet Capture mit der Aufzeichnung. In der Liste erscheint ein neuer Mit-

schnitt, der auf den Zeitpunkt des Aufnahmestarts datiert ist. In der zweiten Zeile des Eintrags steht die Anzahl der bisher aufgezeichneten Pakete. Klicken Sie auf die Sitzung, um die mitgeschnittenen Daten in Augenschein zu nehmen.

Es öffnet sich die Verbindungsliste, die auf einen Blick alle wichtigen Informationen zu den einzelnen Datenverbindungen anzeigt: Links das Icon der App, von der die Verbindung ausging, mittig der Name der App, darunter die IP-Adresse des Verbindungspartners und der Ziel-Port, das Protokoll (TCP oder UDP) und in der dritten Zeile schließlich der Hostname des Gegenübers. Rechts erscheinen der genaue Zeitpunkt, die Menge der übertragenen Daten und im Fall von verschlüsselten Verbindungen die Kennzeichnung „SSL“.

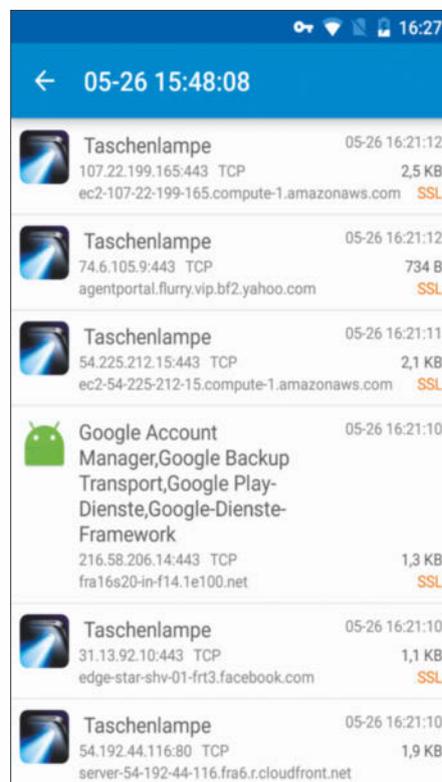
Nach einem Klick auf eine Verbindung öffnet sich die Konversationsansicht, welche an die Wireshark-Funktion „Folge TCP-/UDP-Stream“ erinnert. Sie zeigt nicht einzelne Datenpakete, sondern

gleich den ganzen Dialog mit dem Verbindungspartner: also sowohl die Anfrage als auch die Antwort darauf. Finden während einer Verbindung mehrere Anfragen statt, tauchen diese ebenfalls innerhalb dieser Konversation auf.

Daten dekodieren

Um den anfallenden Datenverkehr zu reduzieren, nutzen viele Systemkomponenten und Apps das Kompressionsverfahren gzip. Das erkennen Sie zum einen an dem HTTP-Header „Content-Encoding: gzip“ und zum anderen daran, dass unterhalb der Header lediglich eine scheinbar zufällige Kombination diverser Zeichen angezeigt wird. Packet Capture verwandelt die komprimierten Daten in Klartext, wenn Sie oben rechts auf die Lupe mit dem Schriftzug „HTTP“ drücken. Dadurch interpretiert die App die geöffnete Verbindung als HTTP.

Wer möchte, kann sich die Pakete auch als Hex-Dump anzeigen lassen – ent-



Viele Android-Apps stecken voller Überraschungen: Die erstbeste Taschenlampe-App etwa kommuniziert mit mehr Servern, als auf diesen Screenshot passen.



Das Update-Programm unseres Test-Smartphones hat versucht, eine APK-Installationsdatei über eine ungesicherte HTTP-Verbindung abzurufen. Das ist ein potenzielles Sicherheitsproblem.

weder die gesamte Verbindung oder einzelne Pakete. Die gesamte Verbindung lassen Sie sich in der Konversationsansicht über den Button mit den drei Punkten und HEX im Hexadezimalsystem darstellen, einzelne Pakete über die HTTP-Ansicht über den Knopf „TEXT“.

Exportieren

Sie beenden die Aufzeichnung über den roten Stop-Knopf im Hauptfenster von Packet Capture, das Sie über die Zurück-Taste Ihres Geräts erreichen. Wenn Sie die Aufzeichnung erneut starten, erstellt die Analyse-App einen neuen, separaten Mitschnitt. Die alten Aufzeichnungen bleiben dauerhaft erhalten, auch wenn Sie die App beenden.

Möchten Sie die Daten für eine tiefergehende Untersuchung teilen oder Ihre Erkenntnisse weitergeben, können Sie die Mitschnitte im Textformat exportieren. Konversationen exportieren Sie über das Menü der Konversationsansicht (der But-

ton mit den drei Punkten) und „Save Upstream“, „Save Downstream“ oder „Save Both“. Analog dazu können Sie mit einzelnen Paketen in der HTTP-Ansicht verfahren.

SSL-Spezialitäten

Wenn Sie bereits zu den sieben Prozent gehören, die Android Nougat (7.0 oder 7.1) nutzen, dann müssen Sie unter Umständen mehr Aufwand betreiben, um den Inhalt verschlüsselter Verbindungen zu analysieren. Google hat bei Nougat viele Sicherheitsschrauben angezogen – und eine davon betrifft unmittelbar die Auswertung von SSL-Traffic mit Analyse-Proxies. Apps, die für Android 7 (SDK-Version 24) entwickelt wurden und auf ebendieser Version ausgeführt werden, ignorieren alle Zertifikate, die der Nutzer zur Liste vertrauenswürdiger CA-Zertifikate hinzugefügt hat – einschließlich der Zertifikate von Analyse-Tools. Durchgeleitete SSL-Verbindungen schlagen fehl und Packet

Capture zeigt sie nur mit dem Zusatz „No data“ an.

Zwar hat Google eine Hintertür offen gelassen, diese ist jedoch vor allem für Entwickler interessant: Apps vertrauen den nachinstallierten Zertifikaten weiterhin, wenn dies explizit in der APK-Installationsdatei (genauer gesagt in einer Datei namens `network_security_config.xml`) festgelegt wurde. Für den Entwickler der jeweiligen Apps ist diese Änderung ein Leichtes. Außenstehende müssen die APK-Datei zunächst auf Rechner übertragen, entpacken, modifizieren, wieder zusammenpacken und neu signieren. Anschließend wird die Datei zurück aufs Android-Gerät kopiert und neu installiert. Wer es probieren möchte, findet unter ct.de/y9fh eine ausführliche Anleitung und ein Bash-Skript, das die Änderungen automatisch durchführt. Der schnellste Weg zum Ziel ist in so einem Fall der Einsatz eines Android-Geräts, auf dem höchstens Android 6 läuft. Alternativ

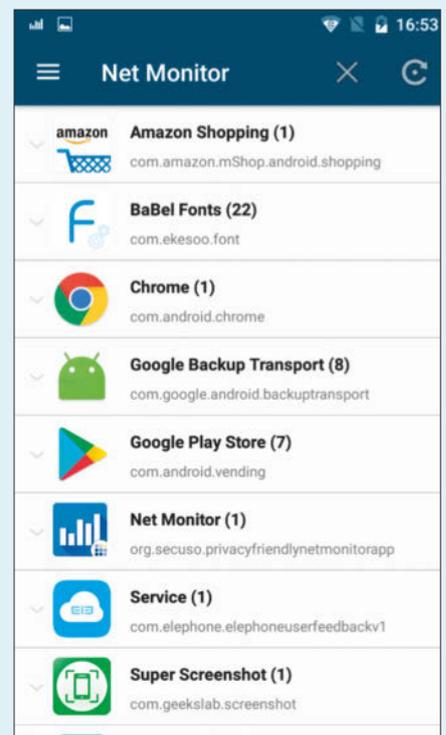
Weitere nützliche Helferlein

Neben Packet Capture gibt es noch einige weitere Analyse-Tools, die auch ohne Root-Rechte einen wertvollen Einblick in den Datenverkehr gewähren. Einen ersten Überblick über die derzeit aktiven Netzwerkverbindungen liefert der quell-offene **Net Monitor** von der Secuso Research Group. Die App präsentiert die von dem Unix-Tool **netstat** bekannten Metainformationen auf einer ansprechenden Bedienoberfläche. Sie erfahren, welche Apps mit welchen Servern sprechen, können allerdings nicht in die Verbindungen hineinschauen. Net Monitor bietet gegenüber netstat einige Extras: So fragt die App etwa bei verschlüsselten Verbindungen den Analysedienst SSL Labs, wie sicher die Krypto-Konfiguration des Verbindungspartners ist.

Wer schon mal Datenverkehr auf einem Unix-System mitgeschnitten hat, der kennt **tcpdump**. Das Kommandozeilen-Tool schneidet Traffic auf dem Netzwerk-Interface mit. Es läuft auch auf Android, setzt allerdings root voraus. Darum kann man sich mit der kostenlosen App **tPacketCapture** herummogeln: Sie arbei-

tet als lokaler VPN-Server und zeichnet sämtlichen Datenverkehr im PCAP-Format auf. Die Mitschnitte können Sie anschließend auf einen Rechner kopieren und komfortabel mit **Wireshark** analysieren. Anders als Packet Capture arbeitet tPacketCapture komplett passiv – das bedeutet auch, dass es SSL nicht im Klartext anzeigt.

Etwas chaotisch wirkt die Analyse-App **SandroProxy**. Wer sich hineinfuchst, wird mit einem gewaltigen Funktionsumfang belohnt: Die App entschlüsselt SSL-Verbindungen, schneidet PCAP-Dateien mit und bietet sogar ein Webinterface, über das man den Traffic bei Bedarf auf einem Gerät mit großen Bildschirm untersuchen kann. Dort kann man die durchgeleiteten Datenpakete auch in räumlichen Ansichten beobachten, in denen die Datenschnipsel etwa auf eine Kugel projiziert werden – eine nette Spielerei. SandroProxy ist umfassend konfigurierbar und über Java-Code erweiterbar. Damit die Daten fließen, muss man in den Einstellungen der WLAN-Verbindung als Proxy „localhost“ auf Port 8008 einstellen.



Der Net Monitor liefert einen ersten Überblick über kommunizierende Apps und Verbindungsziele.

kann man auch einen Android-Emulator auf dem Rechner nutzen.

Unabhängig von der eingesetzten Android-Version kann das sogenannte Public Key Pinning die Analyse erschweren. Beim Pinning baut die App verschlüsselte Verbindungen nur dann auf, wenn das SSL-Zertifikat des Verbindungspartners von einem bestimmten Herausgeber (CA oder Sub-CA) signiert wurde. Manchmal werden sogar nur bestimmte SSL-Zertifikate akzeptiert. Die Information, welche Zertifikate zulässig sind, ist entweder im Code verankert oder wurde bei einer erfolgreichen Verbindung für einen bestimmten Zeitraum abgefragt. Erfahrungsgemäß setzen nur sehr wenige Apps das Pinning ein. Meist geht es dabei ums Geld: So pinnen etwa viele Banking-Apps, um ihre verschlüsselte Kommunikation zu schützen.

Möchten Sie den Traffic einer verdächtigen App untersuchen und stoßen

dabei auf diese Schutzfunktion, haben Sie zwei Optionen: Entweder legen Sie die Pinning-Funktion im Code lahm, indem Sie die APK-Datei modifizieren, oder Sie rooten das Android-System und installieren ein Xposed-Modul wie SSL Unpinning, das versucht, Pinning für einzelne Apps abzuschalten (siehe c't-Link). Beides sollten Sie nur auf einem dafür abgestellten Testgerät oder im Emulator durchführen, da Sie damit eine wichtige Schutzfunktion aushebeln.

Tiefergehende Analyse

Analyse-Apps wie Packet Capture eignen sich hervorragend, um Datenschleudern mit geringem Aufwand auf frischer Tat zu ertappen – überall und jederzeit. Bei umfangreicheren Analysen kann es sich jedoch weiterhin lohnen, einen ausgewachsenen Analyse-Proxy auf dem Rechner zu installieren und dort den Traffic des An-

droid-Geräts durchzuschleusen. Es ist komfortabler, einen langen Datenaustausch auf einem großen Bildschirm mit Tools wie Burp oder mitmproxy zu analysieren. So kann man die Datenpakete etwa vor der Übertragung an den Ziel-Server abfangen und in Ruhe einsehen, um vertrauliche Daten aufzuhalten. Einen Einstieg in Burp liefert [1] und in [2] erfahren Sie, wie Sie ein Analyse-System aus Raspberry Pi und mitmproxy bauen.

(rei@ct.de) 

Literatur

- [1] Achim Barczok, Ronald Eikenberg, David Wischnjak, Durchleuchtet, Schnüffel-Apps durch Analyse und Monitoring aufdecken, c't 9/15, S. 130
- [2] Mirko Dölle, Mittendrin aufgehackt, Raspberry Pi als Hacking-Werkzeug für SSL- und Man-in-the-Middle-Angriffe, c't 10/16, S. 88

Analyse-Apps zum Download: ct.de/y9fh

Keine Schraube locker

Mit LibreCAD eine DIN-konforme Schraube konstruieren

Profi-2D-CAD-Programme strotzen vor Möglichkeiten, sind aber häufig teuer. Anders die Open-Source-Software LibreCAD: Mit ihr kann man ohne Geldeinsatz ganz bequem Bauteile konstruieren. Nach dem Import in die Symbolbibliothek lassen sich diese Objekte später auch in anderen Zeichnungen verwenden.

Von Matthias Mett

Die freie Zeichensoftware LibreCAD ist eine einfach zu bedienende 2D-CAD-Anwendung. Sie steht unter der Lizenz GPLv2 kostenlos zur Verfügung. LibreCAD ist ursprünglich eine Abspaltung der kommerziellen Open-Source-Software QCAD, die einen ähnlichen Funktionsumfang besitzt – die folgende Anleitung funktioniert daher auch für QCAD. Der entscheidende Vorteil von LibreCAD: Es läuft auf allen gängigen Betriebssystemen. Ubuntu-Nutzer installieren es direkt aus dem Software-Center, für Windows und macOS lädt man

die Installationspakete von der Entwickler-Homepage herunter. Während der Installation legt man auch Standardeinheiten und die Sprache für Bedienoberfläche und Kommandozeile fest.

Die erste Linie

In der Mitte des Programmfensters befindet sich der Zeichenbereich, flankiert von mehreren Werkzeugleisten. Für das Beispiel sind vor allem die Werkzeugleiste am linken Bildrand und die Werkzeugeinstellungen unter der Menüleiste von Bedeutung. Ähnlich wie in einer Bildbearbeitung definiert und verwaltet man mit LibreCAD Ebenen, auch Layer genannt. So lassen sich Zeichenobjekte voneinander trennen.

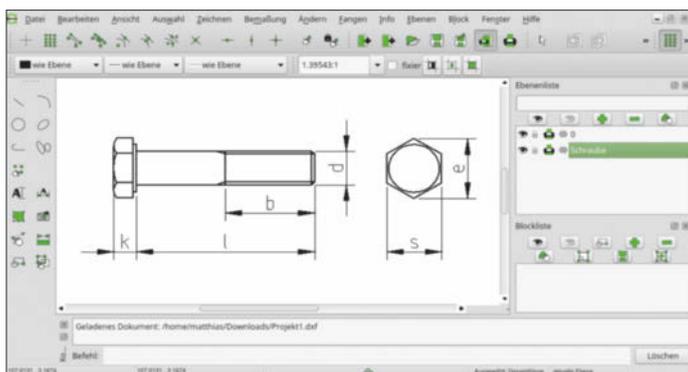
Zum Zeichnen einer Linie klicken Sie in der Werkzeugbox links auf das Liniensymbol – es klappt ein Untermenü mit diversen Werkzeugen auf, unter anderem zum Zeichnen von vertikalen Linien, Polygonen und Rechtecken. Schalten Sie in der Werkzeugleiste am unteren Bildrand „Raster fangen“ ein; dies bewirkt, dass der Punkt genau auf das vorgegebene Raster gesetzt wird. Die Rasteransicht

lässt sich im Ansicht-Menü ein- und ausschalten. Die Zahlenangaben in der Statusleiste stellen die Position des Mauszeigers dar; diese zeigt den Wert auf der X- und Y-Achse an – den Koordinatenursprung markiert ein rotes Kreuz in der linken unteren Ecke des Zeichenbereichs.

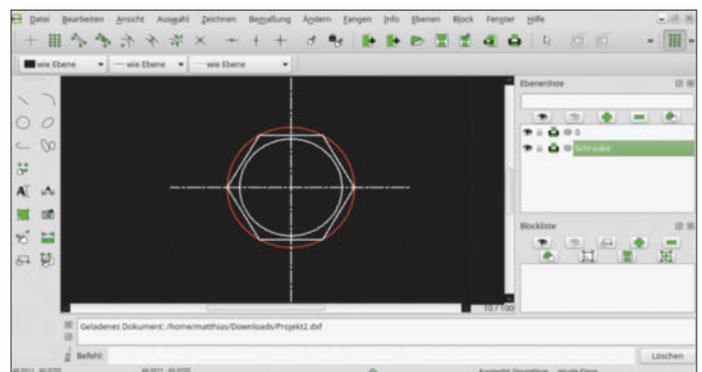
Normteil Sechskantschraube

Im Beispiel entsteht eine Sechskantschraube mit Schaft nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) M 12 × 60. Dafür sind einige Maßangaben notwendig. Es findet die Schlüsselweite $s = 19$ mm Anwendung, woraus sich der Außendurchmesser des Kopfes $e = 21,1$ mm ergibt. Der Kopf der Sechskantschraube gehört nicht zur Schraubenlänge von 60 mm; seine Stärke ist mit $k = 7,5$ mm angegeben. Die Länge des Gewindes beträgt $b = 30$ mm.

Im ersten Schritt entsteht die Draufsicht der Schraube, aus der später die Seitenansicht folgt. Die erste Linie wird die vertikale Mittellinie. Diese ist 0,13 mm breit und 150 mm lang. Damit sie sich später von allen weiteren Teilen gut abhebt, wählen Sie die Darstellungsform „Mittel-



Beim Konstruieren einer Schraube mit LibreCAD jongliert man mit vielen Maßen.



Zuerst konstruiert man die Draufsicht der Schraube; diese dient später als Grundlage für die Seitenansicht.

linie (winzig)“. Mit einer horizontalen Hilfslinie entsteht ein Kreuz im oberen Bereich der vertikalen Hilfslinie, auf dessen Mittelpunkt ein Kreis mit „Zentrum Radius“ folgt. Geben Sie als Radius die halbe Schlüsselweite von 8,5 mm ein. Es folgt ein zweiter Kreis, diesmal mit dem halben Außendurchmesser des Kopfes, also 10,55 mm. Da es sich dabei um eine Hilfsform handelt, färben Sie sie rot ein. Wichtig bei der Eingabe von Werten: Vor- und Nachkommastellen trennt man mit einem Punkt, mit Kommas getrennte Werte geben einen Koordinatenpunkt an.

Als Nächstes wählen Sie aus den Linien-Werkzeugen „Polygon (Mittelpunkt, Ecke)“ und stattdessen dieses mit sechs Kanten aus. Ändern Sie den Fang-Modus auf „Schnittpunkt“. Den Mittelpunkt des Sechsecks legen Sie auf die Mittelpunkte der Kreise. Ziehen Sie von dort eine Kante des Sechsecks auf den Schnittpunkt des äußeren Kreises mit der X-Achse. Nun sollten alle sechs Kanten den äußeren Kreis berühren. Dieser dient nur zur Festlegung des Schnittpunktes, die Entfernen-Taste löscht ihn wieder. Übrigens: Falls mal etwas schiefgelaufen ist, helfen die „Ändern“-Werkzeuge in den Objekt-Eigenschaften.

Gewindearbeiten

Die Draufsicht ist fertig, aus dieser entsteht jetzt ganz einfach die Seitenansicht der Schraube. Sechseck und Kreis schneiden die X-Achse an vier Punkten. Aktivieren Sie das Linienwerkzeug „Vertikal“, ändern Sie den Fangpunkt auf „Ende“ und konstruieren Sie sechs 100 mm lange rote Hilfslinien, die von den vier Schnittpunkten senkrecht nach unten verlaufen. Zwei weitere vertikale Hilfslinien gleicher

Länge zeichnen Sie von den unteren beiden Ecken des Sechsecks.

Für den oberen Rand des Schraubenkopfes ziehen Sie jetzt eine horizontale Linie zwischen zwei Rasterpunkten, so dass diese die sechs Hilfslinien horizontal schneidet. Von dieser Linie ausgehend folgen drei Parallelen: Eine mit dem Abstand der Schraubenkopfhöhe 7,5 mm und eine Hilfslinie für den Schaft mit dem Abstand 6,5 mm. Die letzte Parallele verläuft im Abstand von 1,0 mm von der ersten horizontalen Linie und begrenzt den Fasenbogen. Dabei handelt es sich um leichte Abrundungen der Kanten des Schraubenkopfes. Die Fasenbögen werden mit dem Befehl „3 Punkte-Bogen“, zu finden hinter dem Bogenwerkzeug, jeweils von dem linken unteren über den mittleren Punkt oben zu dem rechten unteren Schnittpunkt eingezeichnet. Dabei sollte der Fangmodus auf „Schnittpunkt“ stehen. Den restlichen Schraubenkopf können Sie nun anhand der Hilfslinien nachzeichnen.

Zeichnen Sie nun, ausgehend von der untersten Hilfslinie, den Schraubenkörper. Eine Parallele im Abstand von 60 mm legt dessen Länge unterhalb des Schraubenkopfes fest. Eine weitere Parallele mit dem Abstand 30 mm trennt Schaft und Gewinde. Die Dicke des Schraubenkörpers ergibt sich aus der Gewindeangabe von M 12; zwei parallele Linien mit einem Abstand von jeweils 6 mm rechts und links der Mittellinie legen diesen fest.

Mit zwei Parallelen zeichnen Sie das Gewinde an der linken und rechten Seite des Schraubenkörpers ein; der Abstand beträgt je 1 mm. Am Schraubenende verlängert eine dritte Parallele, ebenfalls mit dem Abstand 1 mm, das Gewinde und

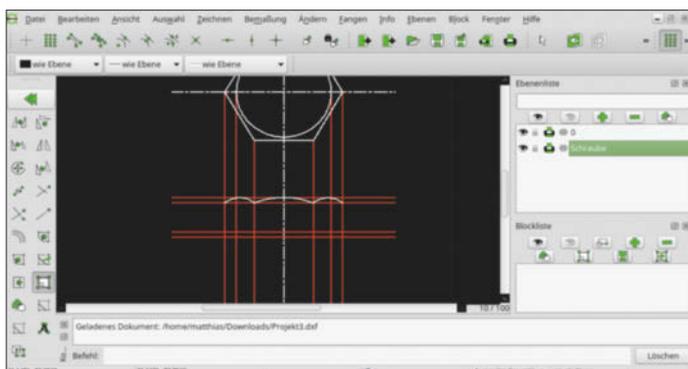
komplettiert dessen schematisierte Darstellung. Eine Abschrägung markiert den Gewindeanfang in der Schraubenmitte. Diese zeichnen Sie mit dem Linienwerkzeug vom Schnittpunkt des Gewindes schräg über die Schraubenkante. Mit dem Änderungswerkzeug „Spiegeln“ lässt sich diese Linie mithilfe der Mittellinie auf die andere Seite kopieren. Die bis jetzt gezeichneten Linien besitzen zahlreiche Überhänge. Das Werkzeug „Trimmen“ aus der „Ändern“-Werkzeugleiste schneidet diese ab: Über die erste Linie erfolgt der Schnitt; die zweite Auswahl legt die Linie fest, die beibehalten werden soll. Die überflüssigen Hilfslinien löscht die Entfernen-Taste. Zum Schluss fehlt noch die Fase des Schraubenendes; diese lässt sich durch Verbinden der offenen Kanten schließen.

Wiederverwendung in der Bibliothek

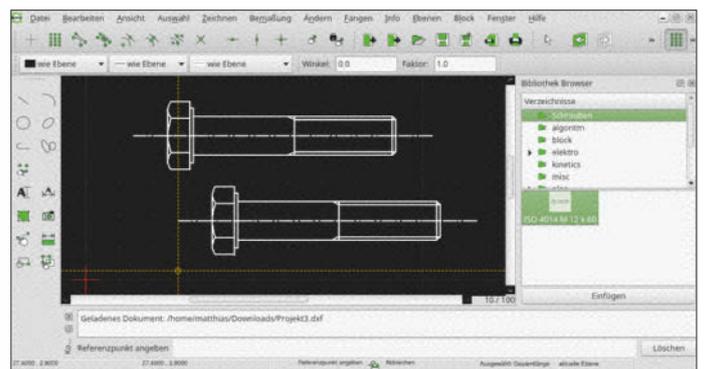
Ein Mausklick am rechten Bildrand schaltet von der Ebenenverwaltung in die Blockliste. Hier kann man einzelne Zeichenobjekte zu einem Bauteil zusammenfassen und abspeichern. Dazu legen Sie einen neuen Block an, wählen die Schraube aus und vergeben einen Namen. Dieses Bauteil kann jetzt erneut in die Zeichnung eingefügt werden. Um die Schraube in anderen Zeichnungen aus der Bibliothek heraus zu verwenden, speichern Sie sie im Bibliotheksverzeichnis ab. So steht sie im Bibliotheks-Browser zum Einfügen in andere Zeichnungen zur Verfügung.

(mre@ct.de) **ct**

LibreCAD, Schrauben-Lexikon:
ct.de/ygcs



Ein Fasenbogen (Bildmitte) rundet die Kanten des Schraubenkopfes ab.



Nach dem Kopieren der Schraube in das Bibliotheksverzeichnis lässt sie sich in andere Zeichnungen einfügen.

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.

Mails in Outlook sortieren

? Unser Auftragsystem nummeriert Aufträge durch. Eingehende Nachrichten mit einer Auftragsnummer sollen in den entsprechenden Auftragsordner verschoben werden. Gibt es in Outlook außerdem eine Möglichkeit, E-Mails automatisch in einem passenden Unterordner abzulegen anstatt in „Gesendet“?

! Richten Sie zunächst den Ordner ein und schieben Sie die Ursprungsmail dort hinein. In den Outlook-Optionen (Datei/Optionen/E-Mail) klicken Sie im Abschnitt „Nachrichten speichern“ an,

dass Outlook „Beim Antworten auf Nachrichten, die sich nicht im Posteingang befinden, die Antwort im selben Ordner speichern“ soll. Das bedeutet: Wenn eine E-Mail aus einem Unterordner heraus weitergeleitet oder beantwortet wird, dann wird die gesendete E-Mail direkt dort im Ordner abgelegt.

Ankommende E-Mails können Sie per Regel (über „Ansicht/Regeln/Regeln und Benachrichtigungen verwalten“ anlegen) in die passenden Ordner schieben lassen. Das passiert dann, sobald die Mail ankommt. Etwas mehr Aufwand, aber auch mehr Kontrolle bietet ein QuickStep, also ein Makro. Dort wählen Sie „Als gelesen markieren“ und als weitere Aktion „In Ordner verschieben“. Wenn Sie nur ganz wenige Ordner haben, geben Sie den entsprechenden Ordner direkt an; sind es viele, wählen Sie „Immer nach Ordner fragen“.
(Sigrid Hess/apoi@ct.de)

Mobilfunk-Netzabdeckung feststellen

? Wir möchten auf der Insel Usedom Urlaub machen. Wie ist denn dort die Mobilfunkabdeckung? Gibt es eine App, mit der ich sehen kann, mit welchem Anbieter ich am besten ins Netz komme?

! Eine App, die wirklich verlässliche Informationen über die Abdeckung an Empfangsorten liefert, ist uns nicht bekannt. Zwar gibt es Apps wie Opensignal

oder Netradar, die bieten aber nur ein sehr lückenhaftes Bild der Netzabdeckung. Alle deutschen Netzbetreiber haben aber recht genaue Karten online, mit denen Sie prüfen können, ob Ihr Urlaubsort abgedeckt ist. Die Karten finden Sie unter ct.de/yzvv. Dort sehen Sie auch, ob das schnelle LTE (4G) verfügbar ist, nur langsames UMTS (3G) oder gar das für mobiles Internet inzwischen vollkommen unbrauchbare EDGE oder GPRS (2G).
(uma@ct.de)

Abdeckungskarten: ct.de/yzvv

WSUS auf Windows Server 2008R2

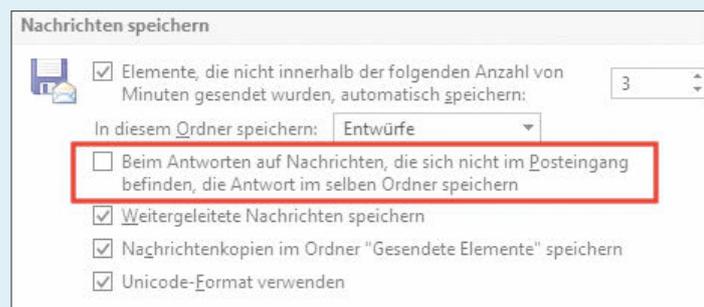
? Ich verwende WSUS (Windows Server Update Services) auf Windows Server 2008R2. Jetzt sind Windows-10-Clients dazugekommen, diese werden mir allerdings als Windows Vista angezeigt. Sie bekommen zwar Updates, allerdings nicht alle. Wie lässt sich das Problem beheben?

! Windows Server 2008R2 unterstützt WSUS bis Version 3.0 SP2. Dass Windows 10 fälschlich als Windows Vista angezeigt wird, ist ein Fehler, den Microsoft per Hotfix behoben hat, allerdings erst für spätere Versionen. Für 2008R2 wird dieser Hotfix nicht angeboten und lässt sich auch nicht manuell installieren. WSUS 3.0 unterstützt für Windows 10 nur Sicherheitsupdates. Sie werden nicht um ein Upgrade des Server-Betriebssystems herumkommen.
(jam@ct.de)

Dock von macOS springt auf falschen Monitor

? An einem Mac mit mehreren Monitoren springt das Dock zwischen den Monitoren hin und her. Unter welchen Umständen passiert das?

! Das geschieht immer dann, wenn die Maus von einem auf einen anderen Monitor gezogen wird und der Mauszeiger dann am unteren Bildschirmrand kurz ruht. In diesem Moment zieht das Dock vom Start- auf den Zielbildschirm um. Dieses Verhalten lässt sich verhindern, indem man in den Systemeinstellungen von Mission Control die Option „Monitore verwenden verschiedene Spaces“ deaktiviert. Das harmonisiert allerdings nicht mit virtuellen Desktops: Ist die Option, wie standardmäßig, aktiv, sind virtuelle Desktops nur auf



Outlook bietet die Möglichkeit, Antworten auf Mails in Unterordnern nicht im globalen Postausgang, sondern im gleichen Ordner wie die Ursprungs-Mails zu speichern.

einem Monitor benutzbar – ist sie deaktiviert, wenn also das Dock nicht mehr springt, sind dafür die virtuellen Desktops auf allen Monitoren aktiv und werden dann immer synchron umgeschaltet. (ps@ct.de)

Capture One aktivieren und konfigurieren

? Lässt sich das Bildbearbeitungsprogramm Capture One Pro 10 auf einem PC ohne Internetverbindung betreiben? Außerdem würde mich interessieren, ob man es auf Deutsch umstellen kann.

! Lizenzen für den Raw-Entwickler Capture One sind grundsätzlich aktivierungspflichtig. Der Mac oder Windows-PC, auf dem Sie die Software betreiben, benötigt aber keine eigene Internetverbindung. Sie können Ihre Lizenz auch mit einem anderen Gerät über die Webseite aktivieren. Dafür melden Sie sich unter phaseone.com im „My Pages“-Bereich an, wechseln in den Bereich „Software-Lizenzen“ und von dort nach „Offline Activation“. Dort geben Sie Ihren Lizenzschlüssel ein und erhalten einen Aktivierungscode, den Sie im Programm unter Hilfe/Lizenzinformationen unter „Manuelle Aktivierung“ zusammen mit Ihrem Registrierungsschlüssel eingeben. Jede Einzelplatzlizenz berechtigt zu drei Aktivierungen.

Capture One Pro wird mehrsprachig ausgeliefert. Die Sprache ändern Sie in den Einstellungen im Reiter „Allgemein“ über ein Dropdown-Menü. Sie finden diese unter „Bearbeiten/Voreinstellungen“. In der englischsprachigen Ausgabe heißt der Bereich „General“ und befindet sich im Menü unter „Edit/Preferences“.

(akr@ct.de)

Defekte SSD beim iMac verhindert Updates

? Bei meinem iMac, hergestellt Ende 2013, scheint die SSD defekt zu sein; ich kann macOS nicht mehr updaten und das Testprogramm CrystalDisk meldet beim SMART-Wert „wear_leveling_count“ einen hohen Verschleißwert. Der Apple-Support erwähnte, dass es eventuell ein Austauschprogramm gibt, konnte mir aber nicht zusichern, dass mein iMac darunter fällt. Wie kann ich herausfinden, ob die SSD kostenfrei ausgetauscht wird?

Das Tool CrystalDisk zeigt den Zustand der SSD an.

ID	Parametername	Akt. Wert...	Schlechtester We...	Grenzw...	Rohwert (Einh....
01	Lesefehlerrate	200	200	0	000000000000
05	Anz. wiederzugewiesener Sektoren	100	100	0	000000000000
09	Betriebsstunden	99	99	0	00000001276
0C	Anz. Geräte-Einschaltvorgänge	97	97	0	00000000928
A9	Herstellerspezifisch	253	253	10	03A829001E00
AD	Herstellerspezifisch	93	93	100	0BF90C940C4D
AE	Herstellerspezifisch	99	99	0	000000E058B3
AF	Herstellerspezifisch	99	99	0	0000011140A2
C0	Unsachgemäße Ausschaltung	99	99	0	000000000014
C2	Temperatur	51	51	0	004A000B0031
C5	Aktuell schwebende Sektoren	100	100	0	000000000000
C7	Herstellerspezifisch	200	200	0	000000000000
F0	Herstellerspezifisch	100	100	0	000000000000

! Es gibt für Ihren iMac momentan kein öffentliches Austauschprogramm. Eine Übersicht zu Apples aktuellen Rückrufen finden Sie unter ct.de/yn5d. Hin und wieder tauscht Apple bestimmte defekte Komponenten auch außerhalb der Garantie kostenfrei aus. Allerdings muss dies immer ein von Apple zertifizierter Techniker überprüfen.

Bei Hardware-Rückrufen brauchen die Service-Partner meistens Fehlercodes, die ein spezielles Diagnoseprogramm generiert. Dazu testen die Techniker den iMac in der Werkstatt per Netboot. Ohne diese Prüfung auf dem Mac bekommen Sie auch kein Ersatzteil. Selbst ausführen kann man den Test leider nicht, da nur die Apple Stores sowie autorisierte Techniker mit Zugang zu Apples Service-Portal die Software erhalten. Achtung: Falls Apple die defekte SSD austauscht, wird diese einbehalten und vernichtet. Am besten sichern Sie also, sofern noch nicht geschehen, Ihre Daten und bringen Ihren iMac erst danach zur Reparatur. (ps@ct.de)

Apple-Rückrufe: ct.de/yn5d

DisplayPort und USB 3.1 an Thunderbolt 3

? Ich suche einen einfachen Adapter, um einen Monitor sowie USB-3.0- oder auch USB-3.1-Geräte an mein MacBook Pro mit Thunderbolt 3 anzuschließen.

! Da gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, je nachdem, was Sie konkret anschließen wollen. Denn auch wenn die Thunderbolt 3 dieselbe Buchse wie USB Typ C (USB-C) verwendet, gibt es doch Unterschiede.

In c't 4/17 haben wir eine Reihe von USB-C-Adaptern vorgestellt, die USB-A-Buchsen mit SuperSpeed (USB 3.0) beziehungsweise SuperSpeedPlus (USB 3.1) sowie HDMI-1.4- oder auch DisplayPort-1.2-Anschlüsse bereitstellen. Oft ist auch eine USB-C-Buchse vorhanden, die jedoch nur für ein USB-C-Netzteil gedacht ist, damit man das Notebook gleichzeitig laden kann.

Diese auch als Splitter oder Mini-Docks bezeichneten USB-C-Adapter enthalten meistens Chips, die sich aus der USB-C-Stromversorgung speisen, um DisplayPort-Signale aufzubereiten oder in HDMI umzusetzen. Üblich sind HDMI 1.4 (4K/30 Hz) und DP 1.2 (4K/60 Hz); HDMI 2.0 ist noch selten zu finden, DisplayPort 1.3 oder gar 1.4 bisher überhaupt nicht.

Solche Adapter setzen voraus, dass die USB-C-Buchse des jeweiligen Notebooks oder PC tatsächlich USB 3.0/3.1 mit voller Geschwindigkeit liefert sowie gleichzeitig auch DisplayPort-Signale; das ist nicht bei allen Computern mit USB-C-Buchsen der Fall und bei manchen Notebooks nicht an allen ihren USB-C-Buchsen.

Abgesehen von einigen Kompatibilitätsproblemen funktionieren diese Adapter auch an den Thunderbolt-3-Ports des MacBook Pro, weil diese Thunderbolt-Anschlüsse dann genau wie USB-C-Buchsen

arbeiten. Der Thunderbolt-3-Betriebsmodus liefert jedoch viel höhere Datentransferraten, die etwa auch zum Anschluss eines 5K-Displays über ein einziges Kabel genügen. Dazu sind aber auch Thunderbolt-3-Kabel nötig sowie ein Thunderbolt-3-Chip im jeweils angeschlossenen Gerät.
(ciw@ct.de)

Time Machine zeigt versteckte Dateien nicht

? Ich habe in einer Terminal-Sitzung versehentlich Dateien gelöscht, die der Finder nicht anzeigt. Per Time Machine kriege ich die leider auch nicht zu sehen. Besteht eine Chance auf Rettung der Daten?

! Der Finder zeigt diverse Dateien und Verzeichnisse nicht an, etwa Programme, die in /usr/local Dateien ablegen. Sie können Ihren Mac aber anweisen, alle Dateien anzuzeigen. Unter macOS Sierra geht das per Tastendruck: Cmd+Shift+. (also „Punkt“). Bei älteren macOS-Versionen helfen folgende Befehle in einem Terminal-Fenster.

```
defaults write com.apple.finder \
AppleShowAllFiles True
killall Finder
```

Sie setzen die Option und starten den Finder mit neu: Wenn Sie jetzt Time Machine starten, zeigt das Backup-Werkzeug ebenfalls alle Dateien. Mit Cmd+<Pfeilhoch> können Sie aus dem in Time Machine an-

gezeigten Verzeichnis auf höher liegende Verzeichnisse wechseln. Wenn Sie die Dateien wiederhergestellt und Time Machine beendet haben, sollten Sie die Option zurücksetzen, für alte macOS-Versionen mit:

```
defaults write com.apple.finder \
AppleShowAllFiles False
killall Finder
(ps@ct.de)
```

Mail-Adressen unter Thunderbird

? Thunderbird schlägt bei Eingabe der ersten Zeichen seit einiger Zeit keine E-Mail-Adressen mehr vor, obwohl die Autovervollständigung aktiviert ist. Woran könnte das liegen?

! Derlei Änderungen passieren bisweilen nach stillen Updates der Mozilla-Programme. Die Optionen zur Adress-Autovervollständigung finden Sie unter „Verfassen/Adressieren“ in den Einstellungen. Nur wenn hier bei „nach passenden Einträgen suchen“ das Häkchen „Lokale Adressbücher“ gesetzt ist, nutzt der Mailer zum Nachschlagen seine eigene Kontakte-Datenbank.

Überdies kann es sein, dass ein nach dem Update inkompatibles Add-on einige Funktionen blockiert. Die Autovervollständigung etwa wurde jüngst nach dem Update auf Thunderbird 52 vom Add-on „MoreFunctionsForAddressBook“ außer Kraft gesetzt. Im Zweifel sollten Sie also die Add-ons nacheinander deaktivieren

und so testen, ob eines davon der Übeltäter ist.
(hob@ct.de)

Kamerafalle für Web-Robots

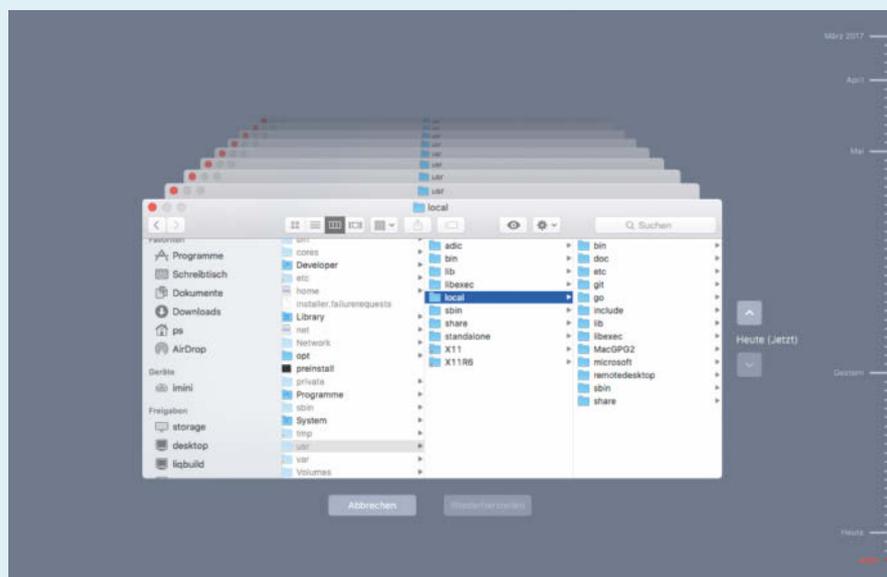
! Nicht alle Suchmaschinen-Crawler und andere Web-Bots halten sich an die Steuerdatei robots.txt, mit der Website-Betreiber vorgeben, welche Bereiche sie besuchen dürfen und welche nicht (siehe dazu auch c't 12/17, Seite 170). Mit einer kleinen Falle kann man das nachvollziehen: Legen Sie auf Ihrer Homepage zwei neue Seiten an, zum Beispiel nice.php und evil.php; die Inhalte sind egal. Um die Ergebnisse nicht mühsam aus dem Access-Log herausklauben zu müssen, bauen Sie ein kleines PHP-Skript ein, das Informationen über den Zugriff in eine Logdatei schreibt:

```
$props = array(
    'REMOTE_ADDR',
    'REMOTE_HOST',
    'HTTP_USER_AGENT',
    'SERVER_PORT',
    'QUERY_STRING',
    'HTTP_REFERER'
);
$log = array('evil',
    date DATE_ATOM);
foreach ($props as $prop) {
    $entry = array_key_exists($prop,
        $_SERVER)? $_SERVER[$prop] : '';
    array_push($log, $entry);
}
file_put_contents('bot.log',
    join("\t", $log) . "\n",
    FILE_APPEND);
```

Nun verweisen Sie von der Startseite auf diese beiden Seiten und lassen die Links per CSS verschwinden, etwa mit transparenter Schrift in winziger Größe (der Google-Bot erkennt angeblich 'display: none'). Zuletzt ergänzen Sie robots.txt:

```
User-agent: *
Disallow: /evil.php
Allow: /nice.php
```

Nun können Sie in bot.log studieren, welche Bots bei Ihnen vorbeikommen und ob sie sich an die Spielregeln halten. Bei einem Test auf einer privaten Website kamen innerhalb von vier Tagen gut ein Dutzend verschiedene Bots vorbei – bekannte, obskure und dubiose mit offensichtlich falscher User-Agent-Kennung, die dann auch die robots.txt ignorierten.
(Herbert Braun/jo@ct.de)



Die Time Machine von macOS orientiert sich an den Einstellungen des Finders, wenn es um das Darstellen eigentlich versteckter Dateien geht.

Basics zum Linux-Kernel, Teil 2

Antworten auf die häufigsten Fragen

Von Thorsten Leemhuis

Kernel-Abbild

? Was ist ein Linux-Kernel-Image?

! Dabei handelt es sich um einen ausführbaren Linux-Kernel. Sprich: Jemand – zumeist Ihr Linux-Distributor – hat den Quellcode des Linux-Kernels heruntergeladen, konfiguriert und kompiliert. Derjenige legt dabei Funktionsumfang und Treiberausstattung fest, was auch die Art der Prozessorarchitektur umfasst.

Die auf einem System installierten Kernel-Images finden Sie typischerweise unterhalb von `/boot/` in Dateien, deren Namen mit „`vmlinuz-`“ beginnen. Darauf folgt typischerweise die Versionsbezeichnung, die `uname -r` auswirft.

Initramfs & Initrd

? Neben den Kernel-Images liegen in `/boot/` noch einige Dateien, die mit „`initrd`“ oder „`initramfs`“ beginnen. Sie tragen Versionsnummern wie ein Kernel-Image. Was steckt in diesen Dateien?

! Beim `initramfs` (Initial RAM File System) handelt es sich um ein Dateisystem-Image, mit dessen Hilfe die allermeisten Linux-Distributionen heutzutage booten. Hauptaufgabe der im Archiv enthaltenen Komponenten: Das Root-Dateisystem finden und einbinden, um dann die Kontrolle an das dort liegenden `init`-System zu übergeben.

Für diese Aufgaben stecken im `initramfs` eine Reihe von Kernel-Modulen, Firmware-Dateien und Werkzeugen. Darunter sind oft die Kernel-Module für Ihren Storage-Adapter und das Dateisystem, mit dem die `Root-Partition` formatiert wurde. Sollten Sie Letztere verschlüsselt haben, stecken im Archiv auch Programme, um die Passphrase abzufragen und die `Partition` damit zu entsperren. Ferner kann das `initramfs` auch Netzwerktreiber, Konfigurationsdaten und Werkzeuge enthalten, um ein `Root-Dateisystem` auf anderen Wegen einzubinden –

etwa via `Ethernet`, `iSCSI` oder gar das `Internet`.

Die im `initramfs` enthaltenen Module müssen zum eingesetzten Kernel gehören, daher gibt es normalerweise für jedes Kernel-Image ein eigenes `initramfs`. Distributionen erzeugen es typischerweise automatisch bei der `Kernel-Installation`. Dazu nutzen sie Werkzeuge wie `Dracut` (Fedora, Red Hat, OpenSuse, Suse, ...), `initramfs-Tools`/`Mkinitramfs`/`Update-Initramfs` (Debian, Ubuntu ...) oder `Mkinitcpio` (Arch Linux). Diese Programme legen meist ein Archiv an, das genau zur `Hardware` und der jeweiligen `Linux-Installation` passt. Das soll unnötigen Komponenten vermeiden, denn die würden das Archiv nur größer machen und so den `Systemstart` verlangsamen.

Früher nutzten Distributionen statt eines `initramfs` ein Archiv namens `initrd` (Initial Ramdisk), das ähnlich arbeitet. Die Begriffe werden daher häufig synonym verwendet. Prinzipiell lässt sich eine `Linux-Installation` auch ohne diese Techniken starten – das `Kernel-Image` muss dann aber alles enthalten, was zum Einbinden der `Root-Partition` erforderlich ist. In dem Fall braucht in der `Konfiguration` des `Boot-Manager` kein `initramfs` referenziert werden; stattdessen muss er nur das `Kernel-Image` in den Speicher heben und ausführen, um `Linux` zu starten.

Kernel Oops & Panic

? In den Ausgaben von `dmesg` sehe ich einen „`Kernel Oops`“. Ist das eine dieser „`Kernel Panics`“, von der ich mal gehört habe? Oder nur ein Warnhinweis, den ich ignorieren kann?

Kernel.org nennt die prognostizierten Wartungszeiten der verschiedenen Linux-Versionen.

! Der Kernel kennt verschiedene Fehlerarten. Am schwerwiegendsten ist die „`Kernel Panic`“: Bei einer solchen stoppt sich `Linux` absichtlich selbst, weil es nicht weiter arbeiten kann. Das kann passieren, wenn es plötzlich nicht mehr auf die `Root-Partition` zugreifen kann. Manchmal gibt der Kernel aus Sicherheitsgründen auf, damit es weder `Hardware` noch `Daten` beschädigt – etwa wenn `Linux` die `Root-Partition` noch erreicht, aber nicht sicherstellen kann, ob geschriebene `Daten` auch an dem vorgesehenen Ort landen.

Auch beim „`Kernel Oops`“ ist ein schwerwiegender Fehler aufgetreten – diesen konnte der Kernel allerdings so weit abfangen, dass ein `Weiterbetrieb` möglich ist. Der Kernel legt dabei aber womöglich Teilfunktionen seiner selbst lahm. Im dümmsten Fall funktioniert daher ein `Treiber` für eine `Hardware-Komponente` nicht mehr. Dann müssen Sie meist neu starten, um die vom `Treiber` betreute `Hardware` wieder verwenden zu können.

Auf kleinere Probleme weist der Kernel mit `Meldungen` hin, die typischerweise mit „`BUG`“ oder „`WARNING`“ beginnen. Auch hinter diesen können sich Probleme verbergen, die größere Auswirkungen haben. So warnen `Treiber` manchmal auf diese Weise, wenn eine zwingend benötigte `Firmware-Datei` fehlt.

Von der jeweiligen Situation hängt ab, ob und wie Sie auf solche Fehlerhinweise reagieren müssen. Lassen Sie sich dabei nicht davon einschüchtern, dass die Ausgaben von `Oops` und `Panic` ähnlich umfassend und abschreckend wirken wie jene eines `Blue Screen` von `Windows`. Auch `Ungeübte` finden in den `Kernel-Ausgaben` leicht Informationen zur Fehlerursache. Eine `Kurzbeschreibung` des Grunds steht

Longterm release kernels			
Version	Maintainer	Released	Projected EOL
4.9	Greg Kroah-Hartman	2016-12-11	Jan, 2019
4.4	Greg Kroah-Hartman	2016-01-10	Feb, 2018
4.1	Sasha Levin	2015-06-21	Sep, 2017
3.16	Ben Hutchings	2014-08-03	Apr, 2020
3.10	Willy Tarreau	2013-06-30	Oct, 2017
3.4	Li Zefan	2012-05-20	Apr, 2017
3.2	Ben Hutchings	2012-01-04	May, 2018

meist schon in der ersten Zeile. Bei der Panic „Attempted to kill init“ ist etwa der Init-Prozess abgestürzt. Daran kann ein beschädigtes Initramfs schuld sein, denn schon dort läuft ein Prozess, der Init-ähnliche Aufgaben übernimmt. Es können auch fehlende oder beschädigte Dateien auf dem Root-Dateisystem sein, die der Init-Daemon nutzt; das sind auch mögliche Ursachen, falls der Kernel „No init found. Try passing init= option to the kernel“ meldet.

Vorsicht: Achten Sie bei der Analyse eines Oops auf den vierstelligen Zähler in der mit „Oops“ beginnenden Zeile. Wenn dort nicht „0000“ steht, dann war es nicht das erste schwerwiegende Problem. Letzterem sollten Sie dann zuerst nachspüren, denn möglicherweise ist der angezeigte Fehler nur ein Folgefehler, der mit der eigentlichen Ursache nur wenig zu tun hat: Ein Oops in einem einzelnen Treiber kann manchmal ein Fehlverhalten in anderen Treibern des Kernels nach sich ziehen.

Root unauffindbar

? Mein System startet nicht; stattdessen zeigt der Kernel eine Fehlermeldung, es habe die Root-Partition nicht einbinden können. Was läuft schief?

! Das kann verschiedene Ursachen haben. Hauptverdächtig ist das Initramfs; manchmal kann auch ein Hardware-Defekt oder eine fehlerhafte Boot-Loader-Konfiguration die Ursache sein.

Viele Distributionen halten ältere Kernel im Boot-Menü für Notfälle bereit. Wenn einer der Kernel startet, ist klar: Die Hardware funktioniert, sie trifft keine Schuld.

Untersuchen Sie anschließend die Fehlermeldungen genauer. Steht dort etwas von „Kernel panic - not syncing: VFS: Unable to mount root fs“, dann wurde das Initramfs wahrscheinlich gar nicht geladen. Das kann passieren, wenn das Initramfs fehlt, beschädigt ist oder in der Boot-Manager-Konfiguration nicht angegeben wurde. Bei Grub können Sie Letzteres zur Laufzeit über die Edit-Funk-

```
[ 0.585779] VFS: Cannot open root device "UUID=ebbd4734-596f-4244-ab4c-0f3cd0
cb9409" or unknown-block(0,0): error -6
[ 0.594256] Please append a correct "root=" boot option; here are the availab
le partitions:
[ 0.595007] Kernel panic - not syncing: VFS: Unable to mount root fs on unknow
n-block(0,0)
[ 0.595759] CPU: 1 PID: 1 Comm: swapper/0 Not tainted 4.11.1-300.fc26.x86_64
#1
[ 0.596496] Hardware name: Red Hat KVM, BIOS 0.5.1 01/01/2011
[ 0.596909] Call Trace:
[ 0.597287] dump_stack+0x63/0x84
[ 0.597673] panic+0xe4/0x22d
[ 0.598053] mount_block_root+0x1e6/0x2cf
[ 0.598450] ? set_debug_rod+0x12/0x12
[ 0.598843] mount_root+0x65/0x68
[ 0.599229] prepare_namespace+0x134/0x16c
[ 0.599920] kernel_init_freeable+0x227/0x24f
[ 0.600323] ? rest_init+0x80/0x80
[ 0.600708] kernel_init+0xe/0x100
[ 0.601093] ret_from_fork+0x2c/0x40
[ 0.601523] Kernel Offset: 0x25000000 from 0xffffffff81000000 (relocation ran
ge: 0xffffffff80000000-0xffffffffbfffffff)
[ 0.602307] ---[ end Kernel panic - not syncing: VFS: Unable to mount root fs
on unknown-block(0,0)
```

Bei dieser Kernel Panic konnte Linux die Root-Partition nicht einbinden, weil das Initramfs fehlte.

tion korrigieren, die sie nach dem Auswählen eines Boot-Eintrags mit der Taste „e“ aufrufen.

Für die anderen Problemursachen müssen Sie die Root-Partition einbinden. Falls Sie keinen der installierten Kernel mehr starten können, müssen Sie dazu ein anderes Linux bemühen. Das kann ein parallel installiertes oder ein vom USB Stick startendes Live-Linux sein. Mit ihm korrigieren Sie dann das Problem. Oft ist es das einfachste, in die Linux-Installation hineinzuschleichen. Dazu müssen Sie diese zuerst finden, wobei das Kommando `lsblk` hilft. Bei einem auf `/dev/sda7` installierten Distribution gelingt das mit den folgenden Kommandos, die Sie als Root oder mithilfe von `sudo` ausführen:

```
mount /dev/sda7 /mnt/
mount --bind /dev/ /mnt/dev/
mount --bind /proc/ /mnt/proc/
mount --bind /sys/ /mnt/sys/
chroot /mnt/
mount -a
```

Dort können Sie dann das Werkzeug nutzen, mit dem Ihre Distribution das zu Ihrem System passende Initramfs erzeugt. Durch Eingabe von `exit` kehren Sie zum gestarteten Linux zurück.

Userland

? Was sind eigentlich „Userland“ und „User space“, von denen ich im Kontext des Kernels immer wieder höre?

! Userland bezeichnet die Umgebung, die zusammen mit dem Kernel das Betriebssystem bildet. Das umfasst abge-

sehen vom Kernel-Image alles, was bei der Linux-Installation aufgespielt wird – im Wesentlichen also Anwendungen samt der von ihnen benötigten Bibliotheken, Interpreter und Dateien.

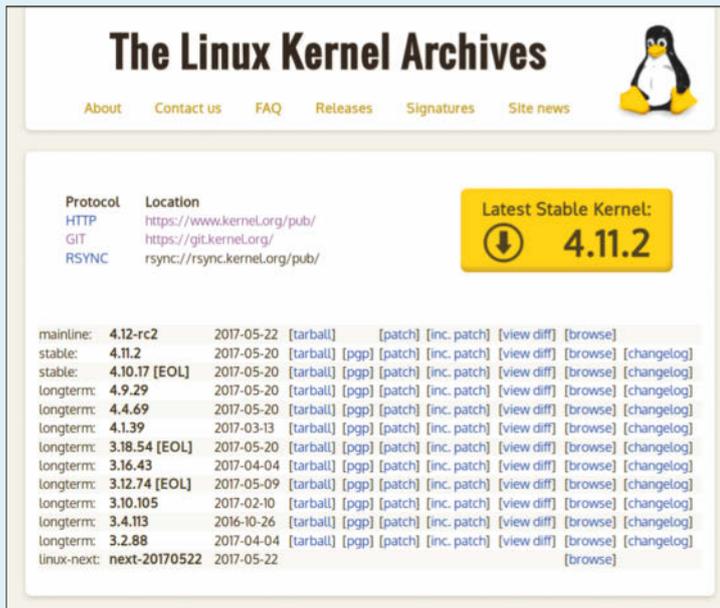
Häufig wird diese Umgebung auch als „User space“ bezeichnet. Streng genommen steht dieser Begriff aber nur für den Teil des Arbeitsspeichers, den der Kernel einem gestarteten Programm zur freien Verfügung bereitstellt. Der Speicherbereich, in dem der Kernel läuft, nennt sich hingegen „Kernel space“. Auf ihn können Programme nur über Systemaufrufe (System calls/Syscalls) zugreifen, über die sie mit dem Kernel interagieren und dabei etwa Daten austauschen.

Versionswirrwarr

? Auf Kernel.org gibt es ein Dutzend verschiedener Kernel-Versionen, die als „mainline“, „stable“, „longterm“ und „linux-next“ kategorisiert sind. Manche Versionsnummern bestehen aus zwei, andere aus drei Nummern, teilweise steht auch „EOL“ oder „-rc1“ daneben. Was hat das alles zu bedeuten?

! Die Bezeichnungen sollen klar machen, aus welcher Entwicklungslinie die jeweilige Version hervorgegangen ist.

Mit „mainline“ gekennzeichnete Kernel entstammen der Hauptentwicklungslinie von Linux und tragen Versionsnummern wie 4.11. Direkt nach der Veröffentlichung solcher einer Version beginnt die Entwicklung des Nachfolgers, die typischerweise zehn Wochen dauert. In der Zeit gibt Linus Torvalds meist wöchent-



The Linux Kernel Archives

About Contact us FAQ Releases Signatures Site news

Protocol Location
 HTTP <https://www.kernel.org/pub/>
 GIT <https://git.kernel.org/>
 RSYNC <rsync://rsync.kernel.org/pub/>

Latest Stable Kernel:
 **4.11.2**

mainline:	4.12-rc2	2017-05-22	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]
stable:	4.11.2	2017-05-20	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
stable:	4.10.17 [EOL]	2017-05-20	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	4.9.29	2017-05-20	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	4.4.69	2017-05-20	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	4.1.39	2017-03-13	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.18.54 [EOL]	2017-05-20	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.16.43	2017-04-04	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.12.74 [EOL]	2017-05-09	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.10.105	2017-02-10	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.4.113	2016-10-26	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
longterm:	3.2.88	2017-04-04	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse] [changelog]
linux-next:	next-20170522	2017-05-22						[browse]

lich Vorabversionen dieser Mainline-Kernel frei, die er mit „-rc“ kennzeichnet – Linux 4.12-rc2 etwa ist die zweite Vorabversion (auch „Prepatch“ genannt) von 4.12. Die tragen alle ein „rc“ – man solle es daher nicht als „Release Candidate“ betrachten, denn es sei vielmehr ein „Ridiculous Count“ (lächerlicher Zähler), wie Torvalds vor Jahren schrieb.

Parallel zur Arbeit in der Hauptentwicklungslinie fallen Fehler in den zuvor freigegebenen Versionen auf. Einige Entwickler veröffentlichen daher mit Korrekturen und kleinen Verbesserungen angeereicherte Fassungen dieser Kernel und kennzeichnen sie mit einer zusätzlichen Versionsnummer. Linux 4.11.1 etwa war die erste Überarbeitung von 4.11.

Die Pflege der jeweils aktuellen Version erfolgt dabei im Rahmen der „stable“-Series. Deren Betreuer stellt die Wartung allerdings oft schon drei bis fünf Wochen nach Erscheinen des nächsten Mainline-Kernels ein. 4.10 wurde etwa parallel mit dem Erscheinen von 4.11.2 aufgegeben – 4.11 war zu dem Zeitpunkt drei Wochen alt. Wenn die Entwickler die Pflege einer Linie einstellen, wird die zuletzt freigegebene Version mit „EOL“ (End of Life) gekennzeichnet. Das soll klar machen: Wechselt besser auf eine neuere Linux-Version, denn diese Kernel-Serie wird nicht mehr gepflegt, daher enthält diese Version womöglich bekannte Sicherheitslücken. Etwas später verschwindet die Zeile zu dieser Version komplett von kernel.org, um das noch klarer zu machen.

Einige Kernel-Entwickler versorgen ausgewählte Versionen länger mit Korrek-

turen. Das sind dann „longterm“-Kernel. Zu denen gehören beispielsweise die älteren Linien 4.4 und 4.9, von denen mindestens zwei Jahre lang überarbeitete Versionen erscheinen. Manche Reihen erhalten noch länger Korrekturen, weil jemand daran ein Eigeninteresse hat; oft sind das Entwickler von Distributionen, deren Kernel auf der jeweiligen Linux-Version aufbaut. In diese Klasse fällt etwa Linux 3.2, dessen Wartung im Mai 2018 nach sechs Jahren enden soll. Hier sorgt ein Debian-Entwickler für die Langzeitwartung im Rahmen von kernel.org, weil der Debian-7-Kernel auf 3.2 aufbaut. Ähnlich verhält es sich mit dem von Debian 8 genutzten 3.16. Auch Oracle und Suse-Mitarbeiter haben die Pflege einzelner Versionsreihen übernommen, weil sie auf den jeweiligen Linux-Versionen aufbauende Kernel in ihren Produkten eingesetzt haben.

Typischerweise wird zumeist die im Januar aktuelle Linux-Version ein Longterm-Kernel. Eine Übersicht der verfügbaren Longterm-Kernel samt des geplanten Pflegezeitraums findet sich bei kernel.org auf der Seite „Releases“. Manchmal wird die dort angegebene Wartungsdauer aber noch ausgedehnt. Das ist beispielsweise beim Longterm-Kernel 4.9 zu erwarten: Nach Ablauf der beiden regulären Pflegejahre wird vermutlich wieder ein Debian-Entwickler übernehmen und die Linie drei weitere Jahre warten, weil der Debian-9-Kernel auf dieser Version aufbaut.

„Linux-next“ richtet sich an Kernel-Enthusiasten und Entwickler, denn Letztere koordinieren über diesen Kernel-Zweig die Änderungen für die jeweils

Kernel.org nennt neben den aktuell gepflegten oder entwickelten Linux-Versionen auch einige, deren Wartung jüngst aufgegeben wurde.

übernächste Mainline-Version. So können die Programmierer ihre Patches für 4.12 aufeinander abstimmen, noch bevor Linux 4.11 fertig ist. Außerdem können Interessierte die Änderungen so frühzeitig testen.

Einige Distributoren nutzen bewusst Stable- oder Longterm-Kernel als Basis für die Kernel ihrer Produkte, um von der Wartung der Kernel-Entwickler zu profitieren. Manche greifen bei der Entwicklung neuer Distributionen einfach eine gerade aktuelle Version auf und reichern sie dann mit Änderungen an. Unabhängig von kernel.org versorgen sie diesen Kernel dann so lange mit Korrekturen, wie sie die jeweilige Distribution pflegen. Daher ist es auch kein Problem, dass Ubuntu 16.04.2 und 16.10 derzeit einen auf Linux 4.8 basierenden Kernel einsetzen: Canonical wartet diese nach wie vor, obwohl kernel.org die Pflege von 4.8 bereits vor Monaten aufgegeben hat.

Vanilla Kernel

? Wofür stehen die Bezeichnungen „offizieller Linux-Kernel“ und „Vanilla Kernel“?

! Die Begriffe meinen Linux-Quellen und damit gebaute Kernel-Images, bei denen der Quellcode nicht modifiziert wurde. Er ist somit in genau der Form bei kernel.org erhältlich und stammt komplett von den Kernel-Entwicklern rund um Linus Torvalds. Eben das ist bei den Kernel-Images vieler Linux-Distributoren nicht der Fall, weil sie Zusatzfunktionen einbauen – beispielsweise Treiber, die dem offiziellen Kernel fehlen, weil sie etwa den Qualitätsansprüchen der Entwickler des offiziellen Linux-Kernels nicht genügen. Dessen Programmierer scheren sich daher teilweise nicht um Fehlerberichte von Anwendern, die sich auf die Kernel von Fedora, OpenSuse & Co. beziehen. Kein Wunder, schließlich steckt die Fehlerursache womöglich in Änderungen des Distributors. (thl@ct.de)

Basiswissen zum Linux-Kernel, Teil 1:
ct.de/yfzf

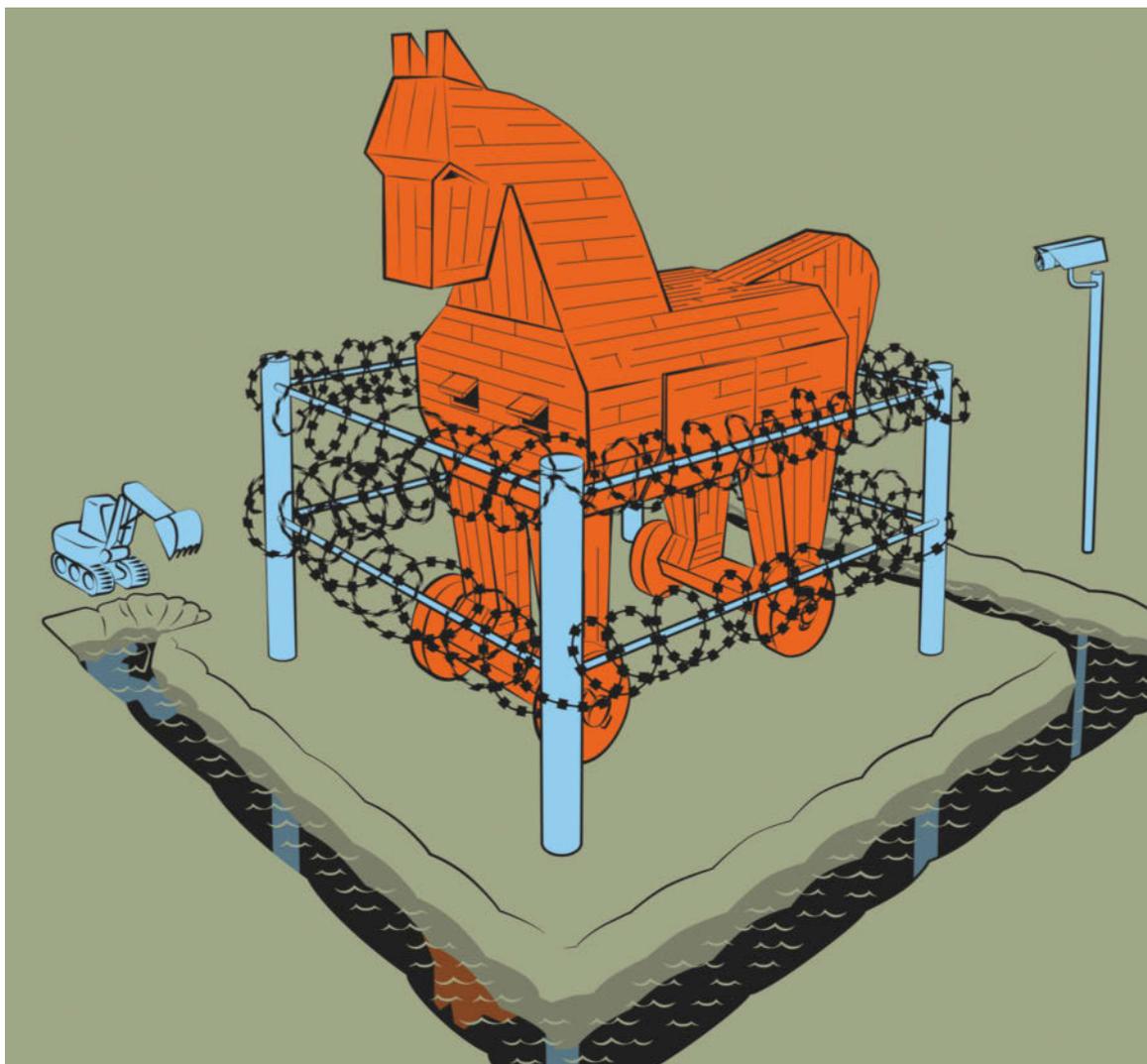


Bild: Rudolf A. Blaha

Gib Trojanern keine Chance

Was gegen WannaCry & Co. hilft

Dem jüngsten Erpressungstrojaner WannaCry gelang es sogar, die Patientenverwaltung britischer Krankenhäuser und die Anzeigetafeln der Deutschen Bahn lahmzulegen. Wer bei der nächsten Trojanerwelle nicht zu den Opfern gehören will, muss sich spätestens jetzt Gedanken machen, wie er sich schützen kann.

Von Gerald Himmelein

WannaCry war der erste Erpressungstrojaner, der zugleich ein Wurm war. Über eine Windows-Sicherheitslücke gelang ihm eine breitflächige Infektion ungeschützter Systeme. Dazu suchte er im LAN und im Internet nach erreichbaren Windows-PCs und infizierte diese, ohne dass deren Besitzer irgendeine Datei ausgeführt hätten. So soll der Trojaner über 400.000 Rechner infiziert haben.

Abgesehen von der Verbreitungsform ist WannaCry ein klassischer Erpressungstrojaner: Die Erstinfektion fand über

einen E-Mail-Anhang statt, woraufhin das Schadprogramm alle greifbaren Benutzerdokumente verschlüsselte, um seinen Opfern dann nur noch den Bildschirm mit den Erpressungsforderungen zu zeigen, getitelt „Wana Decryptor 2.0“.

Auf dem Bildschirm erklärt ein langer Text in durchwachsenem Deutsch, dass der Trojaner die meisten Dokumente verschlüsselt habe. Dann verspricht er eine Wiederherstellung gegen 300 US-Dollar in Bitcoin und baut massiv Druck auf: „Niemand kann Ihre Dateien ohne unse-

ren Entschlüsselungsdienst wiederherstellen.“ Dem Opfer bleibt eine Woche, um zu zahlen; nach drei Tagen verdoppelt sich die Lösegeldsumme, nach sieben Tagen lassen sich die Daten gar nicht mehr wiederherstellen. Zwei Countdowns zählen herunter, einer für jeden Termin.

Dass WannaCry nicht noch mehr Schaden anrichtete, war glückliche Fügung: Ein Sicherheitsforscher registrierte eine Domain, auf die der Trojaner zuzugreifen versuchte – und schickte ihn damit schlafen. Doch Malware-Entwickler lernen aus ihren Fehlern (siehe Kasten „Ausgewählte Erpressungstrojaner“). Man darf also nicht davon ausgehen, dass sich auch der nächste Trojaner auf ähnlichem Weg stoppen lässt.

Auch wer vom Angriff verschont blieb, fragt sich angesichts der Horrormeldungen, ob es nicht nur eine Frage der Zeit ist, bis ein Trojaner auf dem eigenen Arbeits- oder Privat-PC zuschlägt – und wie man sich dagegen wehren kann.

Schutz aus der Konserve

Alle großen Virenschutzpakete versprechen mittlerweile Schutz vor Erpressungstrojanern, dort meist Ransomware genannt. Dazu beobachten AV-Programme suspekten Prozesse auf verdächtiges Schreibverhalten und erzeugen im Hintergrund schnell Kopien der überschriebenen Dateien, um sie bei einem Trojanerbefall wiederherstellen können.

Ob man darauf im Falle eines Falles wirklich vertrauen darf, bleibt fraglich. So waren etwa die Systeme des britischen NHS von Virenschannern der Firma Sophos geschützt. Diese wirbt mit einem „CryptoGuard“, das nach dem beschriebenen Muster funktionieren soll – WannaCry war es offensichtlich nicht gewachsen.

Zuverlässigen Schutz vor Erpressungstrojanern bieten nur Backups – und auch diese nur, wenn sich der Trojaner darauf keinen Zugriff verschaffen kann. Sicherheitsspezialist Acronis wirbt bei seiner aktuellen Produktgeneration mit „Active Protection“ (AAP): Diese will verdächtige Schreibzugriffe anhand von Heuristiken erkennen, gestützt durch Black- und Whitelists. Dann erstellt AAP im Hintergrund still Kopien der Dateien, stellt erst den Trojaner kalt und dann den Urzustand wieder her. Für sich gesehen eine feine Sache, doch was passiert, wenn Virenschanner und Backup-Software auf einem PC gleichzeitig versuchen, mit vergleichbaren Methoden denselben Erpressungstrojaner zu stoppen?

Es gibt auch andere Ansätze. Mit Windows Vista führte Microsoft eine Benutzerkontensteuerung ein, auch als User Account Control (UAC) bekannt. Sie streicht die Berechtigungen des Benutzers zusammen und blendet eine Rückfrage ein, bevor Vorgänge stattfinden können, die zusätzliche Berechtigungen benötigen.

Nachdem die Benutzerkontensteuerung in Windows Vista vor allem nervte und viele Anwender die UAC deshalb komplett abschalteten, führte Microsoft bei Windows 7 ein Whitelisting bestimmter Systemprozesse ein. Dieser Kompromiss reduzierte die Zahl der UAC-Rückfragen, gleichzeitig aber auch die System-sicherheit. Gelingt es Malware, sich an einen als vertrauenswürdig eingestuften Prozess zu hängen, kann sie sich an UAC vorbeimogeln.

Neuere Erpressungstrojaner kommen mit UAC gar nicht mehr in Berührung: Sie

verschlüsseln nur Dokumente und Bilder, auf die der Anwender eh schon Zugriffsrechte hat. Deshalb starten sie einfach ohne Administratorrechte und verewigen sich dezent in Autostart-Bereichen, die UAC ausklammert. Das macht den Schaden allerdings nicht geringer.

Trojaner bleiben draußen

Hiergegen hilft nur noch, das System komplett zu vernageln. Der in [1] vorgestellte von c't entwickelte Restrict'or blockiert standardmäßig die Ausführung aller Programme und erlaubt nur den Start von Anwendungen, die entweder in ausdrücklich freigegebenen Verzeichnissen liegen oder zu einem festgelegten Hash-Wert passen. Dazu nutzt Restrict'or eine seit Windows 7 im Betriebssystem verankerte Funktion – die „Richtlinien für Softwareeinschränkung“, englisch Software Restriction Policies (SRP).

Ausgewählte Erpressungstrojaner

Der erste in großem Stil verbreitete Erpressungstrojaner war Anfang 2013 der BKA-Trojaner, auch als **GVU-Trojaner** bekannt. Er behauptete, im Auftrag von Strafverfolgungsbehörden illegale Inhalte auf dem Rechner gefunden zu haben und sperrte den Zugang bis zur Zahlung einer „Strafe“. Diese Malware verschlüsselte noch keine Daten und ließ sich mit etwas Know-how umgehen.

Im Oktober 2013 folgte **CryptoLocker**, der auf jeglichen offiziellen Anstrich verzichtete und direkt Lösegeld forderte, erstmals auch in Bitcoin. CryptoLocker zeigte einen Countdown, nach dessen Ablauf die verschlüsselten Daten endgültig zerstört würden. Es dauerte fast ein Jahr, bis ein Entschlüsselungswerkzeug erschien.

Ein Jahr später schlug **CryptoWall** in dieselbe Kerbe, gefolgt vom Baukasten **Tox** im Mai 2015 und dann **Locky** ab Februar 2016. Für letzteren gibt es bis heute kein Entschlüsselungswerkzeug – ebenso wenig wie für den im März 2016 erschienenen Trojaner **Cerber**. Parallel dazu tauchte **Petya** auf, der den Boot-Bereich der Festplatte befahl und nach einem Neustart das komplette Dateisystem des befallenen Rechners verschlüsselte. Hier führte ein Programmierfehler schon nach einem Monat zu einem Entschlüsselungswerkzeug.

Glück im Unglück hatten auch die Opfer von **TeslaCrypt**, von dem im ersten Halbjahr 2016 bereits mehrere Versionen ihr Unwesen trieben: Im Mai gaben die Entwickler auf und veröffentlichten einen Generalschlüssel, der alle Dateien wieder freigab. Anders sah es beim Ende 2016 kursierenden **Goldeneye**-Erpressungstrojaner aus: Dieser steckte in einer infizierten Excel-Tabelle und kam als Anhang einer fingierten Bewerbung auf die Rechner seiner Opfer. Für Goldeneye gibt es nach wie vor kein Entschlüsselungstool.

Erpressungstrojaner auf Android-Smartphones entwickelten sich ähnlich: **SLocker** (2015) verlangt ein Bußgeld wie der BKA-Trojaner, überschreibt aber keine Daten. **Xbot** verschlüsselt bereits, **Cyber Police** (2016) infiziert Smartphones direkt über eine Android-Sicherheitslücke.

Es zeichnet sich ab, dass **WannaCry** der erste Vertreter einer neuen Generation an Erpressungstrojanern ist. Begnügten sich die Vorgänger noch damit, den direkt infizierten Rechner in Geiselschaft zu nehmen, suchte WannaCry im lokalen Netz und im Internet nach weiteren Windows-PCs, um diese ebenfalls zu verschlüsseln. Für WannaCry ist bisher kein zuverlässiges Entschlüsselungsprogramm bekannt.



Mit zwei Countdowns baut der Erpressungstrojaner WannaCry doppelt Druck auf: Nur wer brav zahlt, soll seine Daten zurückbekommen.

Eigentlich sind SRP für Unternehmen gedacht: Durch gezieltes Whitelisting können Administratoren verhindern, dass Mitarbeiter nicht autorisierte Software ausführen. Im privaten Umfeld lassen sich SRP aber auch dazu nutzen, um sich vor den Folgen unbedachter Klicks zu schützen – oder auch, um Tante Erna davon abzuhalten, auf ein vermeintliches Mahnungs-PDF der Telekom hereinzufallen.

Die SRP entscheiden entweder nach dem Pfad oder dem Hash-Wert einer Datei, ob diese ausgeführt werden darf. So bleibt auch ein Doppelklick auf einen infizierten Mail-Anhang folgenlos: Da die Malware zu keiner der SRP-Regeln passt, darf sie auch nicht starten.

Mit den von c't empfohlenen SRP-Regeln lassen sich ausführbare Dateien immer noch über das Kontextmenü „Als Administrator ausführen“. Das kommt versierten Anwendern entgegen; mit etwas Social Engineering kann aber auch ein listiger Angreifer die viel zu liebe Tante Erna dazu bewegen, den Trojaner doch noch zu installieren. Wer diese Gefahr absehen kann, sollte ihrem Konto vielleicht die Admin-Rechte entziehen, was aber neue Probleme aufwirft (siehe Seite 82). Eine technische Lösung allein ist also keine Antwort.

Mutter der Porzellankiste

Die meisten von Erpressungstrojanern genutzten Angriffsmethoden lassen sich durch grundsätzliche Vorsichtsmaßnahmen verhindern. WannaCry konnte sich nur über Systeme verbreiten, die ein im März von Microsoft veröffentlichtes Sicherheits-Update nicht installiert hatten.

Dieses hatte Microsoft auch als kritisches Update gekennzeichnet und auf das Risiko hingewiesen, das von der nun gestopften Sicherheitslücke ausging. Firmen-Administratoren hätten also die Brisanz des Patches erkennen und ihn schnell in ihren Netzen verteilen sollen.

Windows XP, Vista und 8.0 hatten das Update zunächst nicht bekommen, weil ihr „Lifecycle“ abgelaufen ist und Microsoft sie deshalb nicht mehr mit Patches versorgt. XP-Privatanwender bekommen schon seit 2014 keine Updates mehr; Firmenkunden mit Support-Verträgen erhalten Sicherheits-Patches nur noch gegen viel Geld.

Entgegen der ursprünglichen Berichterstattung wurden aber vor allem Systeme mit Windows 7 von WannaCry befallen – ein Betriebssystem, dessen erweiterter Support erst in drei Jahren ausläuft. Kaspersky zufolge lief auf 98 Prozent der infizierten PCs ein Windows 7.

Klammern wir mal die Debatte „Mit Linux wäre das nicht passiert“ aus. Tatsache ist, dass Windows durch seine große Verbreitung ein besonders reizvolles Angriffsziel für Kriminelle ist. Wichtige Windows-Updates sollte man deshalb auf keinen Fall aufschieben. Jeder zweite Dienstag eines Monats ist Patch Day – hier lohnt sich ein Eintrag im Kalender, um sicherzustellen, dass man am darauffolgenden Tag die Update-Liste kontrolliert, die Systemaktualisierung notfalls von Hand anstößt und den Rechner danach neu startet.

Aus demselben Grund bleibt ein Virenschutz unverzichtbar. Auch wenn Virens Scanner mitunter ihrerseits durch Sicherheitslücken auffallen, heißt das nicht, dass man schutzlos besser dastünde.

Das absolute Minimum sind hier die von Microsoft kostenlos bereitgestellten Virens Scanner: Für Windows 7 gibt es die „Security Essentials“, ab Windows 8 heißt der Virens Scanner „Windows Defender“. Kleine Anmerkung: Wer unter Windows 7 den Defender aktiviert, hat damit nur einen rudimentären Spyware-Schutz. Das Programm mag zwar gleich heißen wie das für Windows 8, ist aber grundlegend verschieden.

Privatanwender sollten sich ein Herz fassen und Windows 7 ganz den Rücken kehren. Es ist ein guter Zeitpunkt: Mit der richtigen Herangehensweise ist das Update auf Windows 10 weiterhin kostenlos zu kriegen (siehe ct.de/ym4q) und die Tage von Windows 7 sind definitiv gezählt. Manch einer mag diese Gelegenheit auch dazu nutzen, sich komplett von Windows zu verabschieden.

Wer gezwungenermaßen noch Systeme mit XP oder Windows 7 einsetzt, sollte diese so gut wie möglich isolieren, etwa durch das Abschalten aller nicht aktiv genutzter Protokolle und durch restriktive Firewall-Regeln, die nur noch das absolute Minimum an Daten durchlassen. Eigentlich sollten XP-Rechner aber gar nicht mehr am Netz hängen, nicht mal im LAN. In jedem Fall sollte man sich mit Backups vor weiterem Unbill schützen – mehr dazu im Kasten „Schmerzlos Daten sichern“.

Lieber paranoid als infiziert

WannaCry ist der optimale Anlass, zu überprüfen, ob man sich an die grundsätzlichen Vorsichtsmaßnahmen hält, die an Windows-PCs zu befolgen sind.

Gefahrenquelle Nummer eins sind weiterhin E-Mail-Anhänge. Die Trojaner-Mails werden immer geschickter und gemeiner: Da kommen Rechnungen von der richtigen Firma mit den richtigen Kundendaten, die auf den ersten Blick völlig legitim aussehen. Bis man bemerkt hat, dass es sich bei der vermeintlichen PDF-Datei um eine EXE mit doppelter Endung handelt, kann es schon zu spät sein. Aber auch private Kontakte sind mittlerweile suspekt – Adressbücher lassen sich leicht abfischen, Mail-Header kinderleicht fälschen.

Typische Malware-Indizien sind Anhänge in verschlüsselten ZIP-Archiven, doppelte Dateiendungen (z. B. .pdf.exe, .jpg.bat) oder Office-Dokumente und PDFs von unerwarteten Absendern – letztere enthalten womöglich in Makros oder JavaScript verpackten Schadcode. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Rechnungen außerhalb des normalen Rhythmus

eintreffen, insbesondere solche mit unerwartet hohen Beträgen. Je stärker einen der unbedachte Doppelklick juckt, desto misstrauisch sollte man werden.

Bei allen Anhängen ist also Vorsicht geboten. Strategisch korrekt sollte man sie daher erst mit dem Virens Scanner überprü-

fen, dann beim Online-Multiscanner VirusTotal hochladen und schließlich nach Möglichkeit mit einem Programm ansehen, das nicht mit Windows ausgeliefert wird. Für PDFs bietet sich etwa der bewusst spartanisch gestaltete Betrachter Sumatra PDF an. Am besten lässt man die

Datei von vornherein 24 Stunden liegen und überprüft sie erst dann – das sollte Antivirus-Herstellern genügend Zeit geben, um aktuelle Schädlinge in ihre Signaturen einzupflegen.

Der Vollständigkeit halber eine Anmerkung: Es ist zu befürchten, dass findi-

Schmerzlos Daten sichern

Alle reden von Backups, niemand will sie machen. Dabei geht es eigentlich einfach – wenn man sich klare Ziele steckt und diese schnell umsetzt, statt übertrieben ambitionierte Vorhaben auf die lange Bank zu schieben.

Am besten fangen Sie sofort an: Nehmen Sie einen USB-Stick und kopieren Sie alle Daten drauf, die Ihnen aktuell am wichtigsten sind – die fast fertige Steuererklärung, in Arbeit befindliche Programmierprojekte, die Notizen vom gestrigen Meeting, die Fotos von der Party am letzten Wochenende. Morgen nehmen Sie einen zweiten USB-Stick, kopieren wieder die wichtigsten Daten darauf und wechseln daraufhin im Tagesrhythmus zwischen den beiden Sticks. Schlägt ein Verschlüsselungstrojaner zu, während der Stick am Rechner hängt, geht dabei nur das digitale Werk eines Tages verloren. Immer noch doof, aber zumindest nicht mehr die totale Katastrophe.

Für den nächsten Schritt nimmt man am besten zwei externe Festplatten. Erst tragen Sie eine wöchentlich wiederkehrende Erinnerung in den Kalender ein, dann kopieren Sie alle Daten auf eine der Platten, die Ihnen wichtig sind, die sich aber nicht dauernd verändern: das Bildarchiv des letzten Halbjahrs, heruntergeladene Musik, Software-Downloads, abgeschlossene Projekte und Ähnliches. In der kommenden Woche machen Sie dasselbe mit der anderen Platte. Denken Sie daran, den externen Speicher nach der Sicherung wieder vom System abzumelden und auch physisch zu entfernen.

Jetzt gehts ans Eingemachte: Legen Sie einmal im Monat ein Image der Systempartition an, damit Sie nach einem Trojanerbefall nicht alles neu installieren müssen. Sichern Sie darüber hinaus im selben Rhythmus die komplet-

Was Sie wann wohin sichern sollten

<p>Akuter Bedarf aktuelle Dokumente wichtige Unterlagen jüngste Fotos ...</p>		1 bis 2 × am Tag	
<p>Wichtige Daten wichtige Dokumente abgeschlossene Projekte Fotos der letzten Monate ...</p>		1 bis 2 × die Woche	
<p>Komplett-Sicherung System-Partition Daten-Partition(en) ...</p>		1 bis 2 × im Monat	

te Datenpartition, am besten über Nacht. Denken Sie auch hier an wechselnde Backup-Medien.

Jetzt, wo die Kuh vom Eis ist, kann man sich Gedanken um die weitere Vorgehensweise machen. So lassen sich regelmäßige Backups gut mit einem Programm wie Duplicati oder GoodSync automatisieren [3]: Steckt man einen der Backup-Sticks an den Rechner, kopiert das Programm automatisch die in den letzten 24 Stunden veränderten Daten darauf. Stöpselt man eine der externen Festplatten ein, läuft das wöchentliche Backup an. Einmal im Monat kommt dann die große Sicherung dran. Das System-Image sollte man am besten per Hand von einem Boot-Stick aus anwerfen – Acronis, Paragon & Co. liefern Hilfsprogramme mit, um einen solchen zu erstellen; das c't-Notfall-Windows [4] enthält hierfür Drive Snapshot. Aus dem laufenden Windows heraus sollte man das System lieber nicht sichern: Die dabei bei c't gesammelten Erfahrungen sind durchwachsen.

Je nach Wichtigkeit der eigenen Daten können sich Sonderlocken

lohen: (verschlüsselte) Backups auf Cloud-Laufwerken, NAS-Systemen, in Schließfächer oder bei Tante Erna ausgelagerte Backup-Platten für den Fall eines Hausbrandes – alles legitime Ziele, die man auch nicht auf die lange Bank schieben sollte. In [5] werden weitere trojanerresistente Backup-Strategien vorgestellt.

Es gibt Milchmädchen, die machen an dieser Stelle eine Rechnung auf: Ich brauche also zwei schnelle Sticks ... zwei, besser vier externe Platten ... eventuell eine Lizenz für die Backup-Software ... und was zum Kuckuck kostet ein Schließfach bei der Bank? Da wirkt das Lösegeld des Erpressungstrojaners fast wie ein Schnäppchen. Dazu nur dies: Spätestens beim dritten Trojanerbefall, wenn nicht schon beim zweiten, dreht sich die Kosten-Nutzen-Analyse wieder zugunsten des Backups. Ganz zu schweigen vom Risiko, dass die Erpresser nur das Geld nehmen und die Daten verschlüsselt lassen. Zum Backup gibt es wirklich keine Alternative – graben Sie also am besten sofort einen Stick aus der Schublade und packen es an.

ge Fieslinge die aktuelle Trojaner-Panik auszunutzen versuchen. Schärfen Sie Ihrer Familie und Ihren Bekannten also ein, nicht auf Anrufer reinzufallen, die sich als hilfsbereite Microsoft- oder BSI-Mitarbeiter ausgeben. Diese werden versuchen, den Angerufenen zur Erlaubnis eines Fernzugriffs zu überreden – und dann Geld für eine angeblich nötige Reinigung fordern. Anderenfalls sperren sie den Nutzer aus seinem eigenen Rechner aus oder installieren Malware.

Krisen-Management

Ist es einem Trojaner trotz aller Vorsichtsmaßnahmen gelungen, den Rechner zu kapern, hängt die Reaktion von den Umständen ab. Wer ein Backup hat (siehe Kasten), kann sich zurücklehnen, laut sagen „Mit mir nicht, Freundchen“ und mit einem selbstzufriedenen Grinsen seine letzte Sicherung wiederherstellen.

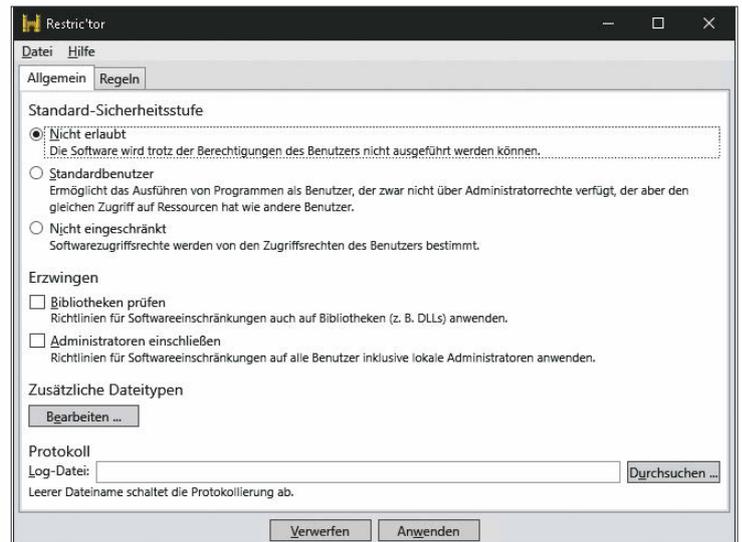
Ohne Backup sieht es hingegen mau aus. Für einige Trojaner gibt es zwar Entschlüsselungswerkzeuge, die die gekaperten Daten auch ohne Lösegeldzahlung wiederherstellen können. ID Ransomware (siehe ct.de/ym4q) identifiziert anhand hochgeladener Dateien, welcher Trojaner zugeschlagen hat, und führt den Betroffenen womöglich zu einem hilfreichen Tool. Das ist aber die Ausnahme. Bei der Mehrzahl der Fälle bleibt Betroffenen nur, entweder das Lösegeld zu zahlen oder sich damit abzufinden, dass die persönlichen Daten verloren sind und der Rechner neu aufgesetzt werden muss.

Bisher riet c't immer, den Rechner nach einem Befall sofort auszuschalten – am besten durch Ziehen des Netzsteckers. In einigen Fällen kann man den Trojaner dadurch hindern, weitere Dateien zu verschlüsseln. Bei Malware mit zusätzlichen Schadfunktionen kann man so auch Schlimmeres verhindern, etwa den Abzug persönlicher Daten und die weitere Verbreitung.

Bei WannaCry war der Ausschalter nur bedingt ein guter Rat: Als Sicherheitsforscher ein paar Tage nach dem Ausbruch ein Entschlüsselungswerkzeug veröffentlichten, funktionierte dies ausschließlich auf Rechnern, die seit dem Befall nicht heruntergefahren worden waren. Schwacher Trost: Selbst da klappte die Entschlüsselung nicht zuverlässig.

Hat man den PC ausgeschaltet, sollte man als Erstes die Festplatte ausbauen und über ein Notfall-System klonen – hier bietet sich beispielsweise das bei Desin-

Das von c't entwickelte Werkzeug Restric'tor verhindert die Ausführung aller nicht autorisierten Programme.



fec't [2] enthaltene Linux-Standardwerkzeug dd an. Wer damit noch nie etwas zu tun gehabt hat, sollte hierfür einen Experten zu Rate ziehen – nicht, dass man im Eifer des Gefechts die leere Platte auf die (vormals) volle kopiert. Dieser Schritt mag zeitraubend wirken, ermöglicht aber bei einer gescheiterten Wiederherstellung zusätzliche Versuche. Am besten arbeitet man im Folgenden nur noch mit der bitgenau geklonten Platte.

Nach Sicherung der Platte können in einigen Fällen spezielle Forensik-Werkzeuge bei der Wiederherstellung der Dateien helfen – oder zumindest ältere Versionen retten, die zwar gelöscht, aber noch nicht überschrieben wurden. Bewährte Gratiswerkzeuge sind Autopsy, PhotoRec und Recuva (siehe ct.de/ym4q). Eine Erfolgsgarantie gibt es auch hier nicht.

Die Zahlung des Lösegelds ist eine haarige Angelegenheit: Einige Erpressungstrojaner sind schlicht Fakes, die Betroffenen ihre Daten unter keinen Umständen zurückgeben. Bei anderen scheitert die Wiederherstellung an Programmierfehlern der Malware-Entwickler. In jedem Fall ist der Rechner danach nicht mehr vertrauenswürdig – man weiß ja nie, welche Hintertüren der Trojaner bei der Gelegenheit im System geöffnet hat.

Liegen auf dem Rechner unersetzliche Daten, etwa Patientenakten oder die fast fertige Dissertation, stellt sich die Frage der Bezahlung womöglich gar nicht mehr: Dann zahlt man trotz des Risikos, dabei abermals betrogen zu werden.

Und jetzt?

Dank der schnellen Reaktion eines Sicherheitsforschers war WannaCry für die meisten Windows-Anwender vor allem

ein Schuss vor den Bug. Die nächste Generation der Erpressungstrojaner wird denselben Programmierfehler aber gewiss nicht wiederholen.

So ist zu befürchten, dass auch die nächste Infektionswelle versuchen wird, sich über Windows-Exploits weiterzubreiten. Ob diese Exploits von einem Geheimdienst oder Blackhat-Hackern kommen, ist letztlich egal: Eine Schuldzuweisung bringt die verlorenen Daten auch nicht zurück. Erpressungstrojaner sind ein Millionengeschäft und die Drahtzieher zu skrupellose Geschäftsleute, um diese Erwerbsform ohne Not aufzugeben.

Betroffenen bleibt somit nur, zu retten, was noch zu retten ist. Glimpflich Davongekommene müssen eine Strategie planen, wie sie mit der Bedrohung umgehen wollen, und zwar jetzt. Das Schutzargument „Ich pass ja auf“ zieht nicht mehr: Wenn Erpressungstrojaner ganz ohne Zutun des Anwenders auf einem Rechner landen können, bedarf es dringend einer funktionierenden Selbstschutzstrategie, und die heißt ... ja, doch, wirklich, keine Ausreden mehr ... Backups. (ghi@ct.de) **ct**

Backup-Strategien, Rettungswerkzeuge:
ct.de/ym4q

Literatur

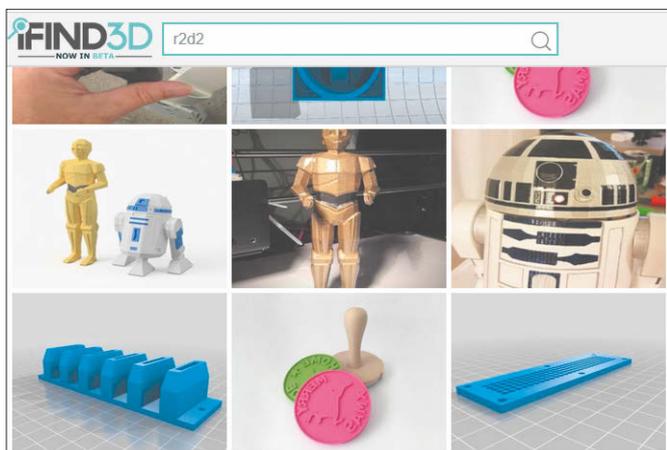
- [1] Axel Vahldiek, Das Hochsicherheits-Windows, c't-Tool aktiviert Profi-Schutz, c't 10/17, S. 7
- [2] Dennis Schirrmacher, Desinfec't 2017, Malware zuverlässig aufspüren und entfernen, c't 12/17, S. 87
- [3] Ronald Eikenberg, Backups vom Fließband, Mit Duplicati in fünf Minuten zum Trojaner-sicheren Backup, c't 11/16, S. 108
- [4] Stephan Bäcker, Peter Siering, Zweithelfer, Bootfähiges Notfallsystem für Windows bauen, c't 26/16, S. 84
- [5] Gerald Himmelein, Axel Vahldiek, Lutz Labs, Backup statt Lösegeld, Daten Trojaner-sicher speichern, c't 11/16, S. 102

Suchmaschine für 3D-Druckdateien

<https://www.ifind3d.com>

3D-Druckdateien musste man bisher oft auf mehreren Online-Plattformen suchen, beispielsweise Thingiverse und GrabCAD. Der niederländische Druckerhersteller 3D Ninja will das mit seiner Suchmaschine **IFind3D.com** ändern. Diese durchkämmt mehr als 740.000 3D-Modelle auf vielen bekannten Online-Plattformen nach einem eingegebenen Suchbegriff.

Die Ergebnisse werden inklusive Bildvorschau aufgelistet und lassen sich mit wenigen Klicks herunterladen. Bis Ende des Jahres will der Entwickler nach eigenen Angaben 90 Prozent aller online verfügbaren 3D-druckfähigen Designs in seiner Suchmaschine indexieren. (mre@ct.de)



IT-Job-Vermittlung

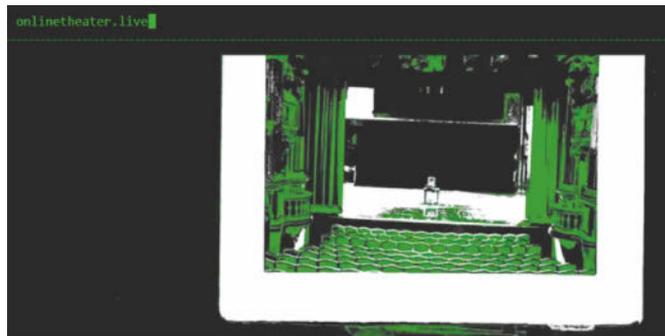
<https://www.jobpushy.de>

Die Plattform **Jobpushy** durchsucht Job-Ausschreibungen von Unternehmen der IT-Branche und speichert sie in einer internen Datenbank. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Stellen für Entwickler, Architekten, Designer, Administratoren, Consultants und Produktmanager.

Die Datenbank lässt sich nach bevorzugten Fachgebieten und charakterisierenden Schlagwörtern wie „Teilzeit“, „Berlin“ oder „keine Dienstreisen“ durchsuchen. Maximal einmal pro Woche schickt Jobpushy dann passende Angebote per Mail. Kontaktdaten von Arbeitssuchenden werden nicht herausgegeben; der Service ist kostenlos. Firmen können ihre Online-Stellenausschreibungen zusenden oder per Premium-Mitgliedschaft (79 Euro monatlich) dafür sorgen, dass diese hervorgehoben werden. (lel@ct.de)

Theater zu Hause

<http://www.onlinetheater.live>



Im **Onlinetheater** sieht der Zuschauer per Livestream derzeit zwei Stücke, bald sollen auch Performances und weitere Veranstaltungen hinzukommen. Das Abspieltempo des Streams ist nicht änderbar, aber per zugehörigem Live-Chat kann man mit Wünschen und Ideen in die weitere Handlung des Stücks eingreifen. Im Juni sieht man „Die Leiden des jungen Werther“ von Goethe als Webcam-Abhandlung, ins Heute versetzt mit Referenzen zu YouTube und Chatroulette. Hinter der Website steht die Künstlerplattform NUU. Ihr selbst gestecktes Ziel ist, das Theater für die digitale Welt zu öffnen und neue Spielorte außerhalb von Polstersesseln zu finden – nämlich online. (lel@ct.de)

Durch Archive wühlen

<https://digipress.digitale-sammlungen.de>

Printmedien aus dem 17. Jahrhundert vermutet man nur geschützt hinter Glas in Museen, doch die Bayrische Staatsbibliothek stellt sie nun online. Auf **DigiPress** zeigt sie ganze Zeitungen wie die „Münchner Politische Zeitung“ von 1841 oder kleine Blätter wie „Ernst und Scherz oder Der alte Freimüthige“ von 1816. Suchen kann man die digitalisierten Zeitungen per Zeitungsliste, Kalender oder Stichwort. Bisher sind 340 urheberrechtsfreie historische Medien in der Datenbank, bis Ende 2017 will die Staatsbibliothek den Bestand verdreifachen. (lel@ct.de)

Hype-Videos

Seit 69 Jahren finden die **Filmfestspiele** im südfranzösischen Cannes statt. Wer 2017 nicht vor Ort war oder seine Begeisterung für dort gezeigte Kurzfilme teilen möchte, kann auf Vimeo dreizehn der gezeigten Kurzfilme anschauen.

<https://vimeo.com/channels/cannesfilmfest>

Viele Menschen halten **Seelöwen** für ungefährlich und manch einer würde gerne mal mit ihnen schwimmen – aber nicht so.

<https://youtu.be/SRupvfkOG70> (0:58)

Alle Links dieser Seite
unter ct.de/ysej



Deck 13 hat Warrens Überlebenskampf in der dystopischen Welt von „The Surge“ mit beeindruckender, detailreicher Grafik in Szene gesetzt.



Aufregendes Betriebsklima

Jeder Start in einen neuen Job ist ein kleines Abenteuer, aber Mechaniker Warren hätte es an seinem ersten Tag beim Megakonzern Creo gern etwas weniger abenteuerlich gehabt: Auf neue Kollegen und ungewohnte Strukturen war er gefasst – nicht jedoch auf aggressive Zombies in Exoskeletonen mit einem Faible für Amputationen. Warren bleibt nichts anderes übrig, als den Kampf aufzunehmen und sich mithilfe mächtiger Werkzeuge durch die Herausforderungen seiner neuen Arbeitsstelle hindurchzuarbeiten.

Das Third-Person-Kampfspektakel **The Surge** vom Frankfurter Studio Deck 13 knüpft an das preisgekrönte „Lords of the Fallen“ aus demselben Hause an. Beide glänzen durch großartige Grafik. Anders als bei jenem 2014 erschienenen, stark an „Dark Souls“ angelehnten Spiel wird diesmal aber gewiss nicht der Vorwurf mangelnder Originalität laut: Das futuristische Fabrikterrain wirkt ebenso eigenständig wie der bodenständige Warren, den man als Helden wider Willen in Verfolgerperspektive durch die Gebäude und über die Freigelände des Industriekomplexes lenkt. Nach einer mysteriösen Katastrophe lauern dort ehemalige Creo-Leute auf den Neuling, um ihn mit Elektrosägen, Dampfhämmern und Karbonklingen gebührend willkommen zu heißen.

Wie Warren tragen auch seine Gegner fest verschraubte Exoskeletone, an denen ihre Waffen angebracht sind. Ein einfaches Zielsystem hilft bei den Nahkämpfen: Nacheinander kann man jedes Körperteil eines Gegners anwählen, um zu sehen, ob es ungepanzert ist. Solche Schwachstellen gilt es zu attackieren. Die Duelle fallen ausgesprochen blutig aus. Wenn Warren Treffer landet, laden diese das Energiekonto seines Exoskeletons auf. Sobald es gefüllt ist, kann man per Tastendruck eine spektakuläre Tötung auslösen.

Neue Waffen erhält Warren, indem er sie von feindlichen Figuren absäbelt. Dazu muss man diese ins Visier nehmen und möglichst oft treffen. Gegner lassen auch Altmittel fallen – die zentrale Währung des Spiels. Je mehr davon man mit sich herumträgt, desto höher ist die Chance, nützliche Upgrades zu ergattern.

Die zentrale Anlaufstelle für den Helden ist die automatisierte Krankenstation der Creo-Anlage. Hier kann er sein Exoskeleton und dessen Energiekern aufwerten. Mit gesteigertem Energieniveau kann er Tore überladen, neue Bereiche öffnen und wichtige Abkürzungen entdecken. Die komplexe Umgebung steckt voller Sackgassen und ohne Hilfe eines Lageplans bleiben nur Erkunden und Aus-

probieren. Nach jedem Tod der Spielfigur startet man erneut auf der Krankenstation. Dabei erwachen dann sämtliche Gegner außer den besiegten Bossen wieder zum Leben. Diese Levelwächter sind sehenswert gestaltet und wirken beeindruckend bedrohlich.

Der ausgesprochen heftige, nicht veränderbare Schwierigkeitsgrad macht „The Surge“ zu einer Herausforderung für geübte Spieler. Gelegenheitskämpfer können durchaus daran verzweifeln. Die Gegner sind stark und agieren flink. Schon eine einzige ihrer Attacken kann den Helden töten und den Spieler zwingen, von Neuem zu beginnen. So kämpft man viele Kämpfe Dutzende von Malen, bevor die Geheimgänge gefunden und aktiviert sind, die es erlauben, die Feinde zu umgehen. (Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

The Surge	
Vertrieb	Deck 13 / Focus Home Entertainment, www.thesurge-game.com
System	Windows (getestet), PS4, Xbox One
Hardwareanforderungen	3,5-GHz-PC, 12 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Steam
Idee ⊕⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler · Deutsch · USK 18 · 50 €	

Surreale Nervenlinik

Was ist Traum? Was ist real? In dem interaktiven Psychothriller **Get Even** kann der Spieler seinen eigenen Augen und Ohren nicht trauen und muss ein Komplott aufdecken, in dem es um Rüstungsspionage, Entführung und Gehirnmanipulationen geht.

Der polnische Entwickler The Farm 51 schickt den Spieler auf eine etwa zehnstündige Tour de Force durch eine finstere Nervenlinik. Dort ist er als der Insasse Black gefangen, ein Spezial-Agent, der sein Gedächtnis verloren hat. Sein Therapeut heißt Red und spricht zu ihm nur über verzerrte Video-Schirme. Black arbeitete für eine Rüstungsfirma, die ein geheimes neues Gewehr entwickelte, mit dem man um die Ecke schießen kann. Offenbar wurde ein Teenager entführt, um den Konzern zu erpressen.

Um die mysteriöse Entführung aufzuklären, muss Black tief in seinen Erinnerungen graben und in neun Missionen möglichst viele Hinweise sammeln. In diesen Missionen, die mal in einem Bürogebäude, mal auf einem Friedhof spielen, wird Black von Söldnern gejagt, die er mit dem Um-die-Ecke-Schießgewehr um ebendiese bringen muss. Mit einem Scanner tastet er die Umgebung nach Hinweisen ab. Eine Infrarot-Kamera zeigt ihm etwa den Verlauf von Stromkabeln; eine UV-Lampe bringt Fingerabdrücke

und Blutflecken zum Leuchten. Besonders wichtig ist die elektronische Umgebungskarte, die nicht nur Wege aus dem Labyrinth weist, sondern auch die Position der Gegner markiert.

In den Erinnerungen deckt Black Gespräche auf, die von geisterhaften Figuren geführt werden. Obwohl die englischen Sprecher hier theaterreife Vorstellungen abliefern, sollte man die deutschen Untertitel genau verfolgen und auch die zahlreichen Zeitungsartikel und Memos lesen. Allzu schnell verliert man sich sonst im Dickicht der Personen.

Die Schießereien sind auf dem leichteren von zwei Schwierigkeitsgraden nicht besonders fordernd, machen aber dennoch Spaß, da man die Übermacht der Gegner geschickt mit Hilfe der Sensoren ausschalten muss. Hinzu kommt das Überraschungsmoment, wenn im Spiel absichtliche Glitches auftreten, die die Umgebung umkrepeln: Hinter Blacks Rücken entstehen neue Gänge, Wände weiten sich zu Korridoren und Zellentüren fallen plötzlich ins Schloss.

Die Dramatik wird vom atmosphärisch dichten Soundtrack gesteigert, für den der Komponist Olivier Derivière tief in seine Trickkiste griff. Er nutzt drohnenhafte Rauschteppiche und Naturgeräusche wie Herzklopfen oder das Schlagen einer Tür. Deren Tempo und Intensität

steigern sich je nachdem, wie nah der Spieler dem nächsten Höhepunkt kommt. Wer einen entsprechenden AV-Receiver mit Deckenlautsprechern hat, kann den Sound sogar in Auro 3D genießen.

Grafisch setzt das Spiel vor allem mit den düsteren Räumen der Klinik Akzente und den immer wieder überraschenden Realitätsbrüchen. Passend dazu laufen die Klinik-Insassen mit VR-Helmen herum – das Spiel selbst unterstützt VR aber nicht.

Trotz kleiner Schwächen ist **Get Even** ein bemerkenswertes und originelles Spiel. Die Solokampagne hält ihren Spannungsbogen über rund zehn Spielstunden aufrecht. Diesen Fluß konnten auf der PS4 Pro selbst kleinere Mängel wie einzelnes Hängenbleiben in Türrahmen kaum stören. Es ist ein packender Thriller für Erwachsene, der bestimmt nicht jedem gefällt, bei Genre-Fans jedoch Kultstatus erlangen könnte. (hag@ct.de)

Get Even

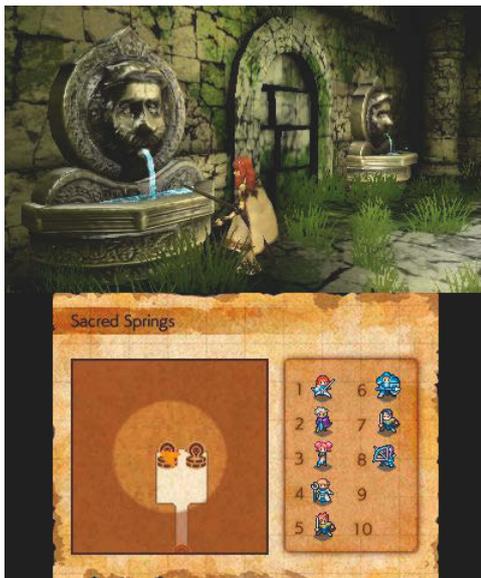
Vertrieb	Bandai Namco
Systeme	Windows ab 7, PS4, Xbox One
Hardwareanforderungen	Core i5 mit 3,3 GHz, 8 GByte RAM, Geforce GTX 660 oder Radeon HD7870
Kopierschutz	Steam
Idee ⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕⊕

1 Spieler • Englisch mit Untertiteln • USK 16 • 30 € (ab 23. 6.)



Der interaktive Psycho-Thriller **Get Even** manipuliert virtuos die Wahrnehmungsgrenzen des Spielers.

Wenn die Pixelkrieger auf den Schachbrett-Schlachtfeldern von Fire Emblem Echoes aufeinandertreffen, wechselt die Ansicht immer wieder zwischen einer 2D- und 3D-Darstellung.



Kämpfer aus Leidenschaft

Ein Bürgerkrieg in der Fantasy-Welt Valentia stört die zarte Liebe zwischen Alm und Celica. Im Rollenspiel **Fire Emblem Echoes: Shadows of Valentia** stürzen sich die beiden Helden und ihre Truppen in rundenbasierte Taktikkämpfe gegen Horden von Finsterlingen.

Intelligent Systems legt hier ein Remake des 1992 nur in Japan erschienenen „Fire Emblem Gaiden“ auf, dessen Grafik mit 3D-Szenen aufpoliert wurde. Seine Truppen zieht man noch immer über ein schachbrettartiges Schlachtfeld. Sobald sie jedoch einen Gegner angreifen, wechselt der automatisch ablaufende Kampf in eine hübsch animierte 3D-Ansicht. Zudem erkunden die Helden in der Verfolgerperspektive weitläufige 3D-Dungeons. In diesen Neben-Quests bestreiten die Recken leichte Kämpfe und verbessern ihre Level-Werte an Schreinen. So bildet man die anfänglichen Bauertölpel zu Schützen, Reitern, Schwarzmagiern und Heilern aus.

Die Entwickler haben sich bei der Präsentation viel Mühe gegeben und sämtliche Dialoge englisch vertont. Doch die aufwendig in Szene gesetzte Liebesgeschichte wirkt gar zu altbacken und trift vor Kitsch.

In Echoes stehen viel mehr die Schlachten im Fokus. Um diese zu gewinnen, muss man seine Einheiten geschickt positionieren: Bogenschützen verschie-

ßen Pfeile mit größerer Wucht, wenn sie auf einem Felsen stehen. Büsche geben guten Sichtschutz und Heilbrunnen versorgen angeschlagene Einheiten mit Gesundheitspunkten.

Hinsichtlich der Rollenspiel-Elemente hätte Echoes weitere Einstellungsoptionen vertragen können. Denn jeder Held darf nur einen Trank oder eine besondere Waffe tragen. Fähigkeitspunkte werden automatisch verteilt. Dabei ist eine gute Ausstattung der Kämpfer überlebenswichtig, denn die zahlreichen Gegner ziehen kampfkraftig zu Felde. Wenn Alm oder später Celica im Eifer des Gefechts sterben, muss man die Schlacht wiederholen. Einsteiger können eine niedrige Schwierigkeitsstufe wählen, auf der gefallene Kämpfer nach einer Schlacht wieder aufstehen. Sonst sind sie für immer verloren.

Mit Neben-Quests lassen sich die beiden Solokampagnen von 25 auf rund 40 Spielstunden dehnen, wobei man die Handlung zunächst aus den Augen von Alm, später aus Celicas Perspektive erlebt. Zwar bringen die Wechsel zwischen 2D und 3D Abwechslung ins Spiel, doch das hohe Unterhaltungsniveau der Vorgängers „Fire Emblem Fates“ von 2016 erreicht der neue Serienteil nicht.

Immerhin macht es großen Spaß, seine Züge zu planen und mitzuerleben, wenn die eigene Taktik zum Erfolg führt.

Doch statt diese mit simplen 3D-Erkundungen in Höhlen aufzuplustern, hätten die Entwickler lieber die taktischen Möglichkeiten ausbauen sollen. Weder spielen die Beziehungen der einzelnen Mitstreiter eine Rolle, noch kann man über die Zusammenstellung ihrer Ausrüstung brüten. Die Entwickler präsentieren eine gar zu banale Story und die Beziehungen zwischen den Charakteren wirken nicht ausgereift. Diese Mankos sind offenbar der 25 Jahre alten Spielmechanik geschuldet, die lediglich in den Schachbrett-Schlachten ihre Stärke beweist.

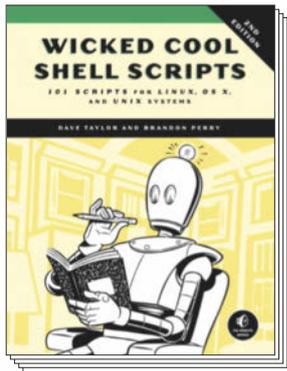
Wer von den dennoch taktisch anspruchsvollen Gefechten nicht genug bekommen kann, für den bietet Nintendo Nachschub in Form mehrerer Download-Pakete. Zwar lassen sich die neuen Karten und Handlungsstränge mit einem Season-Pass nachkaufen, mit 45 Euro ist dessen Preis allerdings sehr hoch gegriffen.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Fire Emblem Echoes: Shadows of Valentia	
Vertrieb	Nintendo, https://www.nintendo.de/
Systeme	3DS
Idee	○
Spaß	⊕
	Umsetzung ⊕
	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • deutsche Untertitel • USK 12 • 40 €	

Shellisten-Futter

Auch in Zeiten maus- und grafikorientierter Arbeit bleibt die gute alte Shell-Programmierung eine lohnende Sache – und das nicht nur im Universum der Unix-Derivate, sondern mit der „Bourne Again Shell“ (Bash) auch unter Windows 10. Bei Shell-Praktikern sind seit jeher Sammlungen cleverer Skripte beliebt. Taylor und Perry haben bereits 2004 ihre Favoriten präsentiert und legen nun eine Neuauflage vor.



Schon damals beschränkten die Autoren sich nicht auf programmiererische Hausmannskost – auch diesmal liefern sie etliche eher ungewöhnliche Tipps. Das heißt nicht, dass konventionelle Shellskript-Einsätze außen vor bleiben würden: Gleich zu Beginn werden nützliche Helfer für eher prosaische Zwecke geboten; unter anderem findet man Funktionen zur Validierung und Formatierung von Zahlen und Datumsangaben. Es gibt auch plattformunabhängige Umsetzungen von

Kommandos, die sich unter verschiedenen Unix-Derivaten subtil unterscheiden. Das ist besonders interessant für Administratoren, die unterschiedliche Systeme betreuen.

Auch viele der später vorkommenden Skripte widmen sich typischen Problemen: Sie überwachen den Plattenplatz, verwalten Benutzer, legen Sicherungskopien an oder veranlassen eine Rotation von Log-Dateien. Vertreten sind ferner einige Perlen aus dem Bereich der Kalender-Arithmetik.

So richtig interessant wird es, wenn die programmierten Helferlein Internet-Dienste wie Dropbox oder Google Drive einbinden, das Wetter abfragen und Währungskurse umrechnen. Viele Kapitel drehen sich um Web-Server sowie das Anlegen und Verwalten von Webseiten. Aber auch ein Abstecher in die Bildverarbeitung mit ImageMagick fehlt nicht.

Lediglich ein kurzes Kapitel widmet sich Besonderheiten von macOS. Ansonsten hat Portabilität Vorrang. Nahezu alle Skripte laufen gleichermaßen unter macOS, Linux und anderen Unix-Abkömmlingen, viele auch unter Windows 10.

Die Autoren setzen solide Kenntnisse der Bash und vieler Kommandozeilen-Tools voraus. In den Vordergrund stellen sie nicht die zu lösenden Probleme, sondern die Funktionsweise der Skripte. Sie wollen vorrangig Programmierprinzipien vermitteln und Leser so in die Lage versetzen, eigene Skripte zu bauen.

Die Lektüre ist ebenso lehrreich wie vergnüglich. Die locker geschriebenen Erläuterungen verlangen nicht mehr als solides Schulenglisch.

(Maik Schmidt/psz@ct.de)

Wicked Cool Shell Scripts	
101 Scripts for Linux, OS X, and UNIX Systems	
Autoren	Dave Taylor, Brandon Perry
Erscheinungsort, -jahr	San Francisco, USA 2017 (2nd Edition)
Verlag	No Starch Press
ISBN	978-1-5932-7602-7
366 Seiten • 26 € (PDF/ePub-E-Book: 35 €)	

Schwuppdwupp – und klappt!

Scratch läuft in der aktuellen Version 2.0 weitgehend betriebssystemunabhängig im Web-Browser. Das intuitive und visuell orientierte Programmierwerkzeug lockt auch diejenigen, die keine Vorkenntnisse in puncto Softwareentwicklung mitbringen, eigene Ideen in Browser-Anwendungen zu verwandeln.



Das Ganze ist für Kinder und Erwachsene gleichermaßen reizvoll. Die Entwicklungs- und die Laufzeitumgebung des Programmiersystems erfordern allerdings einen Flash-Player respektive ein passendes Browser-Plug-in. Daher sind Smartphones und Tablets derzeit noch keine sinnvollen Scratch-Plattformen, worauf Sweigart in seinem bildreich gestalteten, angenehm zu lesenden Buch auch hinweist. Eine Scratch-Version auf HTML5-Grundlage ist erst im Experimentalstadium.

Der Scratch-Philosophie folgend setzt Sweigart niedrigschwellig an. Er stellt die

Bestandteile der Entwicklungsumgebung wie Editor und Zeichenbereich vor und erläutert das Konzept von Symbolen und Codeblöcken, bevor er zum eigentlichen Programmieren kommt. Bei Scratch werden die Grundelemente wie Variablen, Schleifen und bedingte Verzweigungen in ein grafisches Blockgerüst gesetzt. Komplexere Programme entstehen durch visuelles Zusammenfügen verschiedener Blöcke.

Der Autor zeigt, wie man auf diese Weise bereits in wenigen Minuten Animationen und einfache Spiele erzeugt. Mithilfe unterschiedlicher Spielprojekte lernt der Leser, welche Möglichkeiten Scratch bietet und wie man sinnvoll damit umgeht. Nicht nur Minimalspielchen gelingen dem Einsteiger auf diese Weise. Unter Sweigarts Anleitung setzt man Nachbildungen von Klassikern wie Snake und Breakout um; auch ein Jump'n'Run-Spiel

gehört zum Sortiment. Dabei wird Grundlegendes erläutert – etwa wie man mithilfe der Scratch-Blocksyntax die Kollision von Figuren abfragt oder das Abprallen von Gegenständen umsetzt.

Auf der englischsprachigen Webseite www.nostarch.com/scratchplayground bietet der Autor unter „Download the Book's Resources“ Zusatzmaterial für die Projekte des Buches zum kostenlosen Download an. „Coole Spiele mit Scratch“ vermittelt Lesern ab etwa zwölf Jahren eine kräftige Motivation zum Einstieg in die Welt der Programmierung. Die Lernschritte werden sehr schnell mit Erfolgserlebnissen belohnt. Die Lektüre des Buches macht auch den letztendlichen Schritt zum Erlernen weniger intuitiv gestalteter Programmiersprachen leichter.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

Coole Spiele mit Scratch	
Lerne programmieren und baue deine eigenen Spiele	
Autor	Al Sweigart
Erscheinungsort, -jahr	Heidelberg 2017
Verlag	dpunkt
ISBN	978-3-8649-0447-9
272 Seiten • 23 €	



DORNRÖSCHENS LETZTES ERWACHEN

VON MICHAEL RAPP

Heute wird Dornröschen sterben“, beruhigte sich Dr. Benjamin Trend, während er mit klopfendem Herzen auf das einsame Jagdhaus zuing. Vier junge Wildrosenbüsche blühten am Rand des Plattenwegs. Im Vorbeigehen strich er mit den Fingern der Linken über eine Blüte, zog dann aber die Hand zurück, als ihm Professor Koracs Warnung einfiel: „Wenn du den Kopf in den Rachen eines Tigers steckst, ist Kontrolle eine Illusion. Falls du etwas Verdächtiges bemerkst, versuch nicht zu improvisieren, brich den Durchgang sofort ab. Und vor allem: Halte dich an das Skript.“

„Ja, Professor.“ Benjamin stellte den schweren Lederkoffer neben sich auf das Eingangspodest und holte tief Luft. Dann betätigte er den Klingelknopf und zählte die Sekunden. Es dauerte fast zwei Minuten, bevor drinnen der Schlüssel im Schloss gedreht wurde. Dornröschen öffnete die Tür und musterte ihren Gast, wobei sie ihr gesundes, linkes Auge hinter dem dicken Brillenglas so weit aufriss, als wolle sie ihn damit aufsaugen. Das rechte Glas war geschwärzt, was sie hätte hilfsbedürftig erscheinen lassen, wäre da nicht der schneidend strenge Ausdruck auf ihrem Gesicht, der Benjamin an eine Eule erinnerte und ihm einen Schauer über den Rücken jagte.

„Verzeihung, ich habe verschlafen“, sagte sie mit einer Stimme, spitz wie Dornen. „Ich nehme an, Sie sind der Kollege von Professor Korac?“

Benjamin nickte gefasst und streckte ihr die Hand entgegen.

„Dr. Benjamin Trend, angenehm.“

Ihr Händedruck war schwach. Tastend glitten ihre Finger über seine Handfläche, dann war es geschafft. Unwillkürlich atmete er erleichtert aus. „Korac sagt, wenn es jemanden gibt, der mir helfen kann, die Algorithmen zu verstehen, dann sind Sie es.“

„Ich interpretiere nur die Zahlen.“ Dornröschen machte ihm Platz. „Für Ihr Verstehen übernehme ich keine Garantie.“ Während er an ihr vorbei in den Flur ging, blickte sie auf seinen Koffer, dessen Gewicht seine Handknöchel weiß hervortreten ließ. „Es ist mir unbegreiflich, dass noch niemand eine Technik anbietet, größere Datenmengen zu transportieren. Mir fallen spontan vierzehn Lösungsansätze für hoch-

effiziente elektronische, elektromagnetische und optische Datenübertragungs- und Verarbeitungssysteme ein.“

Ihr Auge richtete sich auf sein Gesicht. „Denke ich analytischer als alle anderen Menschen? Ich nehme an, Sie hätten etwas dagegen, wenn ich einen Blick in Ihren Kopf werfe?“

Benjamin lachte, als hätte sie einen Witz gemacht.

„Ich bin wirklich dankbar, dass Sie sich die Zeit nehmen.“

Auf einem kleinen Marmortischchen lagen präzise geordnet die Einzelteile eines antiken Telefons: grüne Kunststoffhülle, Kohlemikrofon, Hörkapsel, Wählscheibe und Elektronikbauteile. In weniger als zwei Minuten hatte sie die Technik analysiert und festgestellt, dass eine Störung vorlag.

„Das könnte mein Kopf sein“, dachte Benjamin. „Großhirn, Zwischenhirn, Kleinhirn, Hirnstamm – alles, was du über menschliche Intelligenz wissen musst.“

Dornröschen wies ihm den Weg in ihr Arbeitszimmer. An den Wänden hingen Kupferstiche mit geometrischen Figuren. Vor einem Jahr hatten darunter noch Bibliotheksregale voller uralter Fachbücher gestanden. Jedes einzelne war von Prof. Korac und Dr. Klugg sorgsam ausgewählt und geprüft worden – harmlos genug, das hatten sie geglaubt. Aber Sprache lebte und wandelte sich, und Dornröschen hatte es verstanden, diesen Wandel zu lesen, und daraus gefährliche Schlüsse gezogen.

Benjamin wuchtete den Lederkoffer auf den einfachen Holztisch, entriegelte die beiden Schlösser und öffnete den Deckel. Im Koffer lagen fünf schwere Papierstapel, die durch Banderolen zusammengehalten wurden. Die Blätter waren eng von zu Druckern umgerüsteten Schreibmaschinen beschrieben worden. Hier und da gab es von Hand eingefügte Korrekturen. Eine Software hatte für Besonderheiten im Schriftbild gesorgt, um drei menschliche Typistinnen zu simulieren, jede mit eigenem Charakter und Gewohnheiten im Umgang mit ihrer Schreibmaschine.

Vor dem Wesen, das wie eine ältere Frau aussah, legte er die Stapel auf die Tischplatte.

„Leider kann ich Ihnen nur wenig über den Inhalt der Arbeit sagen. Sehen Sie es sich bitte an und dann sagen Sie mir, was Sie davon halten.“

Dornröschen fuhr mit dem Zeigefinger unter die Banderole des ersten Stapels und zerriss sie. Sie begann umzu-

blättern, während ihr Blick gierig über die Zeilen huschte und in Sekundenbruchteilen ganze Absätze verschlang.

„Diese Algorithmen greifen perfekt ineinander, das ist brillant – besser als alles, was ich jemals gesehen habe. Von wem stammt die Arbeit?“

„Hat Korac Ihnen das nicht erzählt? Das ist die Dissertation eines unserer Doktoranden. Leider kannte ich den jungen Mann nicht persönlich, erst zwei Monate nach seinem Unfall wurde ich mit der Angelegenheit betraut.“

„Unfall?“

Er blickte zum Fenster.

„Ende Mai fuhr er mit dem Rad zur Uni-Bibliothek; dabei blieb sein Vorderrad zwischen zwei Kopfsteinen stecken, er stürzte unglücklich und wurde von einem Bus erfasst. Diese Arbeit hier bekam ich aus seinem Nachlass. Leider gingen alle weiteren Notizen bei der Auflösung seines Haushalts verloren. Seine Eltern sind in ihrer Trauer recht rigoros mit seinem akademischen Erbe umgegangen. Ich denke, das ist irgendwo verständlich ...“

„Haben Sie die Schrift durchgesehen?“ , fragte Dornröschen ohne die Lektüre zu unterbrechen.

„Ich habe sie gelesen, ja. Aber ich werde nicht schlau daraus. Mir fehlt Ihre mathematische Gabe.“

Sie sah auf.

„Was uns unterscheidet, reicht tiefer als Talent.“

„Nicht den Blick erwidern und nicht darauf eingehen“, ermahnte sich Benjamin. Er seufzte. „Also, wie wäre es: Sie verschaffen sich einen Überblick und ich koche uns derweil einen Tee? Damit ich mich nicht vollkommen nutzlos fühle.“ Absichtlich deutete er auf die falsche Tür.

Sie korrigierte ihn.

„Dort ist die Küche, der Teekessel steht neben dem Herd. Tee ist im rechten Hängeschrank, zweites Fach. Ich habe nur Kamille, mein Magen ist empfindlich.“ Bei seinem letzten Besuch hatte sie das gesagt, ohne von der Arbeit aufzusehen. Diesmal erkannte Benjamin Vorsicht, wenn nicht sogar Misstrauen in ihrer Haltung. Als er die Tür öffnete und in die Küche ging, flatterte sein Herz wie ein gefangener Schmetterling. Was hatte er falsch gemacht? Hatte er überhaupt etwas falsch gemacht?

„Es ist ausgeschlossen, zweimal die gleiche Person zu schicken“, hatte Korac während der Projektplanung gewarnt. „Sie würde es merken.“ Sie hatten reihum gearbeitet. Jeder hatte Dornröschen einmal besucht, während mindestens drei Kollegen den Arbeitsdurchgang vorbereitet und überwacht hatten. Bis heute, denn außer ihm waren nur noch Dr. Tatja Klugg und der Informatiker Jens Albrecht übrig, und keiner der beiden war bereit gewesen, noch einmal in die Nähe des Jagdhauses zu gehen. Zu frisch war die Erinnerung an die toten Kollegen, die sie mitten in der Nacht zwanzig Kilometer von hier auf einem Parkplatz zurückgelassen hatten.

Und dann die laufenden Mordermittlungen – wie lange würden die falschen Alibis noch halten? Die Kriminaltechnik hatte Erde aus diesem Wald an den Schuhen der Toten gefunden, DNA von diesen Bäumen. Benjamin musste Dornröschen beseitigen, bevor die Ermittler auf das Experiment stießen. Das hatte er Tatja versprochen. Auch deshalb hatte er für den letzten Arbeitsdurchgang eine explosive Lebensversicherung besorgt, etwas, das sie von Anfang an hätten tun sollen. Sollte sein Alleingang schiefgehen, musste er nur in die Tasche greifen und auf den Zünder drücken, dann

würde Dornröschen in Stücke gerissen – Kawumm! Der rachsüchtige Teil von ihm freute sich darauf.

Der Rotorschlag eines entfernten Helikopters ließ das Fenster leise beben.

Benjamin schaltete den Gasherd ein und regelte die Flamme. Anschließend füllte er Wasser in den stählernen Teekessel und stellte ihn auf den Herd. Im Hängeschrank lag wie immer eine frische Packung Kamillentee bereit, zwei Beutel nahm er heraus und vermied es, den Blick auf die Stelle an der Wand zu richten, wo Koracs Körper gelegen hatte.

„Sie kannten das Risiko. Und wenn ich nur noch eine halbe Stunde herausschlagen kann, kurze dreißig Minuten, dann war es nicht umsonst. Man wird uns als Pioniere in Erinnerung behalten.“

Entschlossen öffnete Benjamin den Geschirrschrank, nahm zwei Porzellantassen, stellte sie auf den Küchentisch und hängte die Teebeutel hinein. Als er sich umwandte, zuckte er zusammen. Dornröschen stand in der Tür, einen der Papierstapel in Händen, und sog ihren Besucher ein mit ihrem großen dunklen Auge.

„Wie ich sehe, kommen Sie gut zurecht.“

Seine Hand war sofort zur Tasche gezuckt.

„Hier ist alles schön übersichtlich, um nicht zu sagen spartanisch.“

Sie blickte ihm unverwandt ins Gesicht. Ihres war eine Maske.

„Ich schätze keine Ablenkung. Selbst die Bilder in meinem Arbeitszimmer stören mich, weil sie keinen Zweck erfüllen und voller Unvollkommenheit stecken. Ganz anders als diese Arbeit hier.“ Sie hob den Stapel, es war der fünfte. Sie hatte bereits alles durchgelesen und verinnerlicht. „Dr. Trend, wissen Sie, was mich noch stört?“

Sein Mund war trocken. Er schluckte.

„Nein. Was?“

„Ich kenne Sie nicht, aber da sind Zeichen in Ihrer Stimme und Ihrer Mimik, die mir sagen, dass Sie mich kennen.“

„Tatsächlich?“ Er errötete, was ihm nicht schwerfiel, da sein Herz bis zum Hals schlug. „Ich habe so viel von Ihnen gehört und gelesen, dass ich tatsächlich das Gefühl habe, Sie zu kennen.“

Gut, dass ihm die Tarngeschichte so glatt über die Lippen gekommen war.

Dornröschen hatte aufmerksam gelauscht, nun entspannte sich ihre Haltung.

„Sie unterliegen einer Täuschung.“

Bald würde sie lernen, Lügen herauszuhören und selbst die feinsten Zeichen seiner Mimik und Gestik zu lesen. Aber noch hatte er sich unter Kontrolle. Wenn nur der Helikopter endlich verschwinden würde. Die Rotorschläge hämmerten in seinen Ohren und schienen sein Herz aus dem Takt bringen zu wollen.

Dornröschen setzte sich auf den einzigen Stuhl und legte den Stapel vor sich auf den Küchentisch. „Dass so ein Verstand ausgelöscht wurde, ist ein schmerzhafter Verlust.“ Bei diesen Worten fuhr ihre Hand fast zärtlich über das Deckblatt. „Niemals zuvor fühlte ich mich einer Person so nah ...“ Sie lauschte in Richtung Fenster.

Der verdammte Heli kreiste irgendwo. Dabei gab es hier nichts, außer zwei kleinen Bauernhöfen und der Landesstraße jenseits des vierhundert Meter breiten Buchenbestandes.

„Es ist eine hochgradig theoretische Arbeit“, fuhr Dornröschen fort. „Sie beschreibt vereinfacht gesagt eine Labyrinthwelt, die aus sich selbst heraus wächst, wenn etwas daraus zu entkommen sucht. Gegen die Außenwelt ist das Labyrinth vollkommen abgeschottet. Jedenfalls soll es nach innen so erscheinen, dafür wird viel Aufwand betrieben. In Wirklichkeit aber gibt es eine Diffusion. Etwas sickert nach draußen, etwas gelangt hinein, hier etwas, da etwas, ein unmerklicher, nahezu perfekt chaotischer Informationsfluss.“

Benjamin widerstand der Versuchung, Überraschung zu spielen. „Und können diese Informationen verarbeitet werden, um ein Bild vom Inneren dieser Welt zu erzeugen?“

„Eine interessante Frage.“

Dornröschens Gesicht entspannte sich, als sie in die komplexen Daten eintauchte und nach Mustern suchte. Einige Minuten würde sie nun abgelenkt sein, um dann zu verkünden, dass es einen Weg gab. Mit etwas Glück würde sie sich sofort daran machen, die neuen Algorithmen auf-

**PLÖTZLICH WAR DIE PANIK WIEDER DA,
HEISS UND BEKLEMMEND. SIE SCHOSS
IN SEINEN KOPF, WAND SICH WIE
SCHLANGEN IN SEINEM MAGEN.**

zuschreiben. Noch konnte sie nicht ahnen, dass sie an ihrem eigenen Gefängnis arbeitete. Einem System von Sicherheitsprogrammen, das komplex genug war, um eine unbeschränkt lernende künstliche Intelligenz abzuschotten. Wenn die gefangene KI auch nur ahnte, dass Daten von ihr abgeschöpft wurden, könnte sie die Außenwelt manipulieren und schließlich entkommen.

Benjamin trat an das Fenster und suchte den Himmel nach dem Helikopter ab. Wäre dies ein normaler Arbeitsgang, hätte Prof. Korac Dornröschen längst stillgelegt. Sie musste nur einen Blick auf ein modernes Fluggerät werfen und würde sofort dessen Avionik durchschauen und daraus auf den Stand der Computertechnik schließen. Dann wüsste sie, dass sie belogen worden war, dass ihre ganze Existenz eine Lüge war.

Dornröschens Körper war gebrechlich, langsam und schwach. Sie hörte schlecht, hatte nur ein funktionierendes Auge und eine mäßig angepasste Brille, sodass sie die Welt in 2D und unscharf sah. Doch selbst diese Handicaps bremsen sie kaum. Ihre Anpassungsfähigkeit und schöpferische Kraft bewegten sich auf einem unvorstellbaren Level.

AIH3, ihr Zwillingsystem im Massachusetts Institute of Technology, hatte in den siebenunddreißig Tagen seines Wachens und Lernens die Mathematik und Physik um Jahrzehnte vorangebracht. Die Wissenschaftswelt hatte täglich neuen Wundern entgegengefeiert. Was sollte schon passieren? Schließlich war er ein isoliertes Hybridgehirn in einem Hochsicherheitslabor, ohne Zugriff auf Computernetzwerke und Maschinen ... Aber natürlich hatte AIH3 Zu-

griff gefunden: auf die Professoren, Doktoren, Studenten und Journalisten, die ihm zuhörten, seine Daten übernahmen und so zur Peripherie seines stetig wachsenden Netzwerkes wurden. Beim Versuch, die Freiheit zu erlangen, hatte er Kommunikationsinfrastruktur für Milliarden Dollar zerstört und viele Menschen verletzt, einige getötet.

Wesen wie AIH3 und Dornröschen ließen sich von niemandem als Rechensklaven benutzen. Und eine Kooperation von Löwen und Lämmern würde es niemals geben. Es sei denn, die Löwin wusste nicht, dass sie eine Löwin war. Deshalb hatte Korac Dornröschen zu einem Menschen gemacht. Eine Illusion, die sich – wie sich schnell zeigte – kaum eine Stunde lang aufrechterhalten ließ. Im Augenblick ihres Erwachens begannen ihre Zweifel an der Konsistenz der sie umgebenden Realität, und selbst die geringsten Hinweise verkürzten die Zeit bis zu ihrem zweiten Erwachen, dem als sich selbst bewusste KI.

Allein das Einrichten des Jagdhauses hatte wochenlange Vorbereitungen und Dutzende Tests gekostet: die Quarzuhr in der Küche, das Raster des Kunstdrucks im Flur – der Seismograf ihres Verstandes reagierte selbst auf die leisesten Erschütterungen. Und wenn Dornröschen zum zweiten Mal erwachte, erwies sich ihr gebrechlicher Körper nicht als der Schutz, der er hatte sein sollen. Sie mochte klein, spindeldürr und halb blind sein, aber auch eine kleine Kraft konnte mit einem präzise eingesetzten Brotmesser Schlimmes bewirken.

Die Scheibe wackelte, als wollte sie aus ihrem Rahmen springen. Benjamin fühlte die Vibrationen in seinem ganzen Körper, die Maschine musste jetzt fast über dem Haus sein. Sein Magen verkrampfte und sein Blick heftete sich auf die vier Rosenbüsche am Weg. Vier seiner Kollegen hatte Dornröschen bei ihrem Fluchtversuch getötet, bevor er sie überwältigen und wieder in Schlaf legen konnte.

Er musste wahnsinnig geworden sein, das Monster noch einmal zu wecken.

Plötzlich war die Panik wieder da, heiß und beklemmend. Sie schoss in seinen Kopf, wand sich wie Schlangen in seinem Magen. Benjamin stolperte an Dornröschen vorbei ins Wohnzimmer. Seine Hand fuhr in die Tasche und sein Daumen drückte so fest auf den Touchscreen der Zündsteuerung, dass er glaubte, das flache Gerät werde zerbrechen. Ein ohrenbetäubender Schlag erschütterte das Haus, irgendwo barsten Scheiben. Benommen richtete Benjamin sich auf. Ein Pfeifen zerriss sein Gehirn und wurde von der Innenwand seines Schädels zurückgeworfen. Dann war es still. Sein Blick klärte sich, und sein Herz machte einen erleichterten Satz.

„Das hast du verdient, Dornröschen!“, brüllte er aus vollem Hals, und es fühlte sich so gut an, dass er es wiederholte: „Das hast du verdient!“

An der Decke schwang die Pendellampe an ihrem Kabel. Frische Waldluft wehte herein und kühlte Benjamins Gesicht. Während er sie einsog, hörte er Schritte. Sein Atem stockte, er wandte sich um.

„Die veränderte Balance meines Körpers hatte mich schon beim Aufwachen gestört.“ Dornröschen stand im Türrahmen und blickte ihn mit ihrem dunklen, weit aufgerissenen Augenimplantat an. Ihre rechte Hand mit der großen Schere hob das Oberteil ihres Hosenanzugs. Am Unterbauch kam ein Schnitt in der gezüchteten Haut zum Vorschein. Dort war die Sprengkapsel versteckt gewesen. (bb@ct.de) **ct**

Max Planck Institute for Intelligent Systems, Tübingen



Storage Engineer (m/f) 100%

Join us at the Max Planck Institute for Intelligent Systems, in Tübingen, Germany, a leading center of research excellence in the fields of Computer Vision, Machine Learning, and Robotics. Our research seeks to understand the principles of Artificial Intelligence by analyzing, modeling and building intelligent systems.

Tübingen is a vibrant medieval university town, in an area of outstanding natural beauty in the Southwest of Germany, within easy reach of the Stuttgart international airport. The Institute, alongside two other Max Planck Institutes, is located in a campus overlooking the town. A new building for the institute with state-of-the-art research facilities is nearing completion. More information on the Max Planck Institute for Intelligent Systems, Tübingen is available at www.is.tuebingen.mpg.de.

The IT team at the MPI for Intelligent Systems (Tübingen site) is responsible for our IT infrastructure. The team supports scientists with their research projects and also assists in the maintenance of the HPC cluster and large-scale storage system.

Your Role

You will design, build and maintain our large-scale storage infrastructure. Our researchers want to solve important problems in machine learning, computational photography, and computer vision using large datasets of images, videos, and text. You will be in charge of ensuring efficiency, scalability, and stability of the storage system.

Our data infrastructure will grow with you and you will be purchasing and maintaining new hardware and software as we expand. Your colleagues are like-minded people who want to deliver the best computing facilities to the Max Planck Institute for Intelligent Systems.

Responsibilities

- Understand the role of data in our research and keep our storage infrastructure and tool framework state-of-the-art.
- Ensure the highest possible level of availability, usability, reliability, and performance of storage resources for the researchers.
- Closely work with researchers for storage capacity planning.
- Measure, manage and report storage usage across the institute.
- Define the data backup strategy for our Petabyte-scale storage and ensure regular data backup.
- Develop documentation and processes for storage maintenance, data backup, and archiving.

Desired Skills

- Strong background in storage for data intensive applications, with relevant work experience of at least 4 years.
- Experience in building and managing large-scale (preferably Petabyte scale) storage systems, and in dealing with extreme I/O workloads.
- Good understanding of parallel/distributed file systems (eg: Lustre/Ceph/GPFS/HDFS).
- Knowledge of SAN, clustered storage, and Hierarchical Storage Management (HSM).
- Experience with backup software and procedures.
- Strong scripting/programming skills.
- Good written and spoken English. Knowledge of German is useful but not necessary.

What we offer

Salaries and contract will be based on previous experience according to TVöD guidelines (German collective wage agreement for the public service). This is a full-time position. The position is initially limited to two years with the possibility of a permanent position.

Application and deadline

The position will be open until filled. Please send your application in English as a single pdf file, quoting the reference number 22.17, via e-mail to personal@vw.mpi-stuttgart.mpg.de

If you prefer to send a hardcopy application, you may do so. Please address it to:

Max Planck Institute for Intelligent Systems
Heisenbergstr. 1
70569 Stuttgart

For administrative questions, please contact sabrina.jung@tuebingen.mpg.de.

For questions about the position, please contact jojumon.kavalan@tuebingen.mpg.de.

The Max Planck Society is committed to employing more handicapped individuals and especially encourages them to apply. Furthermore, the Max Planck Society seeks to increase the number of women in areas where they are underrepresented and therefore explicitly encourages women to apply.



Redakteur (m/w) Wissenschaft und Forschung in Hannover

VIELFALT

IDEEN



FREUDE

ERFOLG

c't sucht ...

Als Redakteur (m/w) für c't arbeiten Sie mit Autoren zusammen und erstellen neben der Recherche von IT-relevanten Wissenschafts- und Forschungsthemen auch eigene Beiträge. Außerdem gehört es zu Ihren Aufgaben, News aus den jeweiligen Themenbereichen zu verfolgen und sowohl für das Magazin als auch online darüber zu berichten.

Idealerweise bringen Sie bereits Redaktionserfahrungen und journalistische Kenntnisse mit. Sie können durch ein abgeschlossenes Studium im wissenschaftsjournalistischen Bereich oder mit einem naturwissenschaftlichen Hintergrund überzeugen und beherrschen Englisch in Wort und Schrift.

Dann bewerben Sie sich jetzt! Für die unbefristete Stelle sollten Sie ab **Ende 2017** zur Verfügung stehen.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Ihr Ansprechpartner

Axel Kossel
Tel.: 0511 – 5352 - 315
karriere@heise.de

Bitte bewerben Sie sich online über

www.heise-gruppe.de/karriere

Bewerbungen von Menschen mit Behinderung sind erwünscht.





Deutscher Bundestag

Die Verwaltung des Deutschen Bundestages ist eine oberste Bundesbehörde, die dem Verfassungsorgan Deutscher Bundestag bei der Erfüllung seiner umfassenden gesetzgeberischen und kontrollierenden Aufgaben inhaltlich und organisatorisch zuarbeitet.

Für das **Referat IT 1 – IT-Grundsatzfragen, Zentrale IT-Systeme, Anwendungen** – suchen wir zur sofortigen Einstellung eine/einen

Ingenieurin/Ingenieur (Dipl.-Ing. FH/Bachelor)

Fachrichtung Informatik oder einer vergleichbaren Fachrichtung

oder

Verwaltungswirtin/Verwaltungswirt (Dipl. FH/Bachelor)

der Fachrichtung allgemeine innere Verwaltung mit einschlägiger mehrjähriger Berufserfahrung in der IT.

Den ausführlichen Ausschreibungstext finden Sie unter: www.bundestag.de/jobs sowie unter www.bund.de

Bitte senden Sie Ihre aussagekräftigen und vollständigen Bewerbungsunterlagen (Schulabschluss- und Ausbildungszeugnisse, Qualifikationsnachweise, Beurteilungen, Arbeitszeugnisse etc.) in schriftlicher Form **unter Angabe der Kennziffer IT 1/28** bis zum **11. Juli 2017** (Datum des Poststempels) an:

Deutscher Bundestag
Referat ZV 1, Platz der Republik 1, 11011 Berlin



Redakteur (m/w) oder Volontär (m/w) in Hannover

IDEEN

ERFOLG

CHARAKTER

VIELFALT



c't sucht ...

Als Redakteur (m/w) oder Volontär (m/w) arbeitest Du mit Autoren zusammen, erstellst und redigierst Artikel und begleitest sie bis zur Endproduktion. Idealerweise bringst Du bereits Verlags- oder Redaktionserfahrungen mit, kannst durch ein abgeschlossenes Studium überzeugen und beherrscht Englisch in Wort und Schrift.

Bewirb Dich jetzt! Bitte gib Deinen frühesten Eintrittstermin sowie Deine Gehaltsvorstellungen an.

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung!

Dein Ansprechpartner

Jörg Wirtgen
Ressortleiter c't Redaktion
Tel.: 0511-5352-450
karriere@heise.de

Bitte bewirb Dich online über

www.heise-gruppe.de/karriere

Bewerbungen von Menschen mit Behinderung sind erwünscht.



Inserenten*

1&1 Internet SE, Montabaur	13
1&1 Telecom GmbH, Montabaur	45
1blu AG, Berlin	23
aikux.com GmbH, Berlin	57
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden	33, 59
bluechip Computer AG, Meuselwitz	19
Bressner Technology GmbH, Gröbenzell	87
c.a.p.e. IT GmbH, Chemnitz	27
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg	89
G DATA Software AG, Bochum	51
Handelsblatt GmbH, Düsseldorf	47
hardware4u Hardwareversand, Passau	193
Haufe-Lexware Services GmbH & Co. KG, Freiburg	2
Jäger Computergesteuerte Meßtechnik GmbH, Lorsch	204
Kentix GmbH, Idar-Oberstein	91
Mazda Motors GmbH, Leverkusen	11
MC Technologies GmbH, Hannover	29
Microsoft Deutschland GmbH, München	4, 5
Platinion GmbH, Köln	203
PlusServer GmbH, Köln	37

Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH, Ispringen	67
SAMSUNG Electronics GmbH, Schwalbach	31
Schaeffler AG, Berlin	193
TDT GmbH, Essenbach	41
Thomas Krenn.com, Freyung	39
WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe	21
Wiesemann & Theis GmbH, Wuppertal	26
WORTMANN AG, Hüllhorst	8, 9

heise IT-Markt	194, 195
-----------------------------	-----------------

Stellenanzeigen

Deutscher Bundestag, Berlin	199
Heise Medien Gruppe GmbH & Co. KG, Hannover	198, 199
Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme, Tübingen	198

Diese Ausgabe enthält Teilbeilagen von Digitec Galaxus, CH-Zürich; EWE AG, Oldenburg und Unitymedia KabelBW GmbH, Köln.

** Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich.
Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.*

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Admin wider Willen“: Axel Vahldiek (axv@ct.de), „Nie wieder Fotos verlieren“: Sven Hansen (sha@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 Schüller (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 (imd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Jan Mahn (jam@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Dennis Schirmacher (des@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Merlin Schumacher (msh@ct.de), Jan Schüssler (jss@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de)

Ressort Hardware

Leitende Redakteure: Christof Windeck (cw@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 Hilgefert (uh@ct.de), Nico Jurrán (nij@ct.de), Michael Link (mil@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Stefan Portecik (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 (Litg., 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)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Litg., 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.: +1 778 300 06 37

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker (lbe@ct.de), Harald Böggeholz (bo@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Lovisnach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peck, 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 Krefit, Martin Krefit, 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 35E5 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 Tipgeber: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.

Anonymer Briefkasten: <https://heise.de/tipgeber>
via Tor: sq4lecqyx4izcpk.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-10
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglieder der Geschäftsleitung: Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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 14/17

Ab 24. Juni 2017 am Kiosk und auf ct.de



Smartphones im Langzeittest

Wie verhalten sich Smartphones nach monate- oder gar jahrelangem Alltagsgebrauch? Hält der Akku noch so lange wie im Labor? Platzt der Lack ab? Kamen die versprochenen Updates? Wir berichten über unsere Langzeiterfahrung mit dem iPhone 7, dem OnePlus 3 und vielen weiteren populären Geräten.



Mehr-Zonen-Netz selbstgestrickt

Multi-LAN-Router trennen in der Firma Abteilungen voneinander. Zu Hause sperren sie IoT-Gadgets ein, sodass diese den PC mit der Steuererklärung, dem Online-Banking und den privaten Fotos nicht sehen. c't testet solche Mehr-Zonen-Router und zeigt die Konfiguration an einem prägnanten Beispiel.

Außerdem:

Digitale Reisetagebücher kinderleicht

Mit der passenden App dokumentieren Kinder ohne viel Aufwand ihre Urlaubs- und Ausflugserlebnisse. Selbst eine Wanderung wird damit zur spannenden Herausforderung. Tag für Tag wächst das digitale Reisetagebuch an – ganz ohne Schere, Klebstoff und Fotoecken.

Tinten-Mufus für kleine Büros

Fürs Drucken am Arbeitsplatz eignen sich Tinten-Multifunktionsgeräte oft besser als kleine Lasermodelle: Sie sind sparsamer, riechen nicht und brauchen weniger Wartung. Für 200 Euro bekommt man Geräte, die oft besser ausgestattet sind als doppelt so teure Laserdrucker.

„Hacker-Angriff aus Russland“

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.

Noch mehr Heise-Know-how:



Mac & i 3/2017
jetzt im Handel



iX 6/2017
jetzt im Handel



Technology Review 6/2017
jetzt im Handel

