



*magazin für
computer
technik*

17. 9. 2016 20



Windows- Wurzelbehandlung

Die besten Systemwerkzeuge professionell einsetzen

USB-Platten mit 8 Terabyte

Android-Videoschnitt

Smartes Flug gepäck

Wordseye: Bilder aus Texten

DRM in VR-Systemen



Android 7 vs. iOS 10

Mobil-Webseiten beschleunigen

Linux: systemd statt cron

Telemedizin auf See

Firmensoftware-Baukasten Nuclos

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

Web-Hoster im Test

Performance, Erreichbarkeit, Features

Praxis: Sichere Einstellungen



Anzeige



Nomade in der Zwickmühle

Ich pendle zwischen Bremen und Hannover und arbeite unterwegs viel am Notebook, ein digitaler Nomade gewissermaßen. Nun verkehrt auf meiner Strecke seit einigen Wochen der neue IC2. Nach einem Arbeitstag pflege ich auf dem Heimweg auch mal ein Nickerchen zu machen, doch das will die Deutsche Bahn nicht - obwohl sich der neue Zug durch sein vor allem im oberen Stockwerk fühlbares wohliges Wiegen besonders dafür empfiehlt.

Im Unterschied zu den Sitzen im Vorgängerzug lassen sich die Rückenlehnen nämlich nicht mehr zurückkippen. Ich kann nur die Sitzfläche etwas nach vorn schieben - wodurch die Beine noch unfreier werden, als sie es ohnehin schon sind - und die Rückenlehne ein bisschen schrägstellen. Der Kopf, der im Schlaf gerne etwas nach hinten nickt, wird aufrecht gezwungen und baumelt mit den Kurven, den Lendenwirbeln fehlt jegliche Stütze und der Rücken fühlt sich rund an.

So zwingt die Bahn einen mit 177 cm durchschnittlich hohen Menschen wie mich zum aufrechten Verharren. Auf diese Weise zu schlafen schaffen vielleicht Kirchgänger während der Predigt oder Abgeordnete in einer Plenardebattie, ich aber nicht.

Also sollte ich wohl am Notebook arbeiten. Immerhin gibt es sogar Steckdosen. Kein WLAN wie im ICE zwar, aber an Bord arbeiten "leistungsfähige LTE-Mobilfunk-Verstärker",

sofern Signale vorhanden sind, wie die Bahn schreibt. Die Verstärker helfen tatsächlich: Die drei großen Funklöcher zwischen Bremen und Verden, Verden und Nienburg sowie Nienburg und Hannover sind mit dem Umstieg vom IC zum IC2 in der Tat kleiner geworden.

Weniger groß sind nun aber auch die Klapptische. Kleinere Notebooks befinden sich deshalb weiter von den Fingern am ausgestreckten Arm entfernt als im alten IC. Somit bietet es sich an, den Hintern gouvernantenhaft nach vorn zu rücken. Oder man nutzt ein großes Notebook, das dann jedoch bedenklich weit über die Tischkante ragt.

Die Bahn scheint hier mitgedacht zu haben, denn die Klapptische haben eine "ausfahrbare Verlängerung fürs Notebook". Nur dummm, dass sie nicht bündig zur Tischfläche ausfährt, sondern ein paar Millimeter tiefer. Wer gerne seine Handballen auf der vorderen Kante des Notebooks ruhen lässt oder sich gar etwas aufstützt, muss damit rechnen, dass das Gerät ständig vor- und zurückkippt - oder ihm gar entgegenrutscht. So habe ich nun die Wahl: Entweder verkrampt arbeiten oder angespannt schlafen. Danke, liebe Bahn.

Andreas Wilkens

Andreas Wilkens

Anzeige

Anzeige

Inhalt 20/16

Trends & News

- 16** iPhone 7 im Kurztest, Apple Watch Series 2
- 18** Smartphones um 300 Euro
- 20** **Bestellknopf: Amazon Dash seziert**
- 22** VR/AR-Brillen
- 23** 21"-Notebook mit Curved-Display, Yoga Book
- 24** Smartwatches mit und ohne Display
- 26** Netze
- 27** Server & Storage
- 28** Prozessorgeflüster: Von absoluten und relativen Siegern
- 30** Hardware
- 34** Peripherie
- 36** Apple
- 38** EU verschärft Haftung für verlinkte Inhalte
- 39** HP Enterprise fusioniert mit Micro Focus
- 40** Dance-Tracks basteln mit Native Instruments' Maschine Jam
- 41** Forschung
- 42** Internet
- 44** Linux
- 45** Anwendungen
- 46** Smartes Fahrrad-Zubehör von der Eurobike 2016
- 48** Sicherheit
- 50** Sonys PS4 Pro mit 4K-Ausgabe
- 52** Overwatch: Performance und Tuning
- 54** c't zockt: Indie-Spiele
- 55** Technische Software
- 56** Audio/Video
- 194** Web-Tipps

Test & Kaufberatung

- 58** Android-Smartphone: Sony Xperia X Performance
- 58** A4-Mobildrucker mit WLAN und Akku: HP OfficeJet 200
- 60** Bluetooth-Ohrhörer: Gear Icon X
- 60** Powerbank: Zendure A8QC
- 61** Externe SSD: Lacie Chromé
- 61** Midi-Tower-Gehäuse mit Lüfter: Chieftec Gaming GP-01B
- 62** USB-Plattenspieler: Sony PS-HX500

- 63** Studio-Kopfhörer: Beyerdynamic DT 1990 Pro
- 63** USB-Headset: Sennheiser PC 373D
- 64** Mobiles Schreibwerkzeug: Scrivener iOS
- 64** JavaScript-Syntax-Highlighter: Rainbow
- 66** Notebook-Tablet-Hybrid mit 3:2-Bildschirm: Huawei MateBook
- 68** Android-Smartphone: Galaxy Note 7
- 70** Mini-ITX-Serverboards: Giada N60E-O-1521 und -1507
- 72** (W)LAN-Tester: NetScout AirCheck G2
- 74** Smart-Home-System: Devolo Home Control
- 76** xDSL-Modem-Router als PCI-Express-Karte
- 78** Sammlung mit Software-Instrumenten und -Effekten: Native Instruments Komplete 11
- 82** **Android vs. iOS: Was iOS 10 bringt**
- 84** Android vs. iOS: Was Android 7 besser macht
- 114** E-Autos: Unterwegs im Nissan Leaf und Renault Zoe
- 120** **USB-Festplatten mit 8 Terabyte**
- 132** **Web-Hoster im Test**
- 136** Acht Webhosting-Pakete für dynamische Inhalte
- 154** **Android-Videoschnitt**
- 196** Spielekritik
- 200** Buchkritik

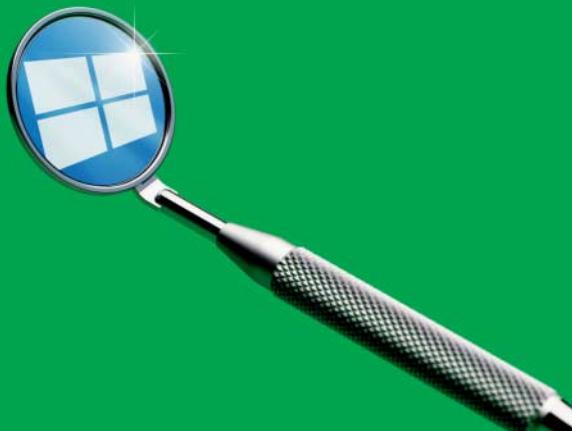
82



Android 7 vs. iOS 10

Das einst minimalistische iOS ist nun fast so flexibel wie Android, das einst hakelige Android fast so flüssig und aufgeräumt wie iOS. Im Detail gibt es noch viele weitere wichtige Neuerungen bei beiden Mobil-Betriebssystemen.

92



Windows-Wurzelbehandlung

Wenn Windows klemmt, ist das wie Zahnweh: Es nervt nicht nur, sondern geht auch ohne Eingriff nicht wieder weg. Zum Glück gibt es zahlreiche Werkzeuge für Diagnose und Behandlung. Die sind zwar nicht immer selbsterklärend, dafür aber sehr leistungsfähig.

Wissen

- 80 Vorsicht, Kunde: O2 sperrt Geschäftskundin den Internet-Zugang
- 86 **Telemedizin auf See**
- 150 **Smartes Fluggepäck**
- 160 **DRM in VR-Systemen**
- 162 Metal – Apples neue Grafikschnittstelle für den Mac
- 178 Recht: Urheberrechtsschutz von Firmware kann Hardwareverkauf aushebeln

Praxis & Tipps

- 92 Windows-Wurzelbehandlung**
- 96 Anderen bei Windows-Problemen helfen
- 98 Windows mit Task-Manager & Co. ausforschen
- 104 Die Ereignisanzeige als Wegweiser bei Windows-Problemen nutzen
- 106 Windows mit dem Sysinternals Process Monitor auf die Finger schauen
- 108 Tools zur Hardware-Diagnose unter Windows

126 T-Shirts bedrucken

146 Web-Hoster: Webspace, Domains und E-Mail-Konten einrichten

166 Mobil-Websiten beschleunigen

172 Firmensoftware-Baukasten Nuclos

180 Tipps & Tricks

184 FAQ: HomeMatic und HomeMatic IP

186 Wordseye: Bilder aus Texten

190 Linux: systemd statt cron

192 Was es mit Microsofts Precision Touchpads auf sich hat

Rubriken

- 3 Editorial: Nomade in der Zwickmühle
- 10 Leserforum
- 15 Schlagseite
- 202 Story: Ausblendung *von Arno Endler*
- 215 Stellenmarkt
- 216 Inserentenverzeichnis
- 217 Impressum
- 218 Vorschau



Web-Hoster im Test

1-Klick-Installationen und Profi-Tools: Webspace-Pakete für rund 10 Euro im Monat sollen alles enthalten, was auch ambitionierte Webmaster glücklich macht. Unser Test zeigt, ob ihnen das gelingt. Außerdem liefern wir Tipps für die sichere Ersteinrichtung der Pakete.

Anzeige

Anzeige

Leserforum

Angstschweiß

Editorial: Vollnarkose, c't 19/16, S. 3

Zuerst habe ich (Jahrgang 1948) geschnurzelt, aber nach einem Überlegen lief mir doch der (Angst?-)Schweiß von der Stirn. Bei dem, was sich in den letzten Jahren auf diesem Gebiet alles getan hat, sind Ihre Gedanken gar nicht so abwegig.

Hermann Bovie

Eigenverantwortung

Fatale Sicherheitsleck beim Smart-Home-System von Loxone, c't 19/16, S. 72

Was mich stört, ist die Eigenverantwortung der „Implementierer“ immer an den Hersteller abzuschieben. Es gibt auch fernab von Smart Homes genügend Devices, die mit Standardkennwörtern abgesichert werden. Meiner Meinung nach sollte jemand, der sich befähigt fühlt, ein Port Forwarding einzurichten, auch so weit sein, die Kennwörter zu ändern. Die Suppe muss (zu Unrecht, wie ich finde) der Hersteller auslöpfeln, bevor noch jemand auf die Idee kommt, ihn zu verklagen, weil er zum einen das Hirn ausgeschaltet und zum anderen offensichtlich das Handbuch und die großen roten Hinweise nicht gelesen hat.

tschortschi

Immer auf die Kleinen

Wie Google die Regeln für die Suchmaschinen-optimierung vorschreibt, c't 19/16, S. 82

Es hat mich im April 2015 schon extrem geärgert, welche Macht Google auf Website-Betreiber ausführen kann. Ich als IT-Klein(st)unternehmer habe meine Website vor Jahren mit Dreamweaver selbst aufgebaut und bin mit den damaligen SEO-Einstellungen sehr gut gefahren. Mein Kundenstamm ist weder national noch regional, sondern lokal, weshalb mir meine bisherige Website auch ohne Responsive Webdesign gut ausgereicht hat.

Ich habe weder 2000 Euro noch 100 Euro monatliches Budget für professionelles SEO, noch habe ich als Einzelunternehmer überhaupt die Zeit, mich um solche Themen regelmäßig zu kümmern. Und das Ergebnis ist ja auch wie im Artikel beschrieben erst nach Wochen bezie-

hungswise Monaten sichtbar. Und damit schafft es Google, mich als Kleinunternehmer aus dem Ranking zu kicken und mir damit noch weitere finanzielle Einbußen zu bescheren. Die größeren Unternehmen werden immer größer, und die kleinen immer kleiner, bis sie vollends verschwunden sind. Hier sollte dringend eingegriffen werden.

Georg Brenneis

Bis zur letzten Lötstelle

Vorsicht, Kunde: Blind Update, c't 19/16, S. 70

Die Einleitung des oben genannten Artikels als freie Übersetzung des „Never change a running system“ sehe ich als Widerspruch zu dem, was ich als langjähriger Leser der c't immer wieder aus Ihrer Zeitschrift entnehmen konnte, nämlich seine Home-Appliances (zum Beispiel Router) doch aus Sicherheitsgründen immer mit der aktuellsten Firmware zu betreiben. Gesagt und versucht zu tun mit zwei AVM-Fritzboxen vom Typ 7490 und dem Firmware Update auf 6.60. Das Ergebnis war mehr als desaströs. In einem Fall wurden bei der Gelegenheit alle IP-Telefone getrennt und im zweiten Fall hörte die sogenannte Info-LED während des Updates nicht mehr auf zu blinken, was ich erst nach einem Stoßgebet gen Himmel und entgegen der Vorgabe von AVM durch Unterbrechung der Stromversorgung beendet habe. Laut Aussage von AVM kann das schon mal passieren.

Moment mal: Es handelt sich hier um ein Embedded-System. AVM kennt die

Hardware von der ersten bis zur letzten Lötstelle und muss sich nicht mit Fremdsoftware auf dem System arrangieren. Noch deterministischer geht es wohl kaum. Warum bekommt das AVM nicht geregelt? Immerhin hat mir der Support ein Austauschgerät mit der aktuellen Firmware angeboten.

Rainer Aue

Powerline-Technik beerdigen

Auch ich benutze die Kombination von Powerline 1000 und 540E zur Erweiterung des WLAN im Haus und habe seit dem Update mit Problemen zu kämpfen, die nur durch Trennen und Wiederaufbau des WLAN funktioniert. Auch ist der Datendurchsatz massiv schlechter geworden – von vorher 150/110 MBit/s auf nunmehr 70/60 MBit/s. Ich hatte die schlechte WLAN-Verbindung (beziehungsweise Weiterleitung) bisher immer auf andere Störnetze geschoben.

Ich frage mich nur, warum AVM mit GHz-Powerline-Adaptoren prahlt, wenn sie die gleichen Aufgaben wie alte 100-MBit/s-Adapter erfüllen? Ich hatte es diese Woche jedenfalls aufgegeben und ein Netzwerkkabel durch das Haus von der Fritzbox zum 540E gezogen. Mit diesen Stromspar-Kram-Verordnungen ist die Technik Powerline gestrandet und zu beerdigen.

Steffen Gaede

Vom Regen in die Traufe

Statt AVM hier anzuprangern, sollte man sie dafür loben, dass sie sich strikt an aktuelle Vorschriften halten. Powerline müsste streng genommen komplett verboten werden, weil es systembedingt nicht der EMV-Richtlinie entsprechen kann: Die Powerline-Norm prüft die Geräte bekanntlich nur im Ruhezustand. Sobald über eine Powerline-Verbindung Daten übertragen werden, sind Störungen im weiteren Umkreis wahrscheinlich. Aber da war wohl das Geschäft wichtiger als das Gesetz.

Komplett paradox wird es übrigens, wenn sich Leute Powerline-Geräte zulegen, um dem „Elektrosmog“ von WLAN zu entgehen. Die sind baff erstaunt, wenn

Wir freuen uns über Post

 redaktion@ct.de

 [c't Forum](#)

  [c't magazin](#)

 [@ctmagazin](#)

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

Antworten sind kursiv gesetzt.

Anzeige

ich ihnen erkläre, dass sie da nur vom Regen in die Traufe kommen.

Alexander von Obert

Es nervt!

Weniger aufdringliche Werbemittel sollen die Akzeptanz wieder steigern, c't 19/16, S. 76

Ich verfolge den Wettkampf zwischen den Werbeblockern und der Online-Industrie schon lange – insbesondere, weil ich keinen Werbeblocker in diesem Sinn benutze, sondern die „üblichen Verdächtigen“ über eine Umnutzung der Kindersicherung meines Routers auf einer Blacklist habe und via NoScript (wo dies geht) nur den Hauptseiten aktive Inhalte zugestehet.

Warum ich das mache? Weil mich aufdringliche Werbung nervt. Dazu gehört leider auch Heise Online. Ganz heiß diskutiert wird das Thema „Targeting“. Auch hier fehlt mir ein gewisses Verständnis, das ich gerne mit einem Beispiel unterlege: Ich suchte letztens bei einem Online-Anbieter, bei dem ich häufig einkaufe (nein, nicht Amazon, aber die können das Folgende auch sehr gut), nach Außenbeleuchtung und habe mir bei einer kleinen Anzahl die Details angeschaut. Genau diese Produkte wurden Tage später in Form einer kleinen Slideshow im Werbebereich bei Facebook abgespielt. Facebook liefert die Werbung wie im Artikel besprochen selber aus, hier schlägt meine DNS-Blacklist und NoScript also nicht zu, aber Facebook ist mir bisher auch nicht mit nerviger Werbung auf den Senkel gegangen.

Bewusst habe ich übrigens noch nie auf einen Werbebanner geklickt. Warum auch? Das ist keine Information (Werbung wird ja gerne als Verbraucherinformation bezeichnet), sondern eben Werbung. Ich denke, solange die Werbetreibenden nicht auf die Wünsche ihrer Kunden eingehen oder diese gar so krass ignorieren, dass diese zu Gegenmaßnahmen greifen, ist irgendwas nicht in Ordnung.

Rolf Wilhelm

Blauäugig

Wie konnte ich nur so blauäugig sein und annehmen, dass die Hersteller solcher Werbeblocker idealistische Motive haben? Wie konnte ich annehmen, sie hätten die

Wünsche ihrer Benutzer erkannt, dass diese einfach kein Interesse an Werbung jeder Art haben? Nein, es geht auch ihnen wieder nur ums Geld. Was für eine Enttäuschung!

MikeWS

Kommt noch zu gut weg

Ein Security-Alptraum aus dem Alltag, c't 19/16, S. 80

Das spricht jedem, der vermehrt mit SSH, Fernwartungstools und Java-Webstart zu tun hat, aus der Seele. Oracle kommt eigentlich noch viel zu gut weg. Extrem schlimm ist es, dass das grundlegende Verhalten bezüglich der Sicherheit nicht einmal innerhalb einer Major-Java-Version konsistent ist. Steigerungsformen gibt es noch, wenn Zertifikate pro JVM verwaltet werden müssen. Zum Beispiel für die Verteilung selbstsignierter Anwendungen. Da nimmt der „Spaß“ kein Ende.

gerome

Auch keine Lösung

Der wichtigste Satz: „Ich verstehe jetzt jedenfalls wieder etwas besser, warum Anwender Security nicht als Lösung, sondern als Problem ansehen.“ Da ist in der Tat noch einiges zu tun.

Sponi Wolf

Prepaid, die Dritte

Leserbrief zu „Prepaid-Karte in Schweden“, c't 19/16, S. 12

Leider ist auch Eure Richtigstellung unter dem Leserbrief in c't 19 nicht so ganz astrein. Eine Prepaid-Karte (schwedisch: kontaktkort) gibt es ohne Personalausweis und natürlich auch ohne Personnummer. Fehlende Alternativen in Bestellformularen und teils schlecht informierte Verkäufer sind hier wohl der Grund für die existierenden Missverständnisse.

Prepaid-Karten kauft man am besten vor Ort in einem der Elektronik-Märkte oder Audio-Video-Fachgeschäfte, mit Technik-affinem Personal. Die können dann auch helfen, wenn auf der SIM-Karte eine veraltete APN-Konfiguration hinterlegt ist, die nicht mehr funktioniert (das hatte ich mit Halebop, einem Telia-Resel-

ler). Der Versand der Karten durch die Anbieter vorab nach Deutschland ist nicht vorgesehen. Auch das Aufladen von Guthaben außerhalb Schwedens kann schwierig sein, da man entsprechende SMS nicht empfängt.

Wenn es um die Datennutzung (mobilt bredband) geht, ist der Reseller Comviq einen Blick wert, besonders wenn man nicht weiß, welche Netze am Zielort funktionieren. Comviq nutzt für 2 G und 4 G die Netze von Tele2 und Telenor, für 3 G auch Telia. Das kostet einmalig rund 5 Euro für die Karte und z. B. 11 Euro für 3 GB, einen Monat gültig (reiner Datentarif). Ein anderer Netzbetreiber ist Tre (3), dem eine gute Abdeckung nachgesagt wird. Als Besonderheit muss man wissen, dass Tre über kein 2-G-Netzwerk verfügt, d. h. als Fallback zum Telefonieren ist da nichts. Interessante Datenangebote sind aktuell 5 GB für 11 Euro, 7 Tage gültig oder 30 GB für rund 32 Euro, einen Monat gültig.

Frank Ebert

Ergänzungen & Berichtigungen

Zen-Vergleich mit Achtkern-Broadwell

Prozessorgeflüster (XL), c't 19/16, S. 18

Der Intel-Prozessor, mit dem AMD die Leistung des Achtkerners Summit Ridge mit Zen-Architektur beim Blender-Benchmark verglich, hatte nicht zehn, sondern acht Kerne.

OpenVZ klemmt auf Fedora Linux

OpenStack-Testumgebung auf einem Rechner einrichten, c't 18/16, S. 164

Fedora 24 hat eine neue Kernelversion ausgespielt, die kleine Veränderungen am Bridging-Code enthält. Damit kommt OpenVZ derzeit offenbar nicht zurecht, der Start der Container schlägt bereits beim Ausführen des Skripts `2_veSetup.sh` fehl. Lösung: Installieren Sie im OpenVZ-Host den alten Kernel 4.5.5 mit dem Befehl

`dnf install kernel-4.5.5`

und booten Sie diesen Kernel anstelle des neueren Kernels.

Anzeige

Anzeige



Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite



Upgrade mit Abstrichen

Apple iPhone 7 im Kurztest und die Apple Watch Series 2

Wir konnten das Apple iPhone 7 und iPhone 7 Plus ersten Tests unterziehen. Damit steht fest: Apple erfindet das Smartphone nicht neu, wagt aber mutige Schritte wie eine Zoomkamera, um technisch zu den Android-Konkurrenten aufzuschließen. Die Apple Watch Series 2 hat nun GPS und ist wasserdicht.

Von Hannes A. Czerulla und Christoph Dernbach

Die hohen Ansprüche an Apples Veranstaltungen können gar nicht mehr erfüllt werden, weil Blogger und Fans jedes Mal die Neuerfindung des Computers, des Smartphones oder gar des Autos erwarten. Auch die vor Kurzem vorgestellten iPhone 7 und iPhone 7 Plus werden die Welt der Smartphones und Gadgets nicht auf den Kopf stellen, hinterließen im ersten c't-Labortest aber den Eindruck eines durchdachten Gesamtkonzepts.

Wieder gibt es eine iPhone-Version mit 4,7 Zoll Display-Diagonale und ein

Plus-Modell mit 5,5 Zoll. Jenseits des größeren Bildschirms besitzt das iPhone 7 Plus zwei Kameras mit verschiedenen Brennweiten – dazu gleich mehr. Die Speicheranpassung hat Apple endlich angepasst: Die 16- und 64-GByte-Versionen verschwinden aus dem Programm. Stattdessen ist das jeweils preiswerteste Modell mit 32 GByte ausgestattet. Hinzu kommen 128 und 256 GByte.

Für die Alurückseite kann man nun zwischen fünf Farben wählen: Gold, Rosa, Silber, Dunkelgrau – und als neue Option glänzendes Schwarz („Diamantschwarz“). Dunkelgrau und Schwarz kommen mit einer schwarzen Vorderseite, die anderen mit einer weißen. Diamantschwarz gibt es nur mit 128 oder 256 GByte Flash-Speicher.

Statt besonders edel wirkte die Diamantschwarz-Oberfläche unseres Testgeräts eher billig. Das Problem: Dass es sich bei der Oberfläche um eloxiertes Aluminium handelt, erkennt man nicht. Stattdessen erinnert die Rückseite an das Plastikgehäuse des Budget-Phones iPhone 5c. Zudem macht sich jeder Fingerabdruck auf der schwarzen Fläche bemerkbar; auf den matten Farbvarianten fallen sie hin-

gegen kaum auf. Apple selbst weist im Online-Shop darauf hin, dass „mit der Zeit winzige Abnutzungerscheinungen sichtbar werden“ können und empfiehlt eines seiner Cases für die Hochglanzversion. Dann sieht man allerdings nichts mehr vom Diamantschwarz.

Weitere Änderungen betreffen den Home-Button unterm Display. Es handelt sich nicht mehr um einen mechanischen Knopf, sondern um eine druckempfindliche „Force-Touch“-Fläche, die den Druck per Sensor erfasst und den „Klick“ durch kurze kräftige Vibration simuliert. Gegen Wasser und Staub sind die Telefone nun offiziell nach Schutzart IP67 geschützt, können also zeitweise untergetaucht werden. Ansonsten hat sich am Gehäuse-Design kaum etwas geändert; die neuen iPhones sehen ihren Vorgängern zum Verwechseln ähnlich – bis auf ein zwei Details.

Adieu Kopfhörerbuchse

Die Antennen wurden in die Gehäusekanäle verlegt und fallen kaum noch auf. Doch für die meisten Diskussionen nach der Präsentation hat Apples Entscheidung gesorgt, den Kopfhöreranschluss, also die 3,5-mm-Klinkenbuchse, wegzulassen. Zwar passt das zur minimalistischen Design-Philosophie, doch selbst das umstrittene MacBook hat außer einem Typ-C-Anschluss immer noch eine Klinkenbuchse. Kopfhörer und andere Audiogeräte müssen nun entweder über die Lightning-Buchse – den einzigen verbliebenen Anschluss – verbunden werden oder kabellos arbeiten. Die weiterhin mitgelieferten EarPods verfügen nun über einen Lightning-Stecker, sind aber ansonsten unverändert. Für traditionelle Kopfhörer liegt jedem 7er-iPhone ein Kabeladapter mit Klinkenanschluss bei. Einzeln kostet dieser 9 Euro, die EarPods unverändert 35 Euro.

Am eingebauten Lautsprecher des iPhone 7 und des iPhone 7 Plus hat sich auch etwas getan: Im Quermodus wird der Mono-Lautsprecher durch den zweiten im Telefonhörer unterstützt. Im Test gefiel uns der überraschend räumliche Stereoklang. Für die Größe war der Sound brauchbar und eine deutliche Steigerung gegenüber dem Monoklang der Vorgänger. Apple gibt den Maximalpegel als doppelt so hoch an wie bei den Vorgängermodellen und es reicht tatsächlich für die Beschallung eines kleinen Zimmers.

Doppelkamera

Auch die Kamera des kleinen iPhone 7 ist nun wie beim Plus-Modell mit einem opti-

schnen Bildstabilisator ausgestattet, der besonders in Full-HD-Videos mit 60 fps für ein begeisternd gutes Bild sorgt. 4k-Videos wackeln zwar ein bisschen, liefern aber sonst kaum Grund zur Kritik. Selbst die Android-Referenz Samsung Galaxy Note 7 dreht nicht so beeindruckende Videos.

Bei Fotos wendet sich das Blatt ein wenig zu Gunsten von Note 7 beziehungsweise Galaxy S7: Die Fotos der iPhones zeigen viel Schärfe und gemessen an den 12 Megapixeln einen hohen Detailgrad. Im Dunkeln bei weniger als 5 Lux rauschen sie weniger als ihre Vorgänger – auch dank der neuen Blende von f/1.8. Doch bilden sie Farben noch blasser ab als das iPhone 6s und das 6s Plus. Auch der Kontrast lässt zu wünschen übrig. Die Samsung-Konkurrenten übertreiben es bei beiden Werten zwar ein bisschen, doch insgesamt wirken deren Bilder lebendiger und unterm Strich realistischer. Zudem haben sie weniger Probleme in schlechtem Licht. Da beide Smartphone-Hersteller Sony-Sensoren verwenden – vermutlich sogar dasselbe Sensormodell –, sind die Unterschiede wahrscheinlich auf Objektiv und Software zurückzuführen.

Das Highlight des iPhone 7 Plus ist die zweite Rückkamera mit 2-fach-Teleobjektiv. In der Kamera-App wechselt man per Schaltfläche zwischen den beiden Kameras oder zoomt wie gewohnt per Fingerbewegung; bei der zweiten Methode fällt beim Übergang zwischen Zoom-Stufe 1,9 und 2,0 ein kleiner Helligkeitssprung auf, wenn das Gerät intern zwischen den Kameras umgeschaltet wird. Der Fotosensor ist der gleiche wie in der Standard-Kamera; entsprechend fallen die Messwerte auch so gut wie gleich aus. Dank Bildstabilisator bleiben Bilder trotz des Zooms scharf. Videos geraten etwas unruhiger, verursachen aber bei Weitem keine Übelkeit. Nur im Dunkeln tritt mehr Rauschen auf, da das Teleobjektiv nicht ganz so lichtstark ist.

Quad-Core-Premiere

Im Inneren der iPhones werkelt zum ersten Mal ein Quad-Core-Prozessor, der neue Apple A10. Zwei Kerne arbeiten besonders stromsparend, zwei haben or-



AirPods: Sehen aus wie EarPods mit abgeschnittenem Kabel.

dentlich Rechen-Power – ein Konzept, das in Android-Smartphones Standard ist. Unser Test mit dem Benchmark Geekbench zeigt, dass unter Vollast nur die beiden starken CPU-Kerne rechnen. Doch auch das reicht für Rekordwerte: Mit 3357 Punkten im Single-Core-Test und 5266 Punkten im Multi-Core-Modus erreicht das iPhone 7 etwa 30 Prozent höhere Werte als sein Vorgänger; für das Plus-Modell mit Werten von 3469 beziehungsweise 5649 gilt das Gleiche. Zum Vergleich: Das Note 7 erreicht im Single-Thread-Test 1868 Punkte, im Multi-Thread-Modus allerdings trotz acht Kernen nur 5449. Einige Laufzeiten können die sparsamen A10-Kerne verlängern: Über 15 Stunden surfen die Geräte jeweils im Netz; 3D-Spiele sind nicht beeinflusst: sie laufen auf dem iPhone 7 5,4 Stunden und auf dem 7 Plus 5,9.

Die Display-Auflösung hat Apple bei 1334×750 beziehungsweise 1920×1080 belassen. Statt auf sRGB sind die Anzeigen nun auf den Kino-Farbraum DCI-P3 kalibriert. Im Vergleich zu den Vorgängern erscheinen sie dadurch etwas farbkräftiger und wärmer. Weiß spielte auf unseren Testgeräten ins Braun-Rote. Mit einer Helligkeit von 506 cd/m^2 (iPhone 7) beziehungsweise 508 cd/m^2 sind die Displays in fast allen Situationen gut ablesbar.

Ein nettes iOS-10-Gimmick ist, dass die Telefone (mithilfe des Bewegungs- und Näherungssensors) merken, wenn man sie aus der Tasche nimmt oder sie in Richtung Gesicht schwenkt und automatisch die Anzeige aktivieren.

AirPods

Außerdem hat Apple eine kabellose Variante seiner EarPods vorgestellt, die AirPods. Sie werden erst ab Ende Oktober

verkauft und so konnten wir uns noch kein eigenes Bild machen. Die AirPods bestehen nur aus zwei Ohrsteckern ohne Kabel und sehen davon abgesehen so wie kabelgebundene EarPods aus.

Geliefert werden sie in einem Aufbewahrungsbehälter, der sowohl als stationäres als auch als mobiles Ladegerät dient. Sprich: Einerseits kann man die AirPods in der Aufbewahrungsbox am Kabel laden und andererseits enthält die Box einen eigenen Akku, der die AirPods unterwegs lädt. Grund sind die winzigen Akkus der Kopfhörer, die gerade mal 5 Stunden durchhalten. Die Energie aus der Aufbewahrungsbox reicht für weitere 12 Stunden. Ganz nett: Öffnet man die Aufbewahrungsbox, koppeln sich die AirPods automatisch mit dem iPhone.

Dank eingebautem Mikrofon funktionieren sie auch als Headset. Der Preis: 180 Euro.

Apple Watch Series 2

Wer zuvor kein Interesse an Smartwatches hatte, wird von der ebenfalls vorgestellten Apple Watch Series 2 auch nicht bekehrt. Testgeräte gab Apple bis Redaktionsschluss nicht raus. Sportler freuen sich über das wasserdichte – und 1 Millimeter dicke – Gehäuse und das eingebaute GPS, das den Akku in 5 Stunden leer saugen soll. Der Prozessor soll doppelt so schnell sein. Das Display ist wieder mit 38 und 42 Millimeter Durchmesser erhältlich und soll nun fast 1000 cd/m^2 hell sein. Die teuren goldenen Apple Watches wird es nicht mehr geben, dafür aber eine Version mit Keramik-Gehäuse für 1500 Euro. Die preiswerteste Apple Watch Series 2 kostet 420 Euro.

(hc@ct.de) ct



Die Apple Watch Series 2 ist wasserfest und es gibt sie in zig Sondereditionen – unter anderem von Nike.

Preise		
Modell	iPhone 7	iPhone 7 Plus
32 GByte	760 €	900 €
128 GByte	870 €	1010 €
256 GByte	980 €	1120 €

Smartphones um 300 Euro

Auf die teuren Leuchtturm-Smartphones schaut zwar jeder, aber höhere Stückzahlen erwarten sich die Hersteller von günstigeren Geräten: Auf der IFA wuchs daher vor allem die Auswahl der Geräte um 300 Euro. Und auch wenn damit der Ausstattung enge Grenzen gesetzt sind – Displays von 5 bis 5,5 Zoll mit Full HD, LTE, mittelschnelle Achtkern-Prozessoren, LTE Cat. 4 ohne Trägerbündelung –, überraschen viele Hersteller.

Das Medion Life X5520 kommt im schicken schwarzen oder goldfarbenen Metallgehäuse; auch die Dual-SIM-Funktion, die 64 GByte Flash-Speicher und 4 GByte Arbeitsspeicher stechen hervor. Die übrige Ausstattung ist Standard: 5,5-Zoll-Full-HD, MicroSD-Slot, LTE (vermutlich Cat. 4 ohne Trägerbündelung), 11n-WLAN, 13-MP-Kamera, Qualcomm Snapdragon 430 (vier 1,4 GHz schnelle Cortex-A53-Kerne, vier langsamere), Fingerabdruckscanner, 3000-mAh-Akku.

Ganz ähnlich ist das Acer Liquid Z6 Plus ausgestattet. Vorteil ist der 4080 mAh starke Akku, der laut Acer drei Tage durchhalten soll. Die Hardware ist hingegen etwas schlechter: nur 32 GByte Flash, 3 GByte Hauptspeicher und ein wohl etwas langsamerer Achtkern-Prozessor von MediaTek. Gleich steht es bei Display (5,5 Zoll mit Full HD), LTE (vermutlich Cat. 4), Dual-SIM, MicroSD-Slot und 13-MP-Kamera.

Etwas kleiner ist das Axon 7 Mini, 5,2 Zoll mit 1920×1080 Pixel in farbstarker AMOLED-Technik. Die Speicherausstattung entspricht dem Acer (32 GByte, 3 GByte, MicroSD), das schicke Metallgehäuse und der Snapdragon 617 ähnelt der Medion-Ausstattung. Sonst: Dual-SIM, Fingerabdruckscanner, LTE (vermutlich Cat. 7, jedenfalls könnte der SoC das), 11ac-WLAN, 16-MP-Kamera. Geladen wird per USB-C und Quick Charge 2.0. ZTE hebt die Lautsprecher samt Dolby Atmos hervor, die neben dem Display sitzen und damit den Nutzer anspielen.

Eine ähnliche Ausstattung bekommt man schon für 250 Euro beim X1 max der neuen Smartphone-Marke Neffos, die vom Routerhersteller TP-Link stammt: 5,5 Zoll mit Full-HD-Auflösung, 3 oder 4 GByte Hauptspeicher, 32 GByte Flash, 10-Kern-Prozessor Helio P10, 13-MP-Kamera, Android 6. (jow@ct.de)

Mit weniger muss man sich bei 300 Euro nicht zufrieden geben: Metallgehäuse, Full-HD-Display, LTE, Dual-SIM – wie hier das ZTE Axon 7 Mini.



10-fach-Zoom am Handy



Moto Z und Z Play mit echtem optischem Zoom – per Magnetmodul von Hasselblad.

Lenovo bringt sein Spitzen-Smartphone Moto Z auch nach Deutschland, zusammen mit der abgespeckten Variante Moto Z Play. Beide können die gleichen Ansteckmodule nutzen, von denen die Kamera von Hasselblad das Spannendste ist: Für 300 Euro bekommt man einen 12-MP-Sensor mit echtem 10-fach-Zoom (KB-umgerechnet 25–250 mm, f3,5–6,5) und Blitz. Das Modul macht die Smartphones um 145 Gramm schwerer und neun Millimeter dicker, was beim Moto Z dann 1,4 und beim Moto Z Play 1,6 Zentimeter sind – immerhin noch etwas platzsparender als Smartphone und eine separate Kompaktkamera.

Weitere Module sind ein Lautsprecher von JBL, ein Akkupack und ein Mini-Beamer. Sie halten magnetisch und sind über eine robuste Pin-Leiste mit dem Smartphone verbunden.

Das Moto Z kostet 700 Euro und bietet dafür High-End-Ausstattung: 5,5 Zoll AMOLED mit 2560×1440 Punkten, 4 GByte Hauptspeicher, 32 GByte Flash, MicroSD, LTE Cat. 6, Snapdragon 820. Das Moto Z Play ist dicker und schwerer, auch aufgrund des 3510 mAh starken Akkus. Das 5,5-Zoll-AMOLED zeigt Full HD, auch die übrige Ausstattung ist Mittelklasse: Snapdragon 625, 3 GByte RAM, 32 GByte Flash, MicroSD, LTE Cat. 4, 16-MP-Kamera ohne Stabilisator. Es soll 450 Euro kosten. Online-Besteller können sich die Farben und einige Gehäusedetails beider Modelle individuell zusammenstellen. (jow@ct.de)

Mobil-Notizen

Samsung bekräftigt, das **Galaxy Note 7 nicht zu benutzen**, es besteht Brandgefahr. Besitzer sollen sich unter (0 61 96) 9 34 02 62 für ein Austauschgerät registrieren.

Sony's neues Flaggschiff **Xperia XZ** bringt zwar einen schnellen Prozessor, einen Spitzen-Sensor mit 23 MP und eine Frontkamera mit 13 MP, aber Display-Auflösung (Full HD) und Speicherausstattung (3 GByte) werden dem Preis von 690 Euro nicht ganz gerecht.

Googles **Sicherheits-Patch für Android vom September** stopft eine erneute Stagefright-Lücke. Firmware-Updates stehen schon für Nexus-Geräte, Blackberrys und einige Samsungs bereit, wann andere Hersteller folgen, bleibt ungewiss.

Smartphones mit Qualcomms Snapdragon 800 und 801 werden wohl **kein Update auf Android 7** bekommen. Google verlangt Treiber mit Unterstützung für entweder OpenGL ES 3.1 oder Vulkan, die Qualcomm nicht liefert. Nutzer können auf CustomROMs wie CyanogenMod hoffen, die mit alten Treibern ohne Google-Zertifizierung auskommen.

Anzeige

Schnellkaufknopf

Amazon Dash sezert



Der Kaufknopf Amazon Dash stellt den aktuellen Höhepunkt im „Alles muss immer einfacher werden“-Rennen der Dotcom-Größen dar. Das mit WLAN, Bluetooth und Mikrofon ausgestattete Gerät bestellt per Knopfdruck ein fest vorgegebenes Produkt – mehr nicht. Es sei denn, man trickst.

Von Jan-Keno Janssen, Johannes Merkert und Christian Wölbert

Selten hat ein so unscheinbares 5-Euro-Gerätkchen für so viel Furore gesorgt wie Amazons Kaufknopf Dash – auch in der c't-Redaktion. „Ist da echt ein Mikrofon drin? Zum Abhören?“ „Das braucht doch kein Mensch!“ „Wenn ich mir so ein Ding an die Waschmaschine klebe und mein Kind drückt da fünfmal drauf, kriege ich dann echt fünfmal Waschpulver geliefert?“ „Kann man damit auch andere Sachen machen als Zeugs zu kaufen?“ Grund genug, sich den Dash-Knopf einmal genauer anzusehen.

Als Amazon Dash am 31. März 2015 angekündigt wurde, glaubten viele an einen verfrühten Aprilscherz: Verkauft das Unternehmen wirklich ein WLAN-Gerät, das nichts anderes macht, als ein fest vorgegebenes Produkt zu bestellen? Ja, das tut es; und der Ansatz ist zutiefst amerikanisch: Convenience, also Bequemlichkeit, ist seit jeher ein in der US-Kultur tief verankertes Konzept. Wenn ein Produkt das Leben ein ganz kleines bisschen einfacher macht, rücken Müllvermeidung und Energieeffizienz in den Hintergrund.

So wie eben bei Dash: Im Klingelknopf-großen Gerät steckt eine konventionelle AAA-Batterie, die sich nicht austauschen lässt, ohne den Kaufknopf zu zerstören. Laut Amazon hält die Batterie tausend Tastendrücke lang. Die Rückseite des Dash-Buttons ist selbstklebend, damit man ihn in der Nähe des zu bestellenden Verbrauchsmaterials platzieren kann – also zum Beispiel neben die Waschmaschine. Drückt man drauf, bestellt Dash über WLAN neues Pulver – die Übermittlung dauerte im Test acht Sekunden. Die 4,99 Euro Kaufpreis für den Knopf werden bei der ersten Bestellung über Dash verrechnet.

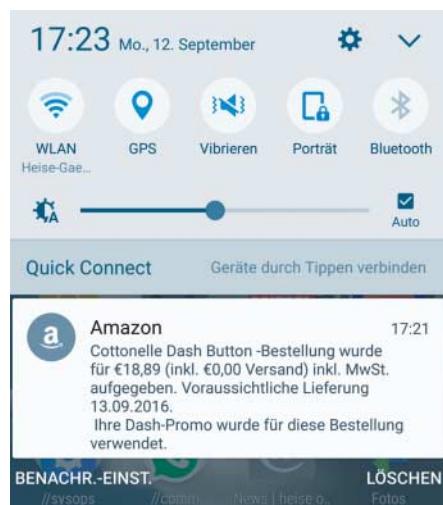
net. Außer für Waschpulver gibt es Dash-Knopfe für Toilettenpapier, Tierfutter, Knete, Kondome und etliches anderes.

Hat man die Smartphone-Benachrichtigungen aktiviert, wird man von der Amazon-App über den Bestellvorgang informiert. Stornieren kann man so lange, bis die Order bearbeitet ist. In unserem Test hieß es bereits nach 30 Minuten: „Versand in Kürze. Die Stornierung ist nicht garantiert.“ Mehrfachbestellungen sind standardmäßig deaktiviert – man bekommt also keine Lkw-Ladung Waschpulver geliefert, wenn das Kind ein wenig zu innig mit dem Dash-Button gespielt hat.

Wozu das Mikrofon?

Einrichten lässt sich der Kaufknopf ausschließlich mit iOS- oder Android-Smartphones, mit Tablets klappte es im Test nicht. Außerdem muss zwingend die Amazon-App installiert sein. Im „Mein Konto“-Menü lässt sich das Gerät erstaunlich schnell und einfach einrichten: Dash-Gerät auswählen, WLAN-Passwort eingeben und Produkt-Variation auswählen (zum Beispiel Color- oder Vollwaschmittel), schon ist der Knopf scharfgeschaltet. Es lassen sich nur Produkte der auf dem Dash aufgedruckten Marke bestellen – man kann also mit einem Waschpulver-Knopf kein Hundefutter kaufen. Im Netz finden sich jedoch etliche Python-Skripte, die den Amazon-Knopf zum universellen Internet-of-Things-Drucker umbauen (den Amazon in den USA für 20 US-Dollar verkauft).

In der Praxis funktioniert der Dash-Hack so: Nach der Einrichtung wählt man einfach keine Produktvariante in der Ama-



Hat man den Knopf gedrückt, poppt auf dem Smartphone eine Benachrichtigung auf.

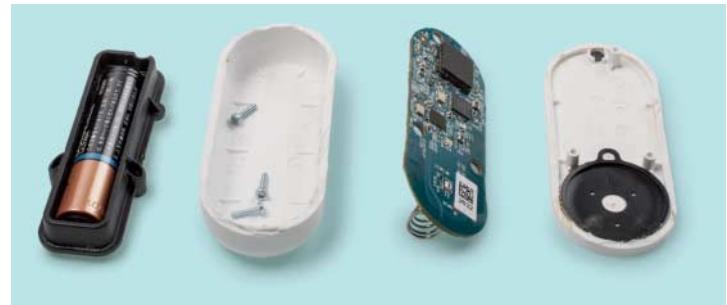
zon-App aus – so übermittelt der Knopf zwar Datenpakete an Amazon, diese werden aber nicht verarbeitet. Ein zum Beispiel auf einem Raspi laufendes Python-Skript horcht parallel, ob Pakete mit der MAC-Adresse des Knopfs auflaufen; und löst dann eine beliebige Aktion wie zum Beispiel ein IFTTT-Skript oder einen Schaltbefehl für eine Lampe aus (mehr darüber demnächst in c't).

Bei Einrichtung kommuniziert das Smartphone standardmäßig per Bluetooth mit dem Dash-Knopf. Klappt das nicht – zum Beispiel weil Bluetooth deaktiviert ist –, nutzt Amazon unter Android und iOS unterschiedliche Fallback-Methoden. Verwendet man ein Android-Smartphone, spannt der Kaufknopf kurzzeitig einen WLAN-AP auf, in den sich das Handy einwählt und die erforderlichen Daten abkippt. Anschließend verbinden sich Knopf und Smartphone wieder mit dem „echten“ WLAN. Kurioser ist der iOS-Fallback: Das iPhone piepst die Daten hochfrequent (wir haben Signale im Bereich von 17 bis 18 kHz gemessen) ins Dash-Mikrofon. Indizien, dass das Mikrofon auch noch für andere Zwecke verwendet wird, haben wir nicht gefunden. Netzwerkaktivität stellten wir nur fest, wenn der Knopf gedrückt wurde. Alle Nutz-Datenpakete waren per TLS 1.0 gesichert. Neben einem ARM-Mikrocontroller und einem WLAN-Chip von Atmel stecken ein Bluetooth-LE-Modul von Cypress sowie 32 MBit-Micron-Flash im Drücker.

Fazit

Der Dash-Button ist ein kurioses Gerät, über den nicht nur Verbraucherschützer (siehe Kasten rechts) den Kopf schütteln. Bequem ist er aber zweifellos: Wenn man beim Blick in die leere Waschmittelbox ein-

Das Dash-Ge- häuse ist verklebt; um die AAA-Batterie auszutauschen, muss man den Kaufknopf zerstören.



fach nur einen Knopf in Griffnähe drücken muss, statt einen mentalen Einkaufslisten-Eintrag vorzunehmen, spart das tatsächlich ein Fünkchen Arbeit. Ob man für die Befriedigung des inneren Faultiers seine Verbrauchsgüter ausschließlich bei Amazon bestellen will, muss jeder für sich entscheiden.

In Sachen Technik haben wir dem Dash-Button jedenfalls außer der fest verbauten Batterie nichts vorzuwerfen. Und wer keine Lust auf Amazon-Bestellungen hat, kann das Gerät ja immer noch als preisgünstigen WLAN-Universalknopf verwenden. (jkj@ct.de)

Verbraucherschützer verdammen Dash

Kaum hat Amazon mit dem Verkauf begonnen, warnt die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (VZ NRW) vor den Dash-Buttons. Sie kritisiert vor allem, dass der Kunde beim Kauf auf Knopfdruck weder die tatsächlich bestellte Ware noch den aktuellen Preis wahrnehmen kann.

Die Preise könnten sich im Stundentakt ändern, außerdem könne man Amazons Preise nicht mit denen anderer Händler vergleichen. „Der Kunde kauft letztlich die Katze im Sack, deren Preis er nicht mal kennt“, sagte VZ-Jurist Thomas Bradler gegenüber c't.

Die Verbraucherschützer stellen in Frage, ob mit Dash überhaupt wirksame

Kaufverträge zustande kommen. Tatsächlich müssen Online-Händler ihre Kunden unmittelbar vor der Bestellung unter anderem über die Ware, den Preis, die Versandkosten und die Lieferdauer informieren. Dash-Nutzer erhalten diese Informationen erst nach dem Kauf via Push-Nachricht aufs Smartphone.

Außerdem müssen Bestellbuttons mit den Wörtern „zahlungspflichtig bestellen“ oder einer vergleichbaren Formulierung beschriftet sein (§ 312j BGB), was beim Dash-Button nicht der Fall ist. Die VZ NRW will rechtliche Maßnahmen gegen Amazon ergreifen, Thomas Bradler nannte gegenüber c't aber noch keine Details dazu.

Anzeige

Epson's Datenbrille BT-300: kleiner, leichter, farbkräftiger



Bei der Datenbrille Moverio BT-300 steckt das Android-System in einem Kästchen mit Touchfeld.

Epson geht mit seiner Moverio-Datenbrille in die dritte Runde. Das japanische Unternehmen präsentierte auf der IFA mit der BT-300 eine gegenüber den beiden Vorgängermodellen stark verkleinerte Brillenvariante. Am technischen Konzept hat sich nichts geändert: Es handelt sich bei der Brille quasi um ein Android-Smartphone zum Auf-den-Kopf-setzen – allerdings ohne SIM-Karte. Nach dem Einschalten wird man von einem klassischen Android-Desktop begrüßt, über den man mit einer angeschlossenen Touch-Fernbedienung navigiert.

Das Bedienkästchen enthält die eigentliche Technik: Ein Atom-x5-Quad-Core-SoC mit 1,44 GHz und 2 GByte RAM, auf dem Android 5.1 läuft. Eingebaut sind 16 GByte Flash-Speicher, den man per MicroSD-Karte erweitern kann, sowie ein GPS-Modul. Kompass, Gyroskop und Beschleunigungssensor stecken sowohl im Kästchen als auch der Brille selbst, die zudem eine 5-Megapixel-Kamera und ein Mikrofon hat. Der Akku soll sechs Stunden lang durchhalten.

Wichtigste Neuerung neben den kleineren Abmessungen sind die beiden OLED-Displays, die jeweils 1280×720 Bildpunkte zeigen; in den Vorgängermodellen steckten noch LC-Displays. Dank der voneinander unabhängigen Bildschirme lassen sich auch stereoskopische Inhalte darstellen. Trotz der vergleichsweise niedrigen Auflösung wirkt das Bild scharf und – im Vergleich zu den Vorgängern – sehr farb- und kontraststark. Dass die niedrige Auflösung nicht nervt, liegt am sehr kleinen Sichtwinkel von 23 Grad (laut Epson). Zum Vergleich: VR-Brillen wie die HTC Vive bieten über 100 Grad, Microsofts Hololens geschätzte 30 bis 40 Grad. Die Epson Moverio BT-300 soll im November für 850 Euro in den Handel kommen. Wenn man die Brille auf der Epson-Website vorbestellt, kostet sie 800 Euro.

(jkj@ct.de)

VR-Positionstracking ohne externe Sensoren

Qualcomm hat ein Referenzdesign für Virtual-Reality-Brillen entwickelt, die ohne PC oder Smartphone auskommen. Die Snapdragon VR820 genannte Plattform basiert auf einem Snapdragon 820 ohne Modem. Sie soll im vierten Quartal des Jahres erhältlich sein.

Qualcomms VR-Plattform verarbeitet Eye-Tracking-Signale aus zwei Kameras und kann sich mit zwei Frontkameras im Raum orientieren – das ist eine Premiere: Andere VR-Brillen mit Positionstracking wie Oculus Rift nutzen externe Sensoren.

In dem auf der IFA gezeigten Prototyp von Goertek steckt ein Amoled-Display von Samsung mit 2560×1440 Pixeln. Als Betriebssystem kommt Android zum Einsatz. Bei einem kurzen Probelauf ähnelte der Bildeindruck dem der Samsung Gear VR. Die Samsung-Brille und Google Daydream – die beide kein Positionstracking bieten – dürften auch die direkten Konkurrenten sein. Die VR820-Brillen könnten für unter 500 US-Dollar auf den Markt kommen, prognostiziert Qualcomm. (vbr@ct.de)

VR One Plus mit Universal-Halterung

Während viele billige VR-Smartphone-Halterungen mit leicht windschiefen Plastiklinsen aus China aufwarten, liefert Zeiss mit seiner VR One Qualität made in Germany – der Bildeindruck ist dank großer Linsen sehr gut. Nun hat Zeiss eine „Plus“-Version vorgestellt, die keine speziell angepassten Smartphone-Schubladen mehr benötigt, sondern mit einer Universal-Schublade geliefert wird. Ein Federmechanismus soll dafür sorgen, dass alle Smartphones zwischen 4,7 und 5,5 Zoll hereinpassen. Die fürs Vorgängermodell benötigten Spezial-Schubladen waren nur für wenige Smartphones erhältlich.

Zeiss nutzt 40-mm-Bikonvex-Linsen mit einer deutlich stärkeren Verzerrung als bei kleinen Standardlinsen. Verwendet man die VR One deshalb mit Apps, die lediglich ein Side-by-Side-Bild ausgeben (die Darstellung also nicht vorverzerren), kommt es zu unschönen Abbildungsfehlern. Viele aktuelle Apps machen in dieser Hinsicht aber keine Probleme mehr: Meist sind sie mit Googles Cardboard-SDK entwickelt und korrigieren die Linsenkrümmung selbstständig. Man muss dafür in der Google-Cardboard-App lediglich den QR-Code der Brille scannen. Zeiss verlangt für die VR One Plus selbstbewusste 130 Euro. (jkj@ct.de)



Die VR-Smartphone-Halterung VR One Plus funktioniert mit allen Handys zwischen 4,7 und 5,5 Zoll.

21-Zoll-Notebook mit Curved-Display

Acer hat mit dem Predator 21 X ein neues Notebook für ambitionierte Spieler angekündigt. Trotz 21-Zoll-Display, mechanischen Tasten, zwei Netzteilen und massiven 8 Kilogramm Gewicht ist es theoretisch tragbar.

Gleich zwei mobile GTX-1080-Chips im SLI-Verbund feuern das gekrümmte IPS-Display mit seinen ungewöhnlichen 2560 × 1080 Pixeln (21:9). Ihnen soll ein Intel Core i7 aus der Kaby-Lake-Generation zur Seite stehen, und zwar in einer bisher nicht erhältlichen Quad-Core-Variante mit freiem Multiplikator. Vier DDR4-Slots fassen bis zu 64 GByte RAM, und maximal vier SSDs können als RAID-0-Verbund zusammenarbeiten. All diese Komponenten lassen sich über eine Wartungsklappe tauschen.

Um die Kühlung kümmern sich mehrere Heatpipes und fünf Lüfter. Über der Tastatur ist ein Fenster eingelassen, das den Blick auf einen der Miefquirls freigibt. Neben der Tastatur mit mechanischen Cherry-MX-Schaltern und RGB-Beleuchtung befindet sich ein herausnehmbares Kästchen mit Ziffernblock auf der einen und einem Touchpad auf der anderen Seite. Das Modul lässt sich ausklinken und je nach Bedarf drehen.

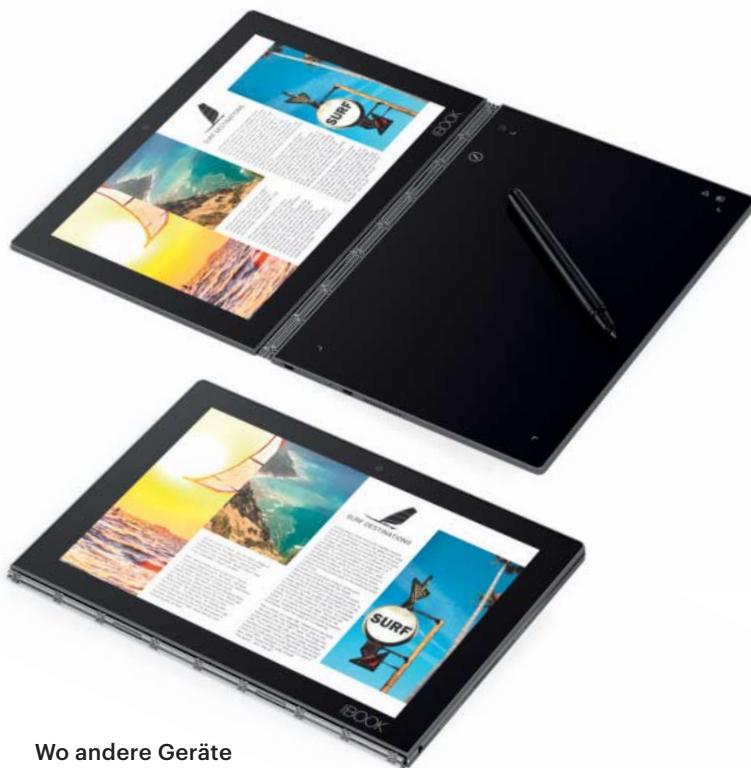
Ein Eye-Tracking-System soll in Spielen für bessere Übersicht sorgen und etwa Gegner automatisch anvisieren, wenn man diese anblickt. Gleichzeitig dient die Kamera auch als Windows-Hello-Kamera zum Anmelden an Windows 10. Vier Lautsprecher und zwei Subwoofer sorgen für angemessene akustische Untermalung.

Das Predator 21 X soll ab Januar im Shop von Acer erhältlich sein. Auf Wunsch lässt sich außer der Hardware auch die Beklebung individualisieren, um etwa das Clan-Logo zu zeigen. Einen Preis nennt Acer nicht, er dürfte aber über 3000 Euro liegen. (asp@ct.de)



Mehr Power: Acer packt beim Predator 21 X einen High-End-Spiele-PC in ein monströses Notebook-Gehäuse.

Touchfeld statt Tastatur



Wo andere Geräte ihre Tastatur haben, steckt beim Lenovo Yoga Book ein vielseitiges Touchpad.

Anstelle einer Tastatur steckt im 2-in-1-Tablet Lenovo Yoga Book in der unteren Hälfte ein großes Eingabefeld. Für das liefert Lenovo einen induktiven Stift von Wacom mit, es kann aber auch ein Keyboard anzeigen und mit Fingern bedient werden. Umgeschaltet wird per Druck auf das Touchfeld oder automatisch, abhängig von der gestarteten App oder Stellung des 360-Grad-Scharniers. Beim Tippen vibriert das Pad, was zwar einen echten Tastenhub nicht ersetzt, aber genug Feedback fürs schnelle Schreiben lieferte.

Der Stift arbeitet in bis zu zehn Millimeter Abstand von der Oberfläche, sodass zwischen Eingabefeld und Stylus ein Block Papier liegen darf. Steckt im Stift die mitgelieferte Kugelschreibermine, landen Notizen sowohl auf dem Papier als auch auf dem Gerät. Eine wechselbare weiche Stiftspitze zum Zeichnen direkt auf dem Eingabefeld und dem Tablet-Touchscreen liegt bei.

Wahlweise gibt es das Yoga Book mit Windows 10 oder einem stark angepassten Android 6.0. Letzteres bietet eine Taskleiste und die Möglichkeit, Apps im Fenster zu starten.

Rund 690 Gramm wiegt das zusammengeklappt 9,6 Millimeter dünne Gerät. Ein 8500 mAh-Akku soll für 13 bis 15 Stunden Laufzeit sorgen. Der IPS-Bildschirm ist 10,1 Zoll groß und kommt mit Full-HD-Auflösung. Die weitere Ausstattung besteht aus einem Intel Atom x5-Z8550 mit 2,4 GHz Turbo-Takt, 4 GByte Arbeitsspeicher, 64 GByte internem Speicher und 11ac-WLAN. An der Seite liegen je ein USB-C- und ein Micro-HDMI-Anschluss sowie ein Micro-SD-Slot.

Das Yoga Book soll ab September erhältlich sein. Für die Android Version werden 500 Euro fällig; die Windows-Version kostet 600 Euro. Im Lieferumfang sind der Stift und ein Zeichenblock dabei. (asp@ct.de)

Jetzt gehts rund

Smartwatches mit und ohne Display



Asus und Samsung haben neue Smartwatches vorgestellt. Doch Modemarken wie Fossil und Michael Kors sind ihnen auf den Fersen – einige von deren smarten Uhren kommen sogar ohne Display aus.

Von Stefan Porteck

Samsung hat die etwas robustere Gear S3 frontier und die Gear S3 classic vorgestellt, die sich an unauffälligen Uhrenmodellen orientiert. Die S3-Modelle sehen schick aus, sind mit 46,1 mm × 49,1 mm × 12,9 mm jetzt aber dickere Brocken als die Vorgänger.

Technisch sind die Uhren identisch: Sie laufen mit dem Samsung-eigenen Betriebssystem Tizen 2.3.2, einem haus-eigenen Dual-Core-Prozessor und haben runde OLED-Displays mit 1,3 Zoll (33 mm). Voraussichtlich werden sie auch wieder mit iPhones und Android-Smartphones zusammenarbeiten.

Mittlerweile verliert Android Wear sein trockenes Nerd-Image: Auch bei IT-Firmen macht sich die Einsicht breit, dass Uhren vor allem gut aussehen müssen. Gelungen umgesetzt hat das Asus mit der Zenwatch 3, mit 1,39 Zoll (35 mm) großem runden

OLED-Display: Ihr geschwungenes Gehäuse, die drei Druckknöpfe und die zu den Gehäusekanten abgerundete Frontscheibe verleihen ihr ein elegantes Aussehen.

Als Prozessor kommt der unlängst vorgestellte Qualcomm Snapdragon Wear 2100 zum Einsatz. Die Zenwatch 3 ist mit 230 Euro eine der günstigsten Android-Smartwatches überhaupt.

Das Auge isst mit

Für viele Nutzer ist eine Uhr aber trotzdem eher ein Lifestyle-Produkt. Diese Zielgruppe will die Fossil Group künftig mit den vollwertigen Smartwatches Fossil Q Wander und Q Marshal bedienen. Beide haben einen Durchmesser von 45 mm, ein LC-Display und laufen mit Android Wear. Die Q Wander wirkt recht schlank, die Marshal hingegen hat eher den Look einer Outdoor-Uhr. Beide Smartwatches sind ab sofort für 300 Euro erhältlich.

Von der Tochtermarke Michael Kors stammen die Android-Uhren Access Bradshaw und Access Dylan. Auch bei ihnen bekommt man das Stahlgehäuse in unterschiedlichen Farben und mit verschiedenen Armbändern. Die Bradshaw richtet sich mit einem Durchmesser von 44,5 mm an Kundinnen. Die für Männer gedachte Access Dylan misst 46 mm.

Mit einem Display am Handgelenk kann sich trotzdem nicht jeder anfreunden. Viele wünschen sich zudem eine Uhr, die nicht alle zwei Tage nach dem Ladegerät schreit. Für sie könnten die Hybrid-Uhren beziehungsweise die Connected Watches eine Alternative sein. Den Anfang hatte Withings mit der Activité gemacht und legt nun mit der Steel HR nach: Die Hybrid-Uhr zeigt die Uhrzeit klassisch analog an und ein weiteres Zifferblatt gibt Auskunft darüber, wie weit man noch vom selbst gesteckten Aktivitäts-Tagesziel entfernt ist.

Auf den zweiten Blick

Beim auf dem Ziffernblatt neu hinzugekommenen OLED-Display lässt sich zudem die Anzeige zwischen der Pulsfrequenz, den gezählten Schritten, dem errechneten Kalorienverbrauch und der zurückgelegten Distanz umschalten. Benachrichtigungen werden auch aufs Display gepusht.

Mit einer Laufzeit von 25 Tagen (laut Hersteller) erzielt sie ein gutes Ergebnis. Die Steel HR bietet Withings in Schwarz und Weiß und wahlweise mit einem Durchmesser von 36 mm und 40 mm an. Die 18-mm- und 20-mm-Armbänder lassen sich austauschen. Das kleine Modell kostet 190 Euro, das größere 10 Euro mehr.

In die gleiche Kerbe schlägt die Fossil-Tochter Skagen: Die Hagen Connected beherrscht Aktivitätstracking, Benachrichtigungen, hat ein unauffälliges Aussehen nebst langer Laufzeit. Auf Benachrichtigungen macht sie per Vibration aufmerksam. Nettes Feature: Benachrichtigungen oder Kontakten kann man eine Position der Uhrzeiger zuordnen. Sobald die Uhr vibriert, sieht man an der Zeigerstellung, ob es sich lohnt, das Smartphone aus der Tasche zu ziehen. Die Hagen Connected soll in den kommenden Wochen für 200 US-\$ erscheinen; den Preis für Deutschland nannte Skagen noch nicht.

Die von Fossil bislang nur als Prototyp gezeigte Q Nate funktioniert genauso: Auch hier fahren die Zeiger bei neuen Nachrichten von ausgewählten Absendern auf einstellbare Positionen. Zusätzlich zur Q Nate will Fossil mit der Q Crewmaster, der Q Gazer und der Q Taler noch drei weitere Analoguhren mit Smartfunktionen auf den Markt bringen. Alle vier laufen mit herkömmlichen Batterien, die rund sechs Monate durchhalten sollen. Mit einem Preis von 175 US-Dollar sind sie etwas günstiger als die Hybrid-Uhr von Skagen.

(spo@ct.de)

Anzeige

IP-Kameras für innen und außen

D-Link bringt drei neue IP-Kameras für unterschiedliche Einsatzzwecke heraus. Die WLAN-Kameras DCS-2530L und DCS-936L sind für Innenräume gedacht. Infrarot-LEDs sorgen dafür, dass man auch bei wenig Licht im Nahbereich noch etwas sieht. Beide Geräte haben einen MicroSD-Slot und können bei Geräuschen oder Bewegungen im Erfassungsbereich Videos auf eine MicroSD-Karte aufzeichnen sowie auf Wunsch eine Benachrichtigung an den Besitzer schicken. Das 2530er-Modell zeichnet mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel) bei 180° Sichtwinkel auf; die DCS-936L bietet HD-Auflösung (1280 × 720 Pixel) bei 120°.

Die DCS-8700LH ist für den Außeneinsatz konzipiert. Diese Full-HD-Kamera mit 180°-Sichtfeld kann außer über WLAN alternativ per LAN-Kabel ins Netz eingebunden werden. Sie ist wasser- und staubdicht (IP65) und hat einen Bewegungsmelder, der bis zu acht Meter abdeckt. Alle drei Geräte sollen im letzten Quartal 2016 in den Handel kommen. Die Preise sind noch offen.

(apoi@ct.de)



Die WLAN-Kameras D-Link DCS-936L (links) und DCS-2530L für Innenräume liefern auch bei wenig Umgebungslicht brauchbare Bilder.

Netz-Notizen

PhonerLite, ein VoIP-Softphone für Windows, steht in Version 2.42 zum Download bereit. Diese Version lehnt eingehende Anrufe automatisch ab und nervt nicht mit Klingeltönen, solange Windows gesperrt ist.

Quantenna legt eine neue Reihe von **Chips für schnelles 11ac-WLAN** auf: Zur dualbandfähigen QSR2000C-Serie gehören ein 2-Stream-Chip (bis 867 MBit/s brutto) und ein 4-Stream-Baustein (max. 1733 MBit/s). Dazu kommen zwei Chips, die zwei Sende- und vier Empfangs-Kanäle haben. Sie sind auf Anwendungen optimiert, bei denen mehr Daten im Downstream fließen als in Gegenrichtung, wie etwa bei Settop-Boxen.

DECT-Erweiterung für Lancom-Router



Die DECT-Basis Lancom DECT510IP bindet bis zu sechs Schnurlos-telefone übers LAN an VoIP-fähige Router an.

Die DECT-Basis bedient laut Hersteller bis zu sechs Schnurlos-telefone, wobei vier HD-Audio-Gespräche gleichzeitig laufen können. Sie meldet sich automatisch beim Voice-Call-Manager des Routers an (Autoprovisionierung) und lässt sich übers LAN-Kabel mit Energie versorgen (PoE nach IEEE 802.3af). Man kann zwar mehrere DECT-Basen für bessere Abdeckung größerer Gebäude aufstellen, Roaming während eines Gesprächs klappt aber nicht.

(ea@ct.de)

LTE-Modem mit Fernspeisung

Netgear hat ein LTE-Modem herausgebracht, das kleine Netze mit Internet per Mobilfunk versorgen soll. Es arbeitet nach CAT 4 und liefert maximal 150 MBit/s im Downstream sowie 50 MBit/s in Gegenrichtung. Bei schwachem oder fehlendem LTE fällt es auf UMTS-Betrieb zurück (max. 42 MBit/s Downstream). Den Internetzugang stellt das LB1111 über seinen Gigabit-Ethernet-Port bereit, wo man einen Breitband-WLAN-Router zum Weiterverteilen anschließen kann.

Die Besonderheit ist, dass man das 12 cm × 10 cm × 3 cm kleine Modem über das LAN-Kabel mit Energie versorgen kann. Einen PoE-Standard nennt Netgear im Datenblatt zwar nicht, aber da das Netzteil dort mit 12 Watt (12 V/1 A) spezifiziert ist, genügt IEEE 802.3af (max. 13 W am Gerät). Dank PoE lässt sich das Modem leicht in Fensternähe oder weiter oben in Gebäuden installieren, wo der Mobilfunkempfang tendenziell besser ist. Reicht das nicht, kann man zwei externe Antennen anschließen. Das LB1111 sollte mit Erscheinen dieser c't für rund 150 Euro im Handel sein.

(ea@ct.de)

Das LTE-Modem Netgear LB1111 kann man dank Energieversorgung übers LAN-Kabel dort aufstellen, wo der Mobilfunkempfang besser ist.



OpenPOWER von IBM

IBM erweitert seine PowerSystems-LC-Serie um drei neue Server-Modelle: S812LC und S822LC – letzteres in den Varianten Big Data und High Performance Computing. Die OpenPOWER-Server aus der S822LC-Serie sollen durch die Integration von NVidias Grafiksschnittstelle NVLink in IBMs Power8-Prozessoren und die Verwendung von Nvidia P100-GPUs eine höhere Rechenleistung liefern als ähnlich teure x86-Server.

Die 2 HE hohen Modelle der S822LC-Serie kommen mit jeweils vier GP100-GPUs, diese bekommt IBM im nur 1 HE hohen S812LC nicht unter. Das Big-Data-System aus der S822LC-Serie bietet zudem Platz für zwölf Laufwerke. Alle laufen unter Linux, wahlweise Red Hat, Suse oder Ubuntu. Die Preise starten bei 6000 US-Dollar. (//@ct.de)



Das IBM-System S822LC kommt mit zwei Prozessoren und vier GPUs, die per NVLink miteinander verbunden sind.

Anzeige

Server & Storage-Notizen

Kingston bringt neue **SSDs für Rechenzentren**. Die Data Center 400 SSD ist mit Kapazitäten zwischen 400 und 960 GByte erhältlich und soll sich vor allem für leseintensive Anwendungen eignen.

Der NAS-Spezialist Netgear erweitert seine ReadyNAS-Serie um drei **Rackmount-Systeme**. Auf 2 HE bringt Netgear bis zu 120 TByte Speicher unter, optional können mit zwei Expansion-Chassis weitere 480 TByte integriert werden. Die Anbindung an das Netzwerk erfolgt bei den Modellen 4312S und 4312X mit Dual-10-Gigabit-Ethernet-Ports, beim ReadyNAS 3312 mit vier Gigabit-Ports. Alle arbeiten mit Intels Xeon-Prozessoren aus der E3-Serie und bis zu 16 GByte DDR4-Speicher. Die Preise ohne Laufwerke liegen zwischen 3400 und 4700 Euro.

Nimble Storage bringt ein **All-Flash-Array** für Einsteiger. Das AF1000 ist ab 40.000 US-Dollar erhältlich und fasst auf 4 HE zwischen 6 und 46 TByte, mittels Kompression bis zu 165 TByte. Es läuft unter dem hauseigenen Betriebssystem NimbleOS und soll bis zu 35.000 IOPS liefern.

Prozessorgeflüster

Von absoluten und relativen Siegern

Durch viele Misserfolge und Hiobsbotschaften hat sich AMD über die Jahre zum Sorgenkind der Halbleiterindustrie entwickelt. Doch derzeit läuft es für die Noch-Sunny-vale auf den ersten Blick so rund, dass man sich die Augen reibt.

Von Martin Fischer und Christof Windeck

AMD hat zurzeit einen echten Lauf: Die letzten Quartalszahlen waren besser als von vielen erwartet, und mit den aktuellen Radeon-GPUs konnte man Nvidia erhebliche Marktanteile wegnehmen. Dann hatte AMD im August auch viele Nachrichten über die kommenden Zen-Prozessoren verbreitet, die gut aufgenommen wurden, auch an der Börse: Der Aktienkurs hatte enorm zugelegt. Er sackte aber prompt deutlich ab, als AMD bekannt gab, sich mit der Ausgabe neuer Aktien rund 1 Milliarde US-Dollar frisches Kapital zu beschaffen. Trotzdem steht das Unternehmen besser da als seit Langem.

Doch wie realistisch sind die hohen Erwartungen angesichts des schrumpfenden PC-Markts und der Schwierigkeiten, die Supercomputer-Firmen wie Cray und SGI plagen? Schließlich beruht die Steigerung des GPU-Marktanteils von AMD vor allem darauf, dass der Nvidia-Absatz deutlich schrumpfte – und weniger auf der geringen absoluten Absatzsteigerung um 4 Prozent bei AMD-GPUs. Bei Notebook-GPUs und integrierter Grafik (IGP) ging es sogar abwärts, auch bei AMD.

Wachsen durch Wegschnappen

Auch bei den Marktanteilen gilt es also ganz genau hinzuschauen. Besonders wichtig ist die absolute Größe von Märkten, wenn es um Produkte geht, in deren Entwicklung Hunderte Millionen Euros fließen, etwa Prozessoren und GPUs: Können die zu erwartenden Stückzahlen am

Ende überhaupt die Entwicklungskosten finanzieren? Typische Märkte, die Firmen wie AMD, Intel, Nvidia, Qualcomm und Samsung bedienen, unterscheiden sich in den Stückzahlen drastisch. So erwartet Gartner beispielsweise für 2016 den Verkauf von 284 Millionen Desktop-PCs, Notebooks und Windows-Tablets, 2017 sollen es mit 296 Millionen nicht viel mehr werden. Großes Wachstum kann also nur gelingen, wenn man einem Konkurrenten Marktanteile wegschnappt – denn neue Kunden werden kaum zu finden sein.

Auch bei Tablets und Smartphones sind die Zeiten stürmischen Wachstums vorbei: Android- und iOS-Tablets stagnieren bei knapp 190 Millionen Stück. Rund zehn Mal so groß sind die Stückzahlen bei Smartphones – hier dominieren Apple und Samsung mit eigenen Prozessoren, Qualcomm tut sich schon länger schwer und viele ehemalige Konkurrenten sind ausgestiegen, beispielsweise Nvidia. Dort fokussiert man sich mit den Tegra-Kombi-chips auf Streaming-Geräte wie Shield Android TV und den Auto-Markt. Weltweit dürften 2016 aber höchstens 90 Millionen Autos gekauft werden – und in wie vielen (Premium-)Modellen stecken aufwendige Fahrassistentensysteme, die leistungsfähige Nvidia-Chips benötigen? Wie teuer können dann Chips für solche Systeme sein – und wie schwer wird es für Nvidia, etablierte Zulieferer zu verdrängen?

Server-Markt

AMD schürt auch die Hoffnungen auf ein Comeback im Server-Markt, den Intel bekanntlich fast im Alleingang mit Xeons beglückt. Die Kunden sind begeistert von frischer Konkurrenz, weil sie Intel Apothekerpreise unterstellen. Ein bezahlbarer x86-Vielkerner mit großem RAM und vielen PCIe-Lanes wie AMD Zen dürfte auch dann viele Käufer finden, wenn die Single-Thread-Performance unter der von Xeons bleibt. Mit der RAM-Verschlüsselung Secure Memory Encryption (SME) und Secure Encrypted Virtualization (SVE) kon-

tert AMD nun auch viele Funktionen der Intel Secure Guard Extensions (SGX): Virtuelle Maschinen auf Cloud-Servern sind damit besser gegen Angriffe geschützt. Intels SGX wird mit Skylake-EP beziehungsweise ebenfalls 2017 in Xeons für die Purley-Plattform debütieren.

Laut AMD haben die Server-Hersteller beziehungsweise deren Kunden großes Interesse an Zen. Allerdings sind die Stückzahlen im Server-Markt klein, IDC erwartet in diesem Jahr knapp 23 Millionen verkauften Prozessoren, die zusammen 13,9 Milliarden US-Dollar einbringen, also im Mittel rund 600 US-Dollar kosten. In den Folgejahren soll der Markt im Schnitt um 2,2 Prozent jährlich wachsen.

Zu den besten Opteron-Zeiten vor zehn Jahren konnte AMD mehr als 25 Prozent des Serverprozessormarkts erobern. Zen dürfte es 2017 deutlich schwerer haben und Intel wird seine Marktanteile mit Zähnen und Klauen verteidigen. Falls es AMD trotzdem schafft, Intel gleich im ersten Jahr 5 Prozent vom Markt abzuluchsen und 1,15 Millionen Opterons zu verkaufen, würde das etwa 700 Millionen US-Dollar in die AMD-Kasse spülen – ein nettes Sämmchen, immerhin knapp 18 Prozent vom gesamten Umsatz des Jahres 2015.

AMDs Architektur-Ass

Relevant für den Erfolg einer Chip-Generation ist vor allem die zugrundeliegende Architektur. Sie entscheidet darüber, wie schnell ein Haupt- oder Grafikprozessor seine Aufgaben verrichtet und wie viel Watt er dafür verheizt. Im Grafik-Bereich hat sich die aktuelle GCN-Architektur von AMDs Polaris-GPUs dabei tatsächlich in manchen Fällen als Nvidia-Bezwinger herausgestellt – sofern man DirectX-12-Anwendungen auf die Chips loslässt. Dank einer Funktion namens Async Compute führen sie Rechen- und Grafikaufgaben parallel und unabhängig voneinander ohne Leistungsverlust durch. Nvidias Maxwell-Chips müssen beim Wechsel zwischen Compute- und Graphics-Kernel

jeweils einen Context Switch durchführen, was Zeit und damit Performance kostet. Entgegen der Beteuerungen von Nvidia – und der Erwartungen – sind bis jetzt auch bei der aktuellen Pascal-Generation kaum bis keine Async-Compute-Fortschritte spürbar. In der Praxis heißt das: Günstige AMD-Karten können plötzlich teurere Nvidia-Modelle überholen, sofern Spiele von Async Compute profitieren.

Als AMD die DirectX-12-Vorteile beim Echtzeitstrategiespiel *Ashes of the Singularity* demonstrierte, raunten noch einige, es handele sich um ein von AMD massiv gefördertes Vorzeigespiel. Doch es war kein One Hit Wonder, das zeigte sich bei Hitman und Rise of the Tomb Raider, allerdings nur bei abgespeckter Detailstufe. Im neuen Schleichspiel *Deus Ex Mankind Divided* überholte die Radeon RX 480 sogar die teurere Nvidia GeForce GTX 1060 im DirectX-12-Modus – aber nur im integrierten Benchmark. Spielt man den Titel normal, kehrt sich das Verhältnis wieder um. Daher steht zumindest

bei Deus Ex der Verdacht im Raum, dass hier gezielt auf den integrierten Benchmark hin optimiert wurde. Sonst ist der DirectX-12-Pfad auf vielen Grafikkarten sogar langsamer als DirectX 11.

Trotzdem: Die Async-Compute-Verarbeitung ist das Filetstück der GCN-Architektur und war vielleicht sogar ein ausschlaggebendes Argument für Microsoft und Sony, AMD-GPUs für ihre Konsolen Xbox One und Playstation 4 zu verwenden. Auch in der jüngst vorgestellten PS4 Pro steckt eine Polaris-10-GPU mit 2304 Kernen, die immerhin 4,2 TFlops schafft – das Desktop-Pendant auf der Radeon RX 480 erreicht 5,8 TFlops. Sicher ist: Es werden mehr und mehr DirectX-12-Spiele erscheinen, die wohl auf günstigeren AMD-Grafikkarten gut laufen. Das könnte mittelfristig dafür sorgen, dass Nvidia seine immer noch relativ hohen Preise anpassen muss.

Wie man hinter den Kulissen munkelet, wollen die Grünen aber zunächst im Oktober die GeForce GTX 1050 heraus-

bringen – die dann günstigste Pascal-Grafikkarte. Bereits jetzt sind die vermeintlichen Specs ans Licht gekommen: Die GP107-GPU soll 768 Shader-Kerne und 48 TMUs haben, dazu kommen 4 GByte GDDR5-RAM mit 128-Bit-Anbindung. Für E-Sport-Titel wie Overwatch (siehe S. 52), Dota 2 und Co wird die Karte also mehr als genug Leistung bieten. Sie soll sich außerdem nur aus dem PCIe-Steckplatz speisen, folglich keinen zusätzlichen Netzteil-Stecker benötigen.

Nvidia wird mit der GTX 1050 also erneut den bisher größten Trumpf der Pascal-Generation ausspielen: eine für die gebotene Leistung geringe Leistungsaufnahme. Hier kann AMD selbst mit den neuen Polaris-GPUs schlichtweg nicht konkurrieren, weshalb einige Branchenbeobachter mit gedämpften Erwartungen auf AMDs kommende High-End-Generation „Vega“ schauen, die im ersten Halbjahr 2017 mit HBM 2 erscheinen soll. Sie tritt gegen den Pascal-Chip GP102 an – ein verdammt starker Gegner. (mfi@ct.de) **ct**

Anzeige

Rucksack-PC zum Weihnachtsgeschäft

Der Rucksack-PC VR One von MSI soll 3,6 Kilogramm wiegen und 2800 Euro kosten.



Beim Eintauchen in virtuelle Welten stören bisher oft Kabel zwischen VR-Brille und PC. Tragbare „Rucksack-PCs“ mit leistungsstarker Hardware und Akkus sollen das Problem lösen und wurden von mehreren Herstellern als Prototypen gezeigt. Nun wird MSI beim VR One konkreter: Das 3,6 Kilogramm schwere Paket soll ab November für 2800 Euro erhältlich sein. Zwei wechselbare Akkus versprechen 1,5 Stunden Spielspaß, lassen sich aber auch einzeln im laufenden Betrieb austauschen.

Das genaue Hardware-Innenleben verrät MSI noch immer nicht, aber es soll jedenfalls ein übertaktbarer Quad-Core-Prozessor zusammen mit einer Nvidia-Grafikkarte aus der GeForce-1000-Reihe drinstecken. DisplayPort, HDMI, USB Typ C und Thunderbolt 3 stehen zum Anschluss von unterschiedlichen VR-Brillen bereit. (ciw@ct.de)

PC als Lautsprecher und modular fürs Büro

Im ungewöhnlichen Gehäuse des HP Pavilion Wave steckt außer einem PC auch ein Mono-Lautsprecher, dessen Schall ein Reflektor in den Raum abstrahlt. HP hat die Technik zusammen mit Bang & Olufsen (B&O) entwickelt und verspricht guten Klang. Auch Mikrofone sind eingebaut, um etwa die Sprachassistentin Cortana des vorinstallierten Windows 10 Home zu nutzen.

Im Pavilion Wave steckt aktuelle Intel-Technik, nämlich die 35-Watt-Versionen von Intels Skylake-Chips für Desktop-PCs. Die billigste Ausführung für 666 Euro ist mit einem Core i3-6000 und einer Festplatte bestückt, andere Versionen mit Core i5, i7 und SSDs. Die teuerste Ausführung enthält den Mobilgrafikchip AMD R9 M470. Via DisplayPort lassen sich 4K-Displays mit 60 Hz ansteuern, USB Typ C ist ebenfalls an Bord.

Beides gilt auch für den kompakten Büro-PC HP Elite Slice. Er lässt sich wie andere Büro-Minis an den VESA-Gewindebohrungen hinter Monitoren befestigen. Besonders am Slice sind die Erweiterungen: Es gibt ein Audio-Modul, eines mit optischem Laufwerk und einen Gehäusedeckel mit Tasten zur Bedienung von Microsoft Skype for Business oder Intel Unite. Die Slice-Preise beginnen bei 685 Euro. (ciw@ct.de)



Im HP Pavilion Wave steckt außer einem PC auch ein Lautsprecher.

HDMI-Displays per USB Typ C anschließen

Die HDMI Licensing LLC, das Standardisierungsgremium hinter HDMI, springt auf den USB-Typ-C-Zug auf und veröffentlicht die Spezifikation für einen HDMI Alternate Mode. Ab 2017 werden Geräte mit Typ-C-Buchse erwartet, die diesen Modus unterstützen, sodass man Fernseher oder Beamer direkt anschließen kann. Anfangs klappt das aber bei 4K-Auflösung höchstens mit 30 Hz, denn die erste Version der Spezifikation sieht noch kein HDMI 2.0 vor.

Schon jetzt gibt es Typ-C-auf-HDMI-Adapter, doch in diesen sitzen Protokollumsetzer, die den Preis nach oben treiben: Wenn derzeit Videosignale aus einer Typ-C-Buchse kommen, dann üblicherweise im DisplayPort-Format. Der DP Alternate Mode (DP-Alt) ist schon länger möglich. Mit HDMI-Alt wird es

künftig noch verwirrender, welches Gerät was kann, weil sich Typ-C wahlweise auch zum Laden, für Thunderbolt 3 oder für MHL verwenden lässt – alles optional, versteht sich.

Wenn sowohl DisplayPort- als auch HDMI-Signale über Typ-C-Buchsen fließen können, stellt sich die Frage, wozu man zwei konkurrierende Video-Standards überhaupt braucht: Mit einem würde es für Geräteentwickler wie Kunden deutlich einfacher. Dazu müssten sich aber zwei mächtige Branchen einig werden: Hinter DisplayPort steht die PC-Industrie, hinter HDMI die Hersteller von Unterhaltungselektronik. Beide haben in der Vergangenheit auf ihren jeweiligen Standpunkten verharrt – nicht zuletzt wegen der Lizenzentnahmen.

(mue@ct.de)

Anzeige

Anzeige

Hardware-Notizen

Silverstone liefert ab Oktober das **Mini-STX-Gehäuse Vital VT01 für 28 Euro** aus. Außer einem Mainboard im Mini-STX-Format passt noch eine 2,5-Zoll-Festplatte oder SSD hinein. Ein externes Netzteil mit dem passenden Stecker fürs jeweilige Mainboard muss man separat beschaffen.

Ein **BIOS-Update macht 12 Mainboards von Gigabyte Thunderbolt-3-tauglich**. Es handelt sich um Boards mit den Intel-Chipsätzen Z170, H170 oder X99 und USB-Typ-C-Buchsen, die nach dem BIOS-Update auch Thunderbolt-Signale liefern.

Intel renoviert „Atom-Celerons“ und -Pentiums

Ohne großes Tamtam hat Intel sechs neue Systems-on-Chip (SoCs) für Billig-Notebooks und Mini-PCs vorgestellt. Diese Pentium- und Celeron-Prozessoren aus der Baureihe mit dem Codenamen Apollo Lake haben kein Core-i-Innenleben, sondern nutzen neue CPU-Kerne namens „Goldmont“, die aus der ehemaligen Schiene der leistungsschwächeren Atom-Prozessoren hervorgegangen sind. Bei Goldmont-Kernen soll sich im Vergleich zu ihren aktuellen „Braswell“-Vorgängern vor allem die Single-Thread-Leistung erhöht haben, Intel verspricht eine 30 Prozent höhere Punktzahl im BAPCo SYSmark 2014. Weiterhin gibt es die Atom-Celerons in Varianten mit zwei oder vier CPU-Kernen, die Pentiums haben stets vier.

Auch die GPU wurde überarbeitet, sie ist mit jener der Skylake-Prozessoren verwandt. Bei Pentiums hat die Grafikeinheit 18 Shader-Prozessoren und hört auf den Namen HD 505; bei Celerons ist die HD 500 mit 12 Shader-Prozessoren enthalten.

Die Speicher-Controller unterstützen bei Apollo Lake sowohl LPDDR3 als auch LPDDR4 mit je zwei Kanälen, sprechen allerdings weiterhin maximal 8 GByte Arbeitsspeicher an. Ebenfalls wie bisher gibt es nur zwei SATA-6G-Ports. Bis zu acht USB-Ports sind möglich, vermutlich weiterhin mindestens vier mit USB 3.0. Zusatzchips können bis zu sechs PCIe-2.0-Lanes verwenden. Neu ist die I/O-Virtualisierung VT-d.

(mue@ct.de)

Intel Apollo Lake

Name	CPU-Kerne	Takt nom./Turbo	integrierte GPU	TDP
Mobilversionen				
Pentium N4200	4	1,1 / 2,5 GHz	HD 505	6 Watt
Celeron N3450	4	1,1 / 2,2 GHz	HD 500	6 Watt
Celeron N3350	2	1,1 / 2,4 GHz	HD 500	6 Watt
Desktop-Versionen				
Pentium J4205	4	1,1 / 2,6 GHz	HD 505	10 Watt
Celeron J3455	4	1,5 / 2,3 GHz	HD 500	10 Watt
Celeron J3355	2	2,0 / 2,5 GHz	HD 500	10 Watt

PC-Bauvorschläge: Was wünschen Sie?

Im Spätherbst wollen wir in c't neue Hardware-Vorschläge für selbst gebaute Desktop-PCs veröffentlichen. Bringen Sie Ihre Ideen ein: Was wünschen Sie sich? Wie viel Geld möchten Sie ausgeben und welche Anwendungen wollen Sie mit dem neuen Rechner nutzen? Wie würden Sie unseren „11-Watt-PC“ aus c't 25/15 verändern?

Vorschläge sammeln wir im Leserforum zu unseren PC-Bauvorschlägen, das Sie über den c't-Link unten erreichen.

(ciw@ct.de)

Leserforum PC-Bauvorschläge: ct.de/ym5m

AMD kündigt „Bristol Ridge“ für Desktops an

Die letzten AMD-Prozessoren mit Bulldozer-Mikroarchitektur legen los: In den Accelerated Processing Units (APUs) A12-9000, A10-9000, A8-9000 und A6-9000 für kommende AM4-Mainboards stecken zwei oder vier CPU-Kerne der Excavator-Generation und eine verbesserte GPU. Die Mobilversionen dieser „Bristol Ridge“-APUs sind bereits im Handel, die Desktop-Versionen liefert AMD jetzt zunächst an PC-Hersteller aus. Mainboards mit der Fassung AM4 für den Einzelhandel wurden noch nicht angekündigt. Sie werden Steckplätze für DDR4-Speicher besitzen und einen der ebenfalls neuen „Promontory“-Chipsätze B350 oder A320 nutzen. Von Letzterem kommen noch Varianten für Mini-PCs namens A300, B300 und X300.

Die Bristol-Ridge-Chips sollen effizienter arbeiten als ihre Kaveri-Vorgänger: AMD verspricht insbesondere, dass die neuen 65-Watt-Typen dieselbe Performance liefern wie bisherige 95-Watt-Versionen. Übertaktbare „K“-Versionen von Bristol Ridge hat AMD noch nicht angekündigt, stattdessen aber sparsamere 35-Watt-Versionen mit geringeren Taktfrequenzen und Rechenleistungen. Preise nennt AMD ebenfalls noch nicht.

Die ersten Desktop-PCs mit Bristol Ridge sind von HP und Lenovo zu erwarten; auf der HP-Webseite findet sich schon seit Monaten das Datenblatt eines Pavilion 510-p150ng mit A10-9700.

(ciw@ct.de)

Anzeige

AMD „Bristol Ridge“ für AM4-Mainboards				
Name	CPU-Kerne	Takt nom./Turbo	int. Radeon-GPU Serie / Shader-Cores	TDP
A12-9800	4	3,8 / 4,2 GHz	R7 / 8	65 Watt
A12-9800E	4	3,1 / 3,8 GHz	R7 / 8	35 Watt
A10-9700	4	3,5 / 3,8 GHz	R7 / 6	65 Watt
A10-9700E	4	3,0 / 3,5 GHz	R7 / 6	35 Watt
A8-9600	4	3,1 / 3,4 GHz	R7 / 6	65 Watt
A6-9500	2	3,5 / 3,8 GHz	R7 / 6	65 Watt
A6-9500E	2	3,0 / 3,4 GHz	R7 / 4	35 Watt
Athlon X4 950	4	3,5 / 3,8 GHz	—	65 Watt

Pixma-Multifunktionsdrucker mit Kompakt-Design

Canons neue Pixma-TS-Modelle – kompakte 3-in-1-Geräte ohne Fax und Vorlageneinzug – sollen die bisherigen MG-Fotodrucker mit Einzelpatronen ablösen. Alle haben laut Canon ein um bis zu 40 Prozent kleineres Gehäuse als ihre Vorgänger. Die Bedienelemente und Displays sind von oben auf ein ankippbares Panel auf der Gerätevorderseite gewandert. Außerdem gibt es wieder einen platzsparenden Multifunktionseingang auf der Rückseite.

Alle Pixma-TS-Geräte drucken mit Patronentypen, die auch im Pixma MG7750 zum Einsatz kommen. Die Einsteiger-Modelle TS5050 und TS6050 benutzen abgesehen vom Pigment-Schwarz und den Fototinten für die Grundfarben ein Foto-Schwarz; bei den besser ausgestatteten Modellen TS8050 und TS9050 kommt noch eine Grau-Tinte hinzu. Die Tintenkosten dürften mit XL-Patronen bei rund 12 Cent pro ISO-Farbsseite liegen.

Alle TS-Geräte kommunizieren per WLAN mit Computern, Smartphones und Cloud-Diensten. Das Einsteiger-Modell TS5050 druckt nicht automatisch beidseitig und hat für Menüs und Bildauswahl nur ein 7,5-cm-Farbdisplay. Die anderen TS-Geräte lassen sich per Touchscreen bedienen. Die teureren Modelle TS8050 und TS9050 bedrucken auch beschichtete CD/DVD-Rohlinge. Außerdem erleichtern sie das direkte Kopieren mit einem Smartphone durch ein NFC-Tag, das man mit dem Mobilgerät nur zu berühren braucht. Das Top-Modell TS9050 hat zusätzlich einen Ethernet-Anschluss.

Das Einsteiger-Modell Pixma TS5050 soll 115 Euro, das TS6050 145 Euro, das TS8050 195 Euro und das TS9050 265 Euro kosten. Alle Pixma-TS-Multifunktionsgeräte will Canon im November 2016 in den Handel bringen. (rop@ct.de)



Canons Flaggschiff TS9050 aus der Pixma-TS-Serie druckt Fotos randlos mit sechs Einzeltinten und kommuniziert per WLAN und Ethernet.

Gebogene Gaming-LCDs



Überbreit, stark gebogen, superflink: Samsungs Gaming-Monitor C34F791 beherrscht AMDs FreeSync-Technik zur ruckelfreien Wiedergabe schneller Spiele.

Samsung hat drei flinke, zum Spielen geeignete Monitore mit gebogenem Display vorgestellt. Das Besondere: Die darstellbaren Farben wurden wie bei den teureren Fernsehern des koreanischen Herstellers mit Quantum Dots getunt. Die Gaming-Monitore sollen dadurch eine Farbabdeckung von 125 Prozent sRGB erreichen.

Der überbreite C34F791 mit 86 Zentimeter (34 Zoll) Diagonale hat 21:9-Format und zeigt Bilder mit 3440 × 1440 Bildpunkten an. Der Schirm besitzt einen Krümmungsradius von 1500R – wenn man mehrere Geräte aneinanderstellt, entsteht ein Kreis mit einem Radius von 1,50 Metern.

Das VA-Panel lässt sich in alle Richtungen drehen und ist höhenverstellbar. Es unterstützt AMDs FreeSync-Technik bei Bildwiederholfrequenzen bis 100 Hz, als Schaltzeit nennt Samsung vier Millisekunden (grey-to-grey). Im Bild-im-Bild-Modus kann man mehrere Inhalte auf den breiten Schirm holen und mit Bild-neben-Bild zwei verschiedene Quellen nebeneinander darstellen. In den USA wird der 34-Zoll-Monitor für 1000 US-Dollar angeboten, was auf eine Preisempfehlung um 1000 Euro hierzulande schließen lässt.

Die Geräte aus der CFG70-Serie haben einen Krümmungsradius von 1800R, die Displays sind also etwas weniger gebogen als der C34F791. Es gibt ein 24- und ein 27-Zoll-Modell mit 61 beziehungsweise 68 Zentimetern Diagonale. Beide unterstützen Bildwiederholfrequenzen bis 144 Hz und bewältigen laut Samsung Helligkeitswechsel in nur einer Millisekunde. Die Scanning-Backlight-Technik vermindert Bewegungsunschärfen.

Als Schmankerl für Gamer hat Samsung in den unteren Displayrand kleine LEDs eingebaut, die passend zu den Audiosignalen blaues Licht auf den runden Tellerfuß werfen. Lautsprecher fehlen, man kann den Ton aber per Kopfhörer an der Klinkenbuchse abgreifen. Im Design einer Gaming-Konsole wurde das Einstellungsmenü zur Steuerung des Display-Settings gestaltet: Es hält einige spezielle Presets bereit und erlaubt einen schnellen Wechsel zwischen selbst definierten Voreinstellungen. Die Preise für die beiden Monitore dürften bei rund 400 Euro (24-Zöller) und 500 (27-Zöller) Euro liegen. (uk@ct.de)

Anzeige

Pegasus-Spyware und die Folgen

Kurz nachdem Apple das Sicherheits-Update iOS 9.3.5 für iPhones herausgebracht hat, veröffentlichte das Unternehmen auch für OS X 10.10 und OS X 10.11 Sicherheitsaktualisierungen.

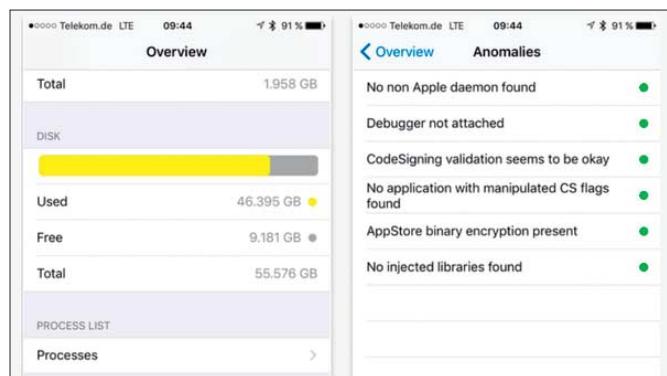
Das Security Update 2016-001 für OS X 10.11.6 und das Security Update 2016-005 für OS X 10.10.5 beseitigen denselben Fehler des Safari-Browsers, der schon auf der iOS-Variante den Einbruch in ein ungepatchtes iPhone ermöglicht. Auch die zwei Kernel-Bugs, über die sich die Spyware Pegasus letztlich einnistet, sind in ungepatchten OS-X-Versionen enthalten.

Ob sich Pegasus-Attacken auch gegen Macs gerichtet haben, ist offen. Laut Medienberichten bezeichnete der Hersteller, die israelische NSO Group, die Software lediglich als „Multiplattform-Werkzeug für Android und Blackberry“. Auf Geräten mit iOS bis 9.3.4 hat die Spionagesoftware alle Schranken überwunden und ermöglichte dem Angreifer Audio- und Video-Mitschnitte, das Auslesen von Kontakten und anderes mehr.

Aber erst nachdem die Nachrichtenwelle über den Pegasus-Fall verebbte, kam heraus, dass das Aufdecken von Spyware für geschulte Entwickler noch trivial ist – selbst iOS-Zeroday-Malware „in the wild“ lässt sich einfach erkennen. Das erklärte Stefan Esser, IT-Security-Experte und Geschäftsführer der Kölner Sicherheitsfirma SektionEins im Gespräch mit Kollegen der Zeitschrift Mac&i (<http://ct.de/-3306311>). Lookout, eine iOS-App der gleichnamigen kanadischen Firma, die an der Aufdeckung von Pegasus beteiligt war, erkennt den Befall daran, dass einige Dateien im Dateisystem liegen, die dort nicht hingehören.

Esser schlussfolgert, dass sich Pegasus zwar vor Standard-Jailbreak-Erkennungen verbirgt, die in wichtigen Apps vorhanden sind. Ansonsten machen sich die Angreifer aber noch keine Mühe, Pegasus-Bestandteile zu verborgen. Das dürfte sich aber ändern, nachdem Pegasus entdeckt worden ist.

Um so bedeutsamer erscheint daher die Absicht einiger Firmen, iOS-Werkzeuge in den App-Store zu bringen, mit denen sich Jailbreaks und Spyware erkennen lassen. Doch Apple scheint da bisher mit zweierlei Maß zu messen. Während das Tool der Firma SektionEins, System and Security Info, kurz nach Veröffentlichung aus dem App-Store rausflog, blieb die Lookout-App drin. (dz@ct.de)



Im App-Store nicht willkommen: Die iOS-App **System and Security Info** findet zwar ebenfalls Eindringlinge, darf aber anders als die Lookout-App nicht über Apples Vertriebsweg aufs iPhone gebracht werden.

Support-Ende für ältere Apple-Geräte

Macs, iPhones und iPods, die in den Jahren 2008 bis 2010 erschienen sind, hat Apple ab dem 12. 9. 2016 als „obsolet“ eingestuft und repariert sie nicht mehr.

Das betrifft vier verschiedene Macs: Das 13-Zoll-MacBook im Alugehäuse, das Ende 2008 auf den Markt kam, den iMac mit 20-Zoll-Bildschirm von Mitte 2009 sowie den Mac mini in Standard- und Serverausführung von Mitte 2010. Außerdem stehen auf der Liste die CDMA-Version des iPhone 4 (ein hauptsächlich für die USA gefertigtes Modell), der iPod shuffle der zweiten Generation von Ende 2007 und Ende 2008, der iPod classic mit 120 GByte, der iPod touch der zweiten Generation sowie der iPod nano der vierten Generation. (dz@ct.de)

Apple-Notizen

In Nordrhein-Westfalen liefert **Apple Maps** neue Flyover-Ansichten über Köln, Leverkusen und Düsseldorf und schließt auch kleinere Städte wie Dormagen ein. In östlicher Richtung kamen Erkrath, Hilden und Bereiche bis Solingen hinzu – insgesamt sind in Deutschland nun rund 20 Städte abgedeckt.

VMware passt seine **Virtualisierungssoftware** Fusion ab der Version 8.5 für das neue macOS Sierra an. Kunden, die die Version 8.1.1 einsetzen, erhalten das Update gratis. Updates ab Fusion 4 auf Version 8.5 kosten rund 51 Euro.

Apple erhöht beim **iCloud-Speicherplatz** die Maximalkapazität pro Apple-ID von 1 TByte auf 2 TByte. Die neue Option kostet 20 Euro pro Monat.

Apple Energy, eine im Juni gegründete Tochter von Apple, hat von der US-Regierung eine **Zertifizierung als Stromgroßhändler** erhalten. Apple will nun nicht nur die hauseigenen Rechenzentren, sondern möglichst alle eigenen Anlagen „mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betreiben“.

Ab dem 7. September senkt Apple im Fall eines Display-Schadens bei abgeschlossener **AppleCare+-Versicherung** die Eigenbeteiligung an der Reparatur von 100 Euro auf rund 30 Euro. AppleCare+ kostet für aktuelle iPhones rund 150 Euro und deckt bis zu zwei eigenverschuldete Schadensfälle ab.

Die **Mac-Bildbearbeitung Acorn** ist bis zum 23. September für 15 Euro anstatt wie bisher für 30 Euro erhältlich. Der Entwickler spendierte dem Programm im jüngsten Update auf Version 5.5 einen Photoshop-Pinsel-Import. Zur Veröffentlichung von macOS 10.12 am 20. September soll ein weiteres Update umfassende Sierra-Kompatibilität bringen.

Der Mozilla-basierte Browser **TenFourFox for Power Macintosh** ist in Version 45.4 erschienen (siehe c't-Link). Für Liebhaber von PowerPC-basierten Macs bringt der Browser unter anderem beschleunigtes JavaScript und HTML5.

TenFour-Browser-Archiv: ct.de/ykes

Anzeige

Rechtsrisiko Verlinkung

EuGH verschärft Haftung für verlinkte Inhalte

Ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs regelt die Prüfungs-pflichten für verlinkte Inhalte neu. Für Website-Anbieter mit kommerziellen Interessen gilt ab sofort: Das Setzen von Links wird zu einem erheblichen Abmahnrisiko.

Von Joerg Heidrich

Weder im deutschen noch im europäischen Recht ist die Haftung für Links explizit geregelt. In den letzten zehn Jahren haben höchstrichterliche Entscheidungen aber zu einer klaren Rechtslage geführt: Im Fall von Rechtsverletzungen auf verlinkten Seiten war eine Haftung meist auf solche Fälle beschränkt, in denen die Rechtsverletzung offensichtlich oder dem Linksetzer bekannt war.

Diese Linie hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) nun verlassen und sorgt damit für viel Unverständnis. Ausgangspunkt des Verfahrens war ein Link auf der Website „GeenStijl“, die zu den zehn meistbesuchten Nachrichten-Sites der Niederlande gehört: Im Jahr 2011 erschien dort ein Artikel mit einem Hyperlink zu einer australischen Website, die Playboy-Fotos der TV-Moderatorin Britt Dekker zeigte.

Das Problem: Die Veröffentlichung war ohne Einwilligung des Medienkonzerns Sanoma erfolgt, der die Rechte an den Bildern hält. Auf dessen Hinweis hin weigerte sich GeenStijl, den Link zu entfernen. Als Sanoma die Bilder in Australien löschen ließ, änderte GeenStijl den Link auf eine andere Website mit den Playboy-Bildern. Nachdem auch diese gelöscht wurde, gab es weitere Verweise auf die Fotos im Forum des Online-Magazins.

Sanoma klagte daraufhin in den Niederlanden gegen die Betreiber von Geen-

Stijl. Der oberste niederländische Gerichtshof „Hoge Raad“ sah durch seine Entscheidung europäisches Recht tangiert und legte den Fall dem EuGH vor. Dieser hatte insbesondere die Frage zu beantworten, ob durch das Setzen eines Links auf ein urheberrechtlich geschütztes Werk, welches ohne die Erlaubnis des Rechteinhabers online ist, eine „öffentliche Wiedergabe“ vorliegt – und damit eine Urheberrechtsverletzung.

In Deutschland hat zuletzt der Bundesgerichtshof (BGH) im Juni 2015 entschieden, dass das Setzen eines Links ein „gefährerhöhendes Verhalten“ darstellt.

Hieraus leite sich eine Prüfungspflicht für die fremden Inhalte ab, an die allerdings im Interesse der Meinungs- und Pressefreiheit keine allzu strengen Anforderungen gestellt werden dürfen. Daher ergebe sich der Grundsatz, dass ein Anbieter für Links auf Inhalte nur dann haftet, wenn deren Rechts-

widrigkeit deutlich erkennbar ist, oder er von den Rechtsverletzungen selbst oder durch Dritte erfährt.

Brutale Haftungs-verschärfung

Der EuGH ging einen ganz anderen Weg. Man habe einen „angemessenen Ausgleich“ zwischen den Interessen der Urheberrechtsinhaber und dem Schutz der Meinungs- und Informationsfreiheit sowie dem Gemeinwohl gesichert, teilte das Gericht mit. Tatsächlich aber gelang der Ausgleich dieser unterschiedlichen Interessen nur sehr eingeschränkt.

Im dem Urteil vom 8. September 2016 (Az. C-160/15) zielt der EuGH zentral auf die Frage ab, ob durch die Verlinkung eine „öffentliche Wiedergabe“ der verbotenerweise auf der fremden Seite bereitgehaltenen Inhalte vorliegt. Wer beim Setzen des Links „keine Gewinnerzielungsabsicht verfolgt“, könne üblicher-

weise nicht wissen, dass das Werk ohne Erlaubnis veröffentlicht wurde. Wer also auf seiner rein privat betriebenen Website Links setzt, haftet dafür auch in Zukunft nicht.

Anders sieht es bei Website-Betreibern aus, die im weitesten Sinne gewerblich handeln. Und nach gängiger Rechtsprechung agiert bereits gewerblich, wer ein Werbebanner einblendet, selbst, wenn er kein Geld damit verdient. Ohnehin gilt „gewerblich“ beispielsweise für alle Unternehmen, Freiberufler und jeden, der im weitesten Sinne beruflich handelt.

Hier gilt: Ein Link wird „mit Gewinnerzielungsabsicht“ gesetzt. Nach Ansicht des EuGH könnte man deshalb erwarten, dass der Linksetzende „die erforderlichen Nachprüfungen vornimmt, um sich zu vergewissern, dass das betroffene Werk nicht unbefugt veröffentlicht wurde“. Entscheide er sich für den Link, sei zu vermuten, dass er das „in voller Kenntnis der Geschütztheit des Werks und der etwaig fehlenden Erlaubnis“ tut. Kann er diese Vermutung nicht entkräften, liege eine unerlaubte „öffentliche Wiedergabe“ des fremden Werks vor, für die der Linksetzer haftet und für die er abgemahnt werden kann.

Unerfüllbare Pflichten

In der Praxis entstehen damit nicht nur für die Online-Medien, die in dem Urteil nicht einmal erwähnt sind, erhebliche Haftungsrisiken. Warum diese Gruppe in der Lage sein soll, Rechtsverstöße auf fremden Websites zu erkennen, bleibt das Geheimnis des EuGH.

Ein Freiberufler ist zukünftig dafür verantwortlich, dass beispielsweise eine Seite mit technischen Informationen keine dort versehentlich mit einer falschen Lizenz veröffentlichten Fotos, keine versehentlich übernommenen Grafiken und keine unerlaubt übernommenen Texte enthält. All dies soll er nach Ansicht des EuGH vor der Verlinkung explizit prüfen. Jede falsche Beurteilung führt dazu, dass der Rechteinhaber dem Verlinkenden eine teure Abmahnung übersenden lassen kann.

Es steht zu befürchten, dass vor allem professionelle Anbieter nur noch essenzielle Links setzen werden – also das absolute Minimum. Der Meinungsäußerung und Informationsfreiheit, die der EuGH angeblich fördern will, erweist diese Entscheidung einen Bärendienst – von der geradezu brutal beschränkten Pressefreiheit ganz zu schweigen. (hob@ct.de)

HP Enterprise techtelt mit Micro Focus

Das britische Software-Unternehmen Micro Focus verkündete, es werde mit der Software-Sparte von Hewlett-Packard Enterprise (HPE) fusionieren. HPE tituliert den Deal über 8,8 Milliarden US-Dollar als „Spin-Off und Merger“. Dabei will sich der Konzern von seinen Angeboten für Big-Data-Anwendungen, Unternehmenssicherheit, Anwendungsverteilung, Wissensmanagement sowie IT-Betriebsorganisation trennen. Bei HPE verbliebe das Geschäft mit Servern, Massenspeichern und Wartungs-Dienstleistungen.

HPE war erst vor zehn Monaten entstanden, als sich Hewlett-Packard in HP Incorporated fürs Geschäft mit Druckern und PCs und in HPE geteilt hatte. Die Quartalszahlen für Ende Juli 2016 dokumentieren einen Abwärtstrend für HPE.

Micro Focus hatte 2009 das Softwarehaus Borland und 2014 die Attachment Group geschluckt, was den Konzern zum Eigentümer des Netzwerk-Spezialisten Novell und des Linux-Distributors SUSE machte. Bei Micro Focus stehen die Zeichen also auf Wachstum. Wenn die Kartellbehörden zustimmen, wird durch den Deal bis zum Herbst 2017 ein noch größeres Unternehmen mit einem erwarteten Jahresumsatz von 4,5 Milliarden US-Dollar entstehen, das unverändert den Namen Micro Focus tragen soll. HPE kann dafür zweierlei Zuwachs verbuchen: Zum



Peter Schüler

Fusions-karussell

Die Formulierungen der Unternehmen suggerieren, HPE stoße einen unrentablen Geschäftsbereich ab. Angesichts der HPE-Geschäftszahlen erscheint das plausibel. Bei genauerem Hinsehen ergibt sich allerdings ein anderes Bild: HPE verkauft für gutes Geld einen Unternehmensbereich, ist danach aber plötzlich Mehrheitseigentümer des Käufers und neuer Tochterfirmen wie SUSE. HPE nennt das „Spin-Off und Merger“; ich empfinde diese Darstellung als irreführend und die wirtschaftliche Konstruktion dahinter bizarr.

einen fließen 2,5 Milliarden US-Dollar in bar an den Konzern, den Rest des Preises begleicht der Käufer mit Micro-Focus-Aktien im Wert von 6,3 Milliarden Dollar. Zum anderen wird HPE dadurch 50,1 Prozent aller Anteile am vergrößerten Micro Focus halten. Im Rahmen des Zusammenschlusses soll außerdem SUSE zum bevorzugten Unternehmenspartner von HPE aufsteigen.

(hps@ct.de)



Anzeige



Maschinen-Matrix

Dance-Tracks basteln mit Native Instruments' Maschine Jam

Die Berliner Musikspezialisten erweitern ihr Hardware-Sortiment für Maschine. Der Jam-Controller soll das Komponieren von Dance-Tracks per Software-Sequenzer vereinfachen.

Von Hartmut Gieselmann

Native Instruments will Ende September einen neuen Controller für seine Sequenzer-Software Maschine auf den Markt bringen. Inklusive Maschine-Software und der Instrumenten-Sammlung Komplete 11 Select soll der USB-Controller 400 Euro kosten. Das ist ein überaus attraktives Angebot – nicht nur für Einsteiger, die am Rechner Dance-Tracks erstellen wollen, sondern auch für alte Maschine-Besitzer: denn der Jam-Controller ergänzt die bisherige Hardware äußerst geschickt.

Die obere, bunt leuchtende Gummitastenmatrix erinnert an Abletons Push und den APC 40 von Akai. Wie bei diesen Vorbildern kann man auf den 64 Tasten die

Pattern der einzelnen Instrumenten-Gruppen auswählen, sie stumm oder solo schalten und Szenen abrufen. So kann man nach Belieben zwischen einem Break und Chorus springen oder den Beat oder die Bassline verändern. Im Step-Modus programmiert man mehrtaktige Pattern – nicht nur für Drum-Sets, sondern auch für melodieführende Instrumente.

Phrasen lassen sich natürlich auch live einspielen. Im Unterschied zu den anderen Maschine-Controllern und Ableton Push reagieren die Jam-Tasten jedoch nicht anschlagdynamisch und übermitteln auch keine Aftertouch-Daten, wenn man stärker auf ihnen herumdrückt. Immerhin haben die Jam-Tasten einen deutlichen Druckpunkt. Zum Finger-Drumming nimmt man aber besser einen der anderen Maschine-Controller.

Effekte im Akkord

Der Clou des Jam-Controllers sind acht Touch-Strips auf der unteren Hälfte, mit denen sich Effekte steuern und automatisieren lassen. Dazu liefert Native ein

neues Effekt-Plug-in mit, das beispielsweise eine Drum-Spur rhythmisch stottern lässt, eine Gesangsspur wie auf einem Plattensteller scratcht oder per Filter beschneidet. Das funktioniert sehr viel schneller und intuitiver als mit den Dreh-Encodern bisheriger Maschine-Controller. So gelingen halsbrecherische Breaks, die bislang nicht möglich waren.

Über einen speziellen „Notes“-Modus kann man auf den Touch-Stripes zudem Akkorde spielen, die man in der darüberliegenden Gummitasten-Spalte programmiert. So lässt sich wie auf einem Mini-Keyboard über die Akkorde eines Stücks jazzartig improvisieren.

Günstige Push-Alternative

Der Jam-Controller steuert nicht nur die (einzelnen nicht erhältliche) Maschine-Software, sondern auch DAWs. Für Ableton Live will Native ein passendes Setup mitliefern.

Bis zum Verkaufsstart feilt Native Instruments noch am zugehörigen Software-Update von Maschine. Die Beta-Version lief bei uns bereits gut. Es braucht einige Nachmittage, bis die verschiedenen Funktionen mit Shift-Tasten-Kombinationen in Fleisch und Blut übergehen. Mit der Zeit stellt sich aber ein guter Workflow ein, den wir in einem ausführlichen Video genauer erläutern (c't-Link).

Zwar kann Maschine keine ausgewachsene DAW wie Ableton Live oder Bitwig Studio ersetzen. Dazu sind die Arrangiermöglichkeiten zu eingeschränkt und es fehlen Funktionen zur Aufnahme und Bearbeitung von Audiospuren. Doch im Kontrast mit einer DAW spielt Maschine seine Stärken mit hervorragenden Sounds, erstklassigen Effekten und einer intuitiven Beat-Programmierung aus. So ist es oftmals sinnvoller, die Standard-Version einer DAW mit Maschine zu ergänzen, als das gleiche Geld für die größeren Suite-Version einer DAW auszugeben – insbesondere, wenn man sein Arsenal an Festplatten-Instrumenten mit der Komplete-Sammlung (siehe S. 78) erweitern will. (hag@ct.de) **c't**

Hands-on-Video: ct.de/yqte

Maschine Jam

Sequenzer-Software mit USB-Controller

Hersteller	Native Instruments, www.native-instruments.de
Anschluss	USB 2.0, Fußschalter
Systemanf.	Windows ab 7, OS X ab 10.9
Software	Maschine 2.5, Komplete 11 Select
Formate	Stand-alone, VST, AU, AAX
Preis	400 €

60 Millionen Euro für Energiespeicherforschung

Auf dem Campus Melaten der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen entsteht ein neues Zentrum zur Erforschung der Alterung von Batteriematerialien und Leistungselektronik. „Wir wollen bis zur Atom- und Kristallebene verstehen, wie Energiespeicher funktionieren und auf unterschiedliche Anforderungen reagieren“, erklärt Professor Dirk Uwe Sauer vom Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der RWTH Aachen. „Ganz ähnlich sind zum Beispiel die Fragen der Verbindungen für Leistungshalbleiter wie sie etwa in Elektrofahrzeugen oder Windkraftanlagen eingesetzt werden. Erst wenn wir die physikalisch-chemischen Prozesse kennen, können wir Systeme produzieren, die ohne Überkapazitäten oder Redundanzen arbeiten.“

Rund 150 Mitarbeiter sollen ab 2020 im neuen „Center for Ageing, Reliability and Lifetime Prediction of Electrochemical and Power Electronic Systems“ (CARL) tätig sein, darunter Chemiker, Physiker, Mathematiker, Informatiker, Maschinenbauer und Elektrotechniker. Auch Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich werden eingebunden. Die Investitionen belaufen sich auf knapp 60 Millionen Euro.

CARL soll drei große Laborbereiche erhalten: Im ersten werden elektrische, mechanische, chemische und klimatische Einflüsse auf das Material und die Systeme von Batterien und Leistungselektronik getestet. Der zweite Bereich ist für den Bau von Prototypen vorgesehen. Hier soll die Leistungsfähigkeit komplexer Systeme untersucht werden, um beispielsweise Material- oder Konstruktionsfehler frühzeitig ausschließen zu können.

Der dritte Laborbereich widmet sich der physikalisch-elektrochemischen Analyse von Materialstrukturen. Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten sollen in Simulationsmodelle einfließen, um Lebensdauerprognosen für verschiedene Anwendungsbereiche und Nutzungsprofile abzuleiten. „Die Frage der Lebensdauer ist essentiell für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung“, erklärt Professor Sauer. „Beispielsweise ist es für Autohersteller wichtig, Abschreibungszeiträume, Garantieleistungen und Zuverlässigkeit als Teil der funktionalen Sicherheit einschätzen zu können.“

(pmz@ct.de)

Roboter simulieren Marsmission

Eine karge, felsige Wüstenlandschaft und keine Menschenseele weit und breit – um den unwirtlichen Bedingungen auf dem Roten Planeten möglichst nahe zu kommen, testen Wissenschaftler des Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) Ende Oktober vier Wochen lang die Kooperation von Robotersystemen in der Halbwüste des US-Bundesstaates Utah.

Schwerpunkt der Feldtests ist die Simulation einer sogenannten Sample-Return-Mission, bei der Bodenproben der Marsoberfläche für Analysezwecke zur Erde gebracht werden. Der hybride Schreit-Fahr-Rover SherpaTT und der Mikro-Rover Coyote III sollen dafür eine logistische Kette aufbauen. Während SherpaTT für die Umgebungserkundung und das Entnehmen von Bodenproben zuständig ist, soll Coyote III die Proben einsammeln und zu einer Basisstation transportieren.

Die Kontrolle des Missionsablaufs erfolgt phasenweise ferngesteuert per Satellitenlink durch eine am Robotics Innovation Center errichtete Kontrollstation. Von dort kann ein menschlicher Operator die Roboter mithilfe eines tragbaren Oberkörper-Exoskeletts auch direkt steuern. (pmz@ct.de)

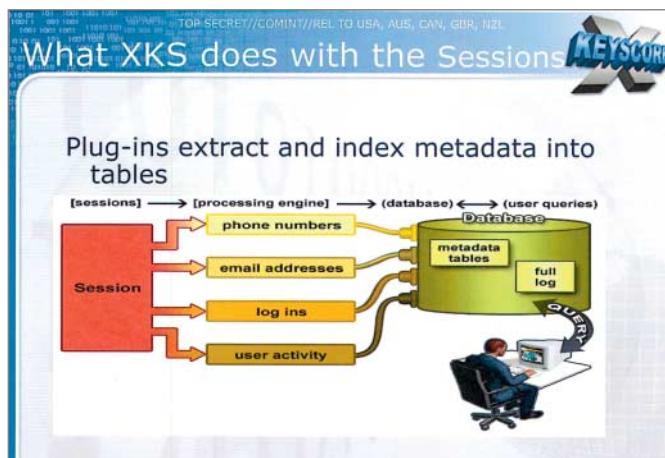


Bild: DFKI

Die Bremer Roboter SherpaTT (links) und Coyote III (oben) üben für eine künftige Marsmission.

Anzeige

BND begeht „massive Rechtsverstöße“



In den Augen der Bundesdatenschutzbeauftragten Andrea Voßhoff ist XKeyscore illegal.

18 massive Rechtsverstöße des BND hat die Bundesdatenschutzbeauftragte Andrea Voßhoff in ihrem Prüfbericht zur BND-NSA-Kooperation in Bad Aibling festgestellt, den das Portal Netzpolitik.org online gestellt hat. Darin beschwert sich die Datenschützerin, dass der BND ihre Kontrolle rechtswidrig mehrfach massiv beschränkt habe: „Eine umfassende, effiziente Kontrolle war mir daher nicht möglich.“ Insgesamt habe sie zwölf offizielle Beanstandungen ausgesprochen.

Das BND-Gesetz schreibt vor, dass der deutsche Auslandsgeheimdienst BND für Datensammlungen von personenbezogenen Daten (das Gesetz nennt eine solche Sammlung Datei) eine sogenannte Dateianordnung erlassen und die Bundesdatenschutzbeauftragte anhören muss. Das habe der BND jedoch bei mindestens sieben Dateien nicht getan. Dazu zähle das Analysesystem XKeyscore. Damit durchsuche der BND „weltweit den gesamten Internetverkehr“ mit Meta- sowie Inhaltsdaten und speichere die betroffenen E-Mails, Chats sowie Inhalte öffentlicher sozialer Netzwerke und Medien. Diese Verkehre ordne XKeyscore in Echtzeit Personen zu und mache die Daten „les- und auswertbar“.

Aufgrund der Konzeption des Werkzeugs erfasse der BND so unweigerlich auch „eine Vielzahl personenbezogener Daten unbescholtener Personen“, moniert Voßhoff. Das genaue Ausmaß dieser illegalen Erhebung sei unbekannt. Die damit verknüpften Grundrechtseingriffe seien gravierend, zumal der BND diese Daten „unstetig“ nicht benötige.

Beim Datenfiltersystem Dafis, das Daten deutscher Grundrechtsträger im Einklang mit dem in Artikel 10 Grundgesetz festgeschriebenen Telekommunikationsgeheimnis aus den abgefischten Verkehren aussortieren soll, hat die Datenschützerin „erhebliche systemische Defizite“ festgestellt. Zu schützende Personen würden damit „nicht volumnäßig ausgesondert“. Auch die Zusatzmaßnahmen mit einer „Positivliste“ für deutsche Bürger oder Unternehmen, die der BND ergreife, seien unzulässig, da die Behörde dafür die Telekommunikationsmerkmale der geschützten Personen oder Firmen vorab kennen und speichern müsste.

(jo@ct.de)

Kritik an Facebooks Löschpolitik

Die neunjährige Kim Phuc flüchtet nackt vor einem Napalm-Angriff: Das ikonische Foto des Fotografen Nick Ut steht wie kein zweites für die Gräuel des Vietnamkriegs und ist ohne Zweifel ein Zeitdokument. Facebook löscht mit Verweis auf seine Veröffentlichungsrichtlinien dennoch einen Artikel, den die norwegische Zeitung Aftenposten auf der Plattform veröffentlicht hatte und der das Foto enthielt. Das löste einen weltweiten Proteststurm über die Löschpolitik von Facebook aus.

Der Chefredakteur der Aftenposten beschwerte sich in einem offenen Brief über den Schritt. Medienvertreter weltweit verurteilten daraufhin die Entscheidung Facebooks. Der Chef des Deutschen Journalisten-Verbandes (DJV), Frank Überall, kritisierte: „Welche Inhalte eine Zeitung veröffentlicht, muss die Entscheidung der Redaktion bleiben.“ Alles andere sei ein Eingriff in die Pressefreiheit. Aus der Bundesregierung kam ebenfalls Kritik. Bundesjustizminister Heiko Maas sagte der Bild-Zeitung: „Strafbare Inhalte sollten aus dem Netz verschwinden, nicht Fotos, die die ganze Welt bewegen. Wenn solche Fotos gelöscht werden, trifft es genau die Falschen.“ Facebook hat den Artikel mit dem Bild nach der Kritik mittlerweile wieder veröffentlicht. (jo@ct.de)

Chrome soll nicht verschlüsselnde Websites kennzeichnen

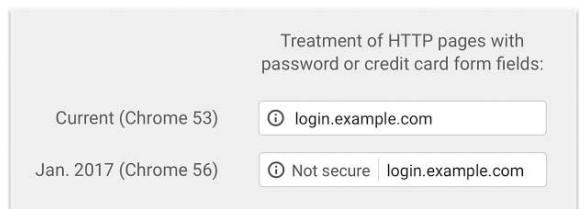


Bild: Google

Ab Release 56 brandmarkt Chrome Webseiten mit Eingabefeldern für Passwörter oder Kreditkarteninformationen als unsicher.

Mit der Version 56 von Chrome, die im Januar 2017 erscheint, soll Googles Browser in der Adressleiste deutlich darauf hinweisen, wenn eine nicht per SSL verschlüsselte Seite aufgerufen wird. Statt des derzeitigen neutralen Icons soll dort neben der Adresse der Hinweis „not secure“ stehen. Zunächst will Google nur Seiten so markieren, die Felder für Passwörter oder Kreditkarteninformationen enthalten. Später sollen die Markierungen ausgeweitet werden. Das Unternehmen will damit das Surfen mit Chrome sicherer gestalten. Studien hätten gezeigt, dass Anwender das Fehlen eines Hinweises auf eine sichere Seite nicht als Warnung verstehen – so handhaben es derzeit aber viele Browser. (jo@ct.de)

Anzeige

Schickes Linux: Elementary OS 0.4 „Loki“

Nach knapp anderthalb Jahren hat das Elementary-Team eine neue Version seiner eleganten Linux-Distribution veröffentlicht, die wieder auf einer LTS-Version von Ubuntu basiert. Elementary OS 0.4 „Loki“ nutzt die Paketbasis von Ubuntu 16.04 LTS, ergänzt um eine eigene Paketquelle, die den Pantheon-Desktop und Elementary-Programme mitbringt.

Mit seiner soliden, langzeitunterstützten Ubuntu-Grundlage ähnelt Elementary OS zwar prinzipiell Ubuntu, optisch könnte der Unterschied aber nicht größer sein: Die grafische Oberfläche stellt der an OS X erinnernde Pantheon-Desktop – eine Eigenentwicklung. Auch die vorinstallierte Software-Auswahl eigener Anwendungen im einheitlichen Look weicht deutlich von Ubuntu ab. Sämtliche Programme aus dem Ubuntu-Fundus stehen zum Nachinstallieren bereit.

Zur grafischen Software-Installation dient das AppCenter, mit dem sich auch Aktualisierungen einspielen lassen. Fortgeschrittene Funktionen wie das Verwalten der Paketquellen sucht man hier allerdings vergebens. Als Standard-Browser ist der auf Webkit2 setzende Epiphany vorgesehen, die Verwaltung der elektronischen Post übernimmt ein schlicht Mail getaufter Abkömmling von Geary.

Webplattform für KDE-Software

Das KDE-Projekt betreibt jetzt unter store.kde.org einen Marktplatz, der kostenlose Erweiterungen zum Aufpeppen von KDE-Software anbietet. Im Angebot finden sich etwa Plasma Widgets, Themes, Icons, Mauszeiger, Amarok-Skripte und Hintergrundbilder. Mittelfristig soll die Webseite auch aus dem KDE-Umfeld stammende Anwendungen in einem Distributionen-unabhängigen Paketformat anbieten. Dazu experimentieren die Entwickler gerade mit AppImage, Flatpak und Snap. Der KDE-Store soll in Zukunft auch die Möglichkeit bieten, Entwicklern mit einer Geldspende zu danken. Die Software hinter der Web-Plattform ist aus der von OpenDesktop.org hervorgegangen, wurde aber grundlegend überarbeitet und dabei unter eine Open-Source-Lizenz gestellt. (thl@ct.de)

Linux-Notizen

Das Linux-Mint-Projekt hat eine Variante von **Linux Mint 18** veröffentlicht, die das vom KDE-Projekt entwickelte Plasma 5.6 als Bedienoberfläche verwendet.

Adobe hat eine Beta der aktuellen Generation des **Flash-Players** vorgestellt, die das NPAPI-Plug-in-Interface unterstützt und daher in Firefox funktioniert. Damit vollzieht Adobe eine Kehrtwende, der Support für NPAPI sollte Ende 2017 auslaufen. Bei der aktuellen NPAPI-Variante werden aber 3D-Beschleunigung und einige Video-Features fehlen, die die alte Ausführung und die in Chrome eingesetzte PPAPI-Variante beherrschen.



Das an OS X erinnernde Elementary OS basiert jetzt auf Ubuntu 16.04.

Für Loki wurden die Systemindikatoren der Leiste beispielsweise für Audio, Netzwerk und Bluetooth überarbeitet und neu gestaltet. Renoviert wurden auch die Netzwerkeinstellungen. Ein neues Benachrichtigungs-Center sammelt die Meldungen verschiedener Anwendungen, sodass man später darauf reagieren kann. Hier lassen sie sich auch für einzelne Programme deaktivieren. Ein systemweiter „Nicht stören“-Modus erleichtert die Konzentration beim Arbeiten. Die Systemeinstellungen bringen jetzt eine Schlagwortsuche mit. Bei mehreren Monitoren lässt sich auswählen, auf welchem das Dock zu sehen ist. (lmd@ct.de)

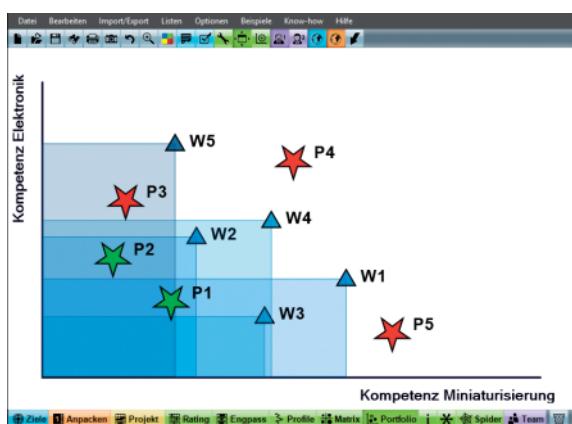
Qemu skaliert besser

Die neueste Ausgabe des bei der KVM- und Xen-Virtualisierung involvierten System-Emulators Qemu kann virtuellen Maschinen (VMs) erstmals mehr als 255 Prozessorkerne zuweisen. Außerdem lassen sich CPU-Cores ab Version 2.7 nun auch im Betrieb wieder wegnehmen (CPU hot-unplug). Über zwei neue Techniken kann Qemu nun den Grafikprozessor moderner Intel-Prozessoren an VMs überstellen, um dort 3D- oder Video-Beschleunigung der GPU zu nutzen.

Der Storage-Treiber Virtio-Blk kann Daten jetzt über mehrere Queues parallel verarbeiten und so bessere Performance liefern. Möglichst kurze Latenzen verspricht der neue Busy-Polling-Support im Netzwerksubsystem. Im Zusammenspiel mit Docker und Linux 4.8 kann Qemu nun auch für andere Prozessor-Architekturen gedachte Container betreiben, um etwa ARM64-Container auf x86-64-Systemen zu bauen und zu testen. (thl@ct.de)

Samba 4.5 macht große Fortschritte bei der Replikation der Informationen im Active Directory (AD) über mehrere, verteilte Domain Controller in großen Installationen: Sie berücksichtigt jetzt Latenzen und optimiert die Verteilung der Daten, ist robuster und geht besser mit Konflikten und Schema-Updates um. Ein Domain Controller kommt jetzt mit mehreren DNS-Forwardern klar. Außerdem lernt Samba jetzt Tombstone Reanimation, eine Technik, mit der sich versehentlich gelöschte Daten innerhalb einer Karentzeit im AD schadlos wiederherstellen lassen.

Leichter zum Ziel



MeineZIELE 17 bringt im Strategie-Teil neue Diagrammformen, darunter das Skill-Diagramm zur Darstellung und Analyse von Kernkompetenzen.

Das Windows-Programm MeineZIELE hilft beim Selbstmanagement und bei der effektiven Organisation des Alltags. Anders als die meisten solcher Helfer setzt die sehr umfangreiche Software nicht auf Mobilgeräte und Cloud-Speicherung – die Arbeit findet vielmehr am Schreibtisch und mit dem PC statt. Version 17 bringt unter anderem Neuerungen bei den Zielkurven. Es sind jetzt auch gekrümmte Verläufe und kurvenförmige Wertevorgaben für sogenannte „Abhak-Ziele“ möglich. Neue Diagrammformen sollen strategisches Planen unterstützen.

Das Programm läuft unter Windows ab Vista und ist in einer kostenlosen Free-Version sowie in den Varianten Easy (27 Euro), Standard (77 Euro) und Plus (137 Euro) erhältlich. (dwi@ct.de)

Diktieren für Profis

Im September 2015 brachte Nuance seine Diktiersoftware erstmals in der Variante „Dragon Professional Individual“ heraus, die sich an Vieldiktierer richtet - damals in Version 14. Nun liegt Version 15 vor, die gesprochene Sprache noch genauer umsetzen soll als der Vorgänger. Sie bringt zusätzliche Sprachbefehle für komplexe Textformatierungen und verbesserte Transkriptionsfunktionen mit. Das Programm ist für Windows-10-Geräte mit Touch-Bedienung optimiert und unterstützt auch Word-Perfect X8 und Skype for Business. Dank Deep-Learning-Technik soll es sich während des Diktierens der Stimme des Anwenders und etwaigen Umgebungsveränderungen anpassen.

Die Mikrofonauswahl wurde vereinfacht. So sind jetzt weder für die Transkription noch für die Smartphone-Nutzung spezielle Setup-Dialoge zu durchlaufen; weitere Mikrofone lassen sich ohne zusätzliches Sprachtraining hinzufügen. Dragon Professional Individual 15 läuft unter Windows ab 7, benötigt mindestens 4 GByte RAM und 8 GByte freien Speicher sowie eine 16-Bit-Soundkarte und ein eingebautes oder ein vom Hersteller zertifiziertes Mikrofon (siehe Link). (dwi@ct.de)

Von Nuance zertifizierte Hardware: ct.de/ygxz

Apache denkt über OpenOffice-Ende nach

Das OpenOffice-Projekt steckt in der Krise. In einem Beitrag in der Entwickler-Mailingliste hat der Projektverantwortliche Dennis E. Hamilton aufgezeigt, wie ernst die Lage ist. Demnach fehlen seit geraumer Zeit Programmierer, die die plattformübergreifende Open-Source-Bürosuite weiterentwickeln. Das habe auch dazu geführt, dass Sicherheitslücken nicht zeitnah geschlossen wurden.

Das Projekt hat zwar einen Hotfix herausgebracht, der ein Speicherproblem beseitigt. Er wurde aber bislang nicht in den aktuellen Download des Office-Pakets integriert, der weiterhin OpenOffice 4.1.2 vom September 2015 installiert. Das LibreOffice-Projekt, das sich 2010 von OpenOffice abgespalten hat, aktualisiert seine Versionen dagegen regelmäßig und schließt dabei Sicherheitslücken.

Laut Hamilton übt die Apache Software Foundation (ASF), unter deren Verantwortung das OpenOffice-Projekt geführt wird, zunehmend Druck aus. Sollten sich keine zusätzlichen Programmierer finden, die am OpenOffice-Code mitarbeiten, bedeute dies über kurz oder lang das Ende des Projekts, prognostiziert Hamilton. Dabei versteht er seine Mail als rein persönliche Diskussionsgrundlage, um den Ernst der Lage zu verdeutlichen. Ein Ausstieg aus dem Projekt sei keineswegs beschlossen, betont Hamilton.

Mit seinem Beitrag hat Hamilton eine ausgiebige Diskussion in der OpenOffice-Community ausgelöst. Projektmitgliedern zufolge sollen sich auch einige Programmierer gemeldet haben, die an einer Mitarbeit interessiert wären. Um neuen Entwicklern den Einstieg zu erleichtern, wurde die Mailingliste „recruitment@openoffice.apache.org“ eingerichtet, über die sie von erfahrenen Mitgliedern Vorschläge für ihre nächsten Schritte und Antworten auf ihre Fragen erhalten sollen. (db@ct.de)

Dieter Brors

Begräbnis wäre konsequent



Dass das letzte OpenOffice-Update ein Jahr zurückliegt, ist zunächst nicht tragisch, zumal im professionellen Umfeld weitaus längere Updatezyklen üblich sind. Problematisch wird es jedoch, wenn wie hier die Weiterentwicklung längere Zeit stillsteht, weil massenhaft Programmierer fehlen.

Auch wenn sich nun zahlreiche Entwickler melden, die sich in ihrer Freizeit in den Quelltext einarbeiten, dürfte es angesichts des enorm umfangreichen Codes Monate, wenn nicht noch länger dauern, bis sie sich produktiv einbringen können. Da wäre es wahrscheinlich sinnvoller, das OpenOffice-Projekt zu beenden und sich LibreOffice anzuschließen.

Vernetzte Fahrräder und smarte Helme

Smartes Fahrrad-Zubehör von der Eurobike 2016

Man muss zwar sein Fahrrad nicht mit smartem Zubehör aufrüsten, aber man kann. Auf der Fahrradmesse Eurobike stellten einige Hersteller passendes Zubehör vor.

Von Georg Bleicher

Seit 1991 treffen sich jedes Jahr Hersteller von Fahrrädern und Fahrradzubehör auf dem Messegelände in Friedrichshafen, um ihre neuesten Entwicklungen zu präsentieren. Längst geht es bei der Eurobike nicht mehr nur um neue Schaltungen, Bremsen und Federgabeln. Mit Bus-Systemen, smarten Helmen und E-Bike-Nachrüst-Sets findet immer mehr (smarte) Technik ihren Weg in Fahrräder.

So braucht man etwa beim NFC-Schloss von Trelock keinen Schlüssel

mehr, um sein Fahrrad aufzuschließen: Man hält einfach sein NFC-fähiges Smartphone dagegen und das Rahmenschloss entriegelt sich. Mit der entsprechenden App können nicht nur beliebig viele Smartlocks administriert werden, es lassen sich auch Berechtigungen von Mitbenutzern aktivieren oder deaktivieren. Rund 100 Euro soll das Schloss kosten.

Smarte Helme

Die neuen Fahrradhelme von Livall dienen nicht nur der Sicherheit, sondern auch als Freisprecheinrichtung und Blinker. Gesteuert wird der Helm über eine optionale Bedieneinheit am Lenker, die über Bluetooth mit dem Kopfschutz verbunden ist. Unter der Deko-Schicht des Helms schlummern LEDs, die in verschiedenen Rhythmen pulsieren. Die Preise starten bei 159 Euro.

Sena zeigte Helme, deren integrierte Kamera bis zu zwei Stunden Video aufzeichnet und eine Gegensprechverbindung zu anderen Helmen herstellt. Sie kosten etwa 300 US-Dollar. Die Frontkamera bedient man über ein Tastenfeld auf der linken Helmseite.

Der C-94-Helm von Cratoni ist noch ein Prototyp. Er besitzt eine Blinkerfunktion und sendet bei einem Unfall die aktuellen GPS-Daten an eine hinterlegte Telefonnummer. Gesteuert wird er per Panel oder Handy.

Smarte Fertiglösung

Von Grace kommt ein smartes E-Bike mit GSM- und GPS-Modul zur Standortbestimmung und mit radargesteuertem Warnlicht für von hinten heranfahrende Autofahrer. Dieses Urbanic 1000 überträgt Trainings- und Navigationsdaten an das Smartphone und die Cloud, sendet nach einem Unfall einen automatischen Hilferuf und blendet Bilder der Rückfahrkamera auf dem Smartphone-Display ein. Die smarte Technik des E-Bikes stammt vom Berliner Unternehmen Comodule. Bei der Berechnung der Restfahrstrecke



Bild: Georg Bleicher

Der smarte Antrieb von Relo lässt sich einfach entfernen, sodass man das Rad auch ohne Motor nutzen kann.



Bild: Georg Bleicher

LEDs statt Handzeichen: Der smarte Helm von Livall zeigt an, dass der Radfahrer abbiegen möchte. Fraglich ist aber, ob das System in Deutschland jemals eine Zulassung erhält.

bezieht das System sogar die Geländebeschaffenheit und den Untergrund auf der jeweiligen Route mit ein.

Das Einstiegsmodell mit 250-Watt-Antrieb ist für 4500 Euro erhältlich, das 45 km/h schnelle S-Pedelec mit bis zu 1000 Watt Unterstützung kostet 7000 Euro.

E-Bike-Nachrüst-Sets

So mancher Kunde möchte aber gar kein neues Fahrrad, sondern nur etwas Trethilfe für sein altes Velo. Die beiden deutschen Hersteller Pendix und Relo versprechen für ihre Nachrüstmotoren eine einfache Montage, bei der hauptsächlich am Tretlager Änderungen vorgenommen werden müssen. Bei Pendix sitzt der Motor zwischen rechter Kurbel und Rahmen, der 300-Wh-Akku auf der Verankerung des Flaschenhalters. Drei Unterstützungsmodi stehen zur Auswahl, der Einstiegspreis liegt bei 1500 Euro.

Modularer aufgebaut ist der Zusatzantrieb von Relo. Akku und Motor lassen sich in wenigen Sekunden wieder entfernen, lediglich das 1,7 Kilogramm schwere Getriebe bleibt am Rad. Durch dessen integrierten Freilauf soll sich das umgerüstete Rad ohne Antrieb genauso leicht fahren lassen wie vor dem Umbau. Ein Schalter am Lenkrad wechselt den Unterstützungsmodus; er ist per Bluetooth mit dem Motor verbunden. Apps gibt es bisher nur für iOS. Bei Relo zahlt man mindestens 1750 Euro.

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

Anzeige

Anzeige

Sicherheitsfirma beeinflusst Börsenkurs

Mit einem Bericht über Schwachstellen in Herzschrittmachern hat die Sicherheitsfirma MedSec den Börsenkurs des Medizintechnik-Herstellers St. Jude Medical um knapp fünf Prozent gedrückt. MedSec hatte Lücken entdeckt und diese absichtlich nicht an den Hersteller, sondern an die Investmentfirma Muddy Waters Capital (MWC) gemeldet. MWC hatte die Erkenntnisse veröffentlicht und gleichzeitig empfohlen, die Aktie von St. Jude zu verkaufen und dafür Papiere der Konkurrenzfirma Abbott Laboratories zu kaufen.

Dieses Vorgehen stellt eine neue Dimension bei der Veröffentlichung von Sicherheitslücken dar. Potenziell lässt sich mit solchen Börsen-Wetten mehr Geld verdienen als mit den Belohnungen der Hersteller für das Finden von Lücken. Vor allem bei Medizintechnik, wo die Suche nach Schwachstellen aufwendig und mit erheblichen Kosten für die Sicherheitsfirmen verbunden ist.

Sicherheitsforscher hegen derweil Zweifel am MedSec-Bericht. Angesichts dessen, dass ähnliche Sicherheitslücken

in vergleichbarer Medizintechnik lange bekannt sind und bisher fast ausschließlich nur theoretisch in Erscheinung getreten sind, scheinen MedSec und MWC den vorliegenden Fall künstlich aufgebaut zu haben. Das Archimedes Center for Medical Device Security, ein Zusammenschluss aus Forschern der University of Michigan und der Sicherheitsfirma Virta Labs mit jahrelanger Erfahrung bei der Untersuchung von Sicherheitslücken in Medizineräten, kann im MedSec-Bericht keine schlüssigen Beweise für Fehlfunktionen von St.-Jude-Schrittmachern finden.

Auch St. Jude hält die Vorwürfe von MedSec für nicht zutreffend und geht nun juristisch gegen die Sicherheitsfirma vor. MedSec habe demnach die Interessen der Patienten, deren Leben von den Herzschrittmachern abhänge, aus finanziellen Interessen missachtet. MedSec hatte in seinem Bericht betroffenen Patienten empfohlen, die Funkverbindung und damit die Diagnosefunktion der Defibrillatoren abstellen zu lassen. (fab@ct.de)



Niedersächsische Polizei nimmt Microsoft-Scammer in Indien hoch

Fahnder aus Osnabrück und Hannover haben in Kalkutta ein Callcenter von Betrügern stillgelegt, die sich gegenüber Opfern in ganz Europa als Support-Mitarbeiter von Microsoft ausgegeben hatten, um diese dann ihrer Kreditkartendaten zu erleichtern. Allein in Deutschland gibt es 7647 Geschädigte. Die Betrüger hatten sie unter Vorwänden wie abgelaufenen Lizzenzen oder Schadsoftware-Infektionen dazu gebracht, Fernwartungssoftware zu installieren. Die Opfer hatten

für den angeblichen Service bis zu 250 Euro bezahlt und erlebten dann eine böse Überraschung, als die Betrüger erneut weitaus höhere Beträge abbuchten.

Die indische Polizei stürmte das Callcenter mit 250 Beschäftigten im laufenden Betrieb. Mit dabei: Ein Osnabrücker Staatsanwalt und drei LKA-Experten. Allerdings sollten sich die deutschen Opfer keine Hoffnungen machen, die Beute jemals wieder zu sehen. „Das Geld ist weg“, so die Staatsanwaltschaft. (fab@ct.de)

Sonderheft c't Security 2016 ab sofort erhältlich

Die c't-Redaktion hat ihr Security-Wissen gebündelt und in das neue Sonderheft c't Security 2016 münden lassen. Das Print-Magazin inklusive Heft-DVD mit Desinfec't 2016/17 kann man ab sofort online im heise Shop für 9,90 Euro bestellen oder als E-Paper direkt herunterladen (siehe c't-Link). Ab dem 19. September ist das Heft dann im Handel erhältlich.

Darin erfahren Sie, wie Sie sich und Ihren Computer effektiv vor Hackern und Schnüfflern schützen: Zahlreiche Sicherheits-Checklisten zeigen, wie man etwa Betriebssysteme, Facebook, verschiedene Geräte und Webbrowser für bestmöglichen Schutz konfiguriert.

Falls sich doch mal ein Schädling auf einen Computer schleicht, hilft das Sicherheits-Tool Desinfec't 2016/17 auf der Heft-DVD. Der langjährig bewährte



Helper aus der c't-Redaktion hat vier Viren-Scanner von Avira, ClamAV, Eset und Kaspersky an Bord und macht Trojanern den Garaus. Bei Desinfec't 2016/17 handelt es sich um eine brandneue Version, die Ubuntu 16.0.4.1 LTS als Betriebssystem-Unterbau nutzt.

Weitere Artikel beschreiben, wie man E-Mails mit PGP verschlüsselt. Der große Krypto-Messenger-Test untersucht, wie die Verschlüsselung von WhatsApp & Co. im Alltag abschneidet. Wir wagen zudem einen Blick hinter die Kulissen und zeigen die Waffen der Hacker auf. So bekommt man einen Einblick, wie Kriminelle Computer kapern.

(des@ct.de)

**Sonderheft c't Security 2016
bestellen: ct.de/yrjg**

Anzeige

WoSign stellt regelwidrig Zertifikate aus

Die chinesische Kostenlos-Zertifizierungsstelle WoSign ist durch eine Reihe von Unregelmäßigkeiten beim Ausstellen von SSL-Zertifikaten aufgefallen. Mozilla berichtet von zwei Fehlritten der Certificate Authority (CA): Vor knapp einem Jahr hatte es ein Admin geschafft, sich ein Zertifikat für die GitHub-Domain ausstellen zu lassen. Das hatte geklappt, weil GitHub seinen Nutzern Subdomains überlässt, über die diese dann die Kontrolle haben. Da WoSign beim Erzeugen von Zertifikaten die Subdomains nicht richtig geprüft hatte, konnte der Forscher ein Zertifikat für die komplette Domain beantragen. Zwar hat er die Sicherheitslücke an die CA gemeldet, diese hat aber nicht den üblichen Gang nach Canossa angetreten und die Browser-Hersteller informiert. Außerdem weigerte sich WoSign zunächst, die 33 auf diese Weise bösartig ausgestellten Zertifikate ungültig zu machen.

In einem anderen Fall gelang es einem Admin, WoSign-Zertifikate zu beantragen, indem er seine Kontrolle über Webseiten unter der Domain belegte, die unter hohen Portnummern erreichbar waren. Da es sich dabei um unprivilegierte Ports handelt, konnten Nutzer sich diese Zertifikate ohne Admin-Rechte auf dem System ausstellen lassen. Das ist insgesamt 72 Mal passiert – auch diese unsichere Vorgehensweise war nicht gemeldet worden.

Mozilla erwägt momentan, welche Konsequenzen die Fehlritte für die CA haben sollen. Genau wie die direkten Konkurrenten StartSSL und LetsEncrypt stellt WoSign kostenlose Zertifikate zur Verfügung, die von allen großen Browsern ohne Zertifikatswarnungen akzeptiert werden. Denkbar wäre, dass Mozilla den WoSign-Zertifikaten das Vertrauen entzieht.

(fab@ct.de)

Ultra verspielt

Sony's PS4 Pro mit 4K-Ausgabe

Sony bringt zwei neue Modelle der Playstation 4 auf den Markt. Das große Pro-Modell bekommt eine doppelt so schnelle Grafikeinheit, kann jedoch keine Ultra HD Blu-rays abspielen.

Von Hartmut Gieselmann

Sony hat in New York zwei neue Modelle der Playstation 4 angekündigt. Eine neue Slim-Version der PS4 kommt am 15. September zum Preis von 300 Euro auf den Markt. Sie löst das bisherige Modell ab und ist technisch nahezu identisch. Das Gehäuse ist etwas kleiner und vermutlich sinken auch Stromaufnahme und Lüfterrauschen, allerdings machte Sony dazu keine Angaben.

Am 10. November soll dann die PS4 Pro für 400 Euro folgen. Sie ist kompatibel zu allen PS4-Spielen. Auch künftig sollen alle Spiele sowohl auf der PS4 als auch auf der Pro laufen. Sony spendiert dem Pro-Modell jedoch eine mehr als doppelt so leistungsfähige Grafikeinheit. Die Zahl der Compute Units verdoppelt sich von 18 auf 36 und der Takt beschleunigt von 800 auf 911 MHz. Damit steigt die theoretische GPU-Rechenleistung von 1,84 auf 4,2 Tflops. Die CPU wird etwas höher getaktet (2,1 statt 1,6 GHz). Der Hauptspeicher bleibt bei 8 GByte GDDR5 RAM, schafft jedoch dank höherem Takt nun

218 GByte/s statt bislang 176 GByte/s. Bei den Anschlüssen kommt eine dritte USB-3.1-Buchse hinzu. Die austauschbare Festplatte speichert 1 TByte. Summa summarum liegt die theoretische Grafikleistung der PS4 Pro damit etwas unterhalb einer AMD RX-480-GPU, die auf Grafikkarten im Preisbereich zwischen 200 und 250 Euro eingesetzt wird.

Hübschere Spiele

Die höhere Leistung sollen Spiele für detailliertere Grafik-Effekte, aufwendigere Shader, größere Sichtweiten, bessere Kantenglättung und höhere Frameraten nutzen. Die Pro-Titel sollen mit höheren Auflösungen gerendert werden, die in Einzelfällen an 4K heranreichen (viele Titel ändern die Render-Auflösung dynamisch, um die Framerate konstant zu halten). Die grafischen Verbesserungen sollen sowohl auf 4K-Fernsehern als auch auf HDTVs sichtbar sein. Ebenso sollen VR-Spiele von stabileren Frameraten, verbesserter Kantenglättung und einer höheren Render-Auflösung profitieren.

Allerdings nutzen alte Spiele die höhere Rechenleistung nicht automatisch, sondern müssen gepatcht werden. Sony selbst habe beispielsweise Pro-Updates für ein Dutzend alter PS4-Titel in Arbeit, darunter Uncharted 4 und The Last of us. Andere Hersteller wie EA (FIFA 17, Battlefield 1), Activision (Call of Duty), Square Enix (Deus Ex Mankind Divided, Tomb

Raider) und Ubisoft (Watchdogs 2, For Honor) kündigten ebenfalls Grafikverbesserungen für die PS4 Pro an. So sollen in Tomb Raider und Deus Ex beispielsweise die verbesserten Haar-Simulationen der PC-Version zum Einsatz kommen.

Der Mehraufwand der Pro-Grafik soll sich laut Sony für Entwickler in Grenzen halten. Da sie nach wie vor 8 GByte Speicher zur Verfügung haben, ändern sich die Assets und Texturen der Spiele nicht. Die Spielmechanik laufe auf der PS4 genauso ab wie auf der PS4 Pro. Frameraten blieben zwar stabiler, würden aber nicht automatisch von 30 auf 60 fps hochschalten, da hierfür die interne Spielmechanik geändert werden müsste. So erklärte Guerrilla Games, das für März angekündigte „Horizon Zero Dawn“ werde auf der PS4 und Pro jeweils mit 30 fps laufen, auf letzterer jedoch hübschere Grafikeffekte zeigen.

Mit HDR, ohne UHD Blu-rays

Zudem rüstet Sony per Firmware-Update eine HDR-Unterstützung für alle PS4-Konsolen nach. Angepasste Spiele und Filme können damit per HDR10 den größeren Farbraum BT.2020 nutzen. Dadurch strahlende Farben kräftiger, Kontraste werden knackiger und das berüchtigte Color-Banding verschwindet. Allerdings benötigt man dafür auch einen neuen 4K-Fernseher mit HDR10-Unterstützung; auf „alten“ HDTVs sieht man keinen Unterschied. Das verbesserte HDR-Verfahren Dolby Vision, das 12 statt 10 Bit pro Farbkanal nutzt, unterstützen PS4 und Pro nicht.

Eine Absage erteilte Sony derweil der Ultra HD Blu-ray. Die PS4 Pro werde die Film-Discs nicht abspielen, sondern lediglich DVDs und normale Blu-ray Discs wiedergeben. 4K-Filme soll die PS4 Pro per Stream von Netflix und YouTube empfangen.

Zu den Gründen der Entscheidung gegen die UHD Blu-ray machte Sony keine Angaben. Es kann eine Sparmaßnahme sein, um den Preis der Konsole auf 400 Euro zu drücken, oder eine taktische Entscheidung, um das Film-Streaming zu bevorzugen.

Microsofts Konkurrenzmodell Xbox One S erlaubt hingegen die Wiedergabe von UHD Blu-rays, kann jedoch die neuen Tonformate Dolby Atmos und DTS:X nicht ausgeben. Das ist bislang den UHD-Stand-alone-Playern von Panasonic und Samsung vorbehalten. Sonys Unterhaltungselektronik-Sparte will erst im kommenden Jahr UHD-Player auf den Markt bringen.

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



Nach drei Jahren rüstet Sony die Grafik der PS4 auf. 4K-Filme kann die PS4 Pro nur per Stream empfangen.

Anzeige



Overwatch auf Speed

PC-Version: Performance und Tuning

Damit man in Overwatch Gewinnchancen hat, muss die Grafikkarte hohe Bildraten liefern. Die gute Nachricht: Schon eine 100-Euro-Karte genügt. Mit ein paar Handgriffen lässt sich die Performance noch weiter erhöhen, ohne die Bildqualität sichtbar einzuschränken.

Von Martin Fischer

Blizzards Team-Shooter Overwatch ist erst ein paar Monate auf dem Markt und hat weltweit schon mehr als 15 Millionen Spieler. Das rasante Wachstum hat das Spiel nicht nur seinem eingängigen Gameplay zu verdanken, sondern auch den vergleichsweise bescheidenen Systemanforderungen. Selbst auf schwächeren Gaming-PCs oder Notebooks läuft es ruckelfrei, sofern eine separate Grafikkarte drinsteckt.

Mit in Hauptprozessoren integrierten Grafikeinheiten lässt sich Overwatch nicht flüssig spielen. So schafft die Intel HD Graphics 530 im Core i7-6700K lediglich 19 fps in Full HD und mittlerer Detailstufe. In 720p (1280 × 720 Pixel) und niedriger Detailstufe erreicht sie nur 37 fps, in actiongeladenen Szenen sinkt die Bildrate weiter.

Spaß macht das Spiel ab einer 100-Euro-Grafikkarte vom Schlag der Nvidia GeForce GTX 750 Ti. Sie schafft in Full HD, hoher Detailstufe und FXAA-Kantenglättung gut 60 fps. Mit Nvidia-Grafikkarten läuft das Spiel tendenziell etwas besser, so ist die neue Radeon RX 460 (120 Euro) hier nur wenig schneller als die günstigere 750 Ti.

Wer die feine SMAA-Kantenglättung einschalten möchte, muss bei hoher Full-HD-Detailstufe rund 200 Euro ausgeben, um mindestens 60 fps zu erzielen. Beispielsweise erreicht die Radeon RX 470 dann mit SMAA rund 68 fps, in 4K bei mittlerer Grafikqualität und FXAA immerhin noch 45 fps – erst eine GeForce GTX

1060 schafft dabei 60 fps. Eine schnellere Grafikkarte brauchen nur Spieler, die entweder in 4K wirklich alles aufdrehen wollen oder einen 120-Hz-Computermonitor mit ebenso vielen Bildern pro Sekunde ansteuern wollen.

Spielprinzip von Overwatch

In Overwatch stehen sich zwei Teams mit jeweils sechs Mitspielern gegenüber, die um Checkpoints konkurrieren oder Fracht über einen festgelegten Weg zum Ziel eskortieren. Jeder Spieler steuert dabei jeweils einen von insgesamt 21 zur Wahl stehenden Helden, die allesamt über eigene Spezialfähigkeiten verfügen. Das Gameplay selbst ist sehr schnell, sodass man eine Bildrate von mindestens 45 Bildern pro Sekunde (fps) – besser 60 fps – braucht, um flink reagieren und genau zielen zu können.



An vielen Grafikoptionen können Sie rumdrehen, aber bloß nicht die Render-Skalierung reduzieren!
Sonst sieht das eigentlich scharfe Bild (links) plötzlich verwaschen aus.

So läuft es schneller

Mit ein paar gekonnten Einstellungen erhöht man die Bildrate auch mit einer Mittelklasse-Grafikkarte, ohne die Bildqualität sichtbar zu verschlechtern. Dazu genügen wenige Klicks im Optionsmenü; je nach Einstellung ist ein Neustart des Spiels nötig.

Stellen Sie zunächst die Kanten-glättung unter „Antialiasing-Details“ von SMAA auf FXAA um. FXAA sieht zwar etwas unschärfer aus, fordert die Grafik-Hardware aber wesentlich weniger. Die Schattenqualität reduzieren Sie am besten auf mittel oder gar niedrig – im schnellen

Spiel fallen Schattendetails nicht auf. Auch dynamische Reflexionen sind ein Performance-Fresser, den man auf niedrig setzt oder ganz deaktiviert. Stellt man die Umgebungsverdeckung aus, wird man mit einer spürbar höheren Bildrate belohnt, muss dann aber mit einer sichtbar schlechteren Ausleuchtung der 3D-Szenen leben.

Die Auflösung sollten sie bei jener des Displays belassen und die Render-Skalierung bei 100 Prozent. Bei reduzierter Skalierung wird das Spiel in einer geringeren Auflösung gerendert als es ausgegeben

wird. Das erhöht die Performance, allerdings sieht das Bild dann verwaschen aus.

Achten Sie außerdem darauf, dass Sie die vertikale Synchronisierung nur mit der Spieloption „Dreifachpufferung“ verwenden. Sie sorgt dafür, dass die Bildrate nicht stark absackt, wenn sie bei fordernden 3D-Szenen unter die Bildwiederholfrequenz des Monitors fällt. Mit normaler Doppelpufferung fällt die Bildrate auf Werte, deren Vielfache die Bildwiederholfrequenz ergeben, also etwa 30, 25, 15 fps bei 60 Hz – das spürt man beim Spielen sofort.

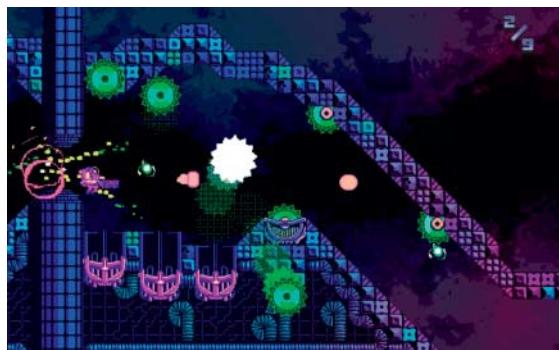
(mfi@ct.de) **ct**

Anzeige

Retro-Ballerei

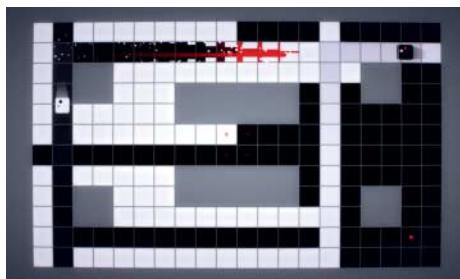
Im Sidescroller **RunGunJumpGun** (Gambitious, Windows, OS X, 7 Euro) ist der Name Programm. Der Spieler steuert einen fliegenden Astronauten durch ein Höhlensystem. Der hat allerdings nur eine Waffe, die pausenlos ballert. Richtet er sie nach unten, so gewinnt er an Höhe, schießt er nach vorne, kann er Hindernisse beseitigen, sinkt aber gleichzeitig auch zu Boden. Die Richtung der Waffe steuert man nur mit zwei Tasten, vorwärts fliegt der Astronaut automatisch. Aufgrund des hohen Tempos wird **RunGunJumpGun** schnell zum höllisch schwierigen Reaktionspiel. Bleibt man an einem Hindernis hängen, spult das Spiel einige Sekunden zurück und man muss es gleich noch einmal probieren. Aufgrund der knalligen Sound-Kulisse und Retro-Grafik packt einen schnell der „Im nächsten Anlauf schaff ich es bestimmt“-Virus – ein Knaller.

(hag@ct.de)



In **RunGunJumpGun** muss sich der Spieler entscheiden, ob er nach vorne oder unten schießt.

Schwarzweiß-Shooter



In **Inversus** treffen zwei Spieler aufeinander und können sich nur auf Kästchen ihrer eigenen Farbe bewegen.

Was zunächst aussieht wie eine Arcade-Version von Käsekästchen, ist ein ebenso simples wie anspruchsvolles Ballerspiel. In **Inversus** (Hypersect, Windows, PS4, 15 Euro) tritt der Spieler auf einem schwarzweißen Raster entweder allein gegen Hunderte auf ihn einstürmende rote Gegner an oder aber gegen einen zweiten Spieler in seiner Komplementärfarbe.

Im Unterschied zu anderen Dual-Stick-Shootern kann sich der Spieler nur auf Kästchen der eigenen Farbe bewegen, die er vorher mit einem Schuss umfärben muss. Das bedarf einiger Vorausplanung und artet schnell in Hektik aus, wenn man immer erst in die Richtung schießen muss, in die man rennt. Solo macht das nur begrenzt Spaß, aber zu zweit ists eine Gaudi, wenn man dem Gegner immer wieder den Weg abschneidet, weil man seine Kästchen umfärbt. (hag@ct.de)

Jagd auf Buchstaben



Brut@l ist ein Dungeon Crawler alter Schule mit stylischer 3D-ASCII-Grafik.

In den 80er-Jahren bestanden erste Dungeon-Crawler aus simpler ASCII-Grafik. **Brut@l** (Stormcloud Games, PS4, 15 Euro) nutzt diesen coolen Grafik-Stil für seine überaus stylische 3D-Darstellung. Das Prinzip ist simpel wie damals: Der Spieler zieht als Krieger, Magier, Waldläufer oder Amazone los und durchstreift prozedural generierte Dungeons in 3D-ASCII-Grafik. Unterwegs muss er Monster besiegen und Schätze heben, um seinen Level und seine Kampfkraft zu stärken. Anfangs hat er nur ein einziges Bildschirmleben, um durch die 26 Zufallslevel zu kommen, also ist Vorsicht angesagt. Alternativ kann man eigene Dungeons im Editor basteln und mit einem Mitspieler gemeinsam durchstreifen.

Die Grafik sieht spitze aus, aber allzu leicht heißt man hier ins Gras – ein Arthaus-Titel für Fans von Diablo. (hag@ct.de)

Knobelabenteuer

Das Erkundungs-Adventure **Pan-Pan** (Might and Delight, Windows, OS X, Linux, 13 Euro) ist eine wunderhübsche Mischung aus Zelda und Monument Valley. Der Spieler steuert mit Mausklicks eine kleine Figur durch eine isometrische Bilderbuch-Landschaft. Um Tore für neue Bereiche zu öffnen, muss er Vasen und Blöcke auf mysteriösen Bodenschaltern platzieren. Da das Spiel auf jedwede Erläuterungen verzichtet, muss man selbst herausfinden, wie die Öffnungsmechaniken funktionieren und welcher Block auf welchen Schalter gehört. **Pan-Pan** ist ein sehr entspannendes Adventure, das von seiner hübschen Grafik, dem beruhigenden Soundtrack und interessanten Knobelaufgaben lebt.

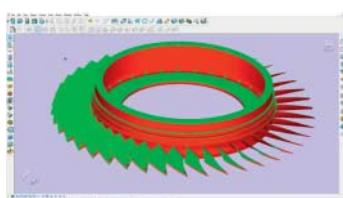
Downloads:
ct.de/y6g6



Der schönen Grafik von **Pan-Pan** mag man bei den kniffligen Schalterrätseln zusehen.

Autodesks CAM-Software erkennt Engpässe

Nach der Übernahme des Herstellers Delcam hat Autodesk dessen Anwendungen Powershape, FeatureCAM, Partmaker, Powermill und Powerinspect jetzt in der Version 2017 herausgebracht. Die Pakete gibt es einzeln, jeweils als Standard-, Premium- und Ultimate-Ausgabe. Lediglich Partmaker 2017 für die hochpräzise Fertigung mit Langdrehautomaten ist ausschließlich als Dreingabe zu FeatureCAM 2017 Ultimate erhältlich. Mit dem Modellierungsprogramm Powershape erarbeitet



Powershape 2017 markiert mit 3-Achs-Bearbeitung unzugängliche Bereiche.

man per Reversed Engineering 3D-Modelle aus importierten 3D-Punktwolken. Die neue Version soll in den Modellen solche Bereiche identifizieren können, die sich mit 3-Achs-Werkzeugführungen nicht erreichen lassen und nur mit anderen Techniken gefertigt werden können. FeatureCAM 2017 steuert Fräse- und Drehmaschinen und kann Herstellungsinformationen direkt am Werkstück-Modell anzeigen. In der Ultimate-Edition enthält es jetzt außerdem das Paket Partmaker 2017. Die Maschinensteuerung Powermill soll jetzt effizientere Werkzeugpfade finden und außerdem gelernt haben, Drehroutinen für die 5-Achs-Bearbeitung zu errechnen. Anwender von Powerinspect Ultimate können Werkstücke neuerdings auch mit portablen Messgeräten untersuchen.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

Anzeige

Aras MPP vermittelt zwischen PLM und ERP

Das Programm Paket „Manufacturing Process Planning“ (MPP) des Herstellers Aras hilft, Fertigungsprozessplanung, Arbeitsanweisungen und Fertigungsstücklisten miteinander abzulegen. Da Konstrukteure und Fertigungsplaner unterschiedliche Sichtweisen auf Stücklisten haben, ist es schwierig, eine Fertigungsstückliste (MBOM, Manufacturing Bill of Materials) aus einer Konstruktionsstückliste (EBOM, Engineering Bill of Materials) abzuleiten. Viele Unternehmen greifen für diese Aufgabe zu eigenen Werkzeugen oder Excel-Tabellen.

Die Aras-Software überträgt Änderungen der EBOM dagegen automatisch in die MBOM. Dadurch sollen sich Konflikte auch dann vermeiden lassen, wenn Produktteams gleichzeitig an einem komplizierten Produkt mit mechanischen, elektronischen, Software- und Firmware-Komponenten arbeiten. Die Prozesspläne des Aras-Programms umfassen sowohl Ablaufpläne als auch Angaben zur Ausrüstung und Werkzeuge mit Modellen, Zeichnungen, Fotos, Grafiken, Videos und Texten. Die Anwendung soll mit vorhandenen Programmen zur Unternehmenssteuerung (ERP) und zur Produkt-Entwicklungsplanung (PLM) kooperieren.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

High-End-Walkmen für goldene Ohren



Ein Walkman für 3300 Euro? Sony macht's möglich: Der aus vergoldetem Kupfer bestehende NW-WM1Z verspricht besten Klang.

Sony hat zwei neue Walkman-Modelle seiner „Signature Series“ vorgestellt: NW-WM1Z und NW-WM1A. Der NW-WM1A ist mit einem Verkaufspreis von 1200 Euro das günstigere Modell. Er ist mit 128 GByte Flash-Speicher ausgerüstet, der sich über einen Karten-Slot erweitern lässt. Der Player spielt komprimierte Musik, aber auch Flac- oder WAV-Dateien in HiRes-Auflösung bis 32 Bit/384 kHz sowie Direct Stream Digital (DSD) mit Sampling-Raten bis zu 11,2 MHz ab.

Der NW-WM1A lässt sich über den 4-Zoll-Touchscreen mit der etwas mickrigen Auflösung von 854×480 Bildpunkten bedienen, an den Seiten sind Tasten für die direkte Musiksteuerung angebracht. Kabellos kann er Musik per Bluetooth ausgeben und unterstützt dabei auch Sonys LDAC-Codec, der mit 900 kBit/s nahezu verlustfreie HiRes-Übertragung ermöglichen soll. Eine Akkuladung soll 30 Stunden halten.

Den ultimativen Kick verspricht der Walkman NW-WM1Z für 3300 Euro. Das Gehäuse wurde aus einem sauerstofffreiem Kupferblock gefräst und vergoldet. Der Speicher ist mit 256 GByte doppelt so groß wie beim NW-WM1A.

Ebenfalls aus der Signature Series stammen der Kopfhörer MDR-Z1R und der Kopfhörer-Verstärker TA-ZH1ES. Der Kopfhörer soll einen Frequenzbereich von 4 Hz bis 120 kHz abdecken. Zwei 70-mm-Membranen mit einer Impedanz von 64 Ohm treiben den Kopfhörer an. Ein speziell entwickeltes Kabel soll für unverfälschten Klang sorgen, die Ohrpolster sind mit feinstem Leder bezogen. Kostenpunkt: 2200 Euro.

Die optimale klangliche Ergänzung liefert der Kopfhörer-Verstärker TA-ZH1ES (2000 Euro). Durch zusätzliche analoge und digitale Eingänge sowie einen USB-B-Port lässt er sich universell einsetzen und unterstützt dabei die HiRes-Wiedergabe von DSD-Material bis 22,4 MHz und PCM mit 32 Bit/768 kHz. Alle Geräte sollen ab Oktober erhältlich sein.

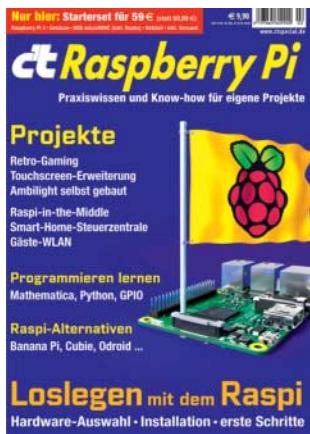
Mit seinem Preis von 400 Euro ist der Bluetooth-Kopfhörer MDR-1000X mit aktiver Geräuschunterdrückung vergleichsweise günstig. Er taugt dank LDAC-Unterstützung ebenfalls für die HiRes-Wiedergabe und hat eine Anlernfunktion, mit der sich die Geräuschunterdrückung anpassen lässt. Eine Ladung des Akkus soll für 20 Stunden Spielzeit reichen. (sha@ct.de)

DVB-T2 HD: TV-Stick mit Entschlüsselungsmodul

Obwohl die Programme der Privatsender beim hochauflösenden Antennenfernsehen DVB-T2 HD verschlüsselt ausgestrahlt werden, wird man sie auch am PC empfangen, allerdings nicht aufzeichnen können. Media Broadcast und die Freenet AG haben auf der IFA den ersten Prototyp eines USB-Sticks mit eingebautem Entschlüsselungsmodul (Embedded Irdeto) vorgeführt. In der Demo empfing ein Notebook über den Stick anstandslos die Programme von Sat.1 HD und ProSieben HD.

Formfaktor und Anschluss des Sticks sind noch nicht final. Hergestellt werden soll der USB-Empfänger von SMIT, die auch schon das zum Empfang der verschlüsselten Programme nötige CI+-Modul fertigen. Ende März 2017 soll der Regelbetrieb starten und circa 20 öffentlich-rechtliche und 20 private Programme hinzukommen. Ab dem 1. Juli wird der Empfang der Privatprogramme kostenpflichtig. Die Jahresgebühr wird dann 69 Euro betragen. (vza@ct.de)

In eigener Sache: c't Raspberry Pi



Das Sonderheft c't Raspberry Pi bietet knapp 20 Projekte zum Nachbauen und gibt professionelle Starthilfe zum Umgang mit dem Kleinstrechner.

Damit Anfänger sofort loslegen können, wird zuerst der Raspberry Pi selbst vorgestellt. Danach geht es um Distributionen und Zubehör, unter anderem das Kameramodul, Erweiterungskarten wie PiFace und Sense-Hat sowie Module für besseren Sound und TFT-Display.

Ein weiterer Abschnitt widmet sich der Frage, wie man den Raspi mit Sensoren ansteuert und wie man ihn sicher ins Netz bekommt. Eine breite Palette vorgestellter Projekte lädt zum Nachbauen ein, hier eine kleine Auswahl: Retrospiele emulieren, Medienzentrale für ältere TVs ohne Internet nachrüsten, Fotoserver zu Hause bereitstellen, mit Scratch Kindern das Programmieren beibringen, Gäste-WLAN-Automat, Ambilight im Eigenbau, Bewässerungsanlage mit Feuchte-Sensor und 40 Seiten mit weiteren Projekten. Damit Sie besser abwägen können, ob sich für ein Projekt der Raspi oder eine Alternative besser eignet, haben wir die Vor- und Nachteile anderer Bastelboards abgeklopft.

Das Heft kostet 9,90 Euro (PDF für 8,99 Euro). Ein Bundle aus c't Raspberry Pi und Starterset (Raspberry Pi 3, Gehäuse, Netzteil, 8-Gigabyte-microSDHC-Karte mit „NOOBS“) gibt es im Heise-Shop zum Sonderpreis. Alternativ finden Sie im Heft einen Gutscheincode, mit dem Sie das Starterset für 59 Euro erhalten. (jr@ct.de)

Günstige 360°-Kamera mit Ultra HD

Für nur 150 Euro bietet der Versandhändler Pearl die 360°-Kamera Somikon NX-4251 an. Sie filmt in Ultra HD und schießt mit ihrem Sony-CMOS-Sensor Fotos mit bis zu 16 Megapixeln. Auf den ersten Blick erinnert die Somikon-Kamera stark an die mehr als dreimal so teure Kodak PixPro SP360 4K.

Das Fischaugenobjektiv der Kamera deckt $360^\circ \times 110^\circ$ ab (Öffnungswinkel 220°). Videos werden im 16:9-Format maximal in Ultra HD (2160p) mit 24 Bildern/s aufgezeichnet; bei geringeren Auflösungen sind bis zu 120 Bilder/s möglich (720p). Ein HDR-Modus soll über- und unterbelichtete Bereiche vermeiden, die bei Rundumaufnahmen leicht entstehen.

Für Videos kommt H.264 im MP4-Container zum Einsatz, Fotos schießt die NX-4251 mit 16, 12 oder 8 MPixel im JPEG-Format. Die Inhalte speichert die Kamera auf einer MicroSD-Karte (Class 10 empfohlen); über USB lässt sich die NX-4251 als Webcam betreiben. Im Loop-Modus zeichnet sie kontinuierlich auf und erstellt Clips einstellbarer Länge. Zudem gibt es einen Zeitraffermodus.

Die NX-4251 wird über Knöpfe und Status-Display am Gerät oder per WLAN-Verbindung über eine iOS- oder Android-App konfiguriert und bedient. Zum Auslösen von Fotos und Videos legt Pearl außerdem ein Funkarmband mit drei Knöpfen bei. Das Gehäuse ist nach IP68 wasserdicht und soll Tauchgänge bis in 10 Meter Wassertiefe überstehen. Pearl gibt als Laufzeit 150 Minuten an.

Pearl bietet eine weitere neue 360°-Kamera namens NX-4273 mit zwei Rücken an Rücken montierten Objektiven für 200 Euro an. Diese deckt zwar eine komplette Kugel ($360^\circ \times 180^\circ$) ab, kommt mit ihren zwei 4-MPixel-Sensoren im Videomodus aber nicht über Full HD hinaus. Fotos knipst die Kamera immerhin in 3008 \times 1502 Pixeln. (vza@ct.de)

Die von Pearl vertriebene 360°-Kamera Somikon NX-4251 erinnert stark an die Kodak PixPro SP360 4K.



Anzeige



Der Nachzügler

Das Android-Smartphone Sony Xperia X Performance bietet eines der hübschesten Handy-Displays, erfüllt aber kaum die Erwartungen an ein Spitzenmodell.

Dass LCDs bei der Farbdarstellung zu OLED-Displays aufgeschlossen haben, zeigt der farbkräftige Bildschirm des Sony Xperia X Performance. 560 cd/m² reichen, um in der Sonne das Display ablesen zu können. Allerdings stellt die Anzeige „nur“ Full-HD-Auflösung dar. Das wäre akzeptabel, wenn das Smartphone preislich nicht mit Top-Geräten wie dem Samsung Galaxy S7 mit mehr Pixeln konkurrieren müsste.

Das Gleiche gilt für die 23-Megapixel-Kamera: Sie schießt tolle Fotos, erreicht aber nicht die Qualität der gleich teuren Konkurrenten. Außerdem überhitzte sie immer wieder in der Sommersonne und schaltete daraufhin Funktionen ab. Videos dreht die Kamera nur in Full-HD-Auflösung.

Der Home-Button mit integriertem Fingerabdrucksensor und die Lautstärke- und Kameratasten sind Sony-typisch sehr weit unten an der Gehäuseflanke platziert. Der Sensor reagiert flink und zuverlässig, ist aber kompliziert zu bedienen, wenn das Gerät liegt. Wasser und Staub können dank Schutzklasse IP68 nicht eindringen. Eine Akkuladung hält für 8 Stunden Videoschauen und immerhin 11 Stunden Websurfen. Der Konkurrent Samsung Galaxy S7 stellt für 570 Euro dennoch ein durchweg besseres Angebot dar. (hc@ct.de)

Sony Xperia X Performance

Android-Smartphone

Betriebssystem	Android 6.0.1
Maße	14,4 cm × 7 cm × 0,9 cm / 163 g
Display	IPS, 5 Zoll, Full-HD (441 dpi), 560 cd/m ²
Prozessor / Takt	Qualcomm Snapdragon 820 / 2 × 2,15 GHz + 2 × 1,6 GHz
Preis	700 €



Flott unterwegs

HPs akkubetriebener Mobildrucker OfficeJet 200 bedruckt kabellos Normal- und Fotopapier bis DIN A4.

Der OfficeJet 200 gefällt mit seinem schlichten und funktionalen Design. Zusammengeklappt misst er nur 36 cm × 19 cm × 7 cm (Breite × Tiefe × Höhe), aber er wiegt knapp 2,3 Kilogramm – inklusive Akku und integriertem Netzteil. Der Ladezustand des wechselbaren Lithium-Ionen-Akkus lässt sich mittels einer Taste auf der Rückseite abfragen, ohne den Drucker einschalten zu müssen. Eine Akkuladung reichte im Test für gut 100 Druckseiten.

Ein ankippbares Panel beherbergt die Bedientasten und das gut lesbare monochrome 5,1-cm-Display. Der Papiereinzug dahinter fasst bis zu 50 Blatt Normalpapier; die Druckseite landet wie bei Mobildruckern üblich auf dem Tisch vor dem Gerät. Für die Direktverbindung zum Notebook gibt es die obligatorische USB-2.0-Schnittstelle, für Speichersticks einen USB-Host-Port an der Seite. Das Gerät druckt Bilder als JPEG, TIF oder PNG direkt aus, aber keine PDFs. PictBridge-Kameras erkennt es nicht.

Per WLAN integriert sich der OfficeJet problemlos in lokale Funknetze und kann auch eine direkte Peer-Verbindung mit einem Smartphone oder Tablet herstellen (WiFi Direct); ein NFC-Tag zum einfachen Koppeln durch Berühren fehlt aber.

Die Tintenkosten liegen selbst mit der XL-Variante der HP-62-Kombipatronen bei beachtlichen 15 Cent; der

Schwarzanteil beträgt 5,7 Cent. Für den Mobildrucker bietet HP sein Tinten-Abo „Instant Ink“ nicht an – schade. Im Test legte der OfficeJet 200 beim gut lesbaren Entwurfsdruck flotte 13 Seiten pro Minute vor, der Akkubetrieb bremste den Drucker nur unwesentlich (12,7 Seiten/Minute). Der Normaldruck – 9 Seiten pro Minute im Akkubetrieb – reicht qualitativ schon für hochwertige Drucksachen; in der kaum besseren Einstellung „Optimal“ lieferte der OfficeJet immer noch 5 Seiten pro Minute ab. Duplexdruck klappte wie zu erwarten nur manuell.

Grafikdrucke sahen abgesehen von Grauflächen mit einem leichten Stich ins Bräunliche sehr gut aus. Sogar Fotos gab der Mobildrucker detailreich und ohne den bei HP oft üblichen Grünstich wieder. Randlos bedruckt er allerdings nur 10×15-Papier oder bis DIN A6. A4-Fotos werden stets mit einem 3 Millimeter breiten Rand eingerahmt. Mit den mobilen Druckdiensten AirPrint und Mopria sowie Google Cloud Print kommunizierte das Gerät ebenso problemlos wie mit den HP-eigenen Apps und dem Cloud-Dienst „HP Connected“.

Mit 270 Euro ist der HP OfficeJet 200 zwar nicht billig, aber eine Empfehlung für Nutzer, die unterwegs einen robusten, schnellen und flexiblen Drucker brauchen. (rop@ct.de)

HP OfficeJet 200

A4-Mobildrucker mit WLAN und Akku

Hersteller	HP, www.hp.com/de
Lieferumfang	HP-62-Tintenpatronen, Akku (11,1 V / 1050 mAh), Netzteil, Treiber-CD, Setup-Anleitung
Systemanf.	ab Windows 7, OS X ab 10.8, Linux
Preis	270 € (UVP), 220 € (Straße)

Anzeige



Ungebundene Klänge

Das Münchener Start-up Bragi brachte mit „The Dash“ die ersten komplett kabellosen In-Ear-Kopfhörer auf den Markt, nun hat Samsung mit „Gear IconX“ nachgezogen.

Bei Samungs Bluetooth-Ohrhörern Gear IconX fallen sofort einige Gemeinsamkeiten zu dem per Kickstarter-Kampagne finanzierten The Dash auf: Auch sie kommen mit einer Ladeschale samt eigenem Akku, haben ebenfalls biometrische Sensoren eingebaut (wenn auch weniger), eine sehr ähnliche Touch-Bedienung und 4 GByte Speicher (von dem 3,5 GByte nutzbar sind), in dem man Musik für den Betrieb ohne Handy ablegen kann.

Der Transfer der Musikdateien ist von einem Rechner oder einem Android-Smartphone aus möglich; das nötige USB-Kabel samt Micro-USB-Adapter liegt den In-Ear-Kopfhörern bei. Die Ohrhörer unterstützen praktisch alle gängigen Audioformate (siehe Tabelle).

Samsung bietet die Gear IconX in drei Farben an – Schwarz, Blau und Weiß. Erwartungsgemäß kommen auch die Samsung-Ohrhörer mit Manschetten in verschiedenen Größen, um sie an Ohrgrößen anzupassen. Im Ohr des Testers saßen die gerade einmal 6,3 Gramm leichten Stöpsel recht gut.

Gear IconX

Bluetooth-Ohrhörer	
Hersteller	Samsung, www.samsung.de
integrierte Sensoren	Pulsmesser, Beschleunigungssensor, kapazitiver Touch-Sensor (für Bedienung)
Messdaten	Zeit, Distanz, Herzfrequenz, Geschwindigkeit, Kalorien
Audioformate	MP3, M4A, AAC, WAV, WMA (v9)
Systemanf.	Smartphone mit Android 4.4 oder neuer, Bluetooth 4.1 Low Energy, mind. 1,5 GByte RAM (für vollen Funktionsumfang)
Preis Straße	225 €

Die technische Umsetzung wirkt bei den IconX teilweise durchdachter: So legt man Musikstücke parallel in beiden Ohrstöpseln ab; bei der Wiedergabe muss die Elektronik dann nur beide Seiten synchronisieren, was weniger fehleranfällig ist als die für The Dash gewählte Übermittlung von einem Ohrhörer zum anderen. Auch die Bluetooth-Verbindung zum Handy erwies sich im Test als stabiler – wobei Bragi hier schon ein wenig per Firmware-Update nachgebessert hat.

An anderen Stellen fällt Samsungs Headset hingegen gegen The Dash ab: So sind sie nicht wasserdicht, sondern nur gegen Spritzwasser geschützt. Die Laufzeit beträgt dreieinhalb bis knapp vier Stunden im autarken Modus und fällt auf rund eine Stunde, wenn sie mit einem Handy verbunden sind – das ist mager. Die Ladeschale hat zudem selbst nur eine Akkukapazität, um die Ohrhörer zweimal aufzuladen – statt fünfmal wie bei The Dash.

Schließlich sind die Samsung-Ohrhörer stark auf die Zusammenarbeit mit Android-Smartphones und der „S-Health“- sowie der „Gear“-App des Herstellers ausgerichtet. Läuft auf dem Handy hingegen ein anderes OS, so kann man zwar problemlos Musik hören, kommt an einige Funktionen und Einstellungen aber nicht heran.

Klanglich überzeugten die Samsung-Ohrhörer nicht ganz: Zwar spielen sie bei den Bässen recht ausgewogen auf, den Mitten und Höhen fehlt es allerdings an Präzision. Die Herzfrequenzmessung kam an die von Fitnessuhren mit integriertem opto-elektrischen Pulsmesser heran, bleibt aber hinter der mittels eines Brustgurts zurück.

Bei einem Straßenpreis von 225 Euro ist das kabellose Hörvergnügen mit den Samsung Gear IconX zwar etwas preiswerter als mit The Dash (rund 300 Euro), aber eben auch nicht billig. Insofern ist das Preis/Leistungsverhältnis eher mittelmäßig. (nij@ct.de)



Schnelllader

Zendureς dickste Powerbank speichert genügend Strom für acht Handy-Ladungen und unterstützt QuickCharge.

Mit ihrem geriffelten, unempfindlichen Kunststoffgehäuse sieht die A8QC von Zendure aus wie ein Pilotenkoffer im Miniformat. Interessanter ist jedoch die Ausstattung: Vier USB-Ausgänge, davon einer mit der Schnellladetechnik QuickCharge, versorgen bis zu vier Geräte gleichzeitig, sogar während die Powerbank selbst Strom tankt.

iPads lädt sie mit 10 Watt, Quick-Charge-Smartphones wie das Galaxy S6 und S7 mit 15 Watt, also ungefähr drei Mal so schnell wie PowerBanks ohne QuickCharge. Aufgrund der großen Kapazität dauerte das Aufladen der Powerbank auf 100 Prozent im Test fast elf Stunden. Danach reicht der Saft für ungefähr acht iPhone-, sieben Galaxy-S6- oder zwei iPad-Air-Ladungen.

Der Vergleich mit Anklers PowerCore+ drängt sich auf, denn diese wiegt ebenfalls knapp 500 Gramm. Die Zendure-Bank hat einen USB-Ausgang mehr und kann gleichzeitig laden und entladen. Allerdings ist sie mit 85 Euro rund 13 Euro teurer, wird ohne Netzteil ausgeliefert und speicherte im Test nur 71 statt 88 Wattstunden. Kleinere Zendure-Modelle ohne QuickCharge gibt es ab 34 Euro. (cwo@ct.de)

A8QC

Powerbank	
Hersteller	Zendure
Kapazität (Herstellerangabe)	26.800 mAh
Energiemenge (gemessen)	71 Wh
Input	MicroUSB
Output	4 × USB, davon 1 mit QuickCharge
Preis	85 €



Schneller Schönling

Lacie packt zwei flotte M.2-SSDs im RAID 0 in das schicke verchromte Gehäuse des Chromé und baut so eine 1 TByte große externe SSD. Sie ist meistens schnell, aber auch anfällig für Fingerabdrücke.

Stellt man das Chromé mit dem mitgelieferten Halter auf den Schreibtisch, sorgt das für Nachfragen neugieriger Besucher. Allenfalls die Kabel stören den edlen Anblick, und auch das fette 60-Watt-Netzteil passt nicht ins Bild.

Bei den Benchmarks zickte das Chromé an einigen PCs mit USB 3.1 Gen 2 herum. Während wir an einem Mini-PC (Zotac ZBox CI543 nano) bis zu 850 MByte/s beim Schreiben und bis zu 750 MByte/s beim Lesen messen konnten, lagen die Werte bei anderen PCs deutlich niedriger: maximal 440 MByte/s beim Lesen, bis zu 680 beim Schreiben.

Die Leistungsaufnahme lag beim Schreiben über 7 Watt, beim Lesen bei 5 Watt. Im Ruhezustand flossen 2,3 Watt aus der Steckdose und bei abgeschaltetem PC zog das Chromé-Netzteil noch 1,3 Watt – das geht besser.

Hoffentlich bekommt Lacie die Geschwindigkeitsprobleme noch vor dem Marktstart in den Griff. Denn derzeit ist das Chromé noch nicht lieferbar – aber das macht vielleicht auch nichts: Bei einem Preis von rund 1400 Euro bleibt so etwas Zeit, darauf zu sparen. (ll@ct.de)

Chromé

Externe SSD	
Hersteller	Lacie
Produktbezeichn.	STFF1000400
Kapazität	1 TByte (2 × 500 GByte im RAID 0)
Lieferumfang	Netzteil, zwei USB-Kabel (Typ A und Typ C)
Preis	1400 €



Halbtransparent

Der Midi-Tower Gaming GP-01B eignet sich für den Bau eines Spielerechners mit leistungsfähigen Grafikkarten und bietet Platz für eine Wasserkühlung.

Äußerlich fällt das PC-Gehäuse Gaming GP-01B von Chieftec durch die getönte Plexiglaswand auf der linken Seite sowie eine per Knopfdruck in acht Farben veränderbare LED-Beleuchtung auf. Aber auch im Inneren bietet der Midi-Tower einige Besonderheiten: Unterhalb der beiden 5,25"-Schächte gibt es statt Festplattenhalterungen Platz für den Wärmetauscher einer Wasserkühlung. Die 3,5"-Einbaupositionen befinden sich stattdessen in einem abgetrennten Segment am Gehäuseboden – ebenso wie das Netzteil. Für überschwere Grafikkarten hat der Hersteller eine in Position und Höhe verstellbare Halterung eingebaut.

Die Kühlung der Hardware-Komponenten übernehmen im Gaming GP-01B drei 12-cm-Lüfter. Diese hängen an einer Platine; per Knopfdruck lässt sich die Drehzahl in zwei Stufen umschalten. Im „Slow“-Modus klackern die Lüfter leicht (0,7 Sone), dafür ist im „Fast“-Modus das Rauschen etwas kräftiger zu hören (1,1 Sone). Vor den Ansaugöffnungen der Ventilatoren sitzen leicht abnehmbare Filtermatten. Das Chieftec Gaming GP-01B kostet knapp 80 Euro, angesichts der umfangreichen Ausstattung ist das ein angemessener Preis. (chh@ct.de)

Chieftec Gaming GP-01B

Midi-Tower-Gehäuse mit Lüfter	
Hersteller	Chieftec, www.chieftec.eu
Abmessungen (H × B × T)	520 mm × 212 mm × 568 mm
Laufwerksschächte	2 × 5,25", 4 × 3,5", 2 × 2,5"
Frontanschlüsse	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × Audio
Preis	77 €

Anzeige

Anzeige



HiRes-Archivar

Bei Sony darf man wieder Scheiben auflegen – zum Anhören oder Digitalisieren am PC.

Sony's neuer Plattenspieler PS-HX500 kommt in einem zeitlos kantigen Design daher. Die Verarbeitung ist solide. Ein Riemenantrieb bewegt den Teller aus Aludruckguss mit 33 oder 45 Umdrehungen. Bei der Bedienung ist Handarbeit angesagt: Tonarmheber betätigen, manuell einschwenken und absenken. Eine Start-/Stopp-Automatik fehlt. Über ein Gegengewicht lässt sich der Tonarm ausbalancieren.

An der Stereoanlage lässt sich der PS-HX500 nicht nur am Phono-Anschluss betreiben, sondern auch an einem Line-In – der nötige Entzerrervorverstärker ist bereits integriert. Der eigentliche Clou hängt in einer kleinen Box unter dem Gerät: Der PS-HX500 ist mit einem USB-Audio-Interface ausgestattet. Am PC angeschlossen lässt sich der Plattenspieler somit nutzen, um alte Vinyl-Schätze direkt zu archivieren.

Verschiedene Abtastfrequenzen stehen zur Wahl, die man per Software wählen kann – von einfacher CD-Qualität mit 44,1 kHz bei 16 Bit bis Studioqualität mit 192 kHz bei 24 Bit Wortbreite. Zusätzlich unterstützt der PS-HX500 auch die 1-Bit-Abtastung ins DSD-Format, das Sony derinst für die SACD erfunden hat. Die Dateien mit 2,8 beziehungsweise 5,6 MHz lassen sich nur auf speziellen Ausgabegeräten abspielen – etwa einen Sony Hi-Res-Walkman oder den HiRes-Playern von Fiio.

Über die Sinnhaftigkeit derart hoher Abtastraten lässt sich streiten: In der höchsten Qualitätsstufe belegt ein Album rund 6 GByte auf der Festplatte. Dabei landen mit der Musik auch das leichte Rumpeln des Tonabnehmers und das Knistern des Vinyls in der Archivdatei.

Sony bietet mit dem HiRes-Audio Recorder eine eigene Mitschnittsoftware zum Download für Windows und OS X. Sie erkennt den Plattenspieler als Aufnahmegerät und beginnt nach Wahl des gewünschten Formats auf Knopfdruck mit der Aufzeichnung. Die Mitschnitte lassen sich manuell in Tracks unterteilen und anschließend auf der Festplatte ablegen. Wer am Ende eine FLAC oder MP3-Datei haben möchte, muss zusätzliche Software bemühen. Auch ein Tool zum Entknistern oder Entrauschen fehlt. Will man das Maximum aus den Mitschnitten herausholen, muss man also zusätzlich in ein Tool wie Magix' Audio Cleaning Lab investieren (50 Euro).

Wer einfach nur seine alten Scheiben anhören möchte, findet angesichts der rollenden Vinyl-Retrowelle deutlich günstigere Spieler. Beim Digitalisieren alter Schätze leistet der PS-HX500 hingegen gute Dienste, auch wenn die Software-Ausstattung angesichts des hohen Verkaufspreises etwas mau wirkt.

(sha@ct.de)

Sony PS-HX500

USB-Plattenspieler

Anbieter Sony, www.sony.de

Anschlüsse USB-C, Line-Out, separate Masse für Phono-Anschluss

Preis 500 €



Lufthoheit

Mit dem DT 1990 Pro legt Beyerdynamic einen offenen Kopfhörer der Spitzenklasse auf.

Der DT 1990 Pro ist das offene Gegenstück zum geschlossenen DT 1770 Pro, der uns bereits mit hervorragender Detailauflösung und natürlich warmem Klang überzeugte (c't 20/15, S. 65). Abgesehen von der mit Metallschlitzten versehenen Außenseite gleicht der 1990er dem 1770er aufs Haar und punktet mit exzellenter Verarbeitung, hohem Tragekomfort sowie austauschbaren Kabeln und Polstern.

Die Klassiker DT 770 und DT 990 unterscheiden sich noch recht deutlich im Klang: Der offene 990er betont Bässe und Höhen etwas stärker als der neutrale 770er. Diese Unterschiede im Frequenzgang konnten wir zwischen dem DT 1770 und DT 1990 auch nach mehrmaligen Vergleichen nicht feststellen. Beide eignen sich ideal, um Studio-Produktionen unter die Lupe zu nehmen.

Aufgrund der offenen Bauweise klingt der 1990er luftiger. Dadurch wirken Arrangements etwas breiter gestaffelt. Er erreicht jedoch nicht die Offenheit des Sennheiser HD 800 S - der zudem neutraler klingt, aber auch fast dreimal so teuer ist.

In dieser Liga geht es aber eh nur noch um Nuancen. Wem der warme Beyerdynamic-Sound gefällt, der hat nun bei gleicher Detailauflösung und Frequenzabstimmung die Wahl: zwischen dem geschlossenen und gut abschirmenden DT 1770 Pro und dem wenig abschirmenden, dafür offener klingenden DT 1990 Pro. Überaus empfehlenswert und ihren hohen Preis wert sind beide. (hag@ct.de)

DT 1990 Pro

Studio-Kopfhörer (offen)

Hersteller Beyerdynamic, www.beyerdynamic.de

Anschluss 3,5/6,3 mm, 250 Ohm, Spiral und glattes Kabel, wechselbar

Preis 600 €

Harter Sound

Sennheisers USB-Headset PC

373D soll vor allem Spieler ansprechen, taugt aber auch für Musik, wenn man die Dolby-Simulation abschaltet.

Das aus Kunststoff gefertigte Headset sitzt mit seinen ohrumschließenden Polstern etwas steif am Kopf, sodass man bereits nach einer halben Stunde eine Pause zum Durchlüften machen möchte. Angeschlossen werden kann es nur per USB. Eine elektrische Audioverbindung ist nicht vorgesehen.

Das schwenkbare, nicht besonders laute Mikrofon klingt nach quäliger Telefonverbindung und schneidet Frequenzen oberhalb von 8 kHz ab. Immerhin klingen die Kopfhörer für ein Gaming-Headset ganz ordentlich. Bässe und Höhen werden betont, aber nicht über Gebühr aufgebläht. Sie kommen zackig und erzeugen ein etwas hartes Klangbild. Das eingebaute USB-Interface wird ohne Treiber als Standard-USB-Device erkannt. Es unterstützt 44,1 und 48 kHz und bleibt mit seiner recht guten Roundtrip-Latenz unter 8 ms. Den beworbenen 7.1-Surround-Sound hört man nur, wenn man die zugehörige Dolby-App für Windows installiert. Sie verändert zwar den Raumindruck, klingt jedoch im Bassbereich nach Pappkarton. Der Software-EQ verschlimmert die Situation nur. Besser lässt man die App abgeschaltet.

Der Grund-Sound des Headsets ist zwar gut und das USB-Interface arbeitet klaglos, angesichts des schlechten Mikrofons, der etwas unbequemen Passform, der unnötigen Dolby-App und unflexiblen Anschlussmöglichkeiten hat Sennheiser den Preis jedoch zu hoch angesetzt. (hag@ct.de)

PC 373D

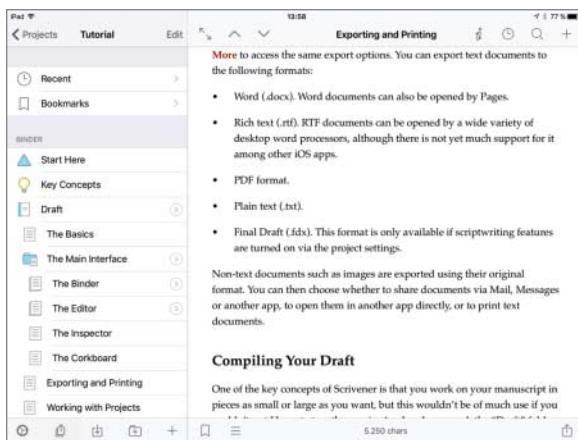
USB-Headset

Hersteller Sennheiser, www.sennheiser.de

Anschluss USB

Preis 250 €

Anzeige



Mobiler Textbaukasten

Das Textprogramm Scrivener hat sich bereits vor Jahren auf Desktop-Rechnern etabliert. Mit der jüngst erschienenen iOS-App des Autoren-Tools bearbeitet man jetzt auch auf iPad und iPhone umfangreiche Schreibprojekte.

Scrivener versteht sich nicht nur als Textprogramm, sondern vielmehr als Werkzeug für Vielschreiber wie Schriftsteller und Journalisten: Außer einem umfangreichen Editor bietet die Desktop-Version viele Tools, die Texte gliedern, strukturieren und Recherchematerial aller Art verwalten. Fünf Jahre nach der ersten Ankündigung ist nun eine App-Version von Scrivener für iPad und iPhone erschienen.

Freilich haben es nicht alle Features der Desktop-Version in die App geschafft, aber doch erfreulich viele. So ergänzt die App nicht nur die Desktop-Versionen. Vielmehr lassen sich damit komplett Schreibprojekte vom Entwurf bis zum Norm-Manuskript ausschließlich auf dem iPad oder sogar iPhone realisieren – inklusive Recherchedokumenten, Querverweisen und Fußnoten.

Wer zwischen Mac-/PC- und iOS-Version wechselt will, braucht eine saubere und einfache Synchronisation zwischen den Plattformen. Der Hersteller setzt hier ausschließlich auf Dropbox – ein entsprechendes Konto ist also Voraussetzung. Andere Cloudspeicher bleiben außen vor; nicht einmal iDrive wird unterstützt. Es geht aber auch komplett offline: Projekte speichert die App wahlweise lokal auf dem iPad. Über iTunes überträgt man die Ergebnisse an Mac oder PC – oder anders herum. Das ist zwar wesentlich unkomfortabler als die wechselweise

Arbeit per Dropbox-Sync, dafür aber Cloud-frei. Als Im- und Export-Formate unterstützt die App PDF, DOCX, TXT, Final Draft und RTF. Letzteres ist auch das intern genutzte Scrivener-Format.

Für die umfangreichen Menüs und Symbolleisten des „großen“ Scrivener ist auf einem Tablet- oder gar Smartphone-Bildschirm kein Platz. Die meisten Funktionen verstecken sich in kontext- und situationsabhängigen Popup-Menüs oder werden per Wischgeste hervorgeholt. Hat man sich daran gewöhnt, funktioniert das ausgesprochen gut – nicht nur bei einfachen, sondern vor allem auch bei komplexeren Funktionen, die über das pure Schreiben hinausgehen.

Bemerkenswert ist der Splitscreen-Modus für iPads. Mit ihm bearbeitet man gleichzeitig zwei Texte. Alternativ blendet der geteilte Bildschirm Recherchematerial während des Schreibens ein. Dabei wird nicht die Splitscreen-Funktion von iOS 9 genutzt, sondern eine App-interne. Somit funktioniert der Splitscreen auch auf älteren iPads, die diese Funktion ab Werk nicht unterstützen.

Eine grundsätzliche Einschränkung von Scrivener gilt auch für die mobile Ausgabe: Zwar sind alle wichtigen Textgestaltungsoptionen der Desktop-Version wie Auszeichnungen, Schriftenwahl, Tabellen, Listen, Grafikeinbindung oder Fußnoten vorhanden – aufwändigere Layouts gestaltet man aber nach wie vor mit Text- oder DTP-Programmen wie InDesign oder Scribus komfortabler.

(Stefan Wischner/mre@ct.de)

Scrivener iOS

Mobiles Schreib-Tool

Hersteller	Literature & Latte, www.literatureandlatte.com
Systemanf.	iPhone / iPad / iPod Touch mit iOS ab 9.0
Preis	ca. 20 €

```
#include "error.h"
#include "assets/sound.h"

static void flip_endian(char* data, int length) {
    for(int i = 0; i < length; i += 2) {
        int x = data[i];
        data[i] = data[i + 1];
        data[i + 1] = x;
    }
}

sound* wav_load_file(char* filename) {
```

Over the Rainbow

Rainbow ist ein Syntax-Highlighter, der Code auf Websites lesbarer macht.

Die schlanke JavaScript-Bibliothek Rainbow bringt Syntax-Highlighting auf Websites und lässt sich mit CSS-Themes dem eigenen Geschmack anpassen.

Rainbow liest, nachdem man die Bibliothek in die Seite eingebunden hat, alle im HTML der Seite befindlichen `<code>`-Tags ein und versieht diese mit weiterem Markup, um die Elemente der verwendeten Sprache einzufärben.

Die Bibliothek beherrscht etwa 20 Sprachen, kann mittels eines API erweitert werden und ist dennoch nur 9 KByte groß. So kann man fehlende Sprachen nachrüsten. Dafür braucht die Bibliothek lediglich eine JavaScript-Datei mit einigen regulären Ausdrücken und den in der Sprache verwendeten Schlüsselwörtern.

Wer Zeilenummern im Quellcode vermisst, kann das Rainbow-Plug-in „linenumbers“ installieren. Es fügt solche vor den Codezeilen ein.

Falls das Standard-Theme von Rainbow zu bunt sein sollte, finden sich im Quellcode auf GitHub eine Handvoll Alternativen. Mit dem CSS-Präprozessor Sass sind schnell eigene Themes gebaut und in Rainbow integriert.

Rainbow lässt sich direkt über den NodeJS-Paketmanager npm in eigene Web-Projekte integrieren oder als Datei auf der Homepage herunterladen.

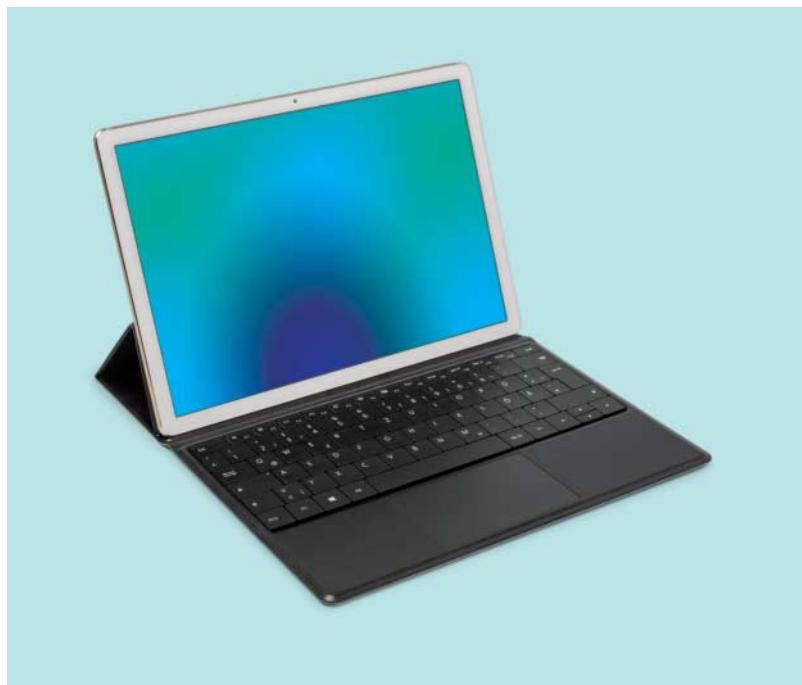
(mls@ct.de)

Rainbow

JavaScript-Syntax-Highlighter

Hersteller	Craig Campbell
URL	http://rainbowco.de
Preis	kostenlos

Anzeige



Debütant

Huawei MateBook: Notebook-Tablet-Hybrid mit 3:2-Bildschirm

Das MateBook will wie Microsofts Surface Pro sowohl Tablet als auch Notebook sein. Als Zubehör bietet Huawei eine magnetisch haftende Tastatur, einen Stift und ein Typ-C-Dock an – die letzteren beiden kosten aber extra.

Von Florian Müssig

Der Erfolg von Microsofts Notebook-Tablet-Hybriden der Surface-Pro-Serie lockt immer mehr Unternehmen – sogar solche, die bislang gar nichts mit der x86-Windows-Welt zu tun hatten. Das MateBook ist der erste Windows-Rechner von Huawei – einem chinesischen Unternehmen, das man hierzulande nur von Smartphones und Tablets mit Android kennt sowie von LTE-Sticks und anderen Mobilfunkprodukten.

Huawei hat für den Einstieg nicht das schlechteste Vorbild gewählt und übernimmt dessen größten Vorteil: Der Bildschirm hat das Seitenverhältnis von 3:2. Das Extra an Bildschirmhöhe merkt man beim Arbeiten enorm; ein Display im sonst weit verbreiteten 16:9-Format sieht danach nur noch aus wie ein Briefkastenschlitz. Hinzu kommt, dass der Bildschirm zu den besten seiner Art zählt: Das 12-Zoll-Panel hat eine hohe Auflösung (2160 × 1440 Punkte) und zeigt IPS-typisch auch von der Seite unverfälschte, satte Farben. Die maximale Helligkeit von 430 cd/m² reicht für den Betrieb im Freien aus.

Optisch wirkt der Bildschirm größer, als die 12-Zoll-Diagonale im Datenblatt vermuten lässt, weil Huawei es mit einem vergleichsweise schmalen Rand umgibt und diesen noch dazu weiß statt schwarz färbt. Mit einer Dicke von gerade einmal sieben Millimeter fällt das MateBook aus-

gesprochen schlank aus – und mit 640 Gramm auch sehr leicht.

Die Rückseite aus Metall dient zur Wärmeabfuhr. Huawei hat die Abwärme der verwendeten Core-m-Prozessoren im Griff: Die CPU in unserem Testgerät lieferte auch in längeren Lastphasen hohe Performance. Die Rückseite wird dabei sehr warm (punktuell über 44 °C bei Umgebungstemperaturen um 24 °C), was auf nackten Unterarmen oder Oberschenkeln unangenehm wird. Die Laufzeit beträgt bis zu 12 Stunden bei abgedunkeltem Bildschirm und geringer Systemlast.

Die Stereo-Lautsprecher strahlen den Schall nach oben ab. Zwischen den beiden Tasten der Lautstärke-Wippe hat Huawei einen Fingerabdruckleser platziert, über den sich Windows 10 mittels Windows Hello komfortabel entsperren lässt. Die Schnittstellen beschränken sich auf eine 3,5-Millimeter-Klinkenbuchse und eine USB-Typ-C-Buchse (USB 3.0, SuperSpeed, 5 GBit/s). Diese wird auch zum Laden verwendet; DisplayPort-Monitore lassen sich nicht anschließen. Ein SD-Kartenschacht und eine rückwärtige Kamera fehlen ebenso wie ein Mobilfunkmodem. Letzteres verwundert angesichts der sonstigen Produktpalette von Huawei doch etwas.

Tastaturhülle

Um das MateBook wie ein Notebook benutzen zu können, gehört eine Tastaturhülle namens Portfolio zum Lieferumfang. Zum Transport schlägt man das Tablet vollständig in sie ein; das schützt die Geräterückseite vor Kratzern. Mit Hülle hat das MateBook fast das doppelte Gewicht. Die Hülle dient beim Arbeiten als Ständer, allerdings sind nur zwei vorgegebene Aufstellwinkel möglich. Fürs Tippen auf den Oberschenkeln ist das wackelige Gesamtkonstrukt nicht geeignet.



Das MateDock für den Typ-C-Anschluss des MateBook kostet 100 Euro extra. Für den optionalen Stift, der unterwegs in der Dock-Hülle Platz findet, werden 70 Euro fällig.

Das Tasten-Layout geht bis auf den in eine Zeile gequetschten Cursor-Block in Ordnung. Das Tippgefühl ist schwammig-weich: Die Tastatur soll plan auf dem Tisch aufliegen, doch das steife Kunstleder zwischen Tablet und Tastatur verhindert das. Somit schwebt das hintere Tastaturende immer knapp über der Schreibtischplatte; mit jedem Tastenanschlag drückt man erst einmal den Luftspalt weg.

Die F-Tasten sind standardmäßig mit Sonderfunktionen wie Bildschirmhelligkeit oder Stummschalten belegt. Auch bei Tastenkombinationen ändert sich das nicht; für Alt-F4 muss man deshalb drei Tasten (Alt-Fn-F4) drücken – unpraktisch. Auch die Regelung der Tastenbeleuchtung erfolgt über die F-Tasten; wird es zu dunkel, geht die Beleuchtung automatisch an.

Optionales

Wem das Schwarz der beiliegenden Tastaturhülle nicht gefällt, der kann andersfarbige Varianten für 160 Euro nachkaufen. Im Zubehörprogramm findet man zu dem einen Stift (70 Euro) und ein Typ-C-Dock für mehr Schnittstellen (100 Euro).

Die Spitze des aktiven Stift MatePen ist wechselbar; zum Lieferumfang gehört allerdings nur eine Ersatzspitze gleicher Härte. Der Akku des Stifts lässt sich über ein USB-Kabel laden, wenn man das Stiftende abschraubt. Es enthält einen Laser-Pointer – praktisch für Präsentationen. Dem Stift liegt eine magnetisch an die Tastaturhülle andockbare Schlaufe bei, doch der Magnet ist zu schwach, um Schlaufe samt dickem Stift beim Transport sicher zu halten. Wer sich zusätzlich das Mate-Dock gönnt, kann den Stift in dessen Zigarettenbox-ähnlicher Hülle transportieren.

Das MateDock für den Typ-C-Anschluss bietet je einen VGA- und HDMI-Ausgang, einen LAN-Port und zwei USB-3.0-Buchsen. Über einen Typ-C-Eingang kann man das Netzteil anschließen, welches dann den Tablet-Akku lädt. Bei unseren Tests ging das Laden über das Dock mit fast sechs Stunden sehr lahm vorstehen; ohne zwischengeschaltetes Dock war der Akku schon in rund zwei Stunden wieder voll. Das Netzkabel muss über einen Widerstand hinweg bis zum Anschlag ins Dock gesteckt werden – sonst unterbricht schon leichtes Wackeln das Laden.

In unserem Testgerät steckte ein Core m5-6Y54. Huawei verkauft das MateBook hierzulande mit dem etwas schnelleren Core m5-6Y57 (100 MHz mehr Turbo-Takt) bei sonst unveränderten technischen Daten für 1200 Euro. Mit lang-

Huawei MateBook: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	HZ-W19					
Lieferumfang	Windows 10 Home 64 Bit, Netzteil, Tastaturhülle					
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)						
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– (im Dock) / – / – (im Dock) / – / ✓					
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × R (1 × Typ-C) / – / – (im Dock)					
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / – / –					
Typ-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	– / ✓ / – / – / ✓					
Ausstattung						
Display	TMA1200: 12,1 Zoll / 30,7 cm, 2160 × 1440, 3:2, 215 dpi, 8 ... 430 cd/m ² , spiegelnd					
Prozessor	Intel Core m5-6Y54 (2 Kerne mit HT), 1,1 GHz (2,7 GHz bei einem Thread), 2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache					
Hauptspeicher / Chipsatz	8 GByte PC3-14900 / Intel Skylake-Y					
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel HD 515 (vom Hauptspeicher) / –					
Sound	HDA: Realtek ALC298					
LAN / WLAN	– / PCIe: Broadcom BCM4356 (a/b/g/n-300/ac-867)					
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Broadcom (Microsoft)					
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	I2C: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / SPI: FPC					
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: SanDisk X400 (256 GByte) / –					
Stromversorgung, Maße, Gewicht						
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	33 Wh Lithium-Ionen / – / –					
Netzteil	24 W, 117 g, 4,4 cm × 4,4 cm × 2,8 cm, Steckernetzteil					
Gewicht ¹ / Größe ¹ / Dicke mit Füßen ¹	1,15 kg / 27,8 cm × 19,8 cm / 1,8 ... 2 cm					
Tastaturhöhe / Tastenraster	0,5 cm / 18,5 mm × 18 mm					
Leistungsaufnahme						
Suspend / ausgeschaltet	0,5 W / 1,1 W					
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / max)	2,6 W / 5,9 W / 8,6 W					
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	21,5 W / 10,2 W / 23,5 W					
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	26,6 W / 0,55					
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks						
Laufzeit Idle (100 cd/m ²) / WLAN (200 cd/m ²)	12,2 h (2,7 W) / 9 h (3,6 W)					
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	4,3 h (7,5 W) / 3 h (11 W)					
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,9 h / 6,4 h					
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0 Sone / 0 Sone					
Massenspeicher lesen / schreiben	520,7 / 193,5 MByte/s					
IOPS (4K) lesen / schreiben	71478 / 41485					
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	24,8 / 13,5 MByte/s / –					
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / -100 dB(A)					
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,26 / 2,05					
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	12675 / 33306 / 381 fps					
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	32854 / 2653 / 2537 / 461 / 157					
Preis und Garantie						
Straßenpreis Testkonfiguration	1200 € (mit Core m5-6Y57)					
Garantie	1 Jahr					
¹ inklusive Hülle						
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden

samerem Core m3-6Y30 und jeweils halbiertem SSD- und Arbeitsspeicher kostet es 900 Euro. Eine graue statt goldene Rückseite gibt es nur für B2B-Kunden.

Fazit

Als lüfterloses Windows-Tablet weiß das MateBook mit geringem Gewicht, schlanker Silhouette, gutem Bildschirm, hoher Core-m-Performance und optionalem Stift zu gefallen. Die Tastaturhülle ist Huawei allerdings schlechter gelungen als der versammelten 3:2-Konkurrenz [1-3], wel-

che dem MateBook bei der Nutzung als Notebook allein deshalb überlegen ist.

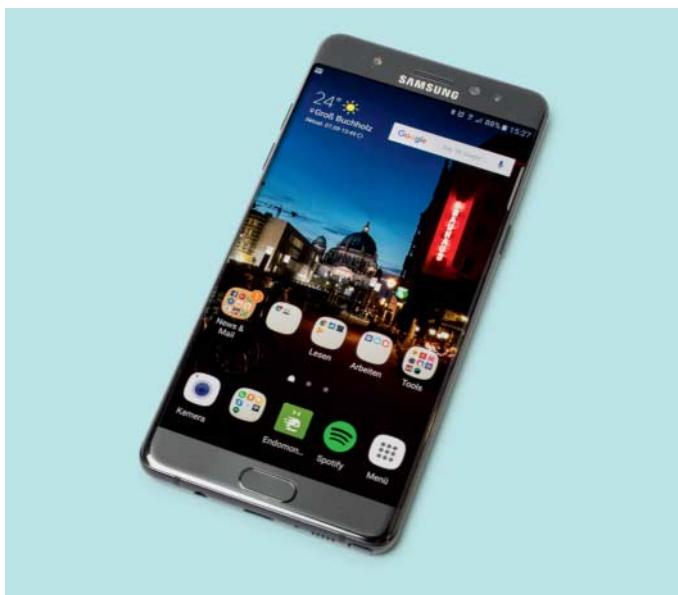
(mue@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Florian Müssig, Ähnlich, aber anders, Zwei Alternativen zum Windows-Tablet Surface Pro 4: Spectre x2 und Miix 700, c't 5/16, S. 90
- [2] Florian Müssig, Nimm 3:2, Windows-Tablets mit 3:2-Bildschirmen: Galaxy TabPro S und Elite x2, c't 8/16, S. 84
- [3] Florian Müssig, 3:2 gewinnt, Windows-Tablets mit 3:2-Bildschirmen: Aspire Switch Alpha 12, Pavilion x2 12 und ThinkPad X1 Tablet von Acer, HP und Lenovo, c't 14/16, S. 108

Stift mit Schick

Android-Smartphone Samsung Galaxy Note 7 mit Stifteingabe



Bisher glänzte das Galaxy Note eher durch die namensgebende Möglichkeit, Notizen per Stift festzuhalten als durch schickes Design. Nun hat Samsung das Note erstmals sogar eleganter gemacht als die beliebtere S-Serie.

Von Jörg Wirtgen

Den Marktstart des Galaxy Note 7 hat Samsung gründlich versemmt: 2,5 Millionen Exemplare mussten aufgrund brandgefährlicher Akkus zurückgerufen werden, über 100 Geräte sind angeblich in Flammen aufgegangen. Die Ursache sind wohl fehlerhafte Akkus des konzernneigenden Produzenten SDI. Nun muss Samsung komplett auf den chinesischen Hersteller ATL ausweichen, bisher Lieferant von etwa einem Drittel der Akkus. Wer sein Note 7 schon hat, sollte es nicht mehr benutzen und unter der Telefonnummer 0 61 96/9 34 02 62 ein Austauschgerät anfordern.

In den Läden wird das Note 7 wohl frühestens Ende September wieder erhältlich sein, dann aber fehlerfrei.

Und das Warten lohnt sich. Waren die Note bisher eher etwas pummelige Varianten des Galaxy S, ist das Note 7 sogar dem eleganten S7 Edge ein Design-Schritt voraus: Wie bei diesem ist das Display am linken und rechten Rand nach hinten gebogen, aber erstmalig hat Samsung auch die Rückseite ebenso stark abgerundet. Dadurch wirkt das Note 7 ausbalancierter, weniger spitz als das S7 Edge. Obwohl es minimal dicker und zwei Millimeter breiter und höher ist, liegt es besser in der Hand. Der sowieso schmale Rand scheint in der Rundung zu verschwinden. Im Vergleich zum Vorgänger Note 4 – das Note 5 kam nie nach Deutschland – ist das Note 7 trotz gleicher Display-Größe fünf Millimeter schmäler und etwas dünner.

Stiftmäßig

Wie gehabt gibt es drei Möglichkeiten, den Stift zu nutzen: Erstens in Notiz- und Zei-

chen-Apps wie Samsungs vorinstalliertem Notes, zweitens in einem speziellen Textfeld, das jede App mit digitalisierter Handschrift füttert, drittens per Spezialmenü, das beim Herausziehen des Stifts aufploppt. Darüber lassen sich etwa Screenshots aufnehmen und beschriften.

Durch die Biegung des Displays ist die ebene Schreibfläche etwa 5 Millimeter schmäler als beim Note 4. Die Stift-Apps kommen mit dem Rand unterschiedlich gut klar. Erstaunlicherweise passt ausgegerechnet Samsungs eigene Notiz-App: Auf dem Rand kann man nicht schreiben, und auf den ersten Zentimetern daneben erscheint der Strich knapp neben der Stiftspitze. Beides machen Evernote oder OneNote besser.

Samsungs neue Notes-App fasst die Funktionen der Vorgänger-App S Note und der Zeichen-App Scrapbook zusammen; Notizen können nun aus Handschrift-Abschnitten, Zeichnungen, getippten Textblöcken und Audioaufzeichnungen bestehen. Doch nicht alles läuft perfekt. Tippt man beispielsweise auf das kleine Minus-Zeichen neben einem dieser Notiz-Elemente, um es vermeintlich einzuklappen, löscht man es unwiderruflich.

Vor allem fehlt der Samsung-App die Synchronisation der Notizen zu Evernote. Das mindert beispielsweise den Nutzen eines seit dem Note 4 vorhandenen Killer-Feature: zieht man bei ausgeschaltetem Gerät den Stift, öffnet sich eine einfache Notiz-App im strom- und aufmerksamkeitssparenden Schwarzweiß-Modus. Darauf schreibt man und schiebt den Stift zurück, was das Note wieder ausschaltet. Bisher landen diese Schnellnotizen auf Wunsch direkt bei Evernote – nun weist nach dem nächsten Einschalten des Geräts nur ein Icon darauf hin, dass man sich mal um eine neue Notiz kümmern müsste. Die neue App sichert Notizen zwar in der Samsung-Cloud, doch vom PC aus kommt man nicht ans Backup.

Auch wenn die Stift-Funktionen alle ihren Reiz und Nutzen haben, leidet die Übersichtlichkeit. Beispielsweise geht das Spezialmenü auch auf, wenn man den Stift bei gestarteter Notiz-App zieht. Kommt dann noch das Edge-Menü ins Spiel, das auf Fingerwisch mäßig nützliche Informationen in der Display-Rundung anzeigt, wirds noch wüster. Endgültig verloren ist man, wenn zusätzlich das vorinstallierte Microsoft OneNote seine Badges einblendet und der Facebook Messenger seine Chat-Köpfe übers Display verteilt.

Immerhin lassen sich die Stiftfunktionen und das Edge-Menü umfangreich konfigurieren und größtenteils abschalten. Auch funktionieren alle anderen Stift-Apps wie Squid und das bisherige S Note mit Evernote-Synchronisierung. Unveränderlich ist lediglich, dass sich die neue Samsung-App um die Schnellnotizen bei ausgeschaltetem Gerät kümmert.

Kamera und Gehäuse

Die Kamera entspricht der im Galaxy S7/S7 Edge und gehört zur absoluten Spitzengruppe; die Farben kommen knackiger als auf dem iPhone 7. Wischt man in der Kamera-App nach rechts und schaltet in den Pro-Modus, nimmt sie zusätzlich Raws im DNG-Format auf. Die GPS-Position schreibt die App seltsamerweise nur ins JPG, nicht ins DNG. Der Rückschritt von den 16 MP des Note 4 zu nun 12 MP reduziert das Rauschen des Sensors, ohne relevant Auflösung zu kosten.

Den Iris-Scanner bewirbt Samsung besonders stolz; er entsperrt das Gerät nach einem tiefen Blick in die Augen des Nutzers. Das geht leidlich zuverlässig, ist aber umständlich: Gerät einschalten, nach oben wischen, richtig positionieren, warten. Viel schneller: am Home-Knopf einschalten und gleichzeitig per Fingerabdruck entsperren.

Bei ausgeschaltetem Gerät zeigt das Display in einem von 14 einstellbaren Ziffernblättern die Uhrzeit und wahlweise zusätzlich die nächsten Termine. Das kostet etwa ein Prozent Akkuladung pro Stunde; in der Tasche oder umgedreht auf dem Tisch bleibt das Display aus. Die Anzeige wandert nachts auf Wunsch automatisch auf den Display-Rand.

Die Geräterückseite lässt sich nicht mehr abnehmen, der Akku ist nicht wechselbar. Dafür ist das Gehäuse wasserdicht, laut Samsung nur in klarem Wasser, nicht in Salzwasser. Bei Feuchtigkeit und mit nassen Fingern funktioniert das Touchdisplay, unter Wasser reagiert es nicht.

Die Kamera-App lässt sich so einstellen, dass sie bei zweifachem Drücken der Home-Taste anspringt und mit der Lautstärketaste auslöst.

Die kombinierte Schublade für Nano-SIM und MicroSD liegt oben am Gerät, unten sind Kopfhörerbuchse, Stifteinsteckschub, Lautsprecher (ganz okay, Mono) und USB-C-Buchse untergebracht. Letztere erleichtert das Einsticken des Ladekabels, transportiert Strom und Daten (USB 2.0), jedoch kein Videosignal. USB-Speicher funktionieren; Adapter auf USB und Micro-USB liegen bei.

Fazit

Das Note ist erwartungsgemäß Samsungs leistungsfähigstes Stift-Smartphone, aber überraschenderweise auch schicker und handlicher als die aktuellen Galaxy S7. Hat man sich allerdings als Note-Langzeitfan

darüber gefreut, dass die App S Note beim Note 3 oder 4 endlich mal nützlich wurde, geht der Frust mit der neuen App wieder von vorne los. Wer mit seinen Notizen ernsthaft etwas anfangen möchte, ist wieder auf fremde Apps angewiesen.

Doch hat man sich da einmal durchgefuchst, hält man eines der feinsten Smartphones in der Hand. Selbst dem ebenfalls abgerundeten Galaxy S7 Edge gegenüber – bis auf den Stift hat es praktisch die gleichen Innereien und ist über 200 Euro billiger – hat es das elegantere Design voraus. Lediglich mehr Mut bei der Kamera hätte man sich gewünscht; hier hat das iPhone 7 Plus mit dem Zweifach-Zoom (siehe Seite 16) doch die Nase vorn und kostet auch nur noch 50 Euro mehr, mit allerdings halb so großem Speicher. Nun muss Samsung nur noch die Brandgefahr in den Griff bekommen. (jow@ct.de) **ct**

Android-Smartphone

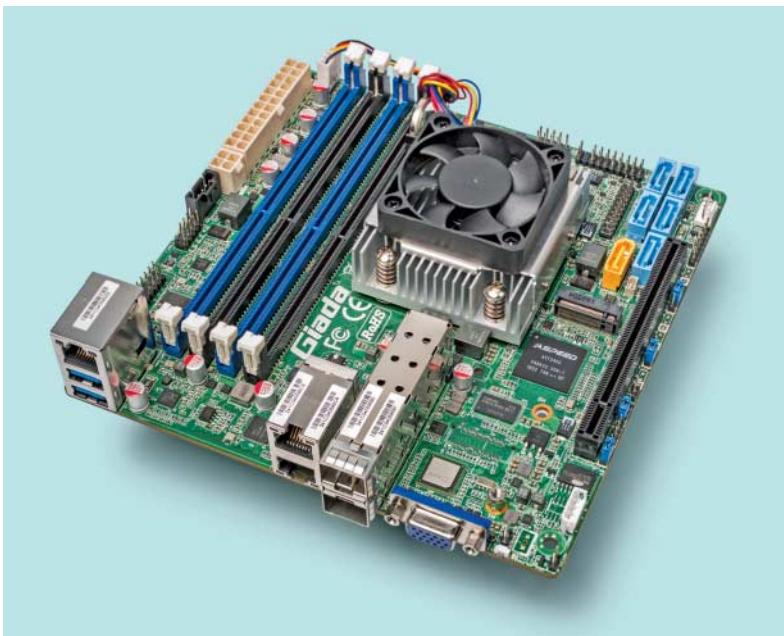
Modell	Galaxy Note 7	
Betriebssystem	Android 6.0.1 / Touchwiz	
Varianten	Schwarz, Blau, Silber	
Ausstattung		
Prozessor / Kerne, Takt	Samsung Exynos 8890 / 4 × 2,3 GHz, 4 × 1,6 GHz, 64 Bit	
Grafik	ARM Mali-T880	
RAM / Flash-Speicher (frei) / Wechselspeicher	4 GByte / 64 GByte (52 GByte) / MicroSD	
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-866 MU-MIMO 2 × 1 / ✓ / ✓	
Bluetooth / NFC / GPS	4.2 / ✓ / ✓ (Glonass, Beidou, Galileo)	
Lichtsensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓	
Mobile Datenverbindung	LTE Cat 12 (600 MBit/s Down, 100 MBit/s Up), HSPA+	
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3500 mAh / – / ✓ (Qi)	
Abmessungen (H × B × T)	15,3 cm × 7,4 cm × 8 mm	
Gewicht	169 g	
Test: Kamera		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4032 × 3024 (12,2 MPixel) / 3840 × 2160 (4K)	
optischer Bildstabilisator / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ (1)	
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944 (5 MP) / 1920 × 1080	
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	OLED 5,7 Zoll (12,6 cm × 7,1 cm)	
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1440 Pixel (515 dpi) / 16:9	
Helligkeitsregelbereich	2 ... 670 cd/m ²	
Preis	850 €	
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe

Laufzeiten und Benchmarks

Modell	Laufzeit Videowiedergabe bei 200 cd/m ² [h] besser ►	Laufzeit WLAN-Surfen bei 200 cd/m ² [h] besser ►	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ►	Coremark Multi-Thread [Punkte] besser ►	GFXBench 3.0 Manhattan offscreen [fps] besser ►	GFXBench 3.0 Manhattan onscreen [fps] besser ►
Samsung Galaxy Note 7	15,1	14,3	10127	42336	42,5	27
zum Vergleich						
Samsung Galaxy S7	14,8	15,2	10857	44713	42,3	26,3
Samsung Galaxy S7 Edge	16,8	16,6	10772	44873	40,4	26,4
Samsung Galaxy Note 4	17,4	12,8	8807	34801	12	8,9
Google Nexus 6P	10,3	12,8	6772	35531	23	15
Apple iPhone 6S	10,5	11,9	-	-	35,3	41,9

Minis mit 10GbE

Mini-ITX-Serverboards Giada N60E-O-1521 und -1507



Den Xeon D-1500 hat Intel für Mikroserver und NAS entwickelt. Nun kommen bezahlbare Mainboards mit diesem Prozessor, der auch 10-Gigabit-Ethernet-Controller enthält.

Von Christof Windeck

Auf kompakte Server zielt Intel mit dem Xeon D-1500, einem System-on-Chip mit zwei, vier oder acht Prozessorkernen, eingebautem 10-Gigabit-Ethernet-Controller sowie Chipsatz-Funktionen wie USB und SATA. Der auch als Broadwell-DE bezeichnete Chip war bisher nur auf wenigen teuren Mainboards zu finden. Die chinesische Firma Shenzhen Jehe Technology Development verkauft unter ihrer Marke Giada nun Mini-ITX-Mainboards mit Broadwell-DE ab 400 Euro, etwa das N60E-O-1507 mit dem Doppelkern Pentium D-1507 oder das N60E-O-1521 mit dem Quad-

Core Xeon D-1521 für 700 Euro. Auf den ersten Blick wirken die Preise erschreckend hoch. Der Xeon D-1521 liefert allerdings ähnliche Performance wie der 200 Euro teure Xeon E3-1220. Noch einmal dieselbe Summe müsste man für ein dazu passendes Mainboard mit Fernwartinchip ausgeben und weitere 200 bis 300 Euro für eine 10-Gigabit-Ethernet-Netzwerkkarte mit zwei Ports.

So betrachtet ist das Giada N60E-O-1521 nicht zu teuer und bietet noch einige Besonderheiten. Der Xeon D-1521 mit 45 Watt ist nominell sparsamer als der Xeon E3-1220 v5. Und während letzterer höchstens 64 GByte RAM ansteuert, sind es beim Xeon D-1521 bis zu 128 GByte. Dafür sind freilich vier Registered-DIMMs mit je 32 GByte Kapazität nötig, die zusammen rund 600 Euro kosten.

Der Pentium D-1507 liefert nur einen Bruchteil der Rechenleistung des Xeon D-1521: Seine beiden Kerne ohne Hyper-Threading und Turbo schaffen lediglich

1,2 GHz. Giada lötet auf das N60E-O-1507 auch keinen Baseboard Management Controller (BMC) mit Fernwartungsfunktionen und separater Ethernet-Buchse, sondern nur den abgespeckten AST1400: Der enthält bloß einen Grafikprozessor und einige I/O-Funktionen.

10-Gigabit-Ethernet

Derzeit gibt es kein anderes Mainboard mit 10-Gigabit-Ethernet (10GbE) und CPU für 400 Euro – das macht das N60E-O-1507 zu einer Besonderheit. Giada verwendet allerdings 10GbE-Anschlüsse für Kabel mit SFP+, die dann auch der Switch oder die sonstige „Gegenstelle“ des Mainboards benötigt. Passende „Direct Attach“-Kabel mit 1 Meter Länge sind ab etwa 40 Euro zu haben. Für unsere Tests haben wir für weniger als 100 Euro zwei gebrauchte 10GbE-Karte samt 2-Meter-Kabel gekauft. Es handelt sich um 2012 von HP verkaufte Single-Port-Karten mit dem Mellanox-Chip ConnectX-2.

Doch mit dieser Idee erlitten wir Schiffbruch: Wenn die Verbindung mal zu stande kam, übertrug das Giada N60E-O-1521 zwar bis zu 8,9 GBit/s – aber meistens wurde die jeweils andere Netzwerkkarte nicht erkannt, beim N60E-O-1507 nie. Je weils untereinander kommunizierten hingegen sowohl die beiden Mainboards als auch die beiden ConnectX-2-Karten prima. Giada versucht derzeit, das Problem im eigenen Labor nachzustellen. 10GbE-Messungen konnten wir also nur durchführen, indem wir die beiden Boards miteinander verbanden. Durfte der Ethernet-Benchmark iperf3 nur eine einzige Verbindung zum Xeon D-1521 aufbauen, lag die Transferrate bei rund 5 GBit/s. Nur mit mehreren parallelen Threads und aktiven Jumbo Frames waren die erwähnten 8,9 GBit/s möglich – bei CPU-Last im einstelligen Prozentbereich. Fungierte der Pentium D-1507 als Server, lag die maximale Transferrate bei 5,2 GBit/s, bei erheblich höherer CPU-Last. Unter Fedora 24 lag die iperf3-Leistung ebenso hoch wie unter Windows Server.

CPU-Performance

Der Xeon D-1521 hat vier Kerne mit Hyper-Threading und 2,4 GHz Taktfrequenz, im Turbo sogar 2,7 GHz. Im Cinebench R15 liefert ein einzelner Kern 75 Punkte, alle zusammen schaffen 551 Punkte. Die Single-Thread-Leistung liegt damit etwas niedriger als beim Skylake-Mobilprozessor Celeron 3955U mit nur 2 GHz, aber alle Threads zusammen überholen knapp

einen Core i5-6400 oder Xeon E3-1220. Der Pentium D-1507 ist weitaus schwächer, seine beiden Kerne liefern zusammen im Cinebench R15 nur 74 Punkte – also weniger als ein einziger des Xeon D-1521. Freilich bleibt der Pentium unter Last sehr viel sparsamer, er ist auch nur mit 20 Watt TDP spezifiziert.

Der Benchmark der Verschlüsselungssoftware Veracrypt bescheinigt dem Xeon D-1521 eine Transferrate von 3 GByte/s für AES-verschlüsselte Daten, beim Pentium D-1507 sind es weniger als 0,6 GByte/s. Schon das macht klar, dass sich das N60E-O-1507 kaum für Einsatzzwecke eignet, bei denen Daten verschlüsselt werden sollen.

Unter Windows Server 2012 R2 haben wir auch Datentransferraten vermessen, einfach durch Hin- und Herkopieren von 8 GByte großen Dateien. Dazu haben wir zunächst per Datenträgerverwaltung an beiden Systemen je ein RAID 0 aus drei flotten SATA-6G-SSDs eingerichtet, welches sich laut Iometer mit mehr als 1 GByte/s lesen und beschreiben ließ. Wenn das N60E-O-1521 als Server fungierte, ließen sich unverschlüsselte Daten mit 530 MByte/s auf den Server schreiben und mit 450 MByte/s lesen. Bei Zugriff auf eine mit Veracrypt verschlüsselte Freigabe gelang das Lesen nur noch mit 330 MByte/s, beim Schreiben waren zu Beginn des Transfers 600 MByte/s drin – bis das RAM halb gefüllt war. Dann sackte die Datentransferrate unter 300 MByte/s ab.

Deutlich schwächer ist der Pentium D-1507. Unverschlüsselt waren hier 450/500 MByte/s möglich (Lesen/Schreiben) und schon dabei standen bis zu 40 Prozent CPU-Last an – freilich ohne dass der Prozessor seinen Takt über den Leerlaufwert von 800 MHz erhöhte. Mit Verschlüsselung waren es schon beim Lesen 75 Prozent CPU-Last bei vollen 1,2 GHz, dabei gingen bloß 370 MByte/s über die Leitung. Das Schreiben beginnt mit 600 MByte wiederum bis zum halben RAM-Füllstand, bricht dann jedoch auf weniger als 60 MByte/s ein.

Auf den Prozessoren sitzen jeweils Alu-Kühlkörper mit 5-Zentimeter-Lüftern. Diese drehen im Leerlauf der CPU mit rund 2200 Touren, das hört man aus 50 Zentimetern Entfernung nur sehr leise. Nach einigen Minuten CPU-Volllast stehen dann aber 4800 Umdrehungen und 1,2 Sone an. Für einen Server ist das okay. Unverständlich ist die hohe Leistungsaufnahme im Leerlauf: Gemessen inklusive einem effizienten 300-Watt-ATX-Netzteil,



Als 10GbE-Gegenstelle haben wir eine Mellanox-Karte mit PCIe 2.0 x8 beschafft – samt Direct-Attach-Kabel mit SFP+.

16 GByte RAM, SSD und USB-Eingabegeräten waren es bei beiden Boards rund 25 Watt. Unter Volllast arbeiten die Systeme dagegen vergleichsweise sparsam.

Beide Boards besitzen Steckfassungen für M.2-SSDs mit 80 oder 42 Millimeter Baulänge; NVMe-SSDs wurden erkannt, die Systeme booteten von jeder aber nicht. Bisher sind die Giada-Boards nur bei einem einzigen Händler erhältlich und die Dokumentation ist spärlich. Das BIOS-Setup mit vielen rätselhaften Optionen hinterlässt einen unfertigen Eindruck. Benutzernamen und Passwort der Fernwartung mussten wir erraten, was bei admin/admin aber nicht weiter schwierig war.

Fazit

Der Xeon D-1500 zielt auf dicht gepackte Mikroserver in großen Rechenzentren. Der Einsatz auf einem Mini-ITX-Board ist zwar möglich, aber nur für Nischenanwendungen attraktiv. In den meisten Fällen dürfte ein sparsames Xeon-E3-System

mit zusätzlicher 10GbE-Netzwerkkarte die einfachere Wahl sein – und schluckt nicht einmal mehr Strom: Unser lüfterloser Server aus c't 8/16 kommt ohne Zusatzkarte mit 10 Watt im Leerlauf aus, mit der erwähnten Mellanox ConnectX-2 sind es 18 Watt. Man braucht dann allerdings einen kräftigen Lüfter, weil der Kühler der Netzwerkkarte sehr heiß wird. Der Celeron G3900 liefert immerhin 40 Prozent der Rechenleistung des Xeon D-1521. Als Vorteile der Mini-ITX-Serverboards bleiben die kleine Bauform, der große Hauptspeicher und Fernwartung übrig.

Alternativen zu den Giada-Boards mit Xeon D-1500 gibt es von ASRock Rack und Supermicro. ASRock Rack lässt 10GbE beim 460 Euro teuren D1520D4I weg, lötet aber einen Quad-Core auf. Für 520 Euro bekommt man von Supermicro das X10SDV-4C-TLN4F mit dem Vierkerner Xeon D-1518 und zwei 10GbBase-T-Ports – also RJ45-Steckbuchsen für billige Kupferkabel. (ciw@ct.de) **ct**

Giada N60-E-O-1521 und N60-E-O-1507

Mini-ITX-Mainboards mit Xeon D-1521 oder Pentium D-1507

Hersteller	Giada, www.giadatech.com
Prozessor	Broadwell-DE, aufgelötet: Xeon D-1521 (4 Kerne, Hyper-Threading, 2,4 GHz, Turbo 2,7 GHz) oder Pentium D-1507 (2 Kerne, 1,2 GHz, ohne Turbo, ohne Hyper-Threading)
RAM-Slots	4 × DDR4-2133 ECC (max. je 16 GByte UDIMM oder 32 GByte RDIMM)
PCIe-Steckplätze / BIOS-Version	1 × PCIe 3.0 x16, 1 × M.2 / S8351005 (05/13/2016)
Fernwartung / Grafikchip	nur N60-E-O-1521: Aspeed AST2400 / integriert in Aspeed AST2400 (N60-E-O-1507: AST1400)
SATA-Ports / Gigabit Ethernet (GbE)	6 × SATA 6G / 2 × Intel I210-AT
10-Gigabit-Ethernet (10GbE)	2 × SFP+, Controller in CPU (Intel X552)
Anschlüsse ATX-Blende / onboard	2 × SFP+ (10 GbE), 2 × GbE, 2 × USB 3.0 Typ A, 1 × VGA / 1 × USB 2.0, 1 × TPM, einige spezielle
Lieferumfang	Setup-Guide, Treiber-DVD, 2 SATA-Kabel, ATX-Blende, Aufkleber MAC-Adressen

Leistungsaufnahme gemessen mit Enermax ETL300, 2 × 4 GByte RAM, 2,5"-SSD, USB-Tastatur/Maus, Full-HD-Display

Leerlauf / Volllast CPU, Geräusch	25 / 73 Watt (Pentium D-1507: 24 / 33 Watt), Leerlauf 0,1 / Volllast 1,2 Sone (O)
Cinebench R15 / Veracrypt 1.18 AES	75/551 Punkte (Pentium D-1507: 49/74 Punkte) / 3 GByte/s (Pentium D-1507: 0,57 GByte/s)
Preis	700 € (N60-E-O-1507: 400 €)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Netz-Multimeter

Handlicher Tester für WLAN und LAN



Der Netscout Aircheck G2 soll Admins helfen, WLAN-Probleme wie Funklöcher, überlastete Access Points oder Kanalüberlappungen aufzuspüren und abzustellen.

Von Ernst Ahlers

Verglichen mit einem günstigen Notebook nebst Freeware-Tools als WLAN-Scanner ist der Netscout Aircheck G2 mit seinen 2600 Euro gewiss kein Sonderangebot. Aber er lässt sich viel leichter durchs Gebäude tragen und dabei komfortabel über sein Touchdisplay bedienen. Seine Software ist auch viel besser auf den Einsatzzweck zugeschnitten als gängige WLAN-Scan-Apps für Smartphones wie InSSIDer.

Die Funkanalyse übernimmt der WLAN-Chip BCM43460 (11n/11ac mit 3 Streams). Mit den integrierten Antennen ist der AirCheck G2 also ungefähr so empfindlich wie ein typisches Notebook oder Smartphone. Um Störer zu orten, lässt sich eine externe Richtantenne anschließen.

Zehn Sekunden nach dem Druck auf den Ein-Taster startet der Aircheck G2 automatisch mit dem WLAN-Scan. Ein Lauf über beide Funkbänder (2,4 und 5 GHz) dauert rund zwölf Sekunden. Dabei zeigt er fortlaufend an, wie viele „Netzwerke“ (SSIDs, Funknetznamen), „Access Points“ (BSSIDs, individuelle Funkmodule) und aktive „Clients“ er gefunden hat. Geht man durchs Haus, fliegen nicht mehr empfangbare Stationen nach einiger Zeit wieder heraus. Es handelt sich also um Momentaufnahmen, die sich aber für Vergleiche speichern lassen.

Der Tester zeigt in der AP-Liste oft mehrere Einträge mit derselben MAC-Adresse wie etwa „AVM:40:f2:69“. Dann versorgt ein Funkmodul per Multi-SSID mehrere logische Netze, was am Locally-Administered-Bit in der oberen Hälfte der MAC-Adresse (OUI) erkennbar ist. Schlauerweise maskiert der Aircheck G2 das für die Anzeige, sodass man den Hersteller und damit das Gerät anhand der OUI trotzdem erkennt. Ein Tipp auf den Eintrag zeigt die zugehörige SSID wie „Mein WLAN“ oder „Meine Gaeste“.

Unter „Kanäle“ liefert das Gerät eine grobe Übersicht, wie sich die APs auf die Funkkanäle verteilen. Durch Antippen eines Kanals lässt sich über die Zeit verfolgen, wie dessen physische Auslastung verläuft, was Engpässe aufdeckt. Dabei unterscheidet der Tester WLAN (802.11) von anderen Funksystemen. Letztere kann er leider nicht näher identifizieren.

Aktiv testen

Für Funktionsprüfungen kann man den Aircheck G2 mit einem Funknetz verbinden, was auch in Firmen-WLANs mit individueller Authentifizierung (IEEE 802.1x/Radius) klappt. Anschließend läuft ein Connectivity-Test: Das Gerät versucht, per DHCP eine IP-Adresse nebst Gateway und DNS-Server zu beziehen und probiert bei Erfolg, ein einstellbares Ziel anzupingen.

Für größere WLANs wird der Roaming-Test spannend: Der Tester pingt dabei das Ziel an und man schreitet den versorgten Bereich ab. Währenddessen zeigt der Aircheck G2 fortlaufend Signalqualität, Link Rate und Ping-Statistik an, sodass man die Funkzellengrenze finden kann. Dabei wechselt der Tester nahtlos zu Nachbar-APs mit gleicher SSID. Indes wechselte der angezeigte AP-Name (BSSID) bei uns erst, als die Verbindung zwischendurch für einige Sekunden komplett abriss.

Den Connectivity-Test bietet der Aircheck G2 über seinen Gigabit-Ethernet-Port auch fürs LAN an. Hier erkennt er zwar, ob ein Switch-Port Energie per PoE anbietet, aber nicht, wie viel Leistung bereitsteht (13 oder 25 Watt nach IEEE 802.3af oder 3at). Beim Verbindungsprüfen beherrscht er leider nur IPv4. IPv6 bietet erst das viel teurere Schwestermodell OneTouch AT G2.

Fazit

Für Firmen-Admins ist der Aircheck G2 nützlich und handlich – und sei es nur, um gegenüber dem skeptischen Chef nachweisen zu können, dass die Ursache seiner schlechten WLAN-Verbindung vielleicht doch eher am Billig-Notebook als an den APs liegt.

(ea@ct.de) **ct**

AirCheck G2

WLAN-Tester für Firmen-Admins

Hersteller	NetScout, www.netscout.com
Bedienelemente	Ein-Taster, Touchscreen (480 × 800 Pixel, 5 Zoll)
Anschlüsse	RP-SMA (ext. Antenne), 2 × USB 2.0 (Host), 1 × Mikro-USB (Device), RJ45 (Gigabit-Ethernet)
Maße und Gewicht	10 cm × 19,5 cm × 4,5 cm, 0,5 kg
Preis	ab 2575 €

Anzeige

Smarte Expansion

Neue Komponenten für Devolo Home Control



Devolo hat sein Smart-Home-System „Home Control“ um drei Komponenten erweitert. Zudem lassen sich nun auch IP-gesteuerte Geräte in das smarte Heim integrieren.

Von Nico Jurran

Bei seinem im Frühjahr 2015 gestarteten Heimautomationssystem nutzt Devolo für die Anbindung von Schaltern, Sensoren und Aktoren das herstellerübergreifende Funkprotokoll Z-Wave. Bei den Komponenten greift das Unternehmen auf Grundprodukte anderer Hersteller zurück, überarbeitet in vielen Fällen aber deren Firmware. Vor allem die Anbindung an die Zentrale ist gegenüber dem Ausgangsmodell meist stark vereinfacht.

Neu sind bei Devolos Smart-Home-System eine netzbetriebene Sirene, ein batteriebetriebener Wassermelder und ein Luftfeuchtemelder. Letzterer stand bis zum Redaktionsschluss nicht für einen Test zur Verfügung.

Der Wassermelder ist mit zwei Elektroden ausgestattet, die am Ende eines rund 150 cm langen Kabels montiert sind und den elektrischen Widerstand messen. Kommen beide Elektroden mit Wasser in

Kontakt, meldet der Sensor dies der Zentrale. Zudem macht er mit einer roten LED und Piepsen auf sich aufmerksam. Die Kontakte müssen für einen Alarm nicht erst tief im Wasser stehen. Sie reagiert bereits auf sehr kleine Flüssigkeitsmengen. Die Batterielaufzeit gibt Devolo mit bis zu 5 Jahren an. Der Wassermelder alarmiert über die Zentrale per SMS, E-Mail oder per Push-Benachrichtigung auf dem Smartphone über die „My Devolo“-App.

Für eine unüberhörbare Alarmierung der Hausbewohner bietet Devolo eine Sirene an, die auf Befehl der Steuerzentrale einen 110 Dezibel lauten Signalton ausstößt und dazu rot blinkt. Neben vier lauten Alarmsignalen (etwa für verschiedene Auslöser) bietet die Sirene unter anderem einen leiseren Signalton, der sich beispielsweise in Kombination mit dem Funkschalter des Herstellers als Türklingel nutzen lässt. Schließlich gibt es einen stillen Alarm (nur Blinken).

Die Sirene hat eine Micro-USB-Buchse, über die das mitgelieferte USB-Netzteil (5 Volt, 1 Ampere) sie mit Strom versorgt. Sie bleibt laut Devolo bei einem Stromausfall dank integriertem Akku aber bis zu 24 Stunden lang betriebsfähig. Wie alle netzbetriebenen Geräte dient die Sirene im vermaschten Z-Wave-Netz als Repeater und erhöht damit dessen Reichweite und

Zukunftspläne

Nachdem Devolo die wichtigsten Smart-Home-Gerätschaften für die Nachrüstung im Sortiment hat, will das Unternehmen künftig auch Unterputz-Komponenten anbieten. Als Zulieferer fungiert der slowakische Hersteller Qubino, der eine Reihe von Modulen anbietet – von Schaltern über Dimmer bis Steuerungen für Jalousien und Heizkessel. Devolo erklärte gegenüber c't, das Design und die Firmware der Module vor dem Verkaufsstart unter eigenem Namen so optimieren zu wollen, dass sie nur noch wenig mit dem „Originalen“ zu tun haben.

Ausfallsicherheit. Die Einbindung beider Komponenten klappte im Test schnell und reibungslos. Probleme mit der Internet-Verbindung stören die Grundfunktion des Home-Control-Systems nicht, da die Steuerlogik lokal auf der Zentrale läuft.

IP-Steuerung

Devolo hat seit dem ersten Test in c't 17/15, Seite 68 darüber hinaus die Firmware der „Home Control“-Steuerzentrale so erweitert, dass sich über sie nun auch mittels IP angebundener Smart-Home-Komponenten steuern lassen. Diese werden über das Webinterface als (virtuelle) Geräte angelegt und lassen sich fortan wie Devolo-Komponenten steuern sowie in Szene und Aktionen einbinden.

Eine direkte Ansteuerung über IP ist bislang nur für Philips' Hue-Leuchtmittel vorgesehen. Andere IP-Geräte lassen sich steuern, wenn sie auf HTTP-Anforderungen reagieren und sich die Parameter in einer URL unterbringen lassen. Zu den möglichen Empfängern zählt allerdings auch der Maker-Channel beim IfThisThenThat-Webdienst, womit sich mit wenig Aufwand IFTTT-Rezepte erstellen lassen. Insofern ist die Erweiterung ein interessantes Instrument für IFTTT-Anwender. (nij@ct.de) **ct**

Devolo Home Control

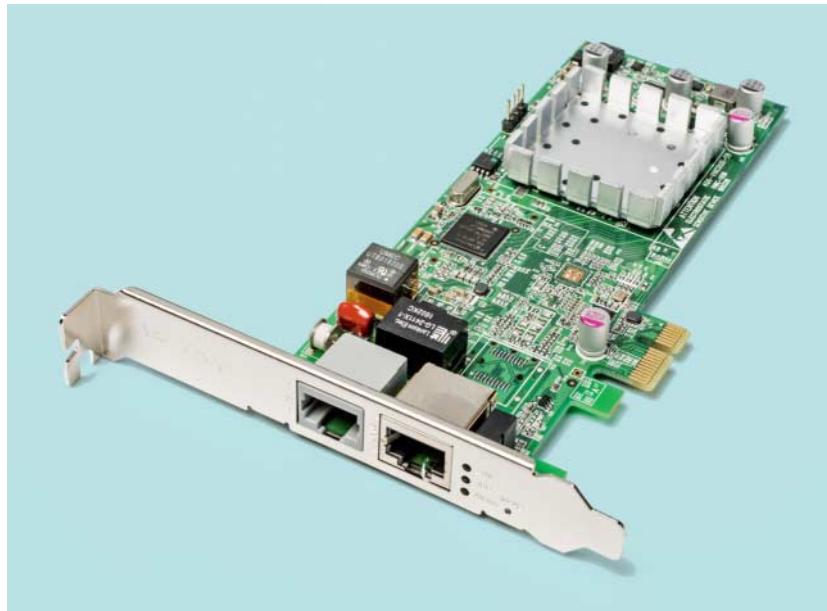
Smart-Home-System

Hersteller	Devolo, www.devolo.de
Funkprotokoll	Z-Wave, 868 MHz
Systemanf.	Rechner oder Mobilgerät (Android oder iOS), Internetzugang
Preise	130 Euro (Zentrale einzeln), 80 Euro (Sirene), 60 Euro (Wassermelder), 60 Euro (Luftfeuchtemelder)

Anzeige

Einbau-Router

xDSL-Modem-Router als PCI-Express-Karte



Ein xDSL-Router verschafft als separates Kästchen mehreren Geräten Zugang zum Internet. Wenn aber nur ein PC zu versorgen ist, lässt sich Drayteks VigorNIC 132 platzsparend darin einbauen.

Von Ernst Ahlers

Auf der PCI-Express-Karte VigorNIC 132 steckt ein Vectoring-fähiges xDSL-Modem für den Internetzugang (WAN1). Es liefert gemäß dem VDSL-Profil 30a bis zu 200 MBit/s; üblicherweise bieten Provider aber nicht mehr als 100 MBit/s im Downstream an.

Neben der grauen Buchse für die Telefonleitung sitzt eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle für Backup-Verbindungen. Die Variante 132F hat stattdessen einen SFP-Slot. Beide Karten finden dank mitgeliefertem Low-Profile-Slotblech auch Platz in kompakten PCs.

Standardmäßig arbeitet die VigorNIC 132 als Router. Dessen LAN entsteht im PC über den Ethernet-Controller RTL8111 der Karte. Windows 10, Kubuntu 16.04 und Opensuse 13.2 aktivierten die neue

Schnittstelle automatisch. Bei Windows 7 muss man ein Treiberpaket von realtek.com installieren.

In unserem Testrechner funktionierte der DHCP-Server der VigorNIC 132 nicht, obwohl er aktiviert war. Wir mussten der LAN-Schnittstelle manuell eine IP-Adresse geben, damit sich die Web-Oberfläche des Routers erreichen ließ. Die Konfiguration ist wie bei Draytek üblich sehr kleinteilig. Zwei Assistenten helfen Neulingen beim Internet- und IPTV-Setup.

Damit bekamen wir die Karte an einem Vodafone-ADSL2+-Anschluss ebenso zum Laufen wie an einer Telekom-VDSL-Leitung mit IPTV und Dualstack-Zugang. Beim T-VDSL hat Draytek erfreulicherweise an die Details gedacht: Das VLAN-Tagging ist passend vorbesetzt und der IGMP-Proxy wird aktiviert, sodass die Karte angeforderte IPTV-Multicasts ins LAN weiterreicht. Damit auch IPv6 funktioniert, mussten wir in dessen WAN-Einstellungen von „Offline“ auf „PPP“ umstellen.

Solange der PC mit Strom versorgt und eingeschaltet ist, läuft die Routerkarte autonom durch. Ihre Internetverbindung überstand folglich Neustarts, sogar mit Wechsel des Betriebssystems.

Routerseitig ist die VigorNIC 132 wie bei Draytek üblich gut ausgestattet: Port Forwarding (20 Einträge) und Exposed Host, Dyndns (sechs Einträge mit 17 vordefinierten Diensten plus manuell), Überwachung per Telnet/SSH, Syslog, E-Mail und SNMP (v1 bis 3) sowie Provider-seitige Fernkonfiguration per TR-069.

Beim IPv4-Port-Forwarding – hier Port Redirection genannt – gibt es eine Besonderheit: Wenn man den Modus auf „Range“ umschaltet, leitet der Router auf Wunsch nicht nur einen Bereich von Ports an einen einzelnen internen Host weiter. Man kann auch einen IP-Zielbereich angeben und mehrere Ports an mehrere Rechner durchreichen lassen.

Modembetrieb

Um die VigorNIC 132 als schlichtes xDSL-Modem zu nutzen, belässt man sie in den Werkseinstellungen, wobei PPPoE-Pass-through aktiviert ist. Im Betriebssystem muss man lediglich den Internetzugang per PPPoE konfigurieren. Unter Windows 10 legt man dazu eine neue „DFÜ-Verbindung“ mit den Zugangsdaten an; bei Windows 7 heißt es „Breitband-Verbindung“.

Fürs Telekom-VDSL mussten wir in den erweiterten Eigenschaften der Realtek-Ethernet-Schnittstelle bei „Priorität & VLAN“ noch das standardmäßig aktivierte Tagging abschalten, damit Windows die Internetverbindung aufbauen konnte.

Am Vodafone-Anschluss war Handarbeit an der VigorNIC-Konfiguration fällig: In den WAN1-Einstellungen stellten wir zunächst bei MPoA die VPI/VCI-Werte auf 6/36 um, damit die Web-Oberfläche beim nächsten Schritt nicht meckert. Dann deaktivierten wir MPoA und schalteten PPPoE ein.

Fazit

Die VigorNIC 132 taugt gut als integrierbarer Router oder als xDSL-Modemkarte. Wer einen allein stehenden PC mit Internet versorgen muss oder ein Modem für einen Eigenbau-Router braucht, darf zugreifen. Kurz vor Redaktionsschluss erschien eine neue Firmware, bei der auch der DHCP-Server funktionieren soll. (ea@ct.de) **ct**

VigorNIC 132

xDSL-Router für PC-Einbau

Hersteller	Draytek, www.draytek.de (Univox)
Bedienelemente	Reset, 3 Statusleuchten
Anschlüsse	ADSL2+/VDSL2 (RJ45), WAN2 (RJ45), PCIe-x1
Leistungsaufn.	ca. 6 Watt (laut Hersteller)
Preis	135 € (UVP)

Anzeige

Festplattenorchester

Die Musiksammlung Komplete 11 von Native Instruments

Nach zwei Jahren bringt Native Instruments seine ebenso populäre wie umfangreiche Sammlung an Software-Instrumenten und -Effekten auf den neuesten Stand.

Von Kai Schwirzke und Hartmut Gieselmann

Native Instruments ergänzte die Komplete-Pakete vor allem um Neuerungen der letzten beiden Jahre. So gehört zu Komplete 11 die Discovery Series: India, Una Corda, Session Guitarist und Kinetic Metal. Auch der modulare Synthesizer-Baukasten Reaktor 6 (c't 21/15, S. 66) sowie das variationsreiche Delay Replika zählen zum Portfolio. Verbessert hat Native Instruments zudem seine Installationsroutinen. Per „Native Access“ kann man nun die zuweilen sehr umfangreichen Pakete herunterladen und in einem Rutsch installieren sowie später updaten – eine Möglichkeit, Installationsordner später zu verschieben, fehlt allerdings nach wie vor.

In Form gebracht

Als Neuentwicklung spendierten die Berliner den Synthesizer „Form“ für Reaktor 6. Form nutzt eine besondere Interpretation der Granularsynthese, Pitch Synchronous Overlap Add (PSOLA) genannt. Per Drag'n'Drop kann man bis zu 30 Sekunden lange Samples in das große Fen-

ter des Synthies ablegen. Form nutzt es dann als Oszillator. Der Anwender kann den Bereich auswählen, der während der Dauer des gespielten Tons erklingen soll. Form fährt diesen Part nach Belieben vorwärts, rückwärts oder mit rhythmischen Tempowechseln ab, die sich als freie Modulationskurven einzeichnen lassen.

Aus beliebigen Samples lassen sich so in Windeseile fremdartige Flächen, pulsierende Drohnen, Leads oder Bässe bauen. Auf der Modulationsseite kann man das Sample per Stereo-Effekt extrem in die Breite ziehen oder per Frequenzmodulation und mit weiteren Filtern verfremden, bevor man es per Overdrive und Kompressor anfettet und mit Delay und Reverb verziert. Form unterscheidet sich hier deutlich von Wavetable-Modellen wie etwa Waldorfs Nave und bietet für Klangbastler enormes Potenzial.

Kleines Sinfonieorchester

Käufer von Komplete Ultimate erhalten zusätzlich das Reaktor-Instrument Flesh. Dieser Performance-Synthesizer generiert aus beliebigen Samples verschiedene Bass-Linien, Akkordflächen und Lead-Synthies, die sich auf einem Keyboard über die zugewiesenen Oktaven als komplette Arrangements spielen lassen (siehe c't 2/16, S. 42).

Orchestral orientierte Musiker freuen sich über die fünf neuen Symphony Essentials. Sie entstammen der Symphony Series



„Form“ schlägt eine Brücke zwischen Granular-Synthesizer und Performance-Sampler und bastelt aus beliebigen Samples außergewöhnliche Instrumente.

von Native Instruments und bieten einen „Best of“-Querschnitt (Ensembles: Brass, String Woodwinds; Solo: Brass Woodwinds). Die Qualität ist gut, die Vielfalt der großen Brüder wird aber nicht erreicht. Ebenfalls neu im Paket sind die Emotive Strings, eine 28 GByte große Library mit unzähligen Streicherphrasen. Auch hier stimmt der Klang, das Material lässt sich vielfältig einsetzen. Dennoch hat zum Beispiel die Composer Cloud von Eastwest für Orchesterfreunde mehr zu bieten.

Lohnt sich's?

Wer bislang noch kein Komplete sein Eigen nennt, kann auch bei der elften Auflage bedenkenlos zugreifen. Viele Instrumente sind mittlerweile Klassiker und gehören auf jeden gut ausgestatteten Musikrechner. Für 600 Euro erhält man ein Rundum-sorglos-Paket mit vielen Synthesizern, dem Klangbaukasten Reaktor sowie dem marktführenden Sampler Kontakt 5 mit hochwertigen Bibliotheken. Die sehr guten Effekt-Plug-ins sind ein weiterer Grund, Komplete 11 zu erwerben.

Das doppelt so teure Komplete 11 Ultimate legt vor allem bei den Sample-Libraries tüchtig zu, sodass sich der Speicherbedarf auf Festplatte nahezu vervielfacht. Da sich auch die Zahl der Effekte erhöht, ist der Preisunterschied gerechtfertigt. Die abgespeckte Select-Version macht für 200 Euro ebenfalls viel Lärm. Lohnenswerter ist sie jedoch im Paket mit den Maschine-Controllern und Komplete-Keyboards, denen sie kostenlos beiliegt.

Trotz der zahlenmäßig wenigen Neuerungen kann sich auch das Update lohnen. So kosten beispielsweise Form, das Update auf Reaktor 6 und die India-Bibliothek einzeln bereits jeweils 100 Euro. Vorbildlich ist die Integration der Software-Instrumente in die Controller der Komplete-Keyboards-Serie und Maschine, mit denen man überaus einfach in den unzähligen Klangzeugern und Patches stöbern und diese auf Knopfdruck laden kann. Derzeit gibt es keinen Anbieter, der seine Soft- und Hardware ähnlich gut vernetzt. (hag@ct.de) **ct**

Komplete 11

Sammlung mit Software-Instrumenten und -Effekten

Hersteller	Native Instruments, www.native-instruments.com
Systemanf.	Windows ab 7, OS X ab 10.10
Formate	Stand-alone, VST, AU, AAX
Preise	Select: 200 € Komplete: 600 € (Update: 200 €) Ultimate: 1200 € (Update: 400 €)

Anzeige

Am Drücker

O2 sperrt Geschäftskundin den Internet-Zugang



Im Streit um die Rechnung ist die Sperre des Anschlusses das scharfe Schwert der Mobilfunkanbieter. Mitunter reicht es schon, eine Rechnung zu reklamieren, um überraschend ohne Internet-Zugang dazustehen.

Von Urs Mansmann

Annika S. ist seit vielen Jahren Geschäftskundin bei O2. Für die Dozentin an einer Fachschule ist der mobile Internetanschluss ein wichtiges Arbeitsutensil. Im Frühjahr verlängerte sie ihren Vertrag mit O2 und erwarb bei dieser Gelegenheit ein neues Handy, ein iPhone 6s. Das neue Gerät machte allerdings viel Ärger: Telefonate scheiterten, Gespräche brachen mittendrin ab. Annika S. reklamierte die Mängel, und O2 riet daraufhin dieses und jenes. Abhilfe schaffte letztlich der Tausch des Geräts nach mehreren Wochen.

Aber dann ging der Ärger erst richtig los: Im Rahmen der Fehlersuche hatte O2 auch die SIM-Karte getauscht, wohl um diese als Fehlerursache auszuschließen.

Am 13. Juli erhielt Annika S. eine ungewöhnlich hohe Rechnung. Bei der Prüfung stellte sie fest, dass O2 ihr für den von ihr nicht beauftragten Tausch der SIM-Karte 24,99 Euro berechnet hatte.

Am 20. Juli zog O2 diesen Betrag per Lastschrift ein. Annika S. buchte ihn so gleich zurück, weil die Rechnung aus ihrer Sicht fehlerhaft war. Der Kundenservice, der beim Handy-Tausch noch so behäbig agiert hatte, wurde daraufhin plötzlich sehr zackig. Annika S. erhielt am 23. Juli eine SMS mit der direkten Frage: „Wollen Sie weiter surfen?“ Falls ja, möge sie bitte binnen drei Werktagen ihre Rechnung bezahlen.

Annika S. reagierte sofort und überwies am 24. Juli, also dem Tag nach Erhalt

der Mahn-SMS, den unstrittigen Rechnungsbetrag. Per E-Mail teilte sie parallel dazu mit, warum sie die Rechnung gekürzt hatte. Das wertete O2 wohl als aggressiven Akt, denn schon am 26. Juli morgens schritt das Unternehmen zur Tat und sperrte den mobilen Internetzugang. Per E-Mail setzte das O2-Team der Kundin die Pistole auf die Brust: „Lieber Kunde, wir haben noch keine Zahlung erhalten. Damit Sie wieder surfen können, zahlen Sie bitte 57,47 Euro am besten heute bar im O2-Shop. [...] Sie bekommen eine SMS, wenn Ihr Anschluss wieder freigeschaltet ist.“

Annika S. beschwerte sich unverzüglich telefonisch über dieses brüskie Vorgehen. Der Kundenservice erzählte ihr, ein Widerspruch könne nicht per E-Mail, sondern müsse per Fax erfolgen, man schalte den Internetzugang ihres Anschlusses aber sofort wieder frei. Den Worten folgten allerdings keine Taten und auch ein Anruf am Folgetag brachte keine Besserung: Der Internetzugang blieb gesperrt.

Kundin soll für Sperrung zahlen

Am 1. August widersprach Annika S. nochmals der Rechnung, diesmal per Fax – und nutzte die Gelegenheit, gleichzeitig die Kündigung auszusprechen. Erst am 6. August entsperre O2 den Anschluss von Annika S.: „Lieber O2-Kunde, wir haben Ihren Anschluss entsperrt. Nach Neustart Ihres Mobiltelefons können Sie wieder los surfen“, teilte das O2-Team lapidar mit.

Am 12. kam dann turnusgemäß die nächste Monatsrechnung. Zwar schrieb O2 die Beträge für den SIM-Karten-Tausch und die Rücklastschrift gut, dafür berechnete das Unternehmen aber die Sperre ihres Anschlusses mit 5 Euro. Dass sie nun für die Sperre zahlen sollte, ärgerte Annika S. besonders.

Nachgefragt

Annika S. wandte sich mit ihrem Fall an c't und schilderte, was ihr widerfahren war. Wir baten O2 um eine Stellungnahme, warum man mit der Kundin so grob umgesprungen war. Telefónica-Presse-Redakteurin Julia Hoffstaedter räumt ein, dass die Berechnung der Tauschgebühr für die SIM-Karte „irrtümlich“ geschah. Nach schriftlicher Reklamation der Kundin sei sie ausgebucht worden. Aber sie gibt der Kundin die Schuld für die Sperre: „Leider kam es hierbei zu zeitlichen Überschneidungen: Frau S. buchte den Betrag zurück, bevor sie die Kundenbetreuung per E-Mail über die Reklamation infor-

mierte, sodass systemisch eine Sperrung des mobilen Internets erfolgte. Wir bedauern dies und entschuldigen uns bei Frau S. für die entstandenen Umstände.“ Die Sperrgebühr solle der Kundin gutgeschrieben werden, ebenso die Grundgebühr für den Zeitraum der Sperre.

Kurz darauf erhielt Annika S. ein Schreiben der Kundenbetreuung. Für die Internetsperre schrieb ein Sachbearbeiter ihr eine halbe Monatsgebühr gut und bat für das „Vorkommnis“ um Entschuldigung. Und er hatte noch einen guten Rat parat: „Ich verstehe, dass Sie keine Rechnung bezahlen möchten, die abweichende oder unbekannte Beträge aufweist. Ich empfehle Ihnen daher stets noch vor einer Rücklastschrift das Gespräch mit der Kundenbetreuung zu suchen. Nur so können Vorkommnisse wie in Ihrem Fall vermieden werden.“

Wir können indessen nicht ganz nachvollziehen, warum hier die Kundin eine Schuld treffen soll. Als die Sperrung erfolgte, war der Widerspruch gegen die Rechnung schon lange bei O2 eingegangen. Und O2 hielt noch nicht einmal die selbst gesetzte, geradezu unverschämte knappe Frist von drei Werktagen für die Sperre ein, sondern nahm diese schon am zweiten Werktag vor.

Üblicherweise dürfen Telefonanbieter ihre Leistungen nicht einfach so sperren. § 45k Telekommunikationsgesetz (TKG) nennt die Voraussetzungen, unter welchen Umständen das zulässig ist: Der Zahlungsrückstand muss mindestens 75 Euro betragen; der Kunde muss mindestens zwei Wochen vor der Sperre infor-

miert und über seine Rechte belehrt werden. Im Fall von Annika S. lag keine dieser Voraussetzungen vor.

Vermutlich hat O2 mit Bedacht nur den Internet-Anschluss gesperrt. Man kann sicherlich darüber streiten, ob der Internetanschluss nun eine „zu erbringende Leistung“ eines „Anbieters öffentlicher Telefondienste“ ist, wie das Gesetz es vorgibt. Ob es verhältnismäßig ist, einen Anschluss wegen eines Disputs über 25 Euro zu sperren, ist aber auch so fraglich. Außerdem könnte man noch fragen, ob eine Gebühr von 25 Euro für den Tausch einer SIM-Karte wirklich angemessen ist.

Zu schnell geschossen

Dass O2 den Internetanschluss vor der selbst gesetzten Frist gesperrt hat, ist mehr als ein Schönheitsfehler. Selbst wenn die Sperre mit dem TKG vereinbar wäre, hielt sich der Anbieter in diesem Fall noch nicht einmal an seine eigenen Zusagen und verweigerte eine vertraglich zugesicherte Leistung. Die Berechnung einer solchen Frist ist einfach: Die am Samstag gesetzte Frist begann am Montag zu laufen, weil Sonntag kein Werktag ist. Montag, Dienstag und Mittwoch sind die drei Tage, die für den Fristablauf zählen. Vor Donnerstag, 0 Uhr hätte die Sperre also nicht erfolgen dürfen. O2 sperrte aber schon am Dienstagmorgen, rund 40 Stunden vor Ablauf der ohnehin äußerst knappen Frist.

Wenn es um Kündigungsfristen geht, nimmt es O2 übrigens deutlich genauer: O2 hat die Kündigung von Annika S. zum „nächstmöglichen Zeitpunkt“ vorgemerkt – das ist der 3. Mai 2018. (uma@ct.de) **ct**

Service im Visier

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

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht,

Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und duochrome Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich verlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanten zu verhalten.

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

Viele kleine Fortschritte

Was iOS 10 bringt

Apple hat sein Mobil-Betriebssystem nicht komplett um-, aber Dutzende spannende Funktionen eingebaut. iOS-Fans finden sich schnell zurecht. Umsteiger von Android können das System mit Widgets und Add-ons an ihre Vorlieben anpassen.

Von Leo Becker und Christian Wölbert

Apple lobt iOS 10 als sein „bisher größtes Release“, aber so fühlt sich das neue Betriebssystem nicht an. Es ändert weder das Design grundlegend (wie iOS 7), noch den Unterbau (wie iOS 4). Trotzdem gibt es viel zu entdecken: Mitgelieferte Apps wie iMessage und Fotos haben zog neue Funktionen bekommen, der Sperrbildschirm wurde umgebaut, Siri gibt Sprachbefehle endlich auch an Apps von anderen Entwicklern weiter.

Darüber hinaus hat Apple an Dutzenden weiteren kleinen und winzigen Schrauben gedreht. Nutzer können die Oberfläche noch stärker an ihre Bedürfnisse anpassen, mittlerweile fast so stark

wie bei Android, auch in der gerade erschienenen Version 7 (siehe Seite 84). Und Entwickler können an neue Schnittstellen für Siri, Maps und iMessage andocken, so dass die Auswahl an Erweiterungen in den nächsten Monaten steigen wird.

Da Apple die finale iOS-10-Version erst nach Redaktionsschluss veröffentlichte, haben wir die neuen Funktionen mit der öffentlichen Beta 7 von Ende August getestet. Nennenswerte Unterschiede zwischen den beiden Versionen gibt es vermutlich nicht. Apple verteilt iOS 10 an iPhones ab dem 5/5C, iPads ab der vierten Generation beziehungsweise dem zweiten iPad Mini. Im Test lief die Betaversion selbst auf dem vier Jahre alten iPhone 5 flüssig. Apple pflegt „alte“ Hardware also weiterhin länger als Google und die anderen Hersteller von Android-Geräten.

Schneller zu den Widgets

Verwirren dürfte einige Nutzer, dass man iPhone und iPad nicht mehr durch einen Wisch entsperrt, sondern mit dem Home-Button. Wer sein Gerät schon länger über Touch ID entriegelt, bemerkt diese Neuerung aber wahrscheinlich nicht. Ein Wisch vom Sperrbildschirm nach links führt nun zur Kamera, ein Wisch nach rechts zu den Widgets, den kleinen Info-Fenstern, die jeder Entwickler seinen Apps mitgeben kann. Unter iOS 10 checkt man also Dinge wie Termine, das Wetter oder die Abfahrtszeiten der Straßenbahn, ohne das Gerät zu entsperren.

Nach dem Entsperrnen ruft man die Widgets ebenfalls durch einen Wisch nach rechts auf. Das ist konsistent und prägt sich schnell ein. Auf Geräten mit 3D Touch erscheinen Widgets außerdem nach einem festen Druck auf ein App-Icon, wenn der Entwickler das vorgesehen hat.

Die Benachrichtigungen zieht man weiterhin von oben herunter. In iOS 10 sind sie multimedialer und detailreicher: Entwickler haben etwa die Möglichkeit, Fotos und Videos unterzubringen. Auch Kartenausschnitte oder bestimmte Ansichten der App können sie einbinden.

Das Kontrollzentrum, das man von unten hereinwischt, hat Apple aufgeblasen: Nun besteht es aus drei Ansichten, zwischen denen man hin- und herwischt. Zuerst erscheinen die Hardware-Kontroll-Knöpfe, rechts davon eine detaillierte Steuerung der Musikwiedergabe, und noch weiter rechts Fernbedienungsoptionen für HomeKit-Geräte, falls vorhanden. Ebenfalls neu: Jüngere iPhones (ab 6s) schalten ihr Display nun automatisch ein, wenn man sie hochhebt.

WhatsApp mit Siri

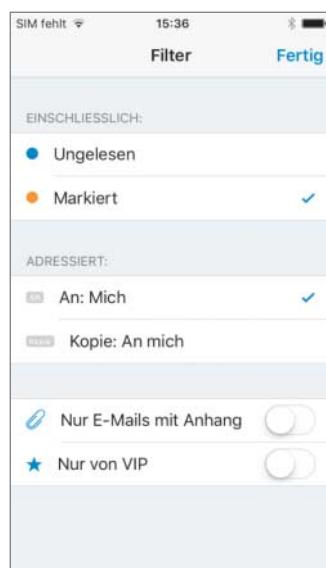
In iOS 10 lassen sich manche Apps aus dem App Store erstmals über Siri mit Sprachbefehlen steuern. Grundsätzlich in Frage kommen laut Apple unter anderem Messenger, Telefonie-Apps, Taxidienste, Fitness-Apps sowie Bezahl-Apps. Die App-Entwickler müssen selbst eine Erweiterung für Siri programmieren. WhatsApp, Skype, MyTaxi und Number 26 haben laut Apple bereits angekündigt, dies zu tun.

Apple will die von Siri unterstützten Kategorien und Funktionen im Laufe der Zeit weiter ausbauen. Wie schnell dies passieren wird, ist unklar. Wünschenswert wäre zum Beispiel, auch Musik-Apps wie Spotify per Sprachbefehl anzusteuern. Diese nützliche Siri-Funktion ist derzeit Apple Music vorbehalten.

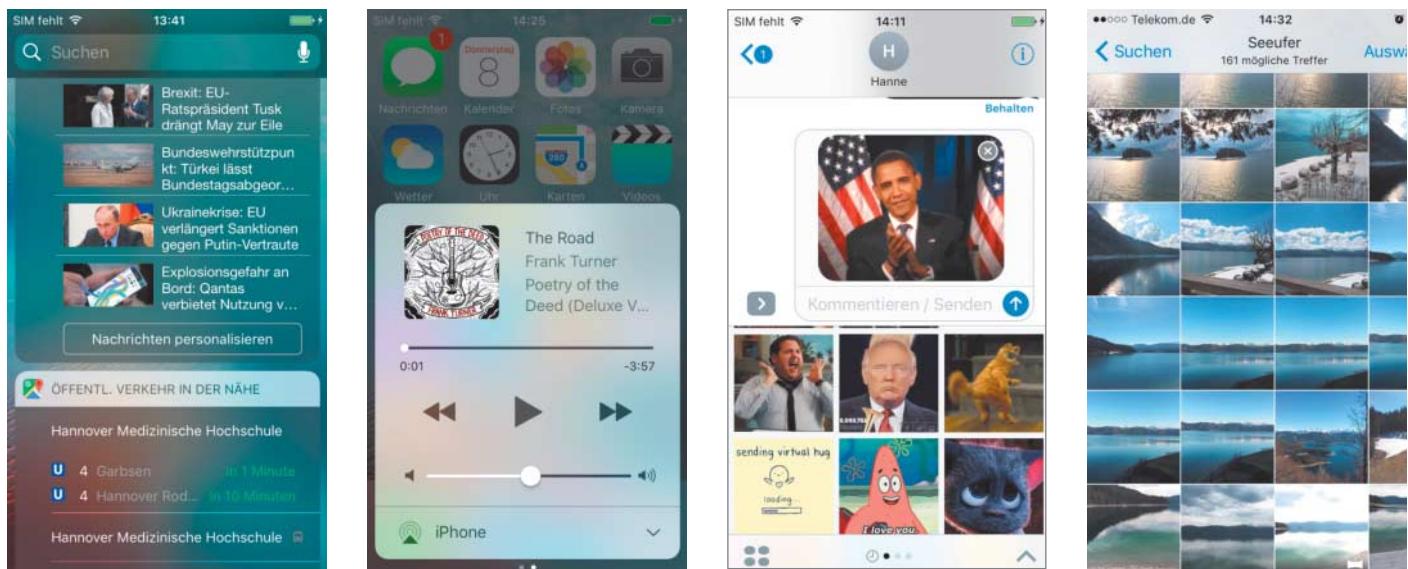
iMessage auf Snapchats Spuren

iOS 10 macht iMessage bunter und vielseitiger, was vor allem jugendliche Nutzer begeistern dürfte. Mit dem Messenger kann man nun eine riesige Auswahl an Animationen, Handschriften und sonstigem Kirmskram verschicken. Doch damit nicht genug: Entwickler können Erweiterungen anbieten, gratis oder kostenpflichtig. Dafür hat Apple einen Store direkt in den Messenger eingebaut. Die Zahl der Chatbots, Sticker-Pakete und so weiter wird vermutlich rasant ansteigen.

So mancher mag das als Spielerei abtun. Man kann die neuen Funktionen aber auch einfach ignorieren und iMessage wie



Wichtiges Detail: Den Mail-Eingang kann man jetzt besser filtern.



Von links nach rechts: iOS 10 platziert die Widgets prominent im Sperrbildschirm, räumt dem Kontrollcenter mehr Platz ein, bohrt iMessage zum Snapchat-Konkurrenten auf und erkennt Gesichter und Objekte in Fotos.

gewohnt nutzen. Unzweiflhaft praktisch ist, dass iMessage verschickte Links nun mit einer kleinen Vorschau versieht und Web-Videos soweit möglich gleich einbindet. iMessage bleibt auf Apple-Geräte beschränkt, Android-Nutzer und somit die große Mehrheit der deutschen Smartphones erreicht man damit weiterhin nicht.

Neues für Tastatur, Fotos, Mail, Maps

Die Sprache der Wortvorschläge und Autokorrektur passt sich nun dem Getippten fließend innerhalb eines Satzes an, ohne dass man erst die Tastatur umstellen müsste, zum Beispiel von Deutsch zu Englisch. Den Mail-Eingang macht ein verbesserter Filter übersichtlicher. Maps zeigt endlich Staus auch während der Navigation an. Diese wurden bislang zwar berücksichtigt und waren auch bei Routenvorschlägen noch zu sehen, wurden im Navi-Modus jedoch ausgeblendet.

Die Notizen-App erhält eine wichtige neue Funktion: Man kann einzelne Notizen erstmals für Dritte zur Bearbeitung freigeben und so beispielsweise eine gemeinsame Einkaufsliste führen. Das macht die

eine oder andere Zusatz-App überflüssig. Synchronisiert wird über iCloud.

Auf Geräten mit 64-Bit-Prozessor (ab iPhone 5S) versucht die Fotos-App, die Bilderflut mit automatischer Bilderkennung besser in den Griff zu bekommen, wie Googles Foto-App für Android schon seit Längerem. Sie analysiert die Bilder und erkennt dabei Objekte, Szenen und Gesichter, sodass man nach Begriffen wie „Fahrrad“, „Kinderwagen“, „Strand“, „Park“ oder „Berg“ sowie nach Personennamen suchen kann. Die Personennamen muss man dazu einmalig eintippen.

Datenschutz

Sowohl die Objekt- als auch die Gesichtserkennung erfolgen rein lokal, betont Apple. Größere Berechnungen führt Fotos nur durch, wenn das iPhone am Netzteil hängt. Die dabei erfassten Daten verlassen das Gerät angeblich nie.

Um die Wortvorschläge der Tastatur zu verbessern, will Apple aber nach Zustimmung der Nutzer durchaus auch Eingaben in der Cloud analysieren. Die Daten sollen dabei durch „Differential Privacy“ geschützt werden: Verschiedene Techniken sollen es auf der einen Seite möglich machen, neue populäre Wörter zu erfassen, aber zugleich nicht das Getippte einer einzelnen Person zurückverfolgen zu können.

Wie gehabt müssen iOS-Apps den Nutzer um Berechtigungen bitten, wenn sie zum Beispiel auf den Standort, das Adressbuch oder den Kalender zugreifen wollen. Ab iOS 10 müssen Apps außerdem eine Erklärung angeben, warum sie überhaupt auf bestimmte Daten zugreifen

wollen. Nutzer können dadurch besser entscheiden, ob sie das erlauben oder doch lieber ablehnen wollen.

Apples vorinstallierte Apps lassen sich mit iOS 10 zum ersten Mal vom Home-screen schmeißen. Sie werden dadurch aber nur versteckt, nicht deinstalliert.

Fazit

Früher gab es bei iOS immer nur einen Weg zum Ziel, es gab keine Widgets, kein Kontrollcenter, keine Nachrichtenzentrale. Entsprechend selten verirrte man sich. Mittlerweile hat das System mindestens so viel Schnickschnack wie Android an Bord, deswegen wischt man zumindest anfangs öfter aus Versehen in die falsche Richtung oder muss überlegen, wo sich was befindet. Trotzdem: Im Großen und Ganzen wirkt iOS immer noch konsistent und übersichtlich. Wer sich einmal hineingefuchst hat, findet schnell viele Abkürzungen und kommt schneller zum Ziel als früher.

Funktional schließt das System mit der Sprachsteuerung für Nicht-Apple-Apps und der Bilderkennung zu Android auf. Die Nase vorn hat Apple weiterhin bei den Datenschutz-Einstellungen und der Update-Versorgung.

Dank der prominent platzierten Widgets und der neuen Schnittstellen für Entwickler kann man iOS noch besser individualisieren als je zuvor. Wünschenswert wäre allerdings gewesen, dass man wie bei Android andere Apps als Standardprogramme für Mail, Browser oder Kalender festlegen kann. Auch einen Multi-User-Modus lässt Apple weiterhin vermissen.

(cwo@ct.de) **ct**

Wichtige iOS-Neuerungen im Vergleich zu Android

iOS 10	Android 7
Widgets auf dem Sperrbildschirm	–
Sprachsteuerung für Apps aus dem Store	✓
Gesichts- und Objekterkennung in Fotos	✓
Vorinstallierte Apps ausblenden	✓
Benachrichtigungen mit Fotos und App-Ausschnitten	✓

Endlich rund

Was Android 7 besser macht

Android 7 Nougat ist endlich fertig und wird verteilt. Zeit, sich die Verbesserungen genauer anzuschauen: Läuft das Smartphone mit dem neuen Doze-Modus länger, eignen sich Android-Tablets dank Splitscreen besser zum Arbeiten und lohnt sich die Vorfreude, während man mal wieder aufs Update warten muss?

Von Alexander Spier

Das Beeindruckende an Android 7 sind nicht die offensichtlichen großen Neuerungen. Überraschend ist vielmehr, wie gereift das System nach dem Update wirkt. Viele Funktionen sind einen entscheidenden Fingertipp näher, die Oberfläche legt keine spürbaren Denkpausen ein und das ganze System wirkt viel häufiger wie aus einem Guss. Die siebte Version von Googles mobilem Betriebssystem hat mehr denn je das Zeug dazu, den Ruf eines bisweilen hakeligen Systems mit einer oft inkonsequent gestalteten Oberfläche abzulegen. Spannenderweise entwickelt sich iOS 10 gerade in eine andere Richtung und zerfasert stärker (siehe Seite 82).

Ob der gute erste Eindruck insgesamt hält, lässt sich erst in ein paar Monaten sagen. Noch gibt es Android 7.0 nur für die Nexus-Geräte, und selbst hier dauert die Verteilung ungewöhnlich lange. Wer das Update nicht über den Umweg des Beta-tester-Programms erzwingt, wartet derzeit häufig noch auf das OTA-Update. Wir haben uns das Nougat getaufte System auf Nexus 5X, Nexus 6P und dem Tablet Nexus 9 näher angeschaut.

Flotter Auftritt

Lahm ist Android auch in den Vorgängerversionen nicht, bei frisch aufgesetztem Smartphone laufen Lollipop und Marshmallow ebenfalls geschmeidig. Doch auf vielen Geräten schleicht sich gerade bei

einer umfangreichen App-Sammlung nach einiger Zeit eine gewisse Behäbigkeit ein – trotz Mehrkern-CPUs und jeder Menge Arbeitsspeicher.

Google hat viel unter der Haube getan, um dieser schleichen Verlangsamung entgegenzuwirken. So können sich Apps nicht mehr vom System wecken lassen, wenn sich die Netzwerkverbindung ändert oder ein Bild beziehungsweise Video geschossen wird. Sie müssen nun von sich aus den Status abfragen, damit Android solche Abfragen besser bündeln und die Prozessorlast verringern kann.

Statt ein Programm vorab zu kompilieren, erweitert ein JIT-Compiler (Just in Time) die Laufzeitumgebung ART. Er sorgt einerseits dafür, dass Apps besser an die aktuellen Bedingungen auf dem Gerät angepasst werden, und kompiliert zudem Teile der App erst dann, wenn sie genutzt werden. Hängt das Gerät am Strom, werden Anwendungen aber auch vorkompliert, um Zeit und Akkulaufzeit zu sparen. Ein Cache erspart doppelte Arbeit bei häufig genutzten Programmteilen.

Auf dem nominell schwächeren Nexus 6P mit Android 7 brauchte ein größeres Spiel rund 10 Sekunden zum Installieren, auf einem Samsung Galaxy S7 mit Android 6 trotz schnellerer CPU und Speicher über 15 Sekunden. Beim ersten Start direkt danach gab es dennoch keine Unterschiede, das Spiel erschien bei beiden Geräten genauso schnell auf dem Schirm. Zudem spart das neue Verfahren Speicherplatz: Statt 280 MByte brauchte die

Facebook-App nur 160 MByte auf dem Nexus 6P – allerdings kommt da noch der Cache hinzu.

Geteilte Ansichten

Lange erwartet ist die Möglichkeit, zwei Apps parallel auf dem Bildschirm anzuzeigen – das klappt anders als bei iOS nicht nur auf Tablets, sondern auch auf Smartphones. Läuft ein Programm im Vordergrund, startet ein langer Druck auf den Taskwechsler die geteilte Ansicht. Nun kann man sich je nach Bildschirmorientierung auf der rechten oder unteren Hälfte die zweite App aus den kürzlich verwendeten herausuchen. Die zuerst gestartete App lässt sich in der geteilten Sicht nicht wechseln. Die gleiche App zweimal aufzurufen klappt bislang nicht – bisher erlaubt nur Chrome den Start einer zweiten Instanz aus dem Programm heraus.

Die Aufteilung ist begrenzt wählbar: Eine App darf ein Drittel, die Hälfte oder zwei Drittel des Schirms einnehmen. Den Rest nutzt das andere Programm. Das Ändern der Aufteilung läuft bis zu einem gewissen Grad erstaunlich flott und geschmeidig, hin und wieder bauen sich die Apps aber auch komplett neu auf. Schiebt man den Trenner weiter Richtung Bildschirmrand, wechselt die größere App ins Vollbild.

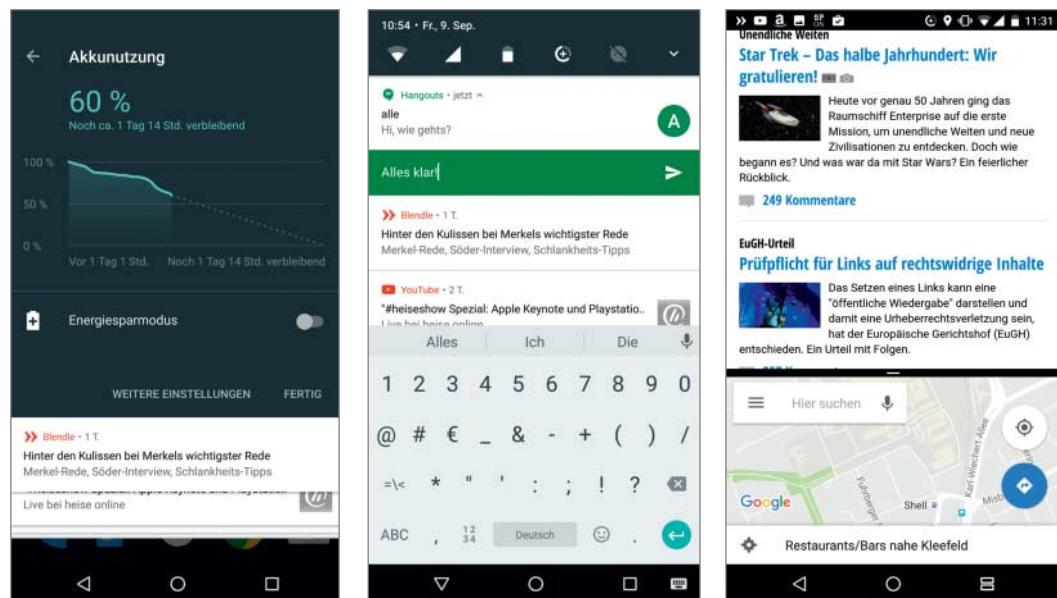
In der Praxis hakt die geteilte Ansicht noch. Elemente von einem ins andere Fenster zu verschieben klappt derzeit nicht, bei vielen Apps warnt das System vor Problemen und einige sind gar nicht auswählbar. Beim Aufwachen aus dem Standby dauert es deutlich zu lange, bis die Inhalte wieder erscheinen. Einige Apps stürzen hin und wieder bei der Größenanpassung ab. Auch ist nicht erkennbar, welche App gerade den Fokus hat. Besonders beim Tippen auf der Tastatur ist das lästig.

Dösen für unterwegs

Trägt man das Smartphone mit abgeschaltetem Display in der Tasche, nutzt es nun den verbesserten Doze-Modus. Hintergrundaktivitäten und Netzwerkzugriffe werden dann reduziert und den Apps nur hin und wieder kurze Zeitfenster zum Synchronisieren gewährt. Dabei geht das System nicht so weit wie im stationären Schlafmodus: Apps können etwa weiterhin den Standort abfragen. Die ersten praktischen Erfahrungen zeigen eine etwas verlängerte Akkulaufzeit, wenn das Gerät unbenutzt in der Tasche steckt. Hier nähert es sich dem Grundbedarf im Flug-

Wichtige Android-Neuerungen im Vergleich zu iOS	
Android 7	iOS 10
geteilte Ansicht für Apps	✓ (iPad) / – (iPhone)
leicht erreichbarer Schnelleinstellungen	✓
Infos in den Schnelleinstellungen	–
Datensparmodus	✓
Energie sparen bei ausgeschaltetem Display	✓
Benachrichtigungen mit App-Inhalten	✓

Android 7 rüstet mit den verbesserten Schnelleinstellungen, erweiterten Benachrichtigungen und der geteilten App-Ansicht viele hilfreiche Funktionen nach.



modus an. Wer alle paar Minuten zum Smartphone greift, wird jedoch kaum eine Änderung bemerken.

Auffällige Verzögerungen beim Empfang von Nachrichten konnten wir dabei nicht feststellen, WhatsApp und Co. bekamen ihre Infos auch bei aktivem Doze-Modus. Wie gehabt können einzelne Apps aber auch komplett vom Stromsparmodus ausgenommen werden.

Datensparsamkeit

Um unterwegs Energie und Datenvolumen zu sparen, konnten Android-Nutzer bisher nur die Option „Hintergrunddaten“ deaktivieren. Apps können dann keine Daten mehr abgleichen, wenn sie nicht aktiv im Vordergrund genutzt werden. Der neue Datensparmodus macht das alltags-tauglicher: Ist er aktiv, dürfen Apps wie gehabt im Hintergrund keine Daten mehr übertragen. Dies wird nun deutlich in der Statusleiste angezeigt, zudem kann der Modus über eine Schaltfläche in den Schnelleinstellungen einfach ein- und ausgeschaltet werden.

Die Auswirkungen sind bisher die gleichen wie beim Abschalten der Hintergrunddaten: Teilweise kommen Nachrichten verzögert an und Apps haben beim Start nicht die neusten Einträge vorgeladen. Einzelne Apps können in den Einstellungen des Datensparmodus ausgenommen werden, bei Android 6 war die Blockade nur pauschal für alle möglich. Zudem signalisiert der aktive Datensparmodus Apps im Vordergrund, dass sie möglichst wenig Bandbreite nutzen sollen. Ob sich die App daran hält, bleibt allerdings weiter ihr überlassen.

Praktischere Benachrichtigungen

Das neue Benachrichtigungssystem erweitert die Möglichkeiten der kleinen Info-Häppchen beträchtlich. So können bei vielen Apps Infos ausführlicher angezeigt und besser gruppiert werden sowie Nachrichten direkt aus der Benachrichtigungsleiste heraus beantwortet werden. Der Play Store beispielsweise zeigt Update-Benachrichtigungen zunächst gebündelt an und klappt beim Tippen auf die Betreffzeile alle Einträge aus. Das Erweitern und Durchscrollen der Benachrichtigungen klappt endlich verlässlich und ohne Knoten im Finger.

Allerdings hängt es vom App-Entwickler ab, wie gut er die Möglichkeiten nutzt. WhatsApp erlaubt zwar das direkte Antworten an den Kontakt, zeigt aber nur noch die zuletzt empfangene Nachricht. Prinzipiell bietet Android aber einen guten Kompromiss aus Kürze und Funktionsumfang und macht das übersichtlicher als die Widgets von iOS. Benachrichtigen einzelner Apps können zudem feiner differenziert werden: Sie lassen sich nicht mehr nur komplett blockieren, sondern auch stumm schalten. So sind sie weiterhin sichtbar, erzeugen aber keine Vibrationen und Töne mehr.

Auch sonst tut Google einiges für mehr Bedienkomfort. Der schnelle Wechsel zur vorher angezeigten App über einen Doppeltipp auf den Taskwechsel-Knopf ist ebenso praktisch wie die nun mit einem Wisch zugänglichen Schnelleinstellungen im Benachrichtigungsmenü. Einige der Schaltflächen geben beim kurzen Antippen mehr Informationen preis, etwa die

verbrauchte Datenmenge oder den Akkuverlauf. In den Android-Einstellungen geben die Kategorien bereits auf der Übersichtsseite mehr Informationen zum jeweiligen Zustand, ein ausziehbares Menü erlaubt einen flotten Wechsel dazwischen.

Fazit

Google geht mit Android 7 konsequent den Weg hin zu mehr Benutzerfreundlichkeit. Das System war in dieser Hinsicht noch nie näher an iOS – ohne dabei seine Stärken wie Anpassbarkeit und Offenheit einzuschränken. Ja, Google bedient sich der Ideen von Apple und anderen Herstellern. Funktionen wie Doze, den Datensparmodus oder die geteilte App-Ansicht haben Samsung, Sony und Co. teilweise seit Jahren in ihre Android-Versionen eingebaut. Dass sie nun direkt in Android stecken, rüstet aber nicht nur nützliche Funktionen für alle Nutzer nach, es reduziert auch die Notwendigkeit für die Hersteller, eigene Lösungen zu pflegen.

Zu verbessern gibt es immer noch genug. Die Multitasking-Funktionen sind ausbaufähig und wirken teilweise nicht richtig fertig, weil die App-Unterstützung lahmt. Die Rechteverwaltung und Möglichkeiten für wirksamen Datenschutz sind weiterhin umständlich gelöst und teils nicht vorhanden. Zeitnah Android-Updates für alle anderen als die Nexus-Geräte bereitzustellen gelingt immer noch nicht: Wenn erneut Monate vergehen, bis alle Hersteller wenigstens ihre aktuellen Top-Geräte aktualisiert haben, sind all die schönen Verbesserungen für die Mehrheit im Moment gar nicht relevant – das klappt bei iOS weiterhin besser. (asp@ct.de) **ct**

Lebensretter

Telemedizin im Einsatz auf See



Seit mehr als 150 Jahren rücken Schiffe der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger aus, um Menschen in Seenot zu helfen. Einige der Seenotkreuzer sind mit einem Telemedizin-System ausgestattet, das Spezialisten des Unfallkrankenhauses Berlin als virtuelle Notärzte an Bord holt.

Von Peter-Michael Ziegler

Rostock-Warnemünde im September 2016. Es ist Wahnsnntag. Viele Bürger verbinden den Urnengang mit einem Bummel durch das idyllische Ostseebad: Geschäfte und Supermärkte haben geöffnet, auf den Café- und Restaurant-Terrassen bleibt kaum ein Platz frei.

An ihrem Liegeplatz am Alten Strom, kurz vor dem Warnemünder Leuchtturm, ist die Arkona vertäut. Der Seenotkreuzer der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) gehört zur 27,5-Meter-Klasse und ist eines von drei Schiffen der DGzRS, die mit dem Telemedizin-System Aescu-Link ausgestattet sind. Deswegen sind wir hier.

Aufgabe: Leben retten

„Kommen Sie an Bord“, ruft uns Vormann Mario Lange zu. Vormann ist auf DGzRS-Schiffen die Bezeichnung für Kapitänen. Außer Lange gehören an diesem Sonntag noch drei Männer zur Besatzung der Arkona: Matthias Hecht (Maschinist und

Steuermann), Uwe Engelke (Maschinist) und Andreas Ott (Freiwilliger).

Die Mannschaft ist jeweils vierzehn Tage im Dienst und wird anschließend von einem zweiten Vierer-Team abgelöst. Während der Dienstzeit ist der Seenotkreuzer nicht nur Arbeitsplatz, sondern auch Lebensmittelpunkt: An Bord wird geschlafen, gekocht, die Freizeitgestaltung findet ebenfalls dort statt.

Weit entfernen sollte man sich nicht vom Schiff. „Bei einem Notruf sind wir in fünf Minuten bereit zum Auslaufen – 24 Stunden am Tag, bei jedem Wetter“, schildert Vormann Lange, der mit seinem grauemelierten Vollbart und den beiden Ohringen auch auf dem „Traumschiff“ eine gute Figur abgeben würde.

Ob heute etwas passiert, weiß niemand. Am Wochenende sind neben Fähren, Kreuzfahrtschiffen, Kuttern und anderen Fahrzeugen der Berufsschifffahrt auch viele Segel- und Motorjachten unterwegs. Das Revier der Warnemünder Seenotretter reicht 50 Kilometer auf die Ostsee hinaus.

Der Seenotkreuzer Arkona der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger ist in Rostock-Warnemünde stationiert. Die vierköpfige Schiffsbesatzung bleibt jeweils zwei Wochen an Bord und ist in fünf Minuten zum Auslaufen bereit.





Vormann Mario Lange meldet der Seenotleitung Bremen die bevorstehende Kontrollfahrt. Gleich geht's raus auf die Ostsee, die Motoren laufen schon.

Erlebt haben die Seenotretter schon einiges: Schiffsbrände, Motor- und Ruderausfälle, Wassereinbrüche, gekenterte Hobby-Kapitäne, weggetriebene Angler. Auch Geburten gab es schon an Bord. Medizinische Notfälle kommen zwar eher selten vor, die Arkona hat jedoch eine Notfall-Ausrüstung an Bord, die mit der Ausstattung eines Rettungswagens an Land vergleichbar ist.

Allerdings sind die Besatzungsmitglieder nicht als Rettungssanitäter oder Rettungsassistenten ausgebildet. „Da die Fallzahlen über das Jahr relativ gering sind, können die Seenotretter die nötige Qualifikation und Einsatzroutine nicht erreichen. Sie sind aber als Ersthelfer geschult“, erklärt die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.

Trifft eine Meldung zu einem medizinischen Notfall auf See ein, nimmt die Besatzung der Arkona deshalb nach Möglichkeit einen Arzt oder einen Rettungssanitäter an Bord, bevor das Schiff zur Unglücksstelle fährt. „Manchmal holen wir den Notarzt auch mit unserem Tochterboot Caspar ab, da sind wir recht flexibel.“

Ist das Schiff bereits draußen auf See, wird es mit ärztlicher Unterstützung allerdings schwierig. Dann muss der Notarzt in der Regel mit einem Rettungshubschrauber eingeflogen und an der Unglücksstelle mit einer Winde abgesetzt werden – was bei Nacht, ungünstigem Wetter oder stürmischem See kein leichtes Unterfangen ist.

Virtueller Schockraum

„Wir sind deshalb sehr froh, das Telemedizin-System an Bord zu haben“, sagt Steuermann Matthias Hecht. Entwickelt wurde das AescuLink-System vom Unternehmen Global Health Care (GHC), einer Ausgründung des Berliner Universitätsklinikums Charité, das der Schiffbauingenieur und Informatiker Dr. Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky leitet.

AescuLink besteht aus einem Ruggedized-Notebook mit Windows 7, Touchscreen und Videokonferenzfunktion sowie einem anschließbaren Diagnosemodul, über das Vitalparameter wie EKG-Daten, Blutdruck, Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung des Blutes und Körpertemperatur erfasst und angezeigt werden.

Übernimmt die Besatzung der Arkona einen Notfallpatienten etwa von einem Segelschiff, wird der Patient mitsamt Trage

und Vakuummatratze in der Messe (das ist der Speise- und Freizeitraum des Schiffs) gelagert und dort verkabelt.

Über einen Access Point (Siemens Scalance W700) loggt sich das AescuLink-System zunächst in das bordeigene WLAN-Netz ein. Vom AP besteht eine Kabelverbindung zu einem Router (Ruggedcom RX1500), der über Außenantennen die Verbindung zu einer WiMAX-Richtfunkstrecke (Worldwide Interoperability for Microwave Access) herstellt, die zwischen Rostock und dem rund 70 Kilometer entfernten dänischen Fährhafen Gedser besteht.

Dieses Breitband-Kommunikationssystem, das den Namen Coast-Link trägt und Transferraten von bis zu 20 MBit/s ermöglicht, wurde einst installiert, um Fähren und Service-Schiffe von Offshore-Windparks mit IP-Diensten zu versorgen. Konzipiert ist das Coast-Link-System als Point-to-Multipoint-Funknetz (PTMP); gesendet wird auf einer festen Frequenz im 3,5-GHz-Band.

Die Basisstationen an Land leiten die von der Arkona gesendeten Video-, Audio- und Vitaldaten über angebundene Glasfasernetze schließlich an das Unfallkrankenhaus Berlin (UKB) weiter, wo sich ein ebenfalls mit AescuLink-Software



Steuermann Matthias Hecht (links) und Maschinist Uwe Engelke helfen Dr. Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky beim Anlegen der EKG-Kabel und der Blutdruck-Manschette.

Anzeige



Das AescuLink-System besteht aus einem Ruggedized-Notebook mit Touchscreen und Videokonferenzfunktion sowie einem Diagnosemodul. Im Fenster links oben ist der zugeschaltete Arzt zu erkennen.

ausgestattetes Notebook befindet – der sogenannte virtuelle Schockraum. Anhand der übermittelten Daten können zugeschaltete Ärzte dort nicht nur Diagnosen stellen, sondern der Arkona-Crew über die Videokonferenzfunktion auch Handlungsanweisungen geben.

Raus auf See

„Jetzt sollten wir aber langsam mal los“, mahnt Vormann Lange zur Eile. Schließlich haben wir in einer halben Stunde einen Termin mit Berlin, um das AescuLink-System live in Aktion zu erleben. Die 23 Knoten, die der Seenotkreuzer aus seinen drei Diesel-Aggregaten holt, reichen aber locker, um in dieser Zeit mehrere Kilometer weit raus auf die Ostsee zu fahren.

Dr. Nguyen-Dobinsky spielt den Patienten und lässt sich EKG-Elektroden, Blutdruck-Manschette und ein Pulsoximeter anlegen. Jetzt fehlt nur noch die Internet-Verbindung. Doch die will nicht. „Das gibt's doch nicht. Wir testen das System alle 14 Tage und immer klappt das mit der Verbindung“, versichert die Mannschaft.

Nach ein paar Minuten steht die Schalte nach Berlin dann aber doch und der Arzt kann unserem Testpatienten anhand der übermittelten Vitaldaten „beste Gesundheit“ attestieren. Im Nachhinein stellt sich heraus, dass es an diesem Tag wohl zum ersten Mal ein Problem mit der Stromversorgung der Netzwerkkomponenten an Bord gab.

„Analysen haben ergeben, dass das Problem offenbar durch den Wechsel von Land- auf Schiffstromversorgung verursacht wurde“, erklärt uns Dr. Nguyen-Dobinsky später. Abhilfe soll der Einbau einer zusätzlichen unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) schaffen, die man bei der nächsten planmäßigen Wartung der Arkona installieren will.

Für die Crew besteht bei einem solchen Malheur noch die Möglichkeit, entweder über SAT-Telefon mit dem UKB in Verbindung zu treten oder den Telemedical Maritime Assistance Service (TMAS) in Anspruch zu nehmen. Dieser in Cuxhaven stationierte medizinische Beratungsdienst für Seefahrer ist weltweit nutzbar und kann über klassischen Seefunk erreicht werden. Allerdings bekommt der Arzt bei TMAS keine Live-Bilder angezeigt und er hat auch keinen Direktzugriff auf die Vitaldaten.

Frankfurter Gespräche

Das Beispiel zeigt, dass beim Zusammenwachsen von IT und Gesundheit noch einige Fallstricke lauern. Das wurde auch beim 3. Mobile Health Forum des Landes Hessen deutlich, das wenige Tage vor dem Ostsee-Törn mit der Arkona in Frankfurt stattfand (siehe dazu auch das Interview mit Professor Max Mühlhäuser auf Seite 91).

An dem Forum nahmen Ende August rund 200 Vertreter aus Wirtschaft, Politik und Medizin teil. Zentrales Thema: Die Digitalisierung im Gesundheitswesen, die derzeit vor allem vom sogenannten 2. Gesundheitsmarkt getrieben wird, also privat finanzierten Produkten und Dienstleistungen. Von den Kassen finanzierte „klassische“ Leistungen (der 1. Gesundheitsmarkt) spielen lediglich eine untergeordnete Rolle – trotz Inkrafttreten des neuen E-Health-Gesetzes zum 1. Januar 2016.

Zwar ist auch im E-Health-Gesetz die Rede von telemedizinischen Anwendungen und Leistungen, die ausgebaut und mit Zuschlägen gefördert werden sollen. Vorrangig geht es aber um die Anbindung von Ärzten, Krankenhäusern, Apotheken, gesetzlichen Krankenversicherungen und Patienten an eine gemeinsame Telematik-Infrastruktur.

„Die überwiegende Zahl neuer Digital-Health-Angebote richtet sich nicht an die Gesundheitsdienstleister – sondern direkt an den Patienten“, unterstreicht Dr. Hans-Hermann Dirksen, Anwalt für Wirtschafts- und Gesundheitsrecht und Professor an der Hochschule Fresenius. Das müsse sich ändern. Insbesondere Krankenhäuser sollten die Chancen der Digitalisierung und Vernetzung stärker nutzen.

Die DGzRS kann als rein über Spenden finanzierte Organisation hingegen weitgehend unabhängig von politischen und behördlichen Einflüssen arbeiten. Sie ist dadurch auch in der Lage, in relativ kurzer Zeit Projekte wie die Installation neuer Telemedizin-Systeme an Bord ihrer Seenotkreuzer umzusetzen.

Die rund 15.000 Euro für das AescuLink-System auf der Arkona beispielsweise wurden von der „Mascheski Foundation für humanitäres Handeln“ gespendet, die die DGzRS seit zehn Jahren bei der technischen Ausstattung von Seenotkreuzern und Seenotrettungsbooten unterstützt. In den kommenden Monaten soll das AescuLink-System auch auf weiteren Seenotkreuzern der DGzRS-Flotte installiert werden. (pmz@ct.de) **ct**

Rund 200 Teilnehmer diskutierten beim 3. Mobile Health Forum in Frankfurt über Digitalisierung im Gesundheitswesen. Zu den Rednern gehörte auch der hessische Wirtschaftsminister Tarek Al-Wazir.



Bild: Hessen-IT

Sicherheit und Vertrauen bei Mobile Health

Professor Max Mühlhäuser leitet den Lehrstuhl „Telekooperation“ am Fachbereich Informatik der Technischen Universität Darmstadt. Außerdem ist er Sprecher des Graduiertenkollegs „Privatheit und Vertrauen für mobile Nutzer“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Beim 3. Mobile Health Forum in Frankfurt plädierte Mühlhäuser unter anderem dafür, die Herrschaft über mobile Endgeräte wieder dem Nutzer zu übertragen. Außerdem sei ein neues Verständnis von IT-Sicherheit nötig.

c't: In der Gesundheitsbranche stehen Begriffe wie Mobile Health, Telemedizin und Big Data derzeit hoch im Kurs – aus IT-Security- und Datenschutzsicht sind das aber sehr sensible Themen. Worauf muss geachtet werden, damit sich die unterschiedlichen Interessen nicht ins Gehege kommen?

Prof. Dr. Max Mühlhäuser: Mobile Health ist ohne leistungsstarke Endgeräte wie Smartphones oder Tablet-PCs heute nicht umsetzbar. Und in Zukunft werden noch viel mehr Menschen weltweit mit solchen Mobilgeräten auf das Internet zugreifen. Das führt zu einer Marktmacht und einem Preisdruck, dem sich auch die Medizintechnik nicht verschließen kann. Was wiederum die Gefahr birgt, dass all die Sicherheitsprobleme, die wir heute von Mobilgeräten kennen, in den Gesundheitssektor importiert werden.

Hinzu kommt, dass Nutzer heute kaum selbst bestimmen können, was auf ihrem Smartphone passiert. Gerätelersteller, Netzbetreiber, App-Anbieter entscheiden, wie mitteilsam diese Geräte sind, wie viele Daten sie hergeben und wie vertrauensselig sie sind, wenn Dienste sich dort anmelden. Das ist ein großes Dilemma, weshalb hier ein Paradigmenwechsel stattfinden muss: Wir brauchen mehr Nutzerhoheit und Privatheitsschutz bei den Mobilgeräten.

c't: Ein wesentliches Element von Mobile Health und Telemedizin ist aber doch, so viele Daten wie möglich zu sammeln.

Prof. Mühlhäuser: Ich will Big Data auch nicht verbieten. Aber die Industrie investiert Milliardensummen, während Nutzer und Staat dafür sorgen müssen, dass wir dabei nicht immer gläserner werden. Natürlich ist im deutschen Datenschutzgesetz der Grundsatz der Sparsamkeit bei der Erhebung personenbezogener Daten verankert. Sie können auch argumentieren, personenbezogene Daten würden anonymisiert. Nur funktioniert Anonymisierung bisher nicht. Denn wenn Sie das richtig machen wollen, sind die Daten anschließend nichts mehr wert.

Und wer garantiert Ihnen, dass in ein paar Jahren nicht Algorithmen entwickelt werden, mit denen sich aus scheinbar

nicht personenbezogenen Daten dann doch personenbezogene Informationen generieren lassen? Man sollte in dem Zusammenhang nicht vergessen, dass es bei Big Data zwei goldene Regeln gibt. Die eine lautet: Sammle, was du sammeln kannst. Die andere: Wirf keine Daten weg, denn du weißt nie, wofür sich die Daten morgen oder übermorgen noch nutzen lassen.



Prof. Dr. Max Mühlhäuser ist Experte für Ubiquitous Computing und lehrt am Fachbereich Informatik der Technischen Universität Darmstadt.

c't: Kann man Mobile-Health-beziehungsweise Big-Data-Dienstleistern überhaupt vertrauen, dass sie verantwortungsvoll und sicher mit den gesammelten Daten umgehen?

Prof. Mühlhäuser: Vertrauen ist ein ganz wichtiger Aspekt – nicht nur in der Medizin, auch in der IT-Sicherheit. Allerdings wird in der IT häufig die Illusion einer 0/1-Sicherheit verbreitet: Ist zum Beispiel das Schloss in der Adresszeile Ihres Browsers zu, soll das signalisieren, dass Sie beim Online-Shopping auf der sicheren Seite sind. Aber was, wenn sich ein Keylogger auf Ihrem Rechner eingenistet hat oder die TLS-Implementierung fehlerhaft ist?

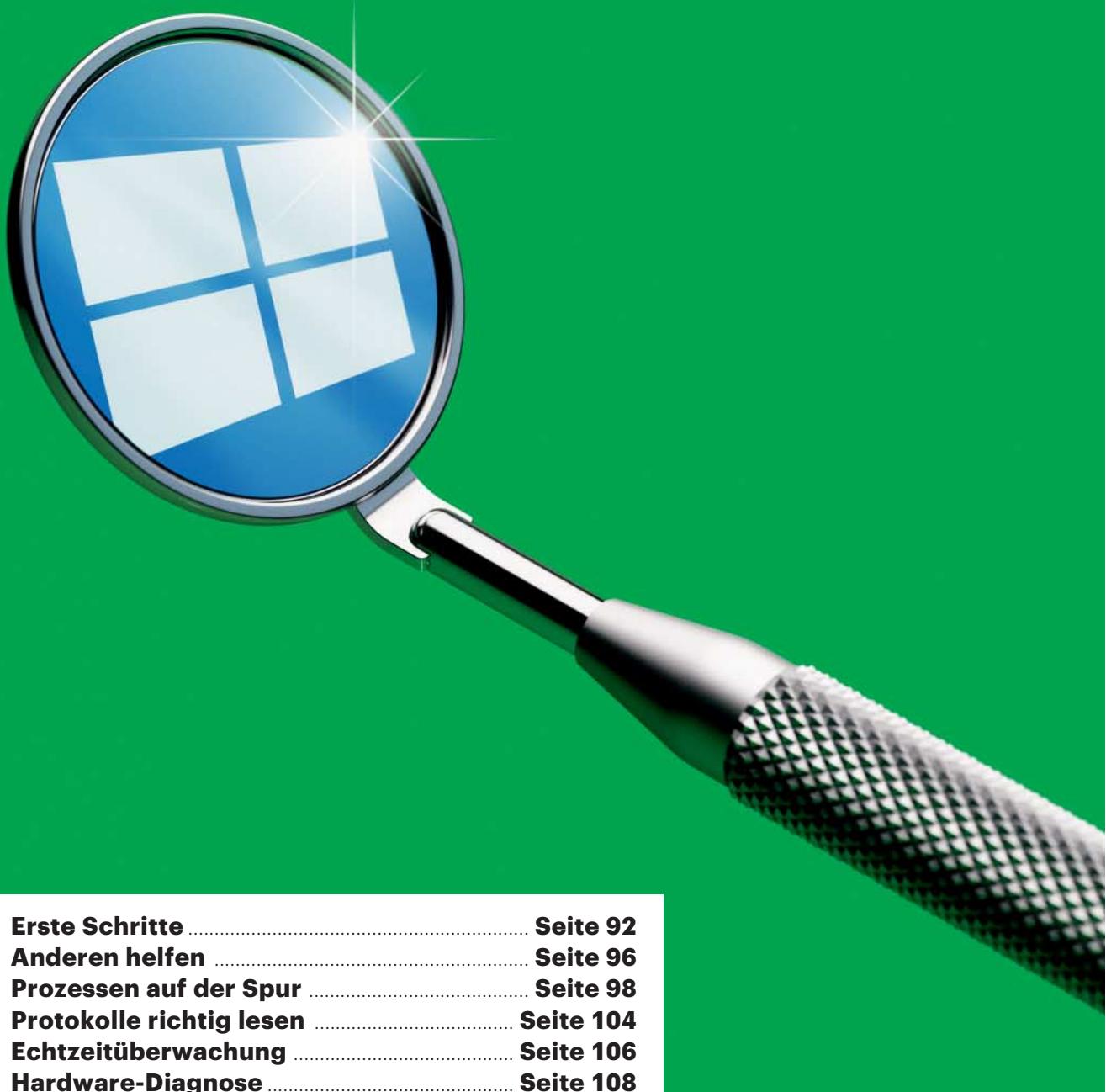
Statt Schloss auf oder zu, 0 oder 1, sollten wir vielmehr systematisch bewerten, bis zu welchem Grad ein Gerät oder ein Dienst sicher und vertrauenswürdig ist. Was wiederum die sogenannte Resilienz ins Spiel bringt, also eine Schadenstoleranz, sollte ein Angriff tatsächlich einmal erfolgreich sein. Wenn 99,9 Prozent der Angriffe abgewehrt werden, muss uns auch interessieren, was mit den 0,1 Prozent ist, die erfolgreich sind. Kommen wir damit auch zurecht?

Ein Ansatz, um für mehr Schutz und Sicherheit auch im Mobile-Health-Bereich zu sorgen, ist beispielsweise Computational Trust. Dabei handelt es sich um mathematische Modelle, die auf Vertrauensbewertungen beruhen, in die verschiedene Faktoren wie Erfahrungen, Reputationen oder auch Risikoanalysen einfließen. Diese Thematik sollte ebenso wie die Resilienz künftig sehr viel stärker in die IT-Sicherheit integriert werden.

»Wir brauchen mehr Nutzerhoheit und Privatheitsschutz bei Mobilgeräten. Außerdem muss Resilienz künftig eine stärkere Rolle spielen.«

Wurzelbehandlung für Windows

**Die besten Systemwerkzeuge
professionell einsetzen**



Erste Schritte	Seite 92
Anderen helfen	Seite 96
Prozessen auf der Spur	Seite 98
Protokolle richtig lesen	Seite 104
Echtzeitüberwachung	Seite 106
Hardware-Diagnose	Seite 108

Wenn Windows zickt, ist das wie Zahnweh: Es bringt einen zwar nicht um, geht aber kolossal auf die Nerven, und die angeblichen Wundermittelchen vom Quacksalber aus der Seitengasse helfen nicht auf Dauer. Im realen Leben muss man dann zum Zahnarzt, in der Windows-Welt können Sie sich mit pro- fessionellem Werkzeug selbst helfen.

Von Axel Vahldiek

Windows-Problemen sowohl am eigenen als auch an fremden Rechnern rücken Sie am besten zielgerichtet und mit geeignetem Werkzeug zu Leibe. In dieser Artikel-Strecke zeigen wir, wann sich welche Programme empfehlen und wie Sie möglichst großen Nutzen daraus ziehen. Unterteilt haben wir die Artikel nach Aufgaben: Analyse laufender Prozesse, Auswerten der umfangreichen Windows-eigenen Protokolle, Anlegen und Auswerten zusätzlicher Protokolle über sämtliche Zugriffe auf die Festplatte sowie auf die Registry und schließlich die Hardware-Diagnose.

Doch nicht immer muss man gleich zu Spezialwerkzeugen greifen, denn viele Probleme lassen sich viel simpler lösen. Probieren Sie zunächst die in diesem Artikel genannten Tipps durch. Damit erfahren Sie zwar nicht immer, was eigentlich das Problem war, doch macht das ja erst mal nichts. Falls es später doch wieder auftreten sollte, kann man es ja immer noch genauer untersuchen.

Oh, ein Problem

Eines noch vorab: Wenn Sie mit den Werkzeugen aus den nachfolgenden Artikeln auf Windows losgehen, werden Sie auf haufenweise Fehlermeldungen stoßen – so viele, dass man glauben könnte, dass Windows nur aus purem Glück noch läuft. Doch dem ist keineswegs so, denn Windows stuft alles Mögliche als „Fehler“ ein, was in Wirklichkeit gar kein Problem darstellt. Zum Beispiel prüft Windows beim Öffnen des Startmenüs, ob für diesen Vorgang vom Administrator Gruppenricht-

linien vorgegeben wurden. Falls nicht – was der Normalfall ist – sieht man im Process Monitor (siehe Seite 108) als Ergebnis ein „Not found“. Auch in der Ereignisanzeige werden Sie massenhaft auf angebliche Fehler stoßen. Wenn Windows beispielsweise beim nächsten Neustart Updates installiert, dauert das halt etwas. Windows notiert diese Verzögerung als Fehler, je nach Dauer sogar als „kritischen“, nachzulesen in der Ereignisanzeige unter „Anwendungs- und Dienstprotokolle/Microsoft/Windows/Diagnostics-Performance“. Mehr zur Ereignisanzeige lesen Sie auf Seite 104.

Daher das Allerwichtigste zur Windows-Analyse gleich vorab, denn so trivial und selbstverständlich es auch klingt, wird es doch allzu oft vergessen: Ein Problem haben Sie nur, wenn etwas nicht funktioniert. Ignorieren Sie also erst mal sämtliche Fehlermeldungen und Hinweise, die nicht offensichtlich mit dem Problem zusammenhängen, welches Sie gerade haben.

Ersthelfer

Nun zu den angesprochenen einfacheren Handgriffen: Manche davon sind so trivial, dass gerade Profis sie immer wieder vergessen, zum Beispiel einfach etwas noch mal zu versuchen – vielleicht hat man ja nur versehentlich einen Dialog weggeklickt oder so. Auch gern vergessen wird das Befolgen dieses schönen

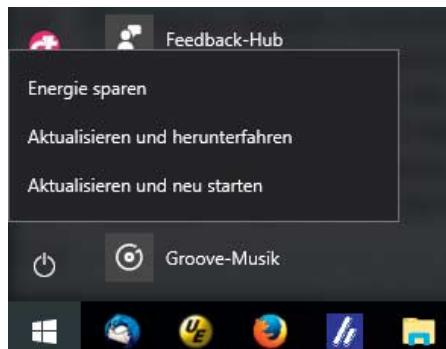
Spruchs: „Wenns nicht tut, hilft Reboot.“ Letzteres löst zum Beispiel viele Probleme, die auftreten, weil Windows Updates einspielen will, damit aber nur halb fertig geworden ist, weil eben der Neustart noch fehlt.

Erst die simpelen Handgriffe, dann die Profi-Tools

Des Weiteren bringt Windows einige Hausmittelchen mit, etwa die „Problembehandlung“. Tippen Sie diesen Begriff ins Suchfeld des Startmenüs, öffnen Sie den passenden Suchtreffer und klicken dann oben links auf „Alle anzeigen“. Schauen Sie nach, ob eine Problembehandlung für Ihren akuten Fall vorhanden ist und wenn ja, lassen Sie Windows einfach mal selbst machen. Gute Erfahrungen damit haben wir vor allem bei vermurksten Einstellungen der Netzwerkkarte gesammelt. Details zur Problembehandlung finden Sie in [1].

Wenn der neue Hardware-Treiber zickt, kann man ihn ganz einfach wieder durch den alten ersetzen. Drücken Sie dazu Windows+Pause und klicken dann oben links auf „Geräte-Manager“. Im Kontextmenü der betreffenden Hardware klicken Sie auf „Eigenschaften“ und dort auf „Treiber“. Ein Klick auf den Knopf „Vorheriger Treiber“ restauriert den alten Treiber und nach einem Reboot geht hoffentlich wieder alles.

Ebenfalls als Bordmittel dabei ist die Option, zum letzten Systemwiederherstellungspunkt zurückzukehren. Dabei setzt Windows sich selbst auf einen älteren Stand zurück. Doch Vorsicht: Das be-



Nicht für jedes Windows-Problem braucht man schweres Gerät. Mitunter reicht stattdessen ein Neustart, etwa wenn sich Windows seltsam verhält, weil es Updates bereits teilweise eingespielt hat, damit aber noch nicht ganz fertig ist.

deutet nicht nur, dass es bei der Rückkehr zu einem Wiederherstellungspunkt die seitdem überschriebenen Dateien restauriert, sondern eben auch die seitdem neu hinzugekommenen löscht. Ihre persönlichen Daten sind dabei zwar normalerweise nicht gefährdet, weil die üblichen Dokumententypen allesamt unangetastet bleiben. Selbst geschriebene Skripte allerdings können dabei verloren gehen, und dieses Schicksal droht auch selbst kreierten und exotischen Dateitypen. Daher ist vor der Rückkehr zu einem älteren Stand unbedingt ein Backup ratsam – aber das ist es ja sowieso immer. Zum Aufrufen der Systemwiederherstellung drücken Sie Windows+Pause, klicken dann links auf „Computerschutz“ und im folgenden Dialog auf „Systemwiederherstellung“. Nach einem Klick auf „Weiter“ werden Ihnen die letzten Wiederherstellungspunkte angeboten, mit einem Häkchen vor „Weitere Wiederherstellungspunkte ...“ alle vorhandenen. Weitere Details zur Systemwiederherstellung finden Sie in [1].

Apropos Backup: So eines zurückzuspielen ist ein weiteres simples Mittel zur Lösung von Windows-Problemen. Unterscheiden Sie dabei zwischen dem täglichen Backup Ihrer persönlichen Daten (Tipps dazu standen jüngst in [2]) sowie dem Backup der kompletten Windows-Installation mitsamt allen Einstellungen und Anwendungen. Ab Windows 8.1 können Sie für letzteres c't-WIMage einsetzen [3]. Wer noch Windows 7 nutzt, kann stattdessen zu Drive Snapshot greifen; eine kostenlose, aber zeitlich beschränkte Voll-

version der Software steckt im c't-Notfall-Windows. In c't war das zuletzt in [4] zu finden (Ablaufdatum von Drive Snapshot Ende 2016), eine etwas aktuellere Fassung ist Bestandteil des Sonderhefts „c't Windows 10“ (Ablaufdatum Juni 2017), welches aktuell im Zeitschriftenhandel sowie im heise shop erhältlich ist [5].

Sparpotenzial

Wenn die simplen Handgriffe nichts bringen, ist es Zeit für eine Online-Recherche – vielleicht hatten andere das Problem ja auch und konnten es bereits lösen. Dabei werden Sie aber womöglich über Werbeanzeigen stolpern, die Ihnen das Blaue vom Himmel versprechen, gern verbunden mit dem Angebot, kostenlos Ihren PC zu scannen. Sparen Sie sich den Klick darauf: Selbst bei seriösen Angeboten ist nur der Scan kostenlos, die fällige Reparatur aber nicht. Denn von irgendwas muss der Anbieter ja die Anzeigen bezahlen. Und eine Garantie, dass die Reparatur auch wirklich klappt, gibt es auch nicht.

Sie werden bei der Web-Recherche auch viele Ratschläge finden, einfach mal irgendwelche Programme laufen zu lassen, beispielsweise die Freeware „CCleaner“. Doch Obacht: Dieses Tool ist eigentlich

lich zum Entfernen von Datenmüll gedacht und keineswegs ein Universal-Problemlöser. Und die Registry-Optimierung des Programms macht erfahrungsgemäß sogar mehr kaputt als sie repariert [6]. Seien Sie also besser vorsichtig sowohl mit diesem als auch mit allen anderen Programmen, die Ihr Problem irgendwie von alleine lösen sollen – je unspezifischer und unbegründeter ein Lösungsvorschlag ist, umso mehr Misstrauen ist angebracht.

Richtig googlen

Das Netz ist durchaus voll von sinnvollen Ratschlägen, man muss nur wissen, wie man sie findet. Dazu gehören zuerst mal die richtigen Suchbegriffe.

Sofern Fehlermeldungen erscheinen, tippt man deren Wortlaut daher kurzerhand eins zu eins ab, und zwar in Anführungsstrichen, damit nur Suchtreffer mit genau derselben Meldung gefunden werden. Viele Fehlermeldungen lassen sich per Strg+C und Strg+V woanders einfügen, das vermeidet Tippfehler. Falls dabei chaotisch formatierter Text im Suchschlitz landet, fügen Sie den Text stattdessen in Notepad ein und kopieren dort die entscheidende Fehlermeldung raus.

Name	Beschreibung	Speich...	Kategorie	Herausgeber
Aufzeichnen von Audiodateien	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Sound	Microsoft ...
Bluescreen	Probleme behandeln, durch die ...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Drucker	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Drucken	Microsoft ...
Eingehende Verbindungen	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Netzwerk	Microsoft ...
Freigegebene Ordner	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Netzwerk	Microsoft ...
Hardware und Geräte	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Gerät	Microsoft ...
Heimnetzgruppe	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Netzwerk	Microsoft ...
Intelligenter Hintergrundübertragungsdienst (Ba...	Probleme erkennen und beheben...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Internet Explorer-Sicherheit	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Webbrowser	Microsoft ...
Internetverbindungen	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Netzwerk	Microsoft ...
Leistung von Internet Explorer	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Webbrowser	Microsoft ...
Netzwerkadapter	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Netzwerk	Microsoft ...
Problembehandlung bei der Programmkompati...	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Programme	Microsoft ...
Spracherkennung	Bereiten Sie das Mikrofon vor, un...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Stromversorgung	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Stromvers...	Microsoft ...
Suche und Indizierung	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Systemwartung	Dient dem Erkennen und Bereinig...	Lokal	System	Microsoft ...
Tastatur	Sucht und korrigiert Probleme mi...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Videowiedergabe	Probleme mit der Wiedergabe vo...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Wiedergeben von Audiodateien	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Sound	Microsoft ...
Windows Media Player-Bibliothek	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Medienwi...	Microsoft ...
Windows Media Player-DVD	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Medienwi...	Microsoft ...
Windows Media Player-Einstellungen	Dient dem Erkennen und Behebe...	Lokal	Medienwi...	Microsoft ...
Windows Store-Apps	Probleme behandeln, die die ord...	Lokal	Windows	Microsoft ...
Windows Update	Lösen Sie Probleme, durch die ei...	Lokal	Windows	Microsoft ...

So manches Problem kann Windows selbst lösen, beispielsweise mit der bordeigenen „Problembehandlung“.

Time of Day	Process ...	PID	Operation	Path	Result
09:35:06.4210769	mmc.exe	2804	RegOpenKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	NAME NOT FOUND
09:35:06.421206	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4211619	mmc.exe	2804	RegOpenKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	NAME NOT FOUND
09:35:06.4212357	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4212781	mmc.exe	2804	RegCreateKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	NAME NOT FOUND
09:35:06.4213533	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4213841	mmc.exe	2804	RegCreateKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4215406	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4215934	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4215935	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4215939	mmc.exe	2804	RegCreateKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4217211	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4218320	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4218951	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4219097	mmc.exe	2804	RegCreateKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4219113	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4220200	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4220518	mmc.exe	2804	RegCreateKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4221142	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4221418	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4221710	mmc.exe	2804	RegQueryKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4222338	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS
09:35:06.4222814	mmc.exe	2804	RegSetValue	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\LockTaskbar	SUCCESS
09:35:06.4223819	mmc.exe	2804	RegCloseKey	HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Group Policy Objects\{C6037EAB-3A93-4236-8810-BE00A01D071C}\User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer	SUCCESS

Viele Fehlermeldungen weisen nicht etwa auf ein Problem hin, sondern auf ganz normale Vorgänge. Hier prüft Windows vor dem Anlegen eines neuen Registry-Schlüssels, ob es ihn schon gibt. Falls nicht – was der Normalfall ist –, meldet es „Name not found“.

Sonst verwenden Sie möglichst präzise Begriffe und vermeiden dabei Umschreibungen. Tippen Sie die Namen der betroffenen Dialoge aus deren Titelzeilen ab. Sofern möglich, hilft auch eine Übersetzung der Frage ins Englische – dafür sind oft mehr Lösungsvorschläge im Netz zu finden als auf Deutsch.

Falls der PC gelegentlich unvermittelt neustartet oder gar in einer Neustart-Schleife hängt, deutet das auf einen Bluescreen hin, dessen Fehlercode ebenfalls bei der Recherche nützlich sein kann. Um den Bluescreen zu sehen, müssen Sie Windows allerdings erst anweisen, ihn auch anzuzeigen statt einfach neu zu starten. Drücken Sie dazu Windows+Pause, klicken dann auf „Erweiterte Systemeinstellungen“, unter „Starten und Wiederherstellen“ auf Leistung und entfernen das Häkchen vor „Automatisch Neustart durchführen“.

Microsoft befragen

Noch zielgerichteter suchen Sie, wenn Sie an die Suchanfrage noch etwas anhängen. Denn Microsoft stellt selbst jede Menge Lösungen zum Nachlesen bereit, vor allem in seiner Knowledge Base oder als Antworten fachkundiger Mitarbeiter in den hauseigenen Foren. Bei letzteren muss man sich allerdings oft erst durch längere Threads lesen, daher zuerst zur Knowledge Base. Um die gezielt zu durchsuchen, hängen Sie hinter Ihre Suchanfrage mit einem Leerzeichen getrennt noch „site:support.microsoft.com“ an. Die dort angebotenen Artikel sind meist im Original englischsprachig, und was Ihnen im

Browser angezeigt wird, ist deren maschinelle Übersetzung. Die Qualität der Übersetzungen ist oft fragwürdig, aber wenn man den Mauszeiger über einen Satz hält, erscheint darüber wenigstens das englischsprachige Original.

Sollte in der Knowledge Base nichts zu finden sein, kürzen Sie den Anhang der Suchanfrage auf „site:microsoft.com“. Dann zeigt Google auch die Treffer aus den Microsoft-Foren (answer.microsoft.com). Sie werden hier zwar auch massenhaft unbeantwortete Fragen finden, doch lohnt es trotzdem, nach Antworten Ausschau zu halten. Einige Gruppen von Foren-Teilnehmern stechen dabei besonders heraus: Jene mit der Abkürzung „MSFT“ arbeiten genau wie jene mit dem Namen „Microsoft“ im Profil direkt für den Konzern. Die Wahrscheinlichkeit, dass deren Antwort stimmt, ist daher recht hoch. Die Abkürzung „MVP“ steht für „Most Valuable Professional“, was wiederum eine Auszeichnung von Microsoft für in der Community besonders engagierte Freiwillige ist. Diese Teilnehmer arbeiten also nicht direkt für Microsoft und können für den Konzern nicht sprechen, dafür sind deren Praxis-Tipps mitunter mehr wert als die mancher Microsoft-Mitarbeiter.

Suchtreffer aus den Technet- und MSDN-Bibliotheken von Microsoft (technet.microsoft.com/de-de/library und msdn.microsoft.com/de-de/library) bieten oft qualitativ hochwertige Artikel, die von Menschen ins Deutsche übersetzt wurden. Allerdings vermitteln die Artikel eher Hintergrundwissen und Anleitungen für bestimmte Handgriffe im Unternehmens-

umfeld sowie für Entwickler. Konkrete Lösungen für ein akutes Problem sind eher selten zu finden, dafür aber das Fachwissen, mit dem man das Problem vielleicht selbst lösen kann.

Erst wenn das alles nichts bringt, lohnt der Versuch ohne „site:microsoft.com“. Schließlich können Sie das Ganze noch mal ohne Anführungsstriche durchspielen.

Wenn partout keine Antwort zu finden ist, kann man auch einfach selbst eine Frage stellen. Voraussetzung ist ein Microsoft-Konto. Achten Sie beim Schreiben auf die üblichen Netiquette. Und auch wenn Ihnen Windows gerade furchtbar auf den Keks geht: Vermeiden Sie beleidigende Begriffe dafür. Wer Ihnen helfen soll, muss sich damit auskennen, und so mancher Kenner mag das fragliche Produkt halt auch und nimmt die Beleidigung des Produkts prompt persönlich.

Erst wenn das alles nichts bringt, schlägt die Stunde spezieller Systemwerkzeuge – dann aber richtig. (axv@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Heilt von allein, Manchmal reichen für Windows die Hausmittelchen, c't 13/14, S. 84
- [2] Gerald Himmlein, Lutz Labs, Axel Vahldiek, Backup statt Lösegeld, Daten Trojaner-sicher speichern, c't 11/16, S. 102
- [3] Axel Vahldiek, Rettungsring 2.0, c't-WIMage erzeugt Sicherungskopien von Windows 8.1 und Windows 10, c't 5/16, S. 126
- [4] Axel Vahldiek; Rettungseinsatz; Probleme lösen mit dem c't-Notfall-Windows 2015; c't 26/15 S. 96
- [5] Sonderheft im heise-Shop: <https://shop.heise.de/katalog/ct-windows10>
- [6] Axel Vahldiek, Gezielt ausmisten, Platz schaffen auf der Windows-Partition, c't 12/16, S. 116

Fernwartung

Anderen bei Windows-Problemen helfen

Wenn Windows-Probleme nicht am eigenen Rechner auftreten, sondern an dem von Freunden oder Verwandten, steht man als Helfer vor zusätzlichen Herausforderungen. Einige Tipps dazu.

Von Axel Vahldiek

Wenn man mal wieder per Telefon um Hilfe bei Windows-Problemen gebeten wird, sind nicht nur PC-Kenntnisse gefragt, sondern auch eine gewisse Sozialkompetenz. Denn zuerst muss man mal herausfinden, was überhaupt los ist. Das beginnt schon damit, dass das Telefon ein eher ungeeigneter Kommunikationskanal ist. Denn dabei verbringt man allzu oft mehr Zeit mit Aneinandervorbereden als mit Helfen, weil der andere mal wieder Word und Windows durcheinander bringt. Wenn möglich, fahren Sie am besten hin und nehmen Sie den betroffenen PC persönlich in Augenschein. Setzen Sie sich gemeinsam vor den Rechner und lassen Sie sich das Problem dort nicht nur erklären, sondern vor allem auch vorführen.

Wenn Sie erst mal verstanden haben, was los ist, ist die Anwesenheit des anderen oftmals nicht nur überflüssig, sondern sogar störend. Denn erfahrungsgemäß probiert man verschiedene Lösungen aus, und wenn die ersten nicht den gewünschten Erfolg zeigen, mag der andere beim Blick über Ihre Schulter schon mal an Ihrer Kompetenz zweifeln. Also lösen Sie das Problem besser in Ruhe und allein. Am komfortabelsten ist es also, den PC mitzunehmen oder sich bringen zu lassen – professionelle PC-Servicedienstleister lassen sich den PC ja auch in die Werkstatt bringen. Bei der Überzeugungsarbeit hilft oft das Argument, dass der beim Check unbekannter PCs routinemäßig fällige Virenscan mit Desinfec't oder dem c't-Notfall-Windows ohnehin so lange dauert, dass er über Nacht laufen muss.

Wenn Sie den PC mit nach Hause nehmen, verbinden Sie ihn keinesfalls mit Ihrem heimischen Netzwerk, sondern allenfalls mit dem Gast-Netz, denn womöglich verursacht ja ein Schädling die Probleme. Noch besser: Lassen Sie erst den erwähnten Virencheck laufen. Nach dem Booten von Desinfec't oder dem Notfall-Windows können Sie dank der dann sauberen Umgebung immer noch eine Internetverbindung herstellen, um Virensignaturen für den Scanner nachzuladen.

Was auch immer das Problem sein mag und wie auch immer Sie es lösen: Vermeiden Sie es, Dateien zu löschen. Falls die Festplatte am Überlaufen ist, geben Sie stattdessen nur Ratschläge, was Sie für überflüssig halten, überlassen das Löschen aber unbedingt dem anderen. Und weisen Sie darauf hin, dass Sie selbst nichts gelöscht haben und jegliche Löschaktion in die Verantwortung des PC-Besitzers fällt. Denn falls irgendwann später eine Datei fehlen sollte, könnten sonst Sie die Schuld bekommen, selbst wenn die Datei viel später und ohne jegliches Zutun Ihrerseits verschwand. Solche Missverständnisse können ziemlich nervenaufreibend sein.

Übers Netz

Wenn der fragliche PC so weit entfernt ist, dass Vor-Ort-Hilfe oder Nach-Hause-holen nicht in Frage kommt, schlägt die Stunde von Fernwartungssoftware. Mit Skype etwa können Sie sich gegenseitig den Desktop zeigen, mit der Google-Chrome-Erweiterung „Remote Desktop“ den anderen Rechner sogar fernsteuern [1]. Der Klassiker für solche Fälle ist aber „TeamViewer“, weil sich keine andere Lösung vom Hilfesuchenden so simpel nutzen lässt. Die Details standen ebenfalls in [1], hier die Kurzanleitung.

Drücken Sie auf der Website teamviewer.de die Schaltfläche „TeamViewer herunterladen“. Es landet eine Datei namens „TeamViewer_Setup_de.exe“ auf der Platte, die trotz des Namens kein rei-



Der Klassiker beim Helfen ist TeamViewer, weil damit selbst Laien sehr schnell der Verbindungsauflauf zum Helfer gelingt.

nes Installationsprogramm ist. Nach dessen Start können Sie wahlweise TeamViewer installieren oder nur starten – entscheiden Sie nach Geschmack. Des Weiteren fragt das Programm, ob es privat oder kommerziell eingesetzt wird – der Einsatz im privaten Umfeld ist gratis. Nach dem Wegklicken des Werbefensters geben Sie im Programm eine „Partner-ID“ ein, die Sie von demjenigen erhalten, der Hilfe braucht.

Lotzen Sie ihn ebenfalls auf teamviewer.de und bitten Sie ihn, etwas weiter unten auf „An Fernsteuerung teilnehmen“ zu klicken. Bei ihm landet ein ohne Installation laufendes Programm namens „TeamViewerQS_de.exe“ auf der Platte. Nach dessen Start erscheint lediglich ein Dialog eben mit der ID, die Sie sich am besten telefonisch durchsagen lassen. Tippen Sie die ID auf Ihrem PC ein und klicken Sie auf „Mit Partner verbinden“. Nun das Kennwort durchgeben lassen, eintippen und schon sehen Sie den Desktop des anderen und können ihn fernsteuern. Sie teilen sich die Maus, was mitunter Absprache erfordert. Ihr Gegenüber kann die Sitzung jederzeit durch einen Klick auf das weiße Kreuz im kleinen TeamViewer-Fenster beenden.

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

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Ferndiagnose, Werkzeuge zum Helfen über das Internet, c't 13/14, S. 96

Anzeige



Messinstrumente

Windows mit Task-Manager & Co. ausforschen

Der Task-Manager liefert durchaus brauchbare Informationen, wenn es darum geht herauszufinden, womit sich Windows gerade beschäftigt. Einige seiner Ausgaben sind aber interpretationsbedürftig. Wo er an seine Grenzen stößt, stehen weit mächtigere Werkzeuge zur Verfügung.

Von Hajo Schulz

Der PC fühlt sich irgendwie langsam an, die Festplatte rödelt ständig vor sich hin, der Notebook-Akku ist schon nach der halben Zeit leer:

Es gibt die unterschiedlichsten Gründe, warum man wissen will, was Windows so alles treibt. Ist das System mal wieder mit sich selbst beschäftigt, weil es gerade den Suchindex aktualisiert oder nach Updates sucht? Oder treibt womöglich eine Malware ihr Unwesen und versendet mega-byteweise Spam?

Je nachdem, wie detailliert die Antworten auf diese Fragen ausfallen sollen und wie intensiv Sie sich überhaupt damit beschäftigen wollen, bieten sich unterschiedliche Diagnosewerkzeuge an. Schon in Windows selbst sind brauchbare Messinstrumente enthalten, deren erweiterte Funktionen sich aber nicht auf den ersten Blick erschließen. Wer noch tiefer einstei-

gen will, findet im Internet haufenweise kostenlose Software, die den vollen Durchblick verspricht – wirklich empfehlenswert sind nur wenige Tools, und auch die guten brauchen Einarbeitung, wenn man sie voll ausnutzen will.

Task-Manager

Für einen ersten Überblick darüber, was gerade so alles läuft, ist der in Windows enthaltene Task-Manager das ideale Werkzeug. Mit der Tastenkombination Strg+Umschalt+Esc ist er schnell gestartet. Seit Windows 8 hat er gegenüber den Vorversionen deutlich hinzugelernt. Beim ersten Aufruf präsentiert er sich allerdings erst einmal sehr reduziert: Man sieht lediglich eine Liste der gerade geladenen Apps und Programme; die Einträge besitzen ein kurzes Kontextmenü mit den wichtigsten Befehlen.

Seinen vollen Funktionsumfang offenbart der Task-Manager nach einem Klick auf „Mehr Details“. Er liefert Informationen sowohl zur Software- als auch zur Hardware-Diagnose – letztere ist Thema des Artikels auf Seite 108.

Schon das erste Register „Prozesse“ reicht häufig aus, um herauszufinden, womit der PC gerade seine Zeit vertrödelt: Die globale Auslastung von CPU, Hauptspeicher, Festplatte und Netzwerkan schluss steht in den Spaltenköpfen über den jeweiligen Einträgen der laufenden Prozesse. Ein Klick auf einen Spaltenkopf sortiert – wie bei allen tabellarischen Ansichten des Task-Managers – die Prozess liste nach diesem Kriterium, sodass das Programm, das aktuell beispielsweise die meiste Datenträgeraktivität verursacht, ganz oben erscheint. Ebenfalls wie bei allen Tabellen im Task-Manager lassen sich über einen Rechtsklick auf einen Spaltenkopf weitere Detail-Spalten ein oder angezeigte ausblenden.

Praktisch ist die Kategorisierung der laufenden Prozesse in Apps, Hintergrund- und Windows-Prozesse, wobei sich die Unterscheidung der letzten beiden Kategorien nicht immer erschließt. Apps – und dazu gehören auch traditionelle Windows-Anwendungen, die sich mit einem Fenster auf dem Bildschirm zeigen – erscheinen nach einem Klick auf die Spaltenüberschrift „Name“ ganz oben in der Liste. Ein Klick auf den Pfeil vor einem Eintrag öffnet die Liste der zum jeweiligen Prozess gehören-

den Fenster, die sich über das Kontextmenü schließen („Task beenden“) oder in den Vordergrund holen lassen. Wem die Kategorisierung der Prozesse nicht gefällt, der kann sie über den Menübefehl „Ansicht/Nach Typ gruppieren“ ausschalten.

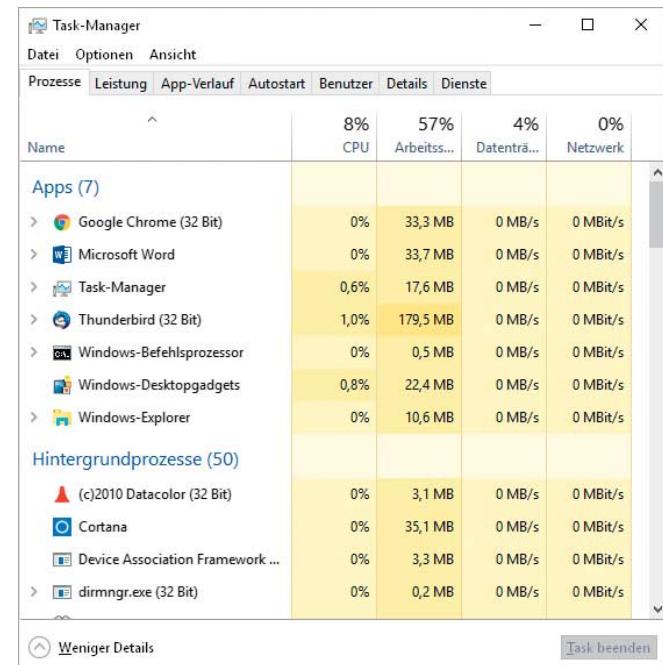
Etwas eigenartig verhält sich die Spalte „Status“, wenn man sie einblendet: In der Grundeinstellung ist der Eintrag bei allen Prozessen leer. Erst wenn man sie mit dem Menübefehl „Ansicht/Statuswerte/Anhaltestatus anzeigen“ aktiviert, erscheint bei inaktiven Apps „Angehalten“.

Wer die Auslastung verschiedener Ressourcen im zeitlichen Verlauf beobachten möchte, ist auf dem Task-Manager-Register „Leistung“ richtig: Für jede der Ressourcen Prozessor, Arbeitsspeicher, Datenträger und Netzwerk gibt es hier eine Kurve, die zeigt, wie stark das System und Anwendungen die jeweilige Komponente während der letzten Minute beansprucht haben. Ein Klick in die Liste auf der linken Seite ruft rechts eine vergrößerte Ansicht der jeweiligen Ressource mit Zusatzinformationen auf den Plan.

Hat man die CPU-Auslastung ausgewählt, kann man das Diagramm per Rechtsklick umschalten zwischen einer kumulierten Ansicht und einer, bei der jeder logische Prozesskern eine eigene Grafik bekommt. Der Erkenntnisgewinn ist dabei aber nur gering: Eine unter Vollast arbeitende Single-Thread-Anwendung zeigt sich nur selten daran, dass ein Kern zu 100 Prozent beschäftigt ist – mehr dazu auf Seite 108.

Um zu erkennen, dass ein Prozess einen CPU-Kern voll auslastet, zum Beispiel weil ein Bug ihn in eine Endlosschleife gestürzt hat, muss man also die Gesamtauslastung der CPU im Auge behalten: Sinkt die etwa auf einem Vierkerner mit Hyper-Threading dauerhaft nicht unter 12,5 Prozent, liegt der Verdacht nahe, dass ein Prozess einen Kern voll beschäftigt.

Der Windows-eigene Task-Manager hat mit Windows 8 viele Funktionen hinzugewonnen. Er zeigt sie aber erst nach einem Klick auf „Mehr Details“.



Bei der Analyse eines aktuellen Performance-Problems sind die Task-Manager-Register „App-Verlauf“ und „Benutzer“ meist von untergeordneter Bedeutung. Interessanter ist da schon der Tab „Autostart“: Auf ihm finden Sie möglicherweise die Antwort auf die Frage, warum ein bestimmtes Programm überhaupt gerade läuft. Außerdem liefert der Task-Manager eine Einschätzung, wie sehr die erkannten Autostart-Programme den Windows-Start verzögern. Die größten Zeitfresser lassen sich per Kontextmenü an Ort und Stelle deaktivieren. Allerdings wertet der Task-Manager bei Weitem nicht alle Mechanismen im Dateisystem und in der Registry aus, über die Windows Programme, Dienste und Treiber beim Systemstart lädt. Ein gründlicheres Werkzeug stellen wir weiter unten vor.

Die ausführlichsten Informationen über gerade laufende Prozesse liefert der Task-Manager auf seinem Register „Details“. Erwähnenswert ist hier vor allem der Befehl „Spalten auswählen“ im Kontextmenü der Überschriften der Tabellenspalten. Darüber lässt sich unter anderem recht schnell herausfinden, ob ein bestimmtes Programm 32- oder 64-bittig ist (Spalte „Plattform“) und ob es mit Administratorrechten läuft („Heraufgestuft“). Trotzdem gilt auch für den „Details“-Tab: Wer wirklich alles über einen laufenden Prozess erfahren will, greift besser zu einem potenteren Werkzeug – dazu gleich mehr.

Auch das Register „Dienste“ dient eher der schnellen Übersicht als der ausführlichen Konfiguration und Diagnose.

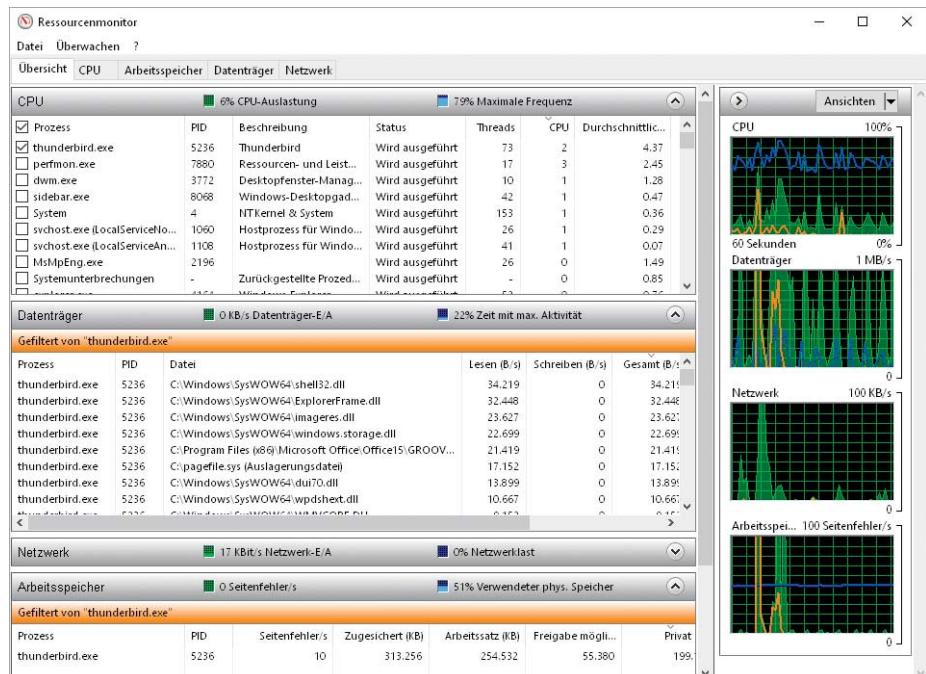
Immerhin lassen sich von hier aus einzelne Dienste über ihr Kontextmenü starten und beenden. Der Befehl „Dienste öffnen“ lädt das zuständige Snap-in der Computerverwaltung zur Dienste-Konfiguration. Um einen bestimmten Dienst hier wiederzufinden, sollte man eine Ungereimtheit kennen: Was die Computerverwaltung „Name“ nennt, heißt im Task-Manager „Beschreibung“; der „Name“ aus dem Task-Manager taucht in der Dienste-Konfiguration nur auf den Eigenschaften-Seiten auf.

Ressourcenmonitor

Das zweite wichtige Tool zur Performance-Diagnose aus dem Lieferumfang von Windows, der Ressourcenmonitor, spielt seine Stärken gegenüber dem Task-Manager vor allem dann aus, wenn es darum geht, die Aktivitäten einzelner Prozesse genauer zu untersuchen. Starten lässt er sich am einfachsten über einen Link unten auf der Seite „Leistung“ des Task-Managers, alternativ mit der Eingabe `resmon` im „Ausführen“-Dialog (Win+R).

Ein frisch geöffnetes Ressourcenmonitor-Fenster zieren am rechten Rand vier Grafiken, deren Interpretation sich allerdings nicht auf den ersten Blick erschließt. Gemeinsam ist ihnen, dass sie die Systemaktivitäten der letzten 60 Sekunden darstellen und dabei jeweils zwei Graphen in einem gemeinsamen Fensterchen verwenden: eine grüne Fläche und eine blaue Linie. Im Falle der CPU-Auslastung ist der wichtigere Graph der grüne, denn er zeigt

Werkzeuge zur Prozessanalyse		
Programm	Quelle	Funktion
Task-Manager	Windows	schneller Überblick über laufende Prozesse und Systemlast
Ressourcenmonitor	Windows	Analyse der Auslastung von CPU, Festplatte und Netzwerk
Process Explorer	sysinternals.com	tiefgehende Analyse laufender Programme
Autoruns	sysinternals.com	Analyse und Konfiguration von Autostart-Programmen



Den Aktivitäten einzelner Programme kann man mit dem Ressourcenmonitor auf den Grund gehen. Die Grafiken geben aber Gelegenheit zu Fehlinterpretationen.

die Prozessorauslastung in Prozent. Die blaue Linie steigt umso mehr, je länger die CPU mit vollem Takt gelaufen ist; umgekehrt deutet ein tiefer Wert darauf hin, dass der Prozessor es sich leisten konnte, durch Heruntertakten Strom zu sparen.

Am missverständlichsten sind wahrscheinlich die Grafiken für den Datenverkehr mit Datenträgern und dem Netzwerk: „Alles grün“ bedeutet noch lange keine Volllast, denn die grüne Fläche skaliert sich jeweils automatisch so, dass die Spitzen nicht allzu weit aus der Anzeige herausragen. Die aktuelle Skalierung steht in der rechten Ecke über der Grafik. Sind hier bei den Datenträgern beispielsweise nur „100 KB/s“ angegeben, dreht sich die Festplatte praktisch im Leerlauf, selbst wenn sich die grüne Kurve im oberen Bereich bewegt. Aussagekräftiger ist die blaue Kurve, die stets die prozentuale Auslastung anzeigt. Beim Netzwerk hat aber auch sie nur beschränkte Aussagekraft: Ist der Rechner per Gigabit-Ethernet mit einem Router verbunden, wertet der Ressourcenmonitor erst 1000 MBit/s als 100 Prozent, selbst wenn der Router Daten nur mit 20 MBit/s aus dem Internet saugen kann.

Beim Arbeitsspeicher gibt die blaue Linie die prozentuale Belegung des RAM an, die grüne Fläche die – skalierten – „Seitenfehler“ (seit Windows 10 1607: „Harte Fehler“) pro Sekunde. Trotz der

Bezeichnung gibt ein Wert jenseits von null hier erst einmal keinen Anlass zur Besorgnis: Ein Seitenfehler – englisch „page fault“ – tritt immer dann auf, wenn ein Prozess versucht, auf eine Adresse im virtuellen Speicher zuzugreifen, der gegenwärtig kein physisches RAM zugeordnet ist. Das passiert, wenn Windows diesen Speicherbereich ausgelagert hat oder wenn ein Prozess zum ersten Mal auf einen Adressbereich im Programmcode zugreift. Dann muss Windows diesen Speicherbereich zunächst aus der Auslagerungsdatei oder aus einer EXE- oder DLL-Datei von der Festplatte füllen; das geschieht immer für eine komplette Speicherseite von üblicherweise 4 KByte Größe am Stück. Wenn Sie gerade eine größere Anwendung laden, ist eine hohe Zahl von Seitenfehlern also völlig normal. Erst wenn Sie hier im laufenden Betrieb ständig eine grüne Linie am Anschlag beobachten, steckt offenbar zu wenig RAM für die derzeitigen Aufgaben in Ihrem Rechner. Sie sollten dann darüber nachdenken, ihn aufzurüsten oder weniger Programme gleichzeitig zu betreiben.

Die Listen in der linken Seite des Ressourcenmonitors schlüsseln die Angaben der Graphen nach Prozessen auf. Die Tabellen für Datenträger- und Netzwerkzugriffe gehen sogar noch einen Schritt weiter und spendieren den Zugriffen auf einzelne Dateien beziehungsweise Netzwerk-

Gegenstellen eigene Einträge. Ständige Lese- und Schreibzugriffe auf die Auslagerungsdatei C:\pagefile.sys ergeben so etwa einen weiteren Hinweis auf die Überlastung des Arbeitsspeichers. Alle Tabellen lassen sich durch Klicks auf Spaltenüberschriften neu sortieren; die Kontextmenüs der Spaltenköpfen enthalten Befehle zum Aus- und Einblenden von Detailangaben.

Mit den Kästchen vor den Einträgen der Prozessliste unter „CPU“ kann man die Zeilen der anderen Tabellen filtern, sodass dort nur noch die Daten der ausgewählten Prozesse zu sehen sind. Zu den globalen Graphen gesellt sich dann jeweils eine orangefarbene Linie, die den Anteil der markierten Prozesse an der grünen Fläche darstellt.

Der Filter bleibt auch bestehen, wenn man über die Karteireiter am oberen Fensterrand auf eine der anderen Seiten des Ressourcenmonitors umschaltet, um sich weitere Details anzeigen zu lassen. Besonders erwähnenswert ist hier die Seite „CPU“: Sie hilft bei der Jagd nach CPU-Zeit fressenden Diensten. Stellt sich nämlich in der Übersicht heraus, dass svchost.exe schuld an den unerklärlichen Systemaktivitäten ist, kann man damit zunächst meist nicht viel anfangen: Jede Instanz dieses Programms birgt in der Regel mehrere Dienste. Um herauszufinden, welcher davon gerade durchdreht, klappen Sie im Ressourcenmonitor einfach die Liste der Dienste auf und sortieren Sie nach der Spalte „CPU“. Wie beim Task-Manager liefert die Spalte „Beschreibung“ die Namen, unter denen Sie die Dienste in der Computerverwaltung wiederfinden.

Process Explorer

Wo die Diagnose-Tools aus dem Windows-Lieferumfang an ihre Grenzen stoßen, müssen externe Werkzeuge her, allen voran die aus der Sysinternals-Serie. Sie lassen sich kostenlos herunterladen (siehe c't-Link am Ende des Artikels) und laufen ohne besondere Installation.

Eines der populärsten Werkzeuge aus dieser Reihe ist der Process Explorer. Eingefleischte Fans bezeichnen ihn gerne als Task-Manager auf Steroiden, aber das wird seinem Funktionsumfang nur teilweise gerecht: Er eignet sich unter anderem auch zur Malware-Jagd und steht Entwicklern bei der Fehlersuche zur Seite.

Anzeige

Nur nicht bange machen lassen: Die Detailfülle der Informationen, die der Process Explorer anzeigt, kann erschlagen, lässt sich aber bändigen.

Beim ersten Start möchte der Process Explorer einmalig seine Lizenzbestimmungen bestätigt haben und präsentiert sich dann als zunächst ziemlich furchteinflößende, unübersichtliche und bunte Liste der laufenden Prozesse. Die vermeintliche Unordnung röhrt daher, dass der Process Explorer die aktiven Prozesse in einer Baumstruktur anzeigt, bei der der „Vater“ eines Prozesses immer derjenige ist, der das „Kind“ gestartet hat. Top-Level-Einträge repräsentieren entweder Prozesse, die das System beim Start geladen hat, oder solche, deren Erzeuger nicht mehr läuft. Über einen Klick auf die Spaltenköpfe lässt sich die Liste ohne Einrückungen nach jedem angezeigten Merkmal sortieren; mehrfache Klicks auf die Überschrift „Process“ bringen die Strukturansicht zurück.

Die angezeigten Attribute lassen sich über den Befehl „Select Columns“ aus dem Kontextmenü der Spaltenköpfe oder dem View-Menü den eigenen Bedürfnissen anpassen. Dabei kann man aus insgesamt 117 Werten auswählen – zu viele, um ständig alle im Blick zu haben. Das muss man aber gar nicht: Der Process Explorer kann über Befehle aus dem View-Menü bis zu zehn „Column sets“ speichern und wieder laden. Man stellt sich also die angezeigten Spalten so ein, wie es für die anstehende Aufgabe gerade sinnvoll ist, und speichert diese Zusammenstellung dann unter einem Namen. Mit wenigen Klicks oder den Tastenkürzeln Strg+1 bis

Strg+0 lassen sich diese Konfigurationen jederzeit wiederherstellen.

Die Konfigurationen speichern nicht nur die in der Prozessliste angezeigten Spalten, sondern auch diejenigen, die die Tabelle in der unteren Fensterhälfte darstellt: Einschalten lässt sie sich mit dem Menübefehl „View/Show Lower Pane“ oder dem Tastenkürzel Strg+L. Sie kennt zwei Ansichten: In der ersten, auszuwählen mit Strg+D, listet sie alle DLLs, die der ausgewählte Prozess gerade geladen hat. Die zweite (Strg+H) bietet eine Übersicht über alle Handles des aktuellen Prozesses, also seine geöffneten Dateien, Registry-Schlüssel, Synchronisationsobjekte und so weiter. Mit dem Menübefehl „Find/Find Handle or DLL“ (Strg+F) kann man auch global über alle Prozesse nach solchen geöffneten Objekten suchen und sie über den Befehl „Close Handle“ aus ihrem Kontextmenü dem Eigentümer-Prozess entreißen. Aber Achtung: Damit bringen Sie unter Umständen das jeweilige Programm zum Absturz. Trotzdem kann der Befehl als letzte Rettung sinnvoll sein, etwa wenn sich eine Datei partout nicht löschen lässt, weil ein Prozess sie ständig in Benutzung hat.

Viren-Schnellcheck

Zu den Spalten-Auswahlsätzen, die erfahrene Process-Explorer-Anwender in ihrer Sammlung haben, gehört einer, der dabei hilft, dem Verdacht auf Schädlinge im Sys-

tem nachzugehen. Zusätzlich zu den standardmäßig dargestellten Spalten zeigt er mindestens die Attribute „Company Name“, „Verified Signer“ und „VirusTotal“; die zuständigen Schalter finden sich auf den Registern „Process Image“ und „DLL“ des „Select Columns“-Dialogs.

Damit die Spalte „Verified Signer“ sinnvolle Werte anzeigt, muss im Options-Menü der Eintrag „Verify Image Signatures“ eingeschaltet sein. Daraufhin erscheint bei jedem Prozess die Angabe, wer die dazugehörige ausführbare Datei digital signiert hat. Unsignierte Dateien oder solche, bei denen hier eine Fehlermeldung auftaucht, sind per se noch kein Sicherheitsrisiko. Erhöhtes Misstrauen ist aber angesagt, wenn eine unsignierte Datei in der Spalte „Company Name“ behauptet, von einem großen Hersteller wie Microsoft, Intel oder Nvidia zu stammen, oder wenn „Company Name“ und „Verified Signer“ nicht zusammenpassen.

Um die „VirusTotal“-Spalte mit Leben zu füllen, empfiehlt es sich, im Options-Menü unter „VirusTotal.com“ die Option „Check VirusTotal.com“ zu setzen; bei einer stabilen Internetverbindung ohne Volumenkosten sollte man auch „Submit Unknown Executables“ aktivieren. Das bewirkt, dass der Process Explorer die ausführbare Datei jedes laufenden Prozesses durch den Webdienst VirusTotal.com überprüfen lässt: Dort suchen über 50 verschiedene Virenscanner in den übermittelten Dateien nach Virensignaturen. Das Scan-Ergebnis merkt sich die Webseite mitsamt eines SHA256-Hashes der Datei. Das nutzt der Process Explorer, indem er im ersten Anlauf nur die Hashes von EXE- und DLL-Dateien an VirusTotal.com übermittelt; erst wenn dabei ein „Unknown“ herauskommt, überträgt er die komplette Datei und lässt sie neu scannen.

Das Ergebnis in der Spalte „VirusTotal“ lautet im Idealfall bei allen Prozessen „0/n“ mit n zwischen 50 und 60. Kleine von 0 verschiedene Zahlen deuten meist auf False Positives einiger der befragten Scanner hin; wer es genauer wissen will, klickt das Ergebnis im Process Explorer an und schickt damit seinen Browser auf die VirusTotal-Seite mit den ausführlichen Ergebnissen.

Hat man einen oder gar mehrere Prozesse als Malware identifiziert, ist es nur

die zweitbeste Idee, sie über den Menübefehl „Process/Kill Process“ sofort zu beenden. Stattdessen empfiehlt es sich, sie erst einmal mit dem Menübefehl „Process/Suspend“ anzuhalten. Gegen das Abschießen schützen sich nämlich viele Schädlinge, indem sie mehrere Prozesse starten, die einander sofort neu laden, sobald einer verschwindet. Ein schlafender Prozess ist einerseits schwerer zu erkennen und kann andererseits seine Kumpane nicht mehr schützen.

Unheil kann ein angehaltener Prozess vorläufig ebenso wenig anrichten wie ein beendeter. Er steckt aber noch im Speicher und man kann über seine Eigenschaften in Ruhe versuchen, Informationen zu sammeln, um den Infektionsweg oder mögliche Nebenwirkungen zu identifizieren. Besonders interessant sind unter anderem die Felder „Autostart Location“ und „Parent“ auf der Seite „Image“ sowie die Seite „Strings“ des „Properties“-Dialogs. Beim Sammeln weiterer Hinweise kann auch der Befehl „Process/Search Online“ helfen, der den Standard-Browser öffnet und eine vorformulierte Anfrage an die dort konfigurierte Suchmaschine richtet.

Löschen kann man die infizierte EXE-Datei freilich nicht, solange sie noch als Prozess geöffnet ist. Aber das fällige Herunterfahren sowie eine gründliche Analyse und Reinigung des Systems mit einem externen Antivirenprogramm ersetzt der Process Explorer ohnehin nicht.

Autoruns

Ein weiteres beliebtes Sysinternals-Werkzeug hört auf den Namen Autoruns. Der Performance-Analyse dient es zwar nur indirekt, kann aber trotzdem wertvolle Hilfe leisten, wenn es darum geht herauszufinden, was gerade so alles im System läuft – und vor allem: warum. Dazu klappt Autoruns alle bekannten Stellen in der Registry und im Dateisystem ab, die dafür zuständig sind, dass Programme beim Systemstart, bei der Benutzeranmeldung und zu einigen anderen Gelegenheiten automatisch gestartet werden.

Das Programm präsentiert sich ähnlich bunt und auf den ersten Blick unübersichtlich wie der Process Explorer, die innere Logik erschließt sich aber recht schnell: Die hellblau hervorgehobenen Zeilen repräsentieren die Registry-Schlüs-

Wie der Process Explorer bietet das Programm Autoruns Funktionen an, die der Abwehr von Viren und anderen Schädlingen dienen.

sel und Dateiordner, in denen das Tool nach Autostart-Programmen sucht, darunter zeigt es jeweils die dort gefundenen Einträge. Hellrot sind Einträge markiert, bei denen etwas mit der Signatur der zugehörigen Programmdatei nicht stimmt, gelb solche, die auf eine nicht existierende Datei verweisen.

Die Liste lässt sich auf verschiedene Arten filtern: Den größten Durchblick verschaffen die Karteireiter am oberen Fensterrand, die die Einträge nach dem Anlass des Starts kategorisieren; die wichtigsten sind „Logon“ und „Services“. Über Befehle im Options-Menü lassen sich alle Einträge ausblenden, bei denen das Programm von Microsoft stammt, oder nur solche, die von Haus aus zu Windows gehören – an letzteren sollte man nicht ohne Not herummummeln, um die Systemstabilität nicht zu gefährden.

Der Befehl „Options/Scan Options“ bietet Schalter für Funktionen, die denen des Process Explorer für den Malware-Check ähneln: Autoruns kann die Signaturen der automatisch gestarteten Programme überprüfen und sie von VirusTotal.com auf Viren checken lassen.

Dem Kampf gegen Malware dienen auch der Befehl „File/Analyse Offline System“ sowie die Einträge im „User“-Menü: Mit ihnen lassen sich die Autostarts eines gerade nicht laufenden, parallel installier-

ten Windows beziehungsweise die eines anderen Benutzerkontos analysieren. Damit umgeht man wirksam Schutzmechanismen, die manche Schädlinge enthalten und die im laufenden Betrieb verschleiern, wer oder was sie startet.

Um den automatischen Start eines Programms oder Dienstes zu verhindern, klickt man einfach das Häkchen vor seinem Eintrag aus. Das löscht ihn nicht komplett, sondern deaktiviert ihn erst einmal nur. Wenn sich nach dem nächsten Systemstart herausstellt, dass man dadurch eine wichtige Funktion außer Betrieb gesetzt hat, kann man den Autostart an derselben Stelle wieder aktivieren.

Wer lieber von Hand in der Registry oder im Dateisystem herumfummeln möchte, findet im Kontextmenü von Autoruns-Einträgen den Befehl „Jump to Entry“, der den Explorer oder den Registry-Editor an der Stelle öffnet, wo der jeweilige Autostart konfiguriert ist. „Jump to Image“ schickt einen Explorer in den Ordner mit der ausführbaren Datei. Ist neben Autoruns auch der Process Explorer installiert, kann man letzteren mit dem gleichnamigen Kontextmenübefehl aufrufen und sich dort die Eigenschaften des laufenden Prozesses anzeigen lassen.

(hos@ct.de) **ct**

Sysinternals-Tools: ct.de/yk

Ereignisreich

Die Ereignisanzeige als Wegweiser bei Windows-Problemen nutzen

Wenn Windows rumzickt, kann ein Blick in die Ereignisanzeige erhelltend sein. Allerdings ist nicht alles problematisch, was Windows einen Fehler nennt – es gilt, in der Masse der Ereignisse die tatsächlichen Warnsignale zu erkennen.

Von Jan Schüßler

Windows protokolliert in der Ereignisanzeige, was es für erwähnenswert hält. Das sind nicht nur schwere Systemfehler, ungewöhnliche Neustarts und Ähnliches, sondern auch Hinweise auf unsauber konfigurierte Netzwerkschnittstellen, Erfolg oder Fehlschlag bei Windows-Updates, gestartete Dienste und ganz schlicht das Hoch- und Runterfahren.

Die allermeisten Ereignisse, die Windows auflisten kann, sind rein informativer Natur und allenfalls für statistische Zwecke oder für Entwickler zum Debugging von Interesse. Macht Windows Probleme, landen allerdings auch darüber oft Einträge in den Ereignisprotokollen.

Material sichten

Die Ereignisanzeige starten Sie am schnellsten per Tastatur (Windows-Taste, „ereig“, Eingabetaste) oder ab Windows 8 per Maus über das WinX-Menü (Rechtsklick in der linken unteren Bildecke, Klick auf Ereignisanzeige). Auf der Startseite präsentiert sie eine „Zusammenfassung der administrativen Ereignisse“ der letzten sieben Tage. Hier sind vor allem die Ereignistypen „Kritisch“ und „Fehler“ einen Blick wert. Ein Klick auf das Pluszeichen links neben dem Ereignistypenamen klappt die Kategorie auf und zeigt, welche Ereignis-IDs in der letzten Zeit protokolliert wurden, welche Quelle sie ausgelöst hat und in welchem Protokoll sie gelandet sind.

Apropos „in welchem Protokoll“: Protokolle gibts massenhaft; klappt man in einem Windows 10 Pro in der aktuellen Version 1607 die Kategorien „Windows-Protokolle“ und „Anwendungs- und Dienstprotokolle“ komplett auf, zählt man über 370 Stück.

Auch wenn Ihr PC absolut einwandfrei funktioniert, wird die Ereignisanzeige Sie trotzdem mit reichlich Einträgen zu Fehlern und Warnungen konfrontieren. Doch dabei gilt: locker bleiben, denn im Alltag fallen reichlich harmlose Ereignisse an, die Windows als Fehler oder Warnungen bezeichnet. Typisch sind etwa Warnungen zu Zeitüberschreitungen bei der Namensauflösung (Ereignis-ID 1014, Quelle DNS Client Events), wenn die Verbindung zum WLAN zwischendrin abgebrochen ist. Windows 10 erzeugt jedes Mal, wenn eine Kachel-App aktualisiert wird, einen Eintrag zu einem „Fehler beim Ändern des AppModel Runtime-Status“ (69, AppModel-Runtime). Solange alles stabil läuft, können Sie diese Einträge getrost ignorieren. Mehr noch: Sie sollten gar nicht erst in die Versuchung kommen, diese vermeintlichen Fehler zu beheben – effektiver lässt sich keine Lebenszeit vernichten.

Um bei tatsächlich instabil laufendem Windows nicht die Nadel im Heuhaufen suchen zu müssen, bieten sich zwei Ansätze an. Der erste ist ein Doppelklick auf die nach ID sortierten Ereigniseinträge in der „Zusammenfassung der administrativen Ereignisse“: Er listet alle Ereignisse dieses Typs chronologisch sortiert auf. Ein Klick auf ein Ereignis zeigt unterhalb der Liste Details an, die bei der Eingrenzung des Fehlers hilfreich sein könnten – zum Beispiel welcher Treiber abgestürzt ist oder welche Festplatte zickt. Wie in einem Webbrowser gelangt man mit der Zurück-Schaltfläche oben links wieder auf die Zusammenfassungsseite.

Der zweite Ansatz ist vor allem bei Systemabstürzen sinnvoll: Unter „Win-

dows-Protokolle/System“ landet das Gros der Ereignisse, die auf defekte Hardware hinweisen können. Hier finden sich Bluescreens (1001, BugCheck) ebenso wieder wie völlig unkontrollierte Neustarts (41, Kernel-Power) und aussteigende Festplatten (beispielsweise 51, disk oder 157, disk oder 129, storahci).

Abgesehen von solchen typischen Fällen ist die Fülle an Ereignis-IDs schier unüberschaubar; dass die IDs je nach Quelle völlig unterschiedliche Bedeutungen haben, macht die Sache nur noch unübersichtlicher. Der kommerzielle Anbieter eventid.net pflegt eine umfangreiche und kostenlos nutzbare Datenbank von ID-/Quellen-Kombinationen (siehe c't-Link). Oft sind die dort gebotenen Informationen schon hilfreich; für eine Jahresmitgliedschaft für 29 US-Dollar gibts Extraleistungen wie bevorzugte Analyse neuer Ereignisse, weiterführende Links zu Problemlösungen und Hintergrundinfos.

Frühwarner

Darüber hinaus lässt sich die Ereignisanzeige auch als Frühwarnsystem einsetzen. Komfortabel klappt das mit einem Eintrag in der Windows-Aufgabenplanung, der ein individuelles Skript zum Filtern der Ereignisflut startet, etwa das c't-Event-Watch-Skript (siehe c't-Link). Das kann vor allem für die Früherkennung von Festplattenausfällen hilfreich sein, erfordert jedoch ein umfangreiches Blacklisting unbedenklicher Warnungen und Fehler. Eine ausführliche Anleitung dafür finden Sie in [1] und [2].

Auch dann, wenn Windows gar nicht zickt, kann die Ereignisanzeige hilfreich sein: Etwa um herauszufinden, wann sich welcher Benutzer am PC angemeldet hat (4624, Microsoft Windows Security Auditing), wann der PC in den Energiesparmodus ging (42, Kernel-Power) oder ob Windows in Abwesenheit des Besitzers hochgefährdet wurde (12, Kernel-General).

(jss@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Peter Siering, Selbstüberwachung, Ereignisprotokolle im Blick, c't 10/12, S. 148
- [2] Peter Siering, Fehlerfrühwarnsystem, Windows-Ereignisse und -Protokolle, c't 13/14, S. 88

Ereignisdatenbank, EventWatch-Skript:
ct.de/ygf2

Anzeige

Totalüberwachung

Windows mit dem Sysinternals Process Monitor auf die Finger schauen

Eines der mächtigsten Werkzeuge zur Windows-Analyse ist der Process Monitor. Er erstellt geradezu gigantische Protokolle, die auf den ersten Blick unübersichtlich sind – doch dank sinnvoller Filterfunktionen lässt sich damit exakt nachvollziehen, welcher Prozess was treibt.

Von Jan Schüßler

Will man Vorgänge in Windows wirklich genau auf den Grund gehen, braucht man ein Tool, das über alles, was im System passiert, in Echtzeit ein Protokoll anlegt. Ein solches Hilfsmittel ist der Process Monitor. Er ist Teil der Sysinternals-Suite, ein umfangreicher Werkzeugkasten für Windows.

Der Process Monitor führt penibel Protokoll: Er registriert Zugriffe aller Prozesse und jeglicher Art auf Dateien, Ordner und Registry-Schlüssel. Damit lässt sich exakt nachvollziehen, was eigentlich in den Tiefen des Systems vor sich geht. Fehlerberichte oder gar fertige Problemlösungen gibt das Programm hingegen nicht aus – sondern einen Berg an Rohdaten, die es erlauben, Fehlerursachen zu ergründen. Ein solches Monitor-Tool ist nichts für zwischen-durch, denn pro Sekunde fallen ein paar hundert bis zigtausend Zugriffe an, je nachdem, ob das System im Leerlauf steht oder man gerade damit arbeitet. Dank sinnvoller Filterfunktionen bekommt man die Flut an Einträgen aber gut in den Griff.

Um sich einen Eindruck zu verschaffen, laden Sie den Process Monitor herunter (siehe c't-Link), entpacken das Zip-Archiv und starten daraus das Programm procmon.exe. Nach dem Abnicken der

Lizenzbedingungen protokolliert der Process Monitor sofort drauflos. Das frisst Ressourcen – stoppen Sie die Aufzeichnung mit einem Klick auf das Lupen-Icon in der Symbolleiste.

Der Process Monitor listet für jede Aktion den genauen Zeitpunkt (Time of Day), den Namen des Prozesses und seine ID (Process Name und PID), die Art des Zugriffs (Operation), das Ziel (Path), das Ergebnis (Result) und Details der Operation auf – also etwa, welcher Wert aus einem Registry-Schlüssel gelesen oder in ihn hineingeschrieben wurde.

Die „Operation“ kann beispielsweise ein Zugriff aufs Dateisystem sein (Create File, CloseFile, ReadFile, ...), Information über einen gestarteten oder beendeten Thread (Thread Create, Thread Exit) oder Registry-Zugriffe (zum Beispiel RegOpen Key, RegQueryValue und RegCreateKey).

Nadel im Heuhaufen

Die wichtigste Filterfunktion lässt sich per Rechtsklick auf einen Eintrag mit den Optionen „Include“ und „Exclude“ aufrufen. Um das Vorgehen zu veranschaulichen, haben wir ein Beispiel aus der Praxis gewählt: Ein Windows-10-Notebook, das den Bildschirm niemals in den Energiesparmodus schicken soll, so lange ein Benutzer angemeldet ist – speziell dann, wenn es im Netzbetrieb läuft. Die Dauer des Timeouts ist in den Energie-Einstellungen deshalb auf „Nie“ gesetzt, springt aber aus unerfindlichen Gründen früher oder später – nach ein paar Stunden bis ein paar Tagen – immer wieder auf Microsofts Standardwert „20 Minuten“ zurück.

Werte für Energiespar-Timeouts (und viele andere Systemeinstellungen) werden über Registry-Schlüssel gesteuert. Um das seltsame Verhalten zu unterbinden, muss

man also zunächst wissen, welcher Registry-Schlüssel eigentlich angefasst wird, wenn man den Timeout in der Systemsteuerung ändert.

Da das Protokoll rasend schnell anwächst, ist es ratsam, die Überwachung zunächst mit einem Klick auf das Lupen-Icon in der Symbolleiste abzuschalten und die bisherige Aufzeichnung mit dem Radiergummi-Icon (zwei Schaltflächen weiter rechts) zu löschen, um danach die Windows-10-Einstellungen zu öffnen und in „System“ die Funktion „Netzbetrieb und Energiesparen“ aufzurufen. Danach sollte es zügig gehen: die Aufzeichnung im Process Monitor starten, die Option „Bildschirm im Netzbetrieb ausschalten nach“ nacheinander auf zwei verschiedene Werte setzen, etwa 15 Minuten und 45 Minuten, und die Aufzeichnung im Process Monitor gleich wieder beenden.

Gefunden!

Das Ergebnis ist ein Protokoll mit ein paar hunderttausend Einträgen, daher gehts nun ans Filtern. Da irgendwo in der Liste auch die durchgeführten Änderungen am gesuchten Registry-Schlüssel für den Bildschirm-Timeout versteckt sein müssen, hilft nun das Fernglas-Icon in der Symbolleiste weiter. Es öffnet die Volltextsuche, die in diesem Beispiel nach dem Begriff „RegSetValue“ suchen soll. Das ist der Operationstyp, der zwangsläufig geloggt wird, wenn ein Wert in der Registry geändert wird.

Sobald die Suche einen solchen Eintrag gefunden hat, markiert sie ihn in der Liste. Ein Klick mit der rechten Maustaste auf die Operation „RegSetValue“ öffnet ein Kontextmenü mit Filtermöglichkeiten; die gewünschte heißt „Include 'RegSetValue'“. Die Liste der Ereignisse sollte

The screenshot shows the Windows Control Panel's Power Options settings and the Process Monitor tool. The Control Panel window is titled 'Bildschirm' (Screen) and shows power settings for the display, system, and network. The 'Standbymodus' (Standby mode) section is highlighted, showing a dropdown menu for 'im Netzbetrieb ausschalten nach' (Turn off after) set to 45 Minuten (45 minutes). The Process Monitor window shows a list of registry operations, with a specific entry for 'svchost.exe' at index 824 highlighted. The 'Detail' column for this entry shows a 'Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 2700'. A context menu is open over this entry, with the 'Include' option selected, which is highlighted with a red box. The full path of the registry key is visible in the 'Path' column: 'HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Power\User\PowerSchemes\Active...'.

Die Änderungen des Bildschirm-Timeouts auf erst 15 und dann 45 Minuten finden sich im Process Monitor als RegSetValue-Operationen wieder – als 900 und 2700 Sekunden. Nun lässt sich der Filter auf den ermittelten Schlüsselpfad erweitern.

damit von ein paar hunderttausend auf vielleicht zehn bis zwanzig Einträge zusammenschrumpfen – eben all jene, die einen „RegSetValue“-Vorgang beschreiben.

Um aus dieser Liste den relevanten Key zu ermitteln, hilft nun ein Blick in die Spalte „Detail“: Dort sollten sich zwei Einträge mit dem Wortlaut „Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 2700“ und „Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 900“ finden. Dies sind die gesuchten Einstellungen – die Data-Werte 900 und 2700 entsprechen dem jeweils neu gesetzten Bildschirm-Timeout in Sekunden.

In flagranti

Mit einem Rechtsklick in der Spalte „Path“ auf den Registry-Pfad und dann auf „Include 'HKLM\System\CurrentControlSet\...'" lässt sich der Filter zusätzlich auf genau diesen Schlüssel einengen, sodass die Liste in diesem Beispiel nur noch zwei Einträge anzeigt. Mit diesem Filter kann man den Process Monitor nun einfach im Hintergrund weiterloggen lassen.

Weil das auf Dauer viele Ressourcen frisst – irgendwann ist der Hauptspeicher

mit einem gigantischen Protokoll gefüllt –, sollte im Menü „Filter“ auf jeden Fall die Option „Drop Filtered Events“ eingeschaltet werden. Sie bewirkt, dass alles, was durch das Filtrerraster fällt, nicht bloß ausgeblendet, sondern komplett verworfen wird und somit nicht den RAM vollmüllt. Sobald der Registry-Wert für den Monitor-Timeout wieder einmal angefasst wurde, entsteht ein zusätzlicher Eintrag im Process Monitor. Der zeigt dann auch an, welcher Prozess sich unerwünschter Weise an der Timeout-Einstellung vergriffen hat.

Das weitere Vorgehen hängt ein wenig davon ab, welcher Prozess den Zugriff veranlasst. Möglichkeiten, den Registry-Wert auf den gewünschten Wert festzunageln, gibt es mehrere: etwa eine Aufgabe in der Windows-Aufgabenplanung, die den Wert alle 15 Minuten wieder auf 0 setzt oder das Ausklammern des fraglichen Prozesses vom Systemstart (zum Beispiel mit Sysinternals Autoruns). Ein radikalerer Weg ist es, dem System im Registry-Editor die Schreibrechte für den Schlüssel zu entziehen.

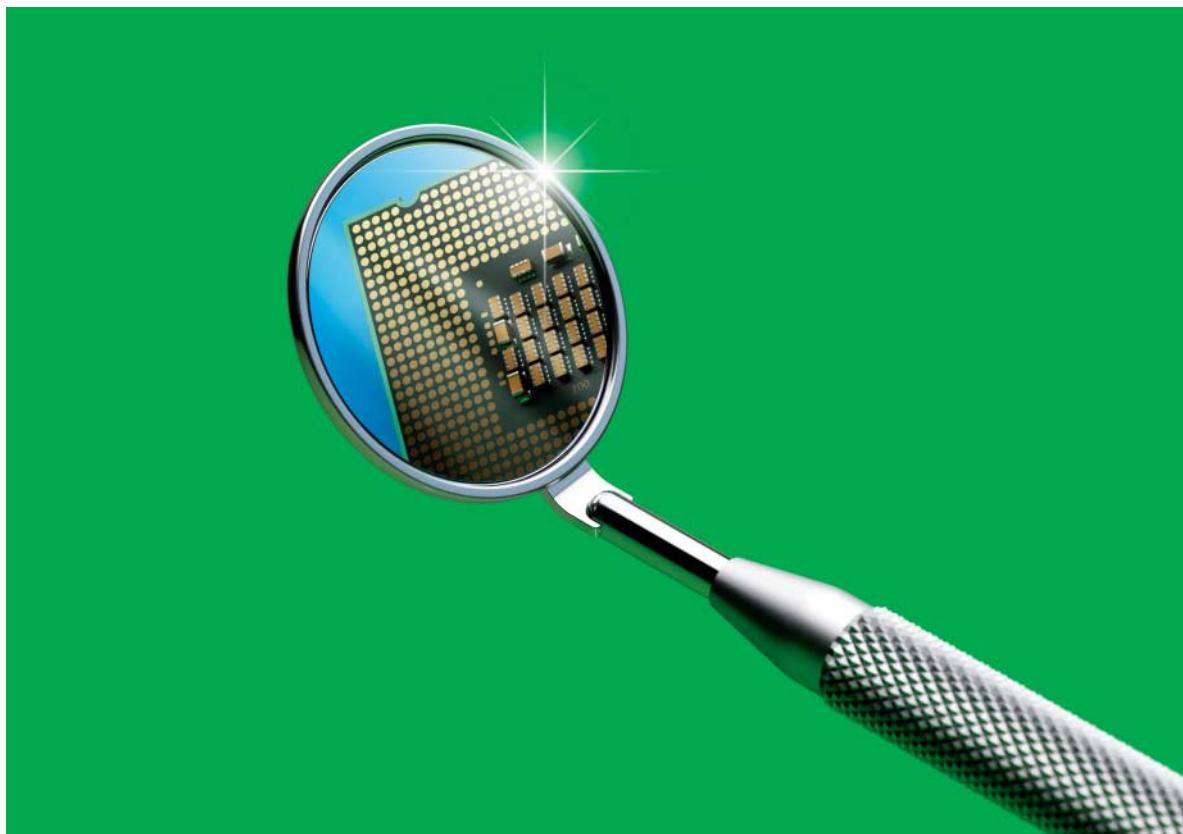
Da geht mehr

Besteht der Verdacht, dass die Energiespar-Einstellung schon während des Systemstarts zurückgesetzt wird, kann man unter „Options“ die Funktion „Enable Boot Logging“ starten. Beim Aufruf des Process Monitor nach einem Neustart lässt sich das Protokoll einsehen und filtern.

Ähnlich lässt sich mit dem Process Monitor beispielsweise analysieren, was genau eigentlich Zusatz-Software anstellt, die die Datenschutzeinstellungen von Windows 10 mit einem Handgriff optimieren soll, welche Prozesse im Leerlauf des Systems auf sensible Dateien zugreifen und so weiter. Weiß man nicht genau, wonach man eigentlich sucht, ist die Filterfunktion der Wahl oft nicht „include“, sondern „exclude“; sie wirft nur Ereignisse mit dem gewählten Attribut aus der Liste. Das kann dauern, daher sollten Sie sich für den Einsatz des Process Monitor auf jeden Fall Zeit nehmen.

(jss@ct.de)

Process Monitor: ct.de/yC7g



Tiefer bohren

Tools zur Hardware-Diagnose unter Windows



Wenn der PC oder das Notebook spinnt, liegt das nicht unbedingt am Betriebssystem. Software-Tools helfen, die wahre Ursache eines Fehlers zu finden – einige mächtige Werkzeuge sind in Windows schon eingebaut.

Von Christof Windeck

Plötzliche Neustarts, unerklärliche Verzögerungen, lahme Datentransfers: Lassen sich Probleme nicht durch Änderungen an der Software-Konfiguration oder mit Treiber-Updates erklären, liegt die Schuld vielleicht bei der Hardware. Wir zeigen, wie Sie sich mit kostenlosen Tools zum Kern vorarbeiten.

Läuft ein Windows-PC im c't-Labor nicht wie erwartet, hüpfen die Finger fast schon automatisch auf die Tastenkombination Strg-Umschalt-Esc: Das ist der kürzeste Weg zum Task-Manager (taskmgr.exe, siehe Tabelle). Hier trifft der erste Klick die Schaltfläche „Mehr Details“ und der zweite den Reiter „Leistung“. Der zeigt, welcher Prozessor im System steckt, mit welcher Frequenz er aktuell taktet und wie stark er ausgelastet ist. Das sind essenzielle Informationen, falls sich ein PC lahm anfühlt – denn falls der Task-Manager der CPU 100 Prozent Last bescheinigt, liegt das Problem vermutlich in diesem Bereich: Dann ist der Prozessor entweder zu schwach für die Software oder andere Programme lasten ihn zu stark aus. Letzteres lässt sich leicht herausfinden, nämlich mit

einem Klick auf den Reiter „Prozesse“ und einen zweiten Klick auf den Kopf der Spalte „CPU“: Damit sortiert der Task-Manager die gerade laufenden Anwendungsprogramme nach der Prozessorlast, die sie jeweils erzeugen – und so lässt sich etwa ein Virensucher enttarnen, der viel CPU-Leistung frisst.

Doch selbst wenn die CPU anscheinend nur gering belastet ist, reicht ihre Rechenkraft vielleicht nicht für das lahme Programm: Etwa dann, wenn es wenige oder sogar nur einen einzigen Prozessorkern nutzt. Bei der Klärung dieser Frage hilft wiederum die Ansicht „Leistung“ des Task-Managers, allerdings sollte man nach einem Rechtsklick auf das Lastdiagramm die Ansicht „Logische Prozessoren“ wählen. Nun zeigt der Task-Manager

ger die Last jedes Prozessorkerns einzeln beziehungsweise bei CPUs mit Hyper-Threading die Last jedes logischen Kerns.

Wenn nun beispielsweise bei einem Prozessor mit vier logischen Cores die summarische Last ungefähr 25 Prozent beträgt, dann kann das bedeuten, dass Single-Thread-Software genau einen Kern voll auslastet. Der Task-Manager zeigt trotzdem selten einen einzigen Kern mit 100 Prozent Last, sondern eine anscheinend zufällige Verteilung. Das liegt daran, dass auf dem System selbst ohne Last schon Hunderte von Threads laufen (was der Task-Manager übrigens auch verrät), von denen die meisten aber immer nur ganz kurz mal CPU-Leistung benötigen und dann wieder pausieren. Deshalb „hüpfen“ Threads und damit auch die CPU-Last von Core zu Core.

Wenn also eine Anwendung langsamer läuft als erwartet, dann sollte man bei einer CPU-„Verwendung“ – so nennt der Task-Manager die summarische Last – mit Werten von etwa 50, 25 oder auch 12,5 Prozent genauer hinschauen: Das kann bedeuten, dass genau die Hälfte, ein Viertel oder ein Achtel aller logischen Kerne ausgelastet ist.

Bei Prozessoren mit Turbo-Funktion sollte bei hoher Single-Thread-Last die Taktfrequenz in etwa der „Maximalen Geschwindigkeit“ entsprechen, die der Task-Manager unter Leistung in der rechten Spalte anzeigt.

Wenn der Prozessor bei einer Last zwischen etwa 10 und 60 Prozent nicht

hochtaktet, also deutlich unter dem angezeigten Maximalwert bleibt, dann kann das mehrere Ursachen haben. Beispielsweise laufen mehrere Programme parallel oder eines, welches seine Last auf mehrere CPU-Kerne verteilt. Falls Sie dann der Meinung sind, der Rechner müsse schneller arbeiten, dann liegt das Problem vermutlich nicht beim Prozessor: Der hat ja offenbar noch Reserven. In solchen Fällen bremst oft der Massenspeicher oder das RAM ist überfüllt. Auch zu diesen Fragen liefert der Task-Manager erste Hinweise, vorher aber zur Turbo-Prüfung.

Turbo-Test

Dafür eignet sich das Programm Prime95 gut, das eigentlich der Suche nach Mersenne-Primzahlen dient. Dank hoch optimiertem Code mit neuesten AVX2-Algorithmen reizt es Prozessoren weit aus. Bei fehlerhaften PCs und Notebooks drohen im Extremfall sogar Hardware-Schäden, wenn etwa Kühlung oder Stromversorgung nicht richtig funktionieren. Gesunde Systeme müssen Prime95-Dauerlast aber schadlos überstehen, notfalls mit laut heulenden Lüftern und gedrosseltem Takt.

Ruft man Prime95 aus der entpackten Zip-Datei auf, bietet es gleich „Stress Testing“ an. Bei vielen Systemen führt die Option „In-place large FFTs“ zu besonders hoher Leistungsaufnahme. Wenn Sie prüfen wollen, ob die Turbo-Funktion ihres Prozessors funktioniert, wählen Sie vor dem Start des „Torture Test“, dass dieser nur mit einem einzigen Thread laufen

soll (Threads to run: 1). Nun sollte der Task-Manager einen Bruchteil der Auslastung zeigen, der ungefähr zur Anzahl der logischen Kerne der CPU passt. Gleichzeitig sollte die CPU mit Maximaltakt oder sogar leicht darüber laufen. Bei manchen Prozessoren liegt der Turbo-Takt mit dem AXV2-Code von Prime95 allerdings niedriger als mit anderem Code.

RAM voll?

Arbeitet die CPU eines lahmenden Rechners augenscheinlich normal, liegt der Flaschenhals vielleicht beim RAM. Hat das System zu wenig Arbeitsspeicher, lagert Windows Daten auf Festplatte oder SSD aus – und beide arbeiten um Größenordnungen langsamer als RAM. Der Task-Manager zeigt den Füllstand des Arbeitsspeichers auf einen Blick. Ist er ständig ausgelastet, dann gibt es nur einen Weg, das System zu beschleunigen: mehr RAM.

Wenn es auch hier nicht hakt, gilt der nächste Blick im Task-Manager dem Diagramm „Datenträger“. Nicht selten liegt der Bremsklotz dort: Dann zeigt das Auslastungsdiagramm einen hohen Anteil „Aktive Zeit“ für den Datenträger. Es ist aber nicht leicht, die Werte für die ebenfalls angezeigte Datenübertragungsrate zu interpretieren. Ein paar Eckdaten dazu: Bei sequenzieller Übertragung, etwa beim Kopieren großer Dateien, schaffen die schnellsten Festplatten über 200 MByte/s und SATA-6G-SSDs zumindest beim Lesen über 400 MByte/s. Bei Zugriffen auf kleine, verteilte Dateiblöcke kann die

Windows-Bordwerkzeuge zur Hardware-Diagnose			
Name	Aufruf	Tastenkürzel	wichtigste Informationen
Task-Manager	taskmgr.exe	Win+X, T / Strg+Shift+Esc	Auslastung von CPU, RAM, Festplatte/SSD und Netzwerk, aktuelle CPU-Taktfrequenz und Anzahl der Kerne
Ressourcenmonitor	resmon oder perfmon.exe /res	–	Ressourcenbedarf einzelner Programme und detaillierte Lastdiagramme
Leistungsüberwachung	perfmon.exe /sys	–	protokolliert eine wählbare Zusammenstellung von Leistungsindikatoren für längere Analysen und Vergleiche
Geräte-Manager	devmgmt.msc	Win+X, G	zeigt Komponenten des Systems, deren Treiber und was wo angeschlossen ist
Datenträgerverwaltung	diskmgmt.msc	Win+X, V	zeigt Partitionen auf allen Datenträgern an: Festplatten, SSDs, USB-Speichermedien, optische Datenträger
Systeminformationen	msinfo32.exe	–	UEFI- oder BIOS-Bootmodus, Secure Boot ein/aus, Mainboard- oder PC-Hersteller
Windows-Speicherdiagnose	mdsched.exe	–	prüft stundenlang das RAM nach einem Neustart
Ereignisanzeige	eventvwr.msc	Win+X, E	Logging-System von Windows, interessant vor allem „Fehler“ in der Ansicht „Zusammenfassung der administrativen Ereignisse“

Kostenlose Software zur Hardware-Diagnose unter Windows		
Name	ohne Installation startfähig	wichtigste Funktionen
Prime95	✓	„Torture Test“ erzeugt sehr hohe Prozessorlast, wahlweise auch nur auf einem Kern (Turbo-Test)
CPU-Z	✓	Detaillierte Informationen zu CPU und Speichermodulen, auch RAM-Takt und Latenzen
Furmark	–	lastet den Grafikprozessor voll aus (GPU stress test)
CrystalDiskMark portable ¹	✓	prüft Geschwindigkeit von Festplatten, SSDs und USB-Medien
CrystalDiskInfo portable ¹	✓	zeigt Namen, Firmware-Stand, SMART-Werte von Festplatten und SSDs, auch ob TRIM und AHCI aktiv sind
HWMonitor	✓	zeigt Lüfterdrehzahlen, Betriebsspannungen, bei vielen CPUs auch Leistungsaufnahme
Memtest86+	✓ (USB-Stick)	Speichertest
H2testw	✓	Integritätstest für Datenträger (USB-Sticks, Speicherkarten)

¹ installierbare Version möglicherweise mit Adware, besser (portable) ZIP-Version nutzen

Transferrate aber auf weniger als 600 KByte/s einbrechen, weil klassische Festplatten mit Magnetscheiben nur etwa 150 I/O-Operationen pro Sekunde (IOPS) schaffen. Bei 4-KByte-Blöcken ergibt die Multiplikation 600 KByte/s. Folglich ist es normal, dass der Task-Manager 100 Prozent „Aktive Zeit“ für den Datenträger meldet, aber die Übertragungsrate unter 1 MByte/s liegt. Bei einer mittelschnellen SSD mit 40.000 IOPS kann die Übertragungsrate auch bei verteilten (Random-) Zugriffen 160 MByte/s erreichen.

Doch auch die schnellste SSD nutzt nichts, wenn der Engpass anderswo liegt, etwa bei der Netzwerkverbindung: Deren Durchsatz verraten die Diagramme Ethernet (für LAN mit Kabel) und WLAN im Task-Manager. Via 1-Gigabit-Ethernet liefern schnelle Gegenstellen knapp über 100 MByte/s, während ein DSL-Anschluss mit 50 MBit/s gerade mal für 6,25 MByte/s gut ist. Bei WLAN hängen die in der Praxis erreichbaren Maximalwerte von vielen Faktoren ab, etwa vom WLAN-Typ, der Entfernung zum Router, der Signalqualität und leider auch von Störungen durch andere WLANs. Schließen Sie ein per WLAN angebundenes Gerät probeweise mal mit einem Ethernet-Kabel an, um zu schauen, ob es vielleicht hier klemmt.

Im Zeitverlauf

Mit der Option „Immer im Vordergrund“ beobachten Sie den Verlauf der Last auf CPU, RAM, Datenträger und Netzwerk, während Sie mit einem anderen Programm arbeiten – etwa jenem, welches sich langsam anfühlt. Achten Sie auch da-

rauf, was die Diagramme der einzelnen Messungen über den Verlauf der letzten 60 Sekunden verraten: Ist die CPU-Last niedrig, aber der Datenträger sehr aktiv, dann warten die Rechenwerke möglicherweise häufig auf Daten.

Kommt man mit dem Task-Manager nicht weiter, liefern zwei weitere Windows-Werkzeuge noch sehr viel mehr Performance-Daten: Ressourcenmonitor und Leistungsüberwachung. Ersteren öffnen Sie leicht mit einem Klick aus dem Task-Manager, die Schaltfläche sitzt unten im Fenster „Leistung“. Im Ressourcenmonitor können Sie einzelne Programme anklicken, deren Ressourcenbedarf dann als zusätzliche Linie im Lastdiagramm von CPU, Datenträgern oder Netzwerk erscheint. So lässt sich wesentlich feiner untersuchen, wo es möglicherweise klemmt – mehr dazu auf Seite 98.

Noch weitaus mächtiger ist die Leistungsüberwachung, deren Bedienung aber etwas Einarbeitungszeit verlangt. Hier kann und muss man sich die für die Diagnose gewünschten „Leistungsindikatoren“ erst aus einer sehr langen Liste heraussuchen. Sie erscheinen dann als Linie in einem Diagramm, wobei man den Skalierungsfaktor, Linienstärke und -farbe ändern kann. Die Leistungsüberwachung kann selbst gewählte Sätze von Leistungsindikatoren über einen längeren Zeitraum in einer Datei protokollieren. Solche Protokolle kann die Leistungsüberwachung laden, um sie zu untersuchen: Etwa den Verlauf von Prozessorlast, RAM-Füllstand und SSD-Transfers während der Bearbeitung von Fotos. Bei Notebooks gibt es auch Leistungsindikato-

ren, die sich auf den Akkufüllstand beziehen: So kann man anhand eines Protokolls relativ schnell nachvollziehen, ob sich das Abschalten von WLAN oder eine niedrigere Bildschirmhelligkeit nennenswert auf den Akkufüllstand auswirken.

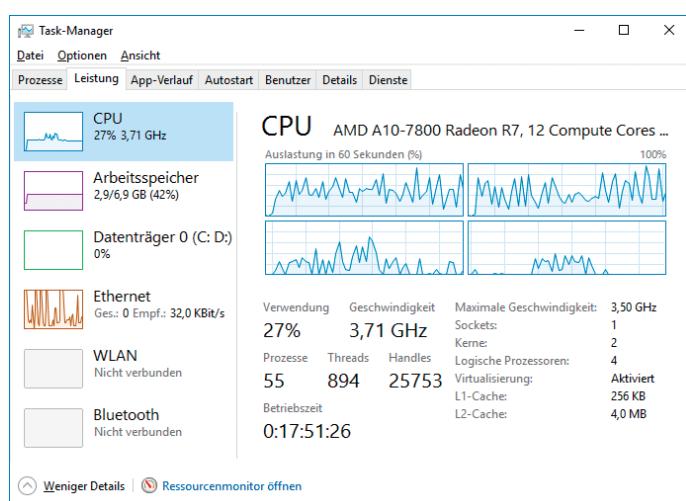
Aus der Vergangenheit

Windows protokolliert viele Ereignisse auch ohne Zutun des Benutzers. Das ist vor allem hilfreich, wenn ein System abgestürzt ist oder nicht mehr auf Eingaben reagiert hat. Nach dem nächsten Start sollte man dann einen Blick in die Ereignisanzeige werfen, siehe Seite 104.

Manchen Hardware-Problemen kommt man mit Software indirekt auf die Schliche. So kann man mit Prime95 beispielsweise ausprobieren, was bei Vollast des Prozessors passiert. Stürzt der Rechner dann ab, ist das ein Hinweis auf mangelhafte Kühlung oder Probleme mit der Spannungsversorgung. Wenn es um Grafikkarten geht, leistet der „Furmark“ Ähnliches. Er zeigt bei vielen GPU-Chips von AMD und Nvidia auch deren Temperatur an. Werte über 90 Grad Celsius sind kritisch. Manche Hauptprozessoren drosseln sich schon oberhalb von 80 Grad; einige Mobil-CPUs vertragen über 90 Grad.

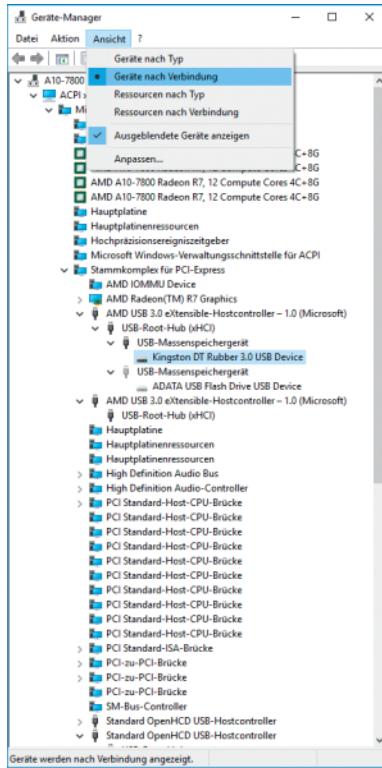
CPU-Temperaturen kann HWMonitor anzeigen, leider nicht immer verlässlich. Besser klappt es mit Software des jeweiligen Hardware-Herstellers, falls vorhanden.

Ebenfalls schwierig ist es, das RAM per Software auf fehlerfreie Funktion zu testen. Als erster Test bietet sich der in Windows eingebaute Speichertest an, den man vom laufenden System aus aktiviert (siehe Tabelle S. 109), der aber erst nach einem Neustart losläuft. Der Testmodus „Erweitert“ – man wählt ihn im „Arbeitsspeicherdiagnosetool“ über F1 – kann stundenlang dauern und verwirrt Nutzer damit, ewig lange bei 21 Prozent zu verharren. Trotzdem läuft er vermutlich noch, also einfach länger warten! Findet der Speichertest Fehler, ist nicht klar, ob ein Hardware-Defekt oder bloß eine falsche Konfiguration im BIOS-Setup dahintersteckt. Die Software CPU-Z zeigt an, für welche Frequenzen und Latenzen die Speichermodule geeignet sind und mit welchen Parametern sie tatsächlich gerade laufen. Probeweise kann man im BIOS-Setup die RAM-Frequenz drosseln oder Latenzen verlängern, dann alle Speicher-



Der Task-Manager verrät Name, Taktfrequenz und Auslastung der CPU beziehungsweise jedes einzelnen CPU-Kerns – hier läuft gerade Single-Thread-Software, die einen Core voll auslastet.

Anzeige



Der **Geräte-Manager** ist die erste Anlaufstelle bei der Diagnose von Treiberproblemen.

riegel bis auf einen ausbauen und verschiedene Steckplätze durchtesten.

Findet der Speichertest keine Fehler, kann man dieser Aussage dummerweise nicht ganz trauen: Einerseits treten manche Bitfehler nur bei exotischen Zugriffsmustern auf, andererseits spielen auch Temperatur- oder Spannungsschwankungen eine Rolle, die der RAM-Test nicht simulieren kann. Bestehen nach dem Windows-Speichertest noch Zweifel, sollte man das System über Nacht mit memtest86+ laufen lassen, das von einem zuvor präparierten USB-Stick bootet.

Treiber-Querelen

Funktioniert ein Windows-PC nicht wie erwartet, ist ein Blick in den Geräte-Manager ratsam. Der zeigt in einer Baumansicht alle internen und extern direkt angeschlossenen Komponenten. Viele davon sind gar nicht einzeln physisch vorhanden, beispielsweise sind USB- und SATA-Controller meistens im Mainboard-Chipsatz integriert. Aus Sicht des Betriebssystems sind sie aber einzelne „Geräte“ (Devices), die es über Treiber anspricht. Bei Windows 10 sind die meisten Treiber bereits im Betriebssystem integriert, etwa USB-Treiber und SATA-AHCI-Treiber, und werden auch über das Windows-Update

gepflegt. Sprich: Frische Treiber wandern automatisch aufs System.

Das gilt aber erstens nicht für alle Geräte und zweitens erschließen Standardtreiber nicht immer sämtliche Funktionen. Der SPDIF-Ausgang von Realtek-Soundchips ist beispielsweise oft erst nutzbar, wenn man einen Realtek-Treiber einspielt; bei Intel-Netzwerkchips klappt Wake-on-LAN nur mit dem Intel-Treiber. Windows 7 installiert oft einen Basistreiber für die Grafikkarte, mit dem „Energie sparen“ nicht klappt. Das muss man im Einzelfall ausprobieren, eine allgemeine Richtschnur gibt es leider nicht.

Sind gelbe Ausrufe- oder Fragezeichen im Geräte-Manager zu sehen, liegt das oft am fehlenden oder falschen Treiber. Der erste Versuch ist stets der Rechtsklick auf das jeweilige Gerät, woraufhin die Option „Treibersoftware aktualisieren“ erscheint. Die automatische Suche kontaktiert Microsoft-Server für Windows Update. Manche Firmen stellen Treiber jedoch nicht über diesen Weg bereit; stattdessen muss man zunächst Treiberdateien herunterladen, die meistens im Ordner „Downloads“ landen und entpackt werden wollen. Auf dieses Verzeichnis kann man den Geräte-Manager verweisen, indem man der Option „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“ folgt.

Es gibt noch eine dritte Option, zu der man ebenfalls über diesen Pfad findet: „Aus einer Liste von Gerätetreibern auf dem Computer auswählen“. Darüber erschließt man die große Fülle an Treibern, die Windows bereits mitbringt: Manchmal lässt sich ein alter Drucker oder Scanner in Betrieb nehmen, indem man hier ein anderes Gerät aus derselben Baureihe auswählt. Doch Vorsicht: Es kann auch passieren, dass das System anschließend nicht mehr rund läuft. Setzen Sie vor solchen Experimenten deshalb einen Wiederherstellungspunkt.

Gibt es Ärger mit USB-Treibern, hilft es manchmal, wenn man aktuell nicht angeschlossene Geräte im Geräte-Manager löscht. Die zeigt der Geräte-Manager an, wenn man „Ausgeblendete Geräte anzeigen“ wählt.

Widerstehen Sie der Versuchung, Treiber von dubiosen Webseiten zu installieren, denn verseuchte Treiberdateien hebeln die Sicherheit Ihres Rechners aus. Zuverlässige Quellen sind nur Windows

Update und die Webseiten des PC-Herstellers oder des Herstellers der jeweiligen Komponente.

Wählt man im Geräte-Manager die Ansicht „Geräte nach Verbindung“ und klappt dann die Baumstruktur durch Klicks auf die kleinen grauen Pfeile immer weiter auf, lässt sich die Verknüpfung von Geräten und Ports erforschen. So findet man heraus, ob ein lahmer USB-Stick tatsächlich am USB-3.0-tauglichen xHCI-Controller hängt oder bloß am „erweiterten Hostcontroller“ (EHCI), der höchstens USB 2.0 Highspeed schafft.

Mit WinSAT bringt Windows ein Werkzeug mit, um die Übertragungsleistung von Speichermedien zu messen; die Bedienung via Befehlszeile ist aber spröde. Einfacher geht es mit dem kostenlosen Tool CrystalDiskMark, von dem man die Zip-Version nehmen sollte: Die installierbare Variante schaufelt Werbung (Adware) aufs System. CrystalDiskMark liefert eine schnelle Einschätzung der sequenziellen Übertragungsraten einer Festplatte oder SSD oder eines USB-Sticks. Auch IOPS lassen sich prüfen. Eine genaue Übereinstimmung mit den Maximalwerten, die der jeweilige Hersteller verspricht, sollte man aber nicht erwarten: Die lassen sich oft nur unter speziellen Bedingungen reproduzieren, etwa mit dem sehr mächtigen, aber komplizierten Iometer.

Gibt es Probleme mit einer SSD oder Festplatte, liefert die SMART-Diagnose oft Hinweise auf die Fehlerquelle. SMART-Parameter lassen sich mit CrystalDiskInfo auslesen – wiederum mit der entpackten Zip-Version. Noch spezifischere Informationen zu SSDs und Platten liefern Tools der jeweiligen Hersteller. Ärgerlich ist dabei, dass manche dieser Tools bei jedem Windows-Boot mitstarten oder Optionen zur „Optimierung“ anbieten, die nicht bei jedem System sinnvoll sind. Hier ist also wiederum Misstrauen ratsam.

Haben Sie Zweifel, ob eine SSD, ein USB-Stick oder eine (SD-)Speicherplatte noch problemlos funktionieren, können Sie unser Tool H2testw einsetzen: Auf Wunsch schreibt es den kompletten Datenträger voll und liest sämtliche Daten auch wieder aus. Bereits vorhandene Daten müssen Sie vorher sichern!

(ciw@ct.de)

Hardware-Diagnose-Tools: ct.de/yqbx

Anzeige



Stromer-Treffen

Unterwegs im Nissan Leaf und Renault Zoe

Bisher stehen die Verbraucher reinen E-Autos äußerst verhalten gegenüber – trotz jüngst ausgerufener Kaufprämie. Dabei sind die kleinen Stromer besser als ihr Ruf.

Von Sven Hansen und Stefan Porteck

Sein Juli dieses Jahres ist die Prämie abrufbar: Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) hat einen Topf von 1,2 Milliarden Euro aufgelegt, mit dem E-Autos und Plug-In-Hybride mit einem „Umweltbonus“ gefördert werden. Doch bis September sind lediglich 3000

Förderanträge eingegangen – zwei Drittel von ihnen für reine Elektrofahrzeuge. Die vielen noch gut in Erinnerung gebliebene „Abwrackprämie“ wurde deutlich enthu- siastischer angenommen.

Doch woran liegt das? Sind die aktuellen Elektrofahrzeuge wirklich so schlecht wie ihr Ruf? Die gängige Annahme lautet etwa so: Entweder kauft man gleich einen Tesla oder hangelt sich von permanenter Ladeangst getrieben von Ladesäule zu Ladesäule. Wir wollten es genauer wissen und ließen uns zwei nach Aussagen der Hersteller absolut alltags- taugliche Stromer in die Redaktion schicken: Nissans Leaf Tekna 30 kWh und den Renault Zoe Intense mit 22 kWh-Akku.

Besonders interessierte uns die Frage, ob die vernetzten Infotainmentsysteme in den Fahrzeugen den Besitzer in Sachen Reichweitenmanagement und bei der Suche nach den passenden Ladestationen tatkräftig unterstützen würden.

Ungleiche Brüder?

Preislich liegen die Fahrzeuge auf den ersten Blick weit auseinander: Der Zoe soll rund 24.000 Euro kosten, unser Leaf ist ganze 14.000 Euro teurer. Bei Renault kommt allerdings noch die Batteriemiete hinzu. Nissan bietet Batterien zum Mieten oder kaufen an – man muss den Kaufpreis für die Vergleichbarkeit also um 6000 Euro nach unten korrigieren. Den Leaf gibt es auch mit einem 24-kWh-Akku

- das wären noch einmal 2000 Euro weniger. Wer auf 17-Zoll-Puschen, LED-Scheinwerfer, Ledersitze und das fette Bose-Soundsystem verzichtet, kommt mit den weniger opulent ausgestatteten Varianten Leaf Acenta oder Visia durchaus in die Preisregion des Zoe.

Gefühlt liegt zwischen Zoe Intense und Leaf Tekna eine ganze Fahrzeugklasse. Der Zoe ist ein typischer Kleinwagen mit etwas zu weichen Sitzen, viel Plastik und Türen, die gerne auch ein bisschen dicker sein dürfen. Im Leaf fühlt man sich eher wie in einem Mittelklassewagen - die Tekna-Ausstattung lässt einen sogar ein wenig Oberklassenluft schnuppern.

In Sachen Assistenzsysteme haben beide Fahrzeuge wenig zu bieten: Der Zoe immerhin eine Rückfahrkamera, der Leaf Tekna die 360-Grad-HD-Variante, bei der vier Kameras das gesamte Umfeld des Fahrzeugs aufs Display bringen. Auf Ultraschallsensoren muss man leider verzichten - der Leaf musste das fehlende Distanzgepeipe mit einer Schmarre an der vorderen Stoßstange bezahlen, da die Kamerabilder gerade in den zusammen gerechneten, stark verzerrten Eckbereichen oft schlecht erkennbar sind. Außerdem ergibt sich mit den Kamerasyystemen immer automatisch ein Zielkonflikt: Man soll in jedem Fall das Verkehrsgeschehen beobachten, muss sich aber auch auf das Display konzentrieren.

Bei den Fahrassistenzsystemen beschränken sich beide Fahrzeuge auf einen Tempomaten zum Halten oder Limitieren der Geschwindigkeit. Wir vermissten ein ACC-System (Adaptive Cruise Control), dass automatisch die Distanz zum vorausfahrenden Verkehr hält. Wenn man auf der Autobahn mal sparsam unterwegs sein möchte, könnte man sich damit an einen anderen Verkehrsteilnehmer hän-

gen - mit dem normalen Tempomaten muss man die Geschwindigkeit ständig manuell anpassen.

Nervig ist das derzeitige Wirrwarr an Ladesteckern und dem damit möglichen Stromdurchfluss. So muss man beim Leaf etwa die Ladeoption mit 6,6 kW Wechselstrom selbst dann noch hinzubuchen, wenn man die Topausstattung mit Chademo und Typ1-Buchse gewählt hat. Ohne diese Option kann man aus vielen öffentlichen Säulen sonst nur 3,3 kW entnehmen. In unserer „Kleinen Steckerkunde“ auf Seite 116 erfahren Sie alles über die derzeit gängigen Standards.

Wo geht's lang?

Nissans Infotainment-Lösung Connect EV und Renaults R-Link könnten kaum unterschiedlicher sein. Das Connect EV scheint dabei aus einem Zeitloch gefallen zu sein. Die hakelige Touch-Bedienung auf dem 7-Zoll-Display und die träge Reaktionsgeschwindigkeit fielen im Test negativ auf. Ganz anders das R-Link Carmint Z.E. LIVE mit integriertem TomTom-Navi im Zoe. Das Display ist zwar nicht größer, reagiert aber besser auf Touch-Eingaben. Insgesamt hinterlässt das System einen deutlich moderneren Eindruck.

Renaults R-Link hat auch bei der Medienwiedergabe die Nase vorn (siehe Tabelle auf Seite 119) und löst Navigationsaufgaben deutlich souveräner als das Connect EV. Beide Fahrzeuge sind mit einer eigenen SIM-Karte ausgestattet und können Informationen aus der Cloud beziehen. Mit der Konnektivität sah es allerdings zum Testzeitpunkt recht mau aus. Bei Nissan konnten wir wegen eines Ser-

ver-Problems keine Verbindung zum Kundenportal You+Nissan aufbauen, sodass sich über die Nissan-Seite keine Online-Informationen zum Fahrzeug abrufen ließen. Beim Zoe waren ausgerechnet die interaktiven ZE-Services abgelaufen - in diesem Bereich sollte man eigentlich das Management von Ladestationen finden. Beim Planen von längeren Routen waren wir daher auf Apps von Drittanbietern wie den Wattfinder angewiesen.

Bei Nissans Connect EV funktionierte zumindest das Abrufen von Online-Informationen aus dem Fahrzeug heraus. Dabei nervte das umständliche Abfrageverfahren zum Auffinden lokaler Lademöglichkeiten. Das System musste sich jeweils mit dem Nissan-Server verbinden, um Ladestationen zu aktualisieren und fand dann doch deutlich weniger Möglichkeiten, als der Wattfinder. Bei navigierten Fahrten wurden in der Übersichtsliste zudem Stationen angezeigt, die man schon vor etlichen Kilometern passiert hatte. Insgesamt galt für beide Fahrzeuge zum Zeitpunkt des Tests: In Sachen Lademangement hätte man sich besser ein Smartphone an die Scheibe geklebt. Beim Zoe blieb immerhin die Hoffnung, dass einem das recht flotte TomTom-Navi bei aktivierten ZE-Services auch beim Auffinden von Ladestationen helfen könnte.

Auf leisen Sohlen

Beim Fahren gaben sich unsere beiden Testwagen unauffällig - und das im Wortsinn: Nach dem Drücken des Startknopfs klackern ein paar Relais und die Tachozählung leuchtet auf. Sonst hört man keinen Mucks. Auf einen sanften Druck aufs



Die Übersichtsdarstellung aller Ladestationen beim Nissan Leaf (links) war in der Praxis wenig hilfreich.

Die unterstützenden ZE-Services beim Zoe waren leider deaktiviert, zumindest konnte sein Navi überzeugen (rechts).

Gaspedal setzten sich die Wagen lautlos in Bewegung. Was während der ersten Fahrten befremdlich wirkte, lernten wir schnell zu schätzen: kein lärmender Motor. Das Abrollen der Reifen und Windsäuseln an den Außenspiegeln dominieren das Fahrgeräusch. Beides ist bei normalen Geschwindigkeiten so leise, dass wir auf Überlandfahrten Vögel am Straßenrand zwitschern hören konnten.

Bei Geschwindigkeiten bis rund 50 km/h sind der Nissan Leaf und der Renault Zoe praktisch lautlos. In der Stadt und insbesondere in Wohngebieten ist das

theoretisch ein Segen für Anwohner. Doch es birgt die reale Gefahr, übersehen – beziehungsweise überhört – zu werden. Während unserer Testfahrten kam es zu brenzlichen Situationen, in denen Fußgänger oder Radfahrer ohne sich umzuschauen unsere Spur überquerten, weil sie kein herannahendes Auto erwarteten.

Renault rüstet den Zoe mit einem Lautsprecher aus, der bis 40 km/h einen geschwindigkeitsabhängigen Ton erzeugt, der entfernt an ein (sehr leises) Nebelhorn erinnert. Diese sogenannte Fußgängerhupe lässt sich zwar ausschalten, wovon wir

aber lieber keinen Gebrauch machen. Wer mag, kann zwischen drei verschiedenen Sound-Profilen wählen und dem Zoe auch einen futuristischen Turbinensound verpassen.

Nissan hat eine ähnliche Lösung parat: Hier soll ein Lautsprecher auf Wunsch bei Geschwindigkeiten von bis zu 30 km/h akustisch warnen. Bei unserem Testwagen klappte das nicht so gut wie beim Zoe: Der Leaf piepte lediglich beim Rückwärtsfahren periodisch wie ein Lkw. Bei langsamem Vorwärtsfahren war nur ein recht hochfrequentes Fiepen wahr-

Kleine Steckerkunde

Super, Super Plus, E10 oder Diesel – an klassischen Tankstellen drängen sich diverse Säulen. E-Autos tanken alle das Gleiche: Strom. Doch wer nun vermutet, dass man jedes Auto an jeder Säule laden kann, liegt leider falsch. Denn derzeit buhlen gleiche mehrere unterschiedliche Stecker um die Marktführerschaft.

Am häufigsten trifft man auf den Typ-2-Stecker – häufig auch Mennekes-Stecker genannt. In einer Kooperation von Daimler und RWE entwickelt, sollte er nach Willen der EU der „Standard-Stecker“ werden. Der nach IEC 62196-1 genormte Stecker unterstützt Wechselstrom und kann mit häufig zum Fahrzeug mitgelieferten Kabeln mit einer 230-Volt-Haushaltsteckdose (max. 16 A, 3,7 kW) verbunden werden. Eine komplette Ladung dauert dort allerdings etliche Stunden, weshalb Typ-2-Stecker an öffentlichen Ladestationen auch dreiphasigen Wechselstrom mit 400 Volt bei maximal 32 Ampere unterstützen, was einer Leistung von 22 kW entspricht.

Bei Akku-Kapazitäten von mittlerweile 30 kWh und mehr kann an 22-kW-Säulen von Schnellladung eigentlich keine Rede mehr sein. Weiteres Problem: Akkus werden mit Gleichstrom geladen. In den Fahrzeugen oder Kabeln muss somit ein Gleichrichter verbaut werden – der erhöht den Preis und verursacht zusätzliche Wandlungsverluste.

Das Combined Charging System (CCS) kombiniert beide Ladevarianten – mit Wechselstrom und Gleichstrom – in einem Stecker. Das ebenfalls genormte System (IEC 62196) gilt in der EU als die

künftige Standardsteckverbindungen. Mit von der Partie sind unter anderem BMW, Daimler, Ford, General Motors und Volkswagen. Die oft auch als Combo-2 bezeichneten Stecker bauen auf den Typ-2-Steckern auf, wurden aber mechanisch um Gleichstrom-Pins erweitert. Damit sind sie abwärtskompatibel zu Typ-2: Mit nur einer Ladebuchse am Auto ist so die Wechselstromladung mit Typ-2-Steckern und die Gleichstromladung mit Combo-Steckern möglich.

Letzteres unterstützt einen maximalen Ladestrom von 125 A bei einer Spannung von 850 V. Die derzeit aufgebauten Säulen bleiben mit einer Spannung von 400 V und 125 A noch darunter, woraus sich eine Leistung von 50 kW ergibt.

Technisch ist CCS recht ausgefeilt: Über einen Datenbus kommunizieren Fahrzeug und Ladesäule miteinander und tauschen Parameter wie Akku-Kapazität, -Ladung und -Temperatur aus. So kann die Säule stets die optimale Leistung bereitstellen.

Allen Vorteilen zum Trotz ist CCS in Deutschland noch weit vom Standardanschluss entfernt: Bislang bieten lediglich VW und BMW Combo-2-Buchsen an – und das auch nur gegen Aufpreis. So wundert es kaum, dass der in Japan entwickelte CHAdeMO-Anschluss weit häufiger anzutreffen ist. Er wird in Kooperation von Nissan, Mitsubishi, Subaru und mittlerweile auch von Toyota eingesetzt. CHAdeMO arbeitet bidirektional, die Fahrzeuge können prinzipiell auch Gleichstrom abgeben. Mittels Adapter lassen sich an CHAdeMO-Säulen auch das Model S und Model X von Tesla betanken.

Wie CCS lädt auch CHAdeMO mit Gleichstrom bei einer Leistung von 50 kW (500 V, 125 A) und verfügt über eine Bus-Kommunikation zwischen Säule und Fahrzeug. Wie das Konsortium mitgeteilt hat, will man ab kommenden Jahr Ladesäulen mit einer Leistung von 150 kW anbieten, ab 2018 sollen sogar 350 kW möglich sein. (spo@ct.de)



Moderne Triple-Charger bieten Lademöglichkeiten für Typ-2, CCS und Chademo.



Während des Ladevorgangs zeigt der Nissan Leaf den Akkustand dreistufig über große LEDs an.

Beim Zoe wird der Ladezustand im Tachobereich prozentual dargestellt, ist aber von außen nicht erkennbar.

nehmbar. Das warnte bestenfalls Tiere. Es bleibt abzuwarten, ob der Gesetzgeber synthetische Geräusche künftig zwingend vorschreibt, falls sich Unfälle mit Fußgängern häufen sollten.

Die Leistungscharakteristik der Elektromotoren ist Verbrennern überlegen. Obgleich unsere Testwagen auf dem Papier mit 65 kW (88 PS, Renault) und 80 kW (108 PS, Nissan) nur durchschnittlich motorisiert erscheinen, fuhren sie sich im Alltag erstaunlich spritzig. Der Grund: Das maximale Drehmoment von 220 respektive 254 nm liegt bei beiden aus dem Stand an. Entsprechend spurten sie recht ansehnlich los und beschleunigen mit konstantem Anzug. Das ist gerade in der Stadt beim Spurwechsel oder an Ampeln angenehm: Während andere Fahrer noch den Schleifpunkt ihrer Kupplung suchten, waren wir schon über die Kreuzung.

Apropos Kupplung: Weder beim Zoe noch beim Leaf gibt es eine. Die Motoren treiben die Vorderachse mit einer festen Übersetzung an. Es gibt somit nur einen Vorwärts- und einen Rückwärtsgang. Zugkraftunterbrechungen oder Schaltrückler

sind ihnen also fremd. Wie bei herkömmlichen Automatikautos wählt man mit einem Hebel oder Joystick bei beiden nur zwischen Parken, Fahren und dem Rückwärtsgang.

Nimmt man den Fuß vom Gaspedal, verzögern beide E-Autos etwas stärker als die Motorbremse herkömmlicher Autos. Die E-Motoren bremsen den Wagen leicht ab und speisen die dabei entstehende Energie in den Akku. Nach längeren Bergabfahrten können so schon mal 10 Prozent mehr auf der Kapazitätsanzeige stehen. Bei leichtem Bremsen verzögern der Leaf und der Zoe ebenfalls durch stärkere Rekuperation. Bei starkem Tritt auf die Bremse schreiten die herkömmlichen Scheiben- und Trommelbremsen zur Tat.

Davon abgesehen zeigten beide Wagen ein unauffälliges Fahrverhalten, wie man es von anderen Autos der Klein- und Mittelklasse gewohnt ist. Der vordere Motorblock und die unter den Fahrzeugen verbauten Akkus sorgen für einen tiefen Schwerpunkt und eine ausgewogene Gewichtsverteilung. Auch in schnellen Kurven lagen sowohl Leaf als auch Zoe sicher

auf der Straße. Bei Nässe neigten sie leicht zum Untersteuern und schoben sanft über die Vorderräder.

Ungleicher Wettbewerb

Die Reichweitenfrage ist die Achillesferse der E-Autos. Umso wichtiger ist es, dass man sich auf die Angaben des Fahrzeugs verlassen kann. Eine mangelnde Alltagstauglichkeit aufgrund zu geringer Reichweite konnten wir in unseren Tests nicht feststellen. Als Kurzstreckenfahrer in der Stadt mit kleineren Überlandstrecken empfanden wir die Reichweite von 150 Kilometern beim Zoe und 200 Kilometern beim Leaf als ausreichend – vorausgesetzt, man hat die Möglichkeit, den Wagen daheim oder auf der Arbeit aufzuladen. So konnten wir stets drauflosfahren und mussten erst nach knapp einer Woche daran denken, die Wagen über Nacht an die Steckdose zu hängen.

Bei beiden Testfahrzeugen stellte sich recht schnell ein gewisses Grundvertrauen ein, sodass man angstfrei unterwegs war. Die Reichweitenanzeige blieb zwar deutlich unter den Angaben nach europä-

Anzeige



Der Solarspoiler in der Heckklappe des Leaf ist ein kostenpflichtiges Zubehör. Er speist allerdings nur das 12-Volt-Bordnetz.

ischem Normfahrzyklus (270 Kilometer beim Nissan/240 Kilometer beim Zoe), aber zumindest gaben beide Fahrzeuge stets einen realistischen Ausblick, wie weit man es mit seinem jeweiligen Fahrverhalten wirklich bringen würde. Der Nissan Tekna ließ sich mit seinen 30 kWh dermaßen stressfrei durch den Alltag bewegen, dass wir uns auf einen längeren Trip Richtung Alpen wagten. Auf der Rückfahrt gelang es dank passender Schnelllademöglichkeiten fast, die 750 km an einem Tag abzureißen (siehe c't 14/2016, Seite 26).

Laufende Kosten

Die Frage nach den Kosten im Vergleich zu Verbrennern lässt sich pauschal nicht beantworten. Das Klima im Testzeitraum war eher mild, wobei wir morgens durchaus die Heizung und am Mittag auch mal die Klimaanlage bemühen mussten. Wir ließen uns vom Infotainment unterhalten und fuhren nachts mit Licht. Den Nissan Leaf haben wir während unseres Tests über rund 2000 km mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 15 kWh pro 100 km bewegt. Der Renault Zoe lag im Test auf rund 500 Kilometer mit 14 kWh pro 100 km etwas darunter. Wer die Fahrzeuge daheim mit einer Wallbox oder an der Schukosteckdose lädt, kommt bei einem Preis von rund 26 Cent pro Kilowattstunde auf reine Stromkosten von 3,90 Euro auf hundert Kilometer. Um das zu unterbieten, müsste man schon einen äußerst sparsamen Diesel heranziehen.

Beim Stromtanken muss man die Preise jedoch sehr genau vergleichen: An manchen öffentlichen Säulen fallen 0,50 bis 2,50 Euro als Startentgelt an und die Preise klettern auf bis zu 60 Cent je Kilowattstunde. Viele Raststätten oder Einkaufszentren bieten die Ladung hingegen

kostenlos an, um Kunden anzulocken. Manche Säulen an stark frequentierten, Plätzen rechnen wiederum nach Minuten ab; schließlich sollen geladene Autos die begehrten Plätze nicht unnötig stundenlang belegen. Immer mal wieder trifft man auf eine frisch installierte Säule, die im Testmodus noch Gratisstrom verteilt.

In der Realität dürften die reinen Energiekosten also unter denen eines Pkws mit Verbrennungsmotor liegen. E-Auto-Kritiker führen hingegen ins Feld, dass die Fahrzeuge teurer in der Anschaffung sind und die teuren Akkus kein Autoleben lang halten, was die Steuerbefreiung bei Weitem nicht auffangen könne. Der Umweltbonus von 2000 Euro, den die Hersteller mit mindestens 2000 Euro aufzustocken, macht die Rechnung noch komplizierter.

Unbestritten: Wäre bei einem Kleinwagen wie dem Zoe nach rund acht Jahren und einer Laufleistung von etwa 100.000 km wegen mangelnder Kapazität ein neuer Akku fällig, käme das einem wirtschaftlichen Totalschaden gleich. Tatsächlich fehlen derzeit aber schlicht Langzeiterfahrungen. Etliche Tesla-Fahrer haben dank dessen hoher Reichweite in kurzer Zeit ähnlich viele Kilometer abgespult und entsprechend oft geladen. In Webforen halten sich die Beschwerden über Kapazitätseinbußen bisher in Grenzen.

Wer diesen Unsicherheitsfaktor ausschließen will, kann fast alle aktuell angebotenen E-Autos günstiger kaufen und den Akku mieten. Die monatlichen Raten sind üblicherweise in Abhängigkeit der jährlichen Fahrleistung und der Vertragsbindung gestaffelt und beginnen bei etwa 80 Euro pro Monat. Im Kostenvergleich zu Verbrennern scheinen die Stromer mit Miet-Akkus auf den ersten Blick jeden

Preisvorteil zu verlieren. Und das Mietmodell hat noch einen weiteren Haken: Wer die Miete schuldig bleibt, kann sein Fahrzeug eventuell nicht mehr bewegen. Sowohl Zoe als auch Leaf sind nach Handbuch mit Mechanismen zur Fernabschaltung ausgestattet, sollten die Zahlungen ausbleiben.

Die Gesamtkalkulation kippt aber doch letztlich in Richtung Elektrofahrzeug, sobald man den Verschleiß mit in die Rechnung aufnimmt: An E-Autos rostet kein Auspuff, sie benötigen keinen Ölwechsel und haben keine anfällige Kupplung. Verölte Turbolader? Gibt es auch nicht. Sofern das Fahrzeug beim Rekuperieren so stark verzögert wie der Nissan Leaf im Fahrprogramm B, nutzen sich auch die Bremsen deutlich weniger ab. Bei vorausschauendem Fahrstil kommt man fast ganz ohne Bremspedal aus – Scheiben und Beläge müssen seltener getauscht werden als bei herkömmlichen Autos. In der Summe spart ein E-Auto so über seine gesamte Lebensdauer Hunderte von Euro an Verschleißreparaturen.

Fazit

Beide Stromer haben uns überrascht – und zwar positiv. Sie bieten einem Verbrenner überlegene Technik zu einem vertretbaren Preis. Auf Kurzstrecken oder für das Pendeln zur Arbeitsstrecke eigneten sie sich gleichermaßen und standen vergleichbaren Verbrennern in nichts nach. Im Gegenteil: Sie boten mehr Fahrspaß und bei Betankung mit Ökostrom ein besseres Umweltbewusstsein.

Anders sieht es aus, wenn man mit einem Elektroauto weitere Strecken zurücklegen will oder ausschließlich auf öffentliche Ladesäulen angewiesen ist. Selbst mit der Schnellladoption erfordern weitere Fahrten aufgrund der Ladedauer von 30 bis 70 Minuten und der derzeit noch dünnen Infrastruktur ein ungewohntes Maß an Planung.

Wer stets flexibel sein will oder ein urlaubstaugliches Auto sucht, wird mit dem Zoe deshalb nicht glücklich. Mit dem Leaf kommt man da schon weiter, sofern man kein Problem mit einer Reisegeschwindigkeit von rund 120 km/h hat und sich nicht an Kaffee-Pausen im Zwei-Stunden-Rhythmus stört.

Das Navi-System sollte Nissan allerdings dringend nachbessern. Mit einem perfekten Assistenten in der Konsole könnte man die derzeit noch bestehenden Ladehemmnisse locker ausbügeln.

(sha@ct.de) 

Car-Infotainment-Systeme		
Testfahrzeug	Nissan Leaf Tekna (30 kWh)	Renault Zoe (R240)
Infotainmentsystem	Connect EV	R-Link
Display (Größe, Auflösung)	✓ (7 Zoll, 840 × 480)	✓ / (7 Zoll, 840 × 480)
Fahrerinstrumentendisplay	✓	✓
Anschlüsse		
Bluetooth	✓	✓
SD-Einschübe	✓ (nur für Navi-Karte)	✓ (nur für Navi-Karte)
SD 128 / 200 GByte	– / –	– / –
Aux-Eingang 3,5mm	✓	✓
USB-Stick FAT32 / NTFS	✓ / –	✓ / –
USB-HDD FAT32 / NTFS	✓ / –	✓ / –
Notruf-Funktion	–	–
Multimedia		
int. Festplatte (Medien)	–	–
CD-Wiedergabe	✓	–
CD rippen	–	–
DVD-Wiedergabe	–	–
Audio-Formate	MP3, WMA, AAC	MP3, WAV, OGG, WMA, AAC
HiRes-Audio	–	–
Abspiellisten	–	✓ (intern erzeugte; M3U)
Wiedergabelücke MP3, AAC, FLAC	0,5 s, 0,5 s, –	0,5 s, 0,5 s, –
Video-Formate	–	MP4 (h.264)
Tonspuren	–	–
Tuner	UKW, DAB+	UKW
Favoriten Tuner-übergreifend	–	entfällt
Navigation		
Online-Verkehrsinformation	– (TMC pro)	✓
Zieleingabe Sprache / Handy-Adressbuch	✓ / –	✓ / –
POI-Liste / Online-Suche / Ladesäulen als POI	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / – (werden auf der Karte nicht angezeigt)
Routen von Google / PC	✓ / ✓	– / –
Fahrspurhilfe / Illustration	✓ / ✓	✓ / ✓
Landmarken / Satellit / Streetview	✓ / – / –	✓ / – / –
Ladesäulen / entlang der Route / am Ziel / in der Nähe	✓ / ✓ ¹ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓ / ✓
Internet		
CarPlay / Android Auto / MirrorLink	– / – / –	– / – / –
im Auto integriertes Modem	✓	✓
Außenantenne (rSAP/induktiv)	– (– / –)	– (– / –)
WLAN-Hotspot / -Client	– / –	– / –
freier Browser	–	–
Fernsteuer-App	✓ (Klima, Ladestand, Benachrichtigung)	✓ (Klima, Ladestand)
App-Shop	–	✓
Parkplatz / Tanken / Wetter	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
E-Mail / Facebook / Twitter	– / – / –	✓ / – / ✓
Musik-Streaming / Internetradio / Podcasts / RSS	– / – / – / ✓	– / – / – / ✓
Bewertung		
Bedienung	⊖	○
Navigation	○	⊕
Multimedia	⊖	○
Internet	○	⊕
Preis (Infotainment)	k. A. ²	k. A. ³

Anzeige

¹ nur auf zu großen und damit praxisfernen Zoom-Stufen ² nur im Paket Acenta Tekna enthalten
³ im Paket Live/Intense enthalten

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
 ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Speicher für die Sicherheit

USB-Festplatten mit 8 TByte



Datensicherung macht keinen Spaß, das ist mal sicher. Richtig nervig wirds, wenn man sein Backup aus Platzgründen auf verschiedene Datenträger verteilen muss. Dagegen helfen externe Festplatten mit viel Platz, etwa unsere Testkandidaten mit 8 TByte Speicherkapazität.

Von Lutz Labs

Private Fotos und Videos nehmen auf vielen PCs den meisten Platz ein, auf manchen lagern mehrere Terabyte. Zur Sicherung dieser Daten eignet sich am besten eine externe Festplatte – doch die muss groß genug sein, um alle Daten aufzunehmen. Denn je komplizierter ein Backup ist, desto seltener wird man es ausführen. Große externe Festplatten eignen sich zudem gut für die Sicherung eines heimischen NAS; einige NAS-Web-Oberflächen besitzen einen Menüpunkt zur Sicherung der Daten, andere sogar einen eigenen Knopf.

Noch vor zwei Jahren waren externe Festplatten mit 8 TByte Kapazität nur über den Verbund von mindestens zwei Laufwerken möglich. Seagate stellte 2015 mit seiner Archive HDD eine Festplatte vor, die hohe Kapazität zu einem erschwinglichen Preis bietet [1] – und diese Festplatte ist nun in den meisten der getesteten Produkte verbaut. Zwar sind derweil auch Festplatten mit 10 TByte Kapazität erhältlich, doch diese zielen zunächst auf den Servermarkt und sind damit zu teuer für private Backup-Zwecke.

Zum Test in der Redaktion fanden sich sechs externe Festplatten mit jeweils 8 TByte Kapazität ein: Freecom mHDD Desktop, Intenso Memory Center, Lacie Porsche Design Desktop Drive, die beiden Seagate-Laufwerke Backup Plus Hub und Innov8 sowie das WD My Book. Wie für 3,5-Zoll-Laufwerke üblich, benötigen sie ein eigenes Netzteil – mit einer Ausnahme: Die Innov8 versorgt sich ausschließlich aus einer USB-Typ-C-Buchse.

Weiterhin haben wir uns zwei USB-Gehäuse besorgt und diese selbst mit verschiedenen Festplatten bestückt: Sharkoon Swift Case Pro USB 3.0 und Startech USB 3.1 Enclosure.

Ausstattung

Gehäuse, Netzteil, USB-Kabel – das reicht für eine externe Festplatte, sollte man meinen. Einige Hersteller versuchen, sich mit weiteren Zugaben oder besonderen Funktionen von der Masse abzusetzen. So kommen einige Modelle mit Netzschalter – man muss also nicht den Stecker ziehen oder eine schaltbare Steckdosenleiste nutzen, um das Laufwerk abzuschalten. Besonders praktisch ist das für ein Trojanersicheres Backup [2]. Andere lassen sich per Kensington-Lock befestigen oder haben einen USB-3.0-Hub integriert. Dazu gibt es meistens etwas Software – etwa für das Backup eigener Dateien oder zur Verwaltung der Festplatte.

Auf der PC-Seite kommt meistens ein USB-A-Stecker zum Einsatz, auf der Festplatten-Seite aber gibt es drei verschiedene Versionen. Die Innov8 hat, ebenso wie das Lacie Porsche Design Desktop Drive, eine Buchse vom Typ C. Backup Plus Hub, mHDD Desktop und My Book nutzen eine flache Micro-USB-3.0-Buchse, Intenso setzt auf den klobigen Typ-B-Stecker mit USB-3.0-Erweiterung, ebenso die externen Gehäuse von Sharkoon und Startech.

Die maximale Geschwindigkeit von USB 3.0 liegt bei rund 440 MByte/s – wenn die USB-SATA-Umsetzer den schnellen UASP-Modus (USB attached SCSI) unterstützen. Das tun mit Ausnahme des WD-Gehäuses alle Testkandidaten. Notwendig ist das für Festplatten nicht, denn selbst die schnellsten Modelle erreichen maximal 250 MByte/s – und das ist auch mit dem älteren USB-BOT-Modus (Bulk only Transport) möglich.

Software-Beigaben

Bei der Software-Ausstattung gibt es eine große Bandbreite von nichts bis hin zu ziemlich viel. Ob man allerdings die mit-

gelieferte Software überhaupt installieren sollte, ist vom Einzelfall abhängig. Hat man etwa bereits eine funktionierende Backup-Strategie mit passendem Backup-Programm, braucht man die Hersteller-Lösung nicht. Besitzt man eine Festplatte mit Schalter und benutzt diesen auch, dann braucht man keine Software, die die Festplatte nach einer einstellbaren Zeit automatisch herunterfährt.

Praktisch nutzlos sind Beigaben wie der Adobe Reader, der etwa auf der Intenso-Platte liegt. Mit der Installation solcher Software handelt man sich vielleicht sogar eine veraltete und damit unsichere Version ein.

Ein Sicherheitsplus hingegen kann eine mitgelieferte Verschlüsselungssoftware sein. Aber auch hier ist Vorsicht geboten: Die von WD war im vergangenen Jahr in Verruf geraten; Fremde konnten mit einfachen Methoden Zugriff auf die verschlüsselten Dateien erlangen [3].

Sinnvoll hingegen können Programme zur Überprüfung der Laufwerksgesundheit sein, denn die Hersteller der Festplatten können die von diesen Programmen erfragten SMART-Werte sicher am besten interpretieren.

Externe Gehäuse

Externe Gehäuse sind flexibler als Fertigeräte: Man kann eine nicht mehr benötigte Festplatte weiter verwenden oder aber genau die Platte kaufen, die man für seine spezielle Lösung benötigt. Der Nachteil: Klappt das Zusammenspiel zwischen Festplatte und Gehäuse nicht, steht man alleine da. In solchen Fällen darf man weder auf die Hilfe des Gehäuseherstellers noch auf die des Festplattenhersteller setzen – beide werden den schwarzen Peter gerne zum jeweils anderen schieben.

Externe Gehäuse für 3,5-Zoll-Laufwerke kommen allesamt mit Netzteil. Die Stromversorgung per USB klappt bisher nur bei den kleineren 2,5-Zoll-Laufwerken, die deutlich weniger Strom benötigen. Aktuell sind interne 2,5-Zoll-Festplatten jedoch nur mit maximal 2 TByte erhältlich.

Unsere Testgehäuse haben wir mit verschiedenen Laufwerken bestückt. Für die Benchmarks haben wir eine schnelle 8-TByte-NAS-Festplatte von Seagate, die 8-TByte-Archiv-Platte mit SMR-Aufzeichnung vom gleichen Hersteller und eine Samsung SSD 850 Pro eingesetzt. Da das Zusammenspiel zwischen Windows, USB-SATA-Wandler und Festplatten nicht immer einwandfrei klappt, haben wir des Weiteren einen reinen Funktionstest mit



Drei verschiedene USB-Buchsen im Vergleich: oben Micro USB 3.0, USB Typ B mit USB-3.0-Erweiterung in der Mitte, Typ C unten.

einer 4Kn-Festplatte von Toshiba und einer 10-TByte-Helium-Festplatte von Seagate durchgeführt. Alle Laufwerke wurden dazu vor dem Einbau am Asus-Mainboard Z170 Pro Gaming unter Windows 10 formatiert. In den Gehäusen haben wir sie nach dem Funktionstest erneut formatiert und danach am SATA-Port eines MSI Z87-Boards auf Lesbarkeit geprüft.

In unsere Testmuster passen nur Laufwerke im 3,5-Zoll-Format. Will man eine 2,5-Zoll-Festplatte oder eine SSD einsetzen, muss man einen Adapter nutzen. Da diese jedoch selbst bereits rund 20



Wer Angst vor dem Diebstahl seiner externen Festplatte hat, schließt sie mittels Kensington-Lock fest.



Freecom mHDD Desktop

Freecom bringt mit der mHDD Desktop ein schickes Gehäuse aus gebürstetem Aluminium, darin steckt eine Seagate Archive HDD. Bereitschaft signalisiert die mHDD Desktop durch eine LED auf der Anschlussseite – die wohl in den meisten Fällen nicht sichtbar sein dürfte, weil man die Kabel auf der Rückseite liegen hat.

Freecom legt ein umfangreiches Softwarepaket auf der Platte ab. Dazu gehören Tools zum Formatieren der Festplatte, zum sicheren Löschen, zum Schlafenlegen nach einer einstellbaren Zeit und ein Update-Tool. Das Backup-Programm, Nero BackItUp 12 Essentials, stammt aus dem Jahr 2013 und benötigt Direct3D 10.1.

- ⬆️ Netzschalter
- ⬆️ lange Garantiezeit
- ⬇️ teuer



Intenso Memory Center

Auch Intenso nutzt im Memory Center eine Seagate-Festplatte von Typ Archive HDD. Für Schnäppchenjäger: Das Gesamtpaket aus Platte und Gehäuse ist rund 20 Euro günstiger als die einzelne Festplatte. Bei der Geschwindigkeit reiht sich das Memory Center bei den langsameren Modellen ein. Die Platte erwärmt sich auch bei längeren Kopieraktionen nur auf rund 40 °C. Software liegt dem Gerät nicht bei.

Besondere Vorkommnisse traten im Test nicht auf. In verschiedenen Foren aber berichten Anwender von Abbrüchen beim Kopieren großer Datens Mengen, auch soll das Memory Center nicht am Mac Mini funktionieren. Beides konnten wir im Test nicht nachvollziehen.

- ⬆️ Netzschalter
- ⬆️ robuster USB-Anschluss
- ⬆️ günstig



Lacie Porsche Design Desktop Drive

Die externe Festplatte von der Seagate-Tochter Lacie soll sich durch hochwertiges Design von der Konkurrenz abheben. So steht auf dem Gehäuse dann auch nicht der Name des Herstellers, sondern der des Designers: Porsche Design. Technisch kann sie jedoch ebenfalls überzeugen: Sie liefert die schnellsten Übertragungen im Testfeld und auch die Leistungsaufnahme im Ruhezustand ist mit 0,2 Watt am geringsten.

Im Lieferumfang befinden sich ein Backup-Programm sowie zwei USB-Kabel: eins für die üblichen Typ-A-Buchse des Mainboards und ein Typ-C-Kabel. Das Netzteil liefert 48 Watt und hat schon fast das Format eines Notebook-Netzteils – für Reisen weniger gut geeignet.

- ⬆️ geringe Leerlaufleistungsaufnahme
- ⬆️ hohe Geschwindigkeit
- ⬇️ teuer

Euro kosten, kauft man für solche Fälle besser gleich ein 2,5-Zoll-Gehäuse.

Geschwindigkeit und Leistungsaufnahme sind vor allem von den verbauten Laufwerken abhängig, daher tauchen die beiden Leergehäuse in den Benchmark-Tabellen nicht auf.

Leistungsaufnahme

Nutzt man eine externe Festplatte ausschließlich für sein Backup, laufen die Platten die meiste Zeit im Leerlauf – dieser Wert spielt für die Betrachtung der Gesamtleistungsaufnahme daher die größte Rolle. Die Messwerte für das USB-C-Modell Innov8 müssen wir schuldig bleiben: Noch gibt es keine zertifizierten Messadapter für diese Verbindungsart und mit unserem selbstgebastelten Adapter wollte die Platte nicht anlaufen.

Beim Lesen und Schreiben benötigen unsere Testmuster zwischen 7 und 9 Watt, die Leistungsaufnahme im Leerlauf liegt nur wenig darunter. Schaltet man den PC ab, dann schalten alle Gehäuse in den Ruhezustand; die Leistungsaufnahme sinkt auf wenige hundert Milliwatt. Lediglich die Backup Plus Hub genehmigt sich auch dann noch 1,3 Watt – aber immerhin kann man daran über die USB-Buchse noch sein Smartphone laden. Flexibler sind die Gehäuse von Freecom und Intenso: Sie haben Schalter, über die man sie nur im Bedarfsfall einschaltet. Die Netzteile bleiben zwar am Netz, brauchen dann aber nur maximal 100 mW.

Nachgemessen

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist von der Dateigröße abhängig: Während große

Video-Dateien oder die MP3-Sammlung mit mindestens 130 MByte/s auf die Laufwerke rauschen, sinkt die Geschwindigkeit beim Backup vieler Textdateien bei einigen Geräten auf weniger als 1 MByte/s. Wer vor allem Quelltexte oder andere kleine Dateien sichern möchte, sollte zur Innov8 oder der My Book greifen, denn diese sichern solche Daten etwa doppelt so schnell wie die Konkurrenz.

Einige Benchmarkprogramme lassen sich von der in fast allen Modellen verbauten SMR-Festplatte Archive HDD irritieren: IOmeter und CrystalDiskMark melden beim Schreiben niedrigere Werte als die Praxis-Benchmarks. Daher kam erneut unser bewährtes Testprogramm h2Benchw zum Einsatz. Weiterhin haben wir mittels SMART die Temperatur der Festplatten nach einer halben Stunde



Seagate Backup Plus Hub

Die Backup Plus Hub hat in diesem Test ein Alleinstellungsmerkmal: Mit dem aktiven integrierten USB-3.0-Hub kann man nicht nur sein Smartphone laden, sondern zusätzlich auch noch einen weiteren externen Datenträger an den PC anschließen. Allerdings nimmt das Gehäuse immer noch rund 1,3 Watt auf, wenn der PC aus ist.

Zum Test des USB-Hubs haben wir eine schnelle externe SSD angeschlossen. Die Messwerte über den Hub liegen nur rund fünf Prozent unter denen des direkten Anschlusses – sehr gut. Bei der Geschwindigkeit kann die Backup Plus Hub nicht mit den schnellsten Platten in diesem Vergleich mithalten, bei längeren Schreibaktionen erwärmt sie sich auf rund 55 °C.

- ⬆️ USB-3.0-Hub mit zwei Buchsen
- ⬇️ hohe Leerlaufleistungsaufnahme
- ⬇️ schlechte Wärmeabfuhr



Seagate Innov8

Seagates Innov8 ist eine der ganz wenigen externen 3,5-Zoll-Festplatten, die ohne Netzteil auskommen – Seagate nutzt dabei eine Technik, die erst etwas Energie aus dem USB-Port paffert und danach die Platte langsam anlaufen lässt. An einem unserer Testrechner funktionierte sie merkwürdigerweise erst, nachdem wir den Typ-C-Stecker um 180° gedreht eingesteckt hatten – das sollte bei diesem Verbindungstyp eigentlich keine Rolle spielen.

Der Start dauert daher etwas länger als bei anderen externen Festplatten; die Betriebsbereitschaft zeigt die Innov8 über eine blaue LED an der Frontseite an. Die Innov8 gehört zu den schnellsten Festplatten in diesem Vergleich.

- ⬆️ kein Netzteil notwendig
- ⬆️ gute Wärmeableitung
- ⬇️ nicht überall einsetzbar



WD My Book

In einem WD-Gehäuse sind WD-Platten drin, sollte man meinen. In dem 8-Byte-Modell des My Book allerdings steckt eine Festplatte mit der Typenbezeichnung WD80EZZX – und die scheint gerüchthalber von WDs Tochterfirma HGST zu kommen. Die WD80EZZX ist demnach mit Helium gefüllt und stammt von der Server-Platte He8 ab, läuft allerdings mit einer geringeren Drehzahl und besitzt eine angepasste Firmware.

WD liefert ein umfangreiches Softwarepaket mit. Dazu gehören ein Backup-Programm, eine Verschlüsselungssoftware und Tools, mit der man den Status der Platte überprüfen und sie nach einer einstellbaren Zeit der Nichtnutzung schlafen legen kann.

- ⬆️ Kensington-Lock
- ⬆️ günstig
- ⬆️ gute Software-Ausstattung

Anzeige



Sharkoon Swift Case Pro USB 3.0

Das Design stand bei der Entwicklung des Swift Case Pro USB 3.0 sicher nicht im Vordergrund: schwarze Kiste, fertig. Der Einbau der Laufwerke war etwas mühsam, da unser Testmuster leicht eingedrückt war – damit ließ sich der Schlitten mit der Festplatte nur unter Mühen in das Gehäuse einschieben.

An den Datenübertragungsgeschwindigkeiten gab es hingegen nichts zu bemängeln: Mit einer schnellen Festplatte erreichten wir über 200 MByte/s, mit einer flotten SSD sogar 430 MByte/s – jeweils beim Lesen und Schreiben. Einmal kam zwar nur eine USB-2.0-Verbindung zu stande; dies konnten wir jedoch nicht reproduzieren.

- ⬆ günstig
- ⬆ hohe Übertragungsraten
- ⬇ leicht verzogenes Gehäuse

Startech USB 3.1 Enclosure

Startech bewirbt sein USB 3.1 Enclosure mit besonders hoher Geschwindigkeit: Bis zu 10 GByte/s soll der USB-3.1-Chip liefern. So schnell sind weder Festplatten noch SSDs, man müsste schon ein RAID 0 aus schnellen SSDs einbauen, um auch nur annähernd in die Nähe des theoretischen Maximums zu kommen.

Mit Festplatten erreichte das Gehäuse mehr als 200 MByte/s, richtig flott aber lief es mit einer SSD über USB 3.1: 490 MByte/s beim Lesen, 460 MByte/s beim Schreiben. An USB 3.0 erreichte es die Grenze des UASP-Modus mit rund 440 MByte/s in beiden Richtungen. Der Einbau einer USB-3.1-Karte lohnt sich dafür nicht.

- ⬆ USB 3.1
- ⬆ hohe Übertragungsraten
- ⬇ teuer

Schreiblast gemessen – je niedriger diese ist, desto besser leitet das Gehäuse die unerwünschte Wärme ab. Zwar liegt die maximale von uns gemessene Temperatur bei 55° C und damit im Rahmen der Spezifikationen für die verbauten Festplatten, aber höhere Temperaturen führen durchaus zu einem vorzeitigen Verschleiß.

Fazit

Mit 8 TByte bieten alle Testkandidaten gleich viel Platz für Backups von PC und NAS. Die Unterschiede liegen im Detail: Am schnellsten schreiben Porsche Design Desktop Drive und Innov8 – obwohl in den meisten anderen Gehäusen die gleiche Festplatte steckt. WD reiht sich bei der

Schreibgeschwindigkeit bei den langsameren Modellen ein. Legt man die Backup Plus Hub auf den Schreibtisch, kann man dank des integrierten USB-Hubs gleich sein Smartphone laden oder weitere externe Datenträger anschließen, muss aber mit einem erhöhten Energieverbrauch im Standby rechnen. mHDD Desktop und Memory Center lassen sich per Schalter deaktivieren. Damit kann man nicht nur den Energieverbrauch reduzieren, sondern auch das Backup vor Erpressungstrotzern schützen.

Eine Sonderrolle spielt die Innov8. Man erspart sich zwar das Netzteil, handelt sich aber eine Unsicherheit ein: Muss man etwa aufgrund eines Hardware-Ausfalls seine Daten auf einen älteren Rechner zurückspielen oder die Daten auf einen anderen PC kopieren, steht man eventuell vor einem Problem: USB-C-Buchsen sind noch nicht sehr weit verbreitet, und an den verbreiteten USB-A-Buchsen läuft die Platte nicht an.

Auffällig ist zudem die Preisspanne bei den Geräten mit der Archive HDD: Während das Memory Center bereits für knapp 230 Euro erhältlich ist, muss man für die anderen Geräte rund 300 Euro bezahlen. Beim Backup Plus Hub bekommt man für den Aufpreis einen USB-Hub dazu, die Porsche Design Desktop Drive ist besonders hübsch und die Innov8 kommt ohne Netzteil aus – aber die mHDD Desktop bietet keine besonderen Features. Die My Book gehört mit rund 235 Euro zu den günstigen und empfehlenswerten Modellen.

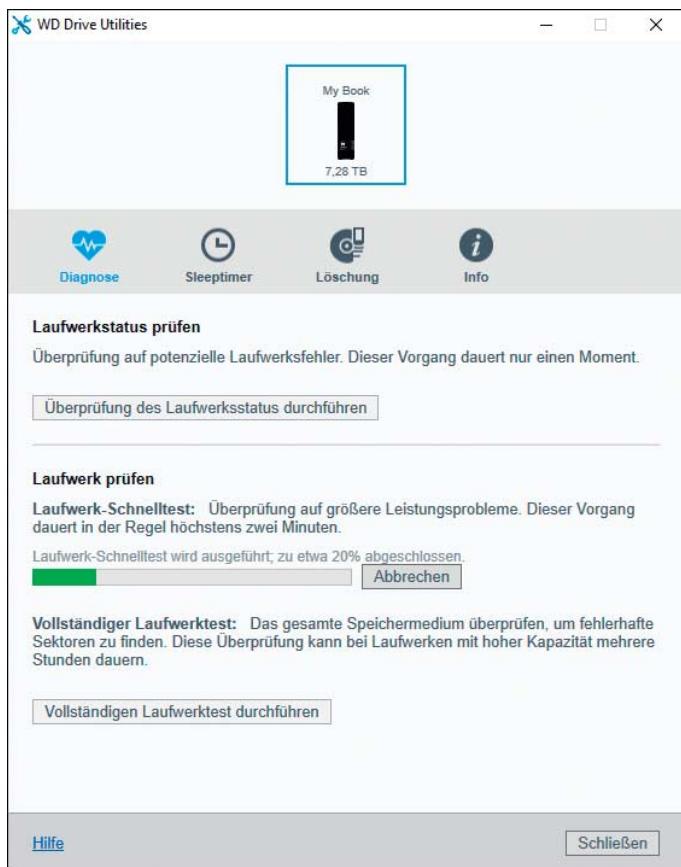
Bei den externen Gehäusen gab es keine Auffälligkeiten, sie funktionierten im Test mit allen verwendeten Festplatten einwandfrei. Bei der Geschwindigkeit können sie mit den Fertiggehäusen mithalten. Die Leerlaufleistungsaufnahme bei abgeschaltetem PC ist allerdings bei beiden Gehäusen mit rund 2,5 Watt deutlich zu hoch. Immerhin besitzen beide einen Schalter, mit dem man sie ganz abschalten kann.

Externe 8-TByte-Festplatten – Messergebnisse

	sequenzielle Transferraten beim Lesen von 128-KByte-Blöcken [MByte/s] min. / mittel / max. <small>besser ▶</small>	sequenzielle Transferraten beim Schreiben von 128-KByte-Blöcken [MByte/s] min. / mittel / max. <small>besser ▶</small>	Zugriffszeiten Schreiben / Lesen [ms] <small>◀ besser</small>	Leistungsaufnahme Aus / Leerlauf / Schreiben / Lesen [W] <small>◀ besser</small>
Freecom mHDD Desktop	92363/142003/177015	93100/145998/174557	0,32/13,23	0,6/8,0/8,1/9,3
Intenso Memory Center	91448/140673/175294	92135/144548/175040	0,35/13,52	0,7/6,7/8,1/9,3
Lacie Porsche Design Desktop Drive	95954/150637/197385	95984/150220/195839	0,5/13,56	0,2/6,7/8,7/8,9
Seagate Backup Plus Hub	94853/140767/173427	94395/145013/173797	0,52/13,2	1,3/7,9/9,1/9,5
Seagate Innov8	96911/148350/194776	96975/148705/189592	0,51/20,4 <small>2</small>	
WD My Book	93191/142602/178916	92975/142446/178557	6,52/15,89	0,4/6,9/8,6/8,9

¹ gemessen mit H2benchw

² nicht messbar



Mit WDs Drive Utilities lässt sich der Zustand des Laufwerks checken. Weiter bietet das Tool eine sichere Lösung aller Dateien an.

Ein Selbstbau eines 8-TByte-Backup-Laufwerks lohnt finanziell kaum, einige Fertiglösungen sind günstiger. Einen Vorteil aber haben sie: Im Fall eines Controller-Defekts kommt man noch an seine Daten heran – aus den Fertiglösungen bekommt man die Festplatten nur unter Gewaltanwendung heraus. (ll@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Lutz Labs, 8-TByte-Festplatte mit SMR-Aufzeichnung, www.heise.de/-2549084
- [2] Gerald Himmlein, Axel Vahldiek, Lutz Labs, Backup statt Lösegeld, Daten Trojaner-sicher speichern, www.heise.de/-3199496
- [3] Dennis Schirrmacher, Western Digital: Selbstverschlüsselnde Festplatten leicht knackbar, www.heise.de/-1610461

Externe 8-TByte-Festplatten und Leergehäuse								
Modell	mHDD Desktop	Memory Center	Porsche Design Desktop Drive	Backup Plus Hub	Innov8	My Book	Swift Case Pro USB 3.0	USB 3.1 Enclosure
Hersteller	Freecom, www.freecom.de	Intenso, www.intenso.de	Lacie, www.lacie.com	Seagate, www.seagate.de	Seagate, www.seagate.de	WD, www.wd.com.de	Sharkoon www.sharkoon.com	Startech, www.startech.com
Kapazität laut Hersteller ¹	8000 GByte	8000 GByte	8000 GByte	8000 GByte	8000 GByte	8000 GByte	–	–
Festplatte	ST8000AS0002-1NA17Z	ST8000AS0002-1NA17Z	ST8000AS0002-1NA17Z	ST8000AS0002-1NA17Z	ST8000AS0002-1NA17Z	WD80EZZX	–	–
Anschluss	Micro-USB 3.0	USB B 3.0	USB Typ C	Micro-USB 3.0	USB Typ C	Micro-USB 3.0	USB B 3.0	USB B 3.0
Maße	187 mm × 117 mm × 35 mm	189 mm × 120 mm × 34 mm	178 mm × 121 mm × 37 mm	198 mm × 118 mm × 41 mm	208 mm × 124 mm × 36 mm	170 mm × 139 mm × 49 mm	205 mm × 118 mm × 33 mm	191 mm × 116 mm × 32 mm
Gewicht Gerät	985 g	1017 g	1227 g	1058 g	1466 g	896 g	437 g	318 g
Gewicht Netzteil	136 g	114 g	268 g	176 g	–	136 g	124 g	153 g
Netzteil-Leistung	18 W	18 W	48 W	36 W	–	18 W	24 W	24 W
Garantie	3 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
Preis pro Gigabyte	3,6 Cent	2,9 Cent	3,8 Cent	3,5 Cent	4,2 Cent	2,9 Cent	–	–
weitere erhältliche Kapazitäten	2 TByte (98 €), 4 TByte (140 €)	1 TByte (59 €), 4 TByte (104 €), 5 TByte (130 €)	4 TByte (192 €), 5 TByte (226 €)	4 TByte (150 €), 6 TByte (243 €)	–	2 TByte (96 €), 3 TByte (106 €), 4 TByte (130 €), 6 TByte (192 €)	–	–
Straßenpreis	290 €	230 €	305 €	283 €	332 €	235 €	25 €	45 €

¹ Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner.

Anzeige



Das eigene Designer-Hemd

T-Shirts bedrucken

Selbst gestaltete T-Shirts sind cool und fallen auf. Mit Drucker, Bügeleisen, der richtigen Transferfolie und etwas Geduld bringt man eigene Entwürfe auf Shirts und andere Textilien.

Von Rudolf Opitz

Suchen Sie ein Geburtstagspräsent oder etwas Individuelles für Ihr Sport-Team? Dann sind T-Shirts mit selbst entworfenen Motiven genau das Richtige. Für ein Shirt mit dem Lieblings-Pokémon

brauchen Sie keinen der Fashion-Shops zu besuchen, die Textilien nach Kundenvorgabe bedrucken. Ein individualisiertes T-Shirt lässt sich auch selbst herstellen.

Dazu gibt es für den heimischen Drucker geeignete Textil-Transferfolien, die man mit dem gewünschten Motiv druckt. Das ausgeschnittene Bild wird mit dem Bügeleisen auf das T-Shirt übertragen – so weit die Theorie und die Werbung der Folienhersteller. In der Praxis funktioniert das Übertragen aufs Baumwoll-Hemd nicht ganz so einfach. Davon zeugen im Internet viele Fragen und schlechte Bewertungen eigentlich ganz brauchbarer Folien.

Damit die Produktion des T-Shirt-Unikats klappt und nicht in Frust über vermurkste Shirts, Folien oder gar Drucker endet, geben wir im Folgenden Tipps und Hilfestellungen zur Auswahl der richtigen Folie, über die besten Druckeinstellungen bis zur optimalen Bügeltechnik. Mit dem richtigen Material und etwas Geduld gelingt die Übertragung des Lieblingsmotivs auf die Textilie und die Ergebnisse überstehen die nächste Wäsche.

Überführungshelfer

Eine der wichtigsten Entscheidungen, die der angehende T-Shirt-Designer treffen

Folien-Wahl

muss, ist die Wahl der passenden Transferfolie. Sie ist für das Zusammenspiel mit dem Drucker und die Qualität des Endergebnisses mit verantwortlich.

Welche Transferfolien man braucht, hängt von der Eignung für die Textilfarbe und der Drucktechnik (Laser- oder Tintendruck) ab. Man bekommt Folien für weiße T-Shirts und Folien für farbige oder schwarze Stoffe. Die Folien für weiße Textilien bestehen aus einem transparenten Film, bei Folien für dunkle Textilien ist die zu bedruckende Schicht weiß.

Die weiße Grundierung verhindert, dass die Textilfarbe die auf die Folie gedruckten Farben beeinflusst. Andernfalls würden bei farbigen Stoffen Mischfarben entstehen – Tinte und Toner decken hier nur schwach –, bei Schwarz wäre kaum noch etwas zu erkennen.

Beide Folienarten bestehen aus der Folienenschicht (transparent oder weiß) und einem Trägerpapier. Die Folien für weiße Textilien bedruckt man spiegelverkehrt, bügelt sie auf und zieht den Träger anschließend ab. Die Druckfarbe liegt danach unter der transparenten Folie. Die Weißfolie für dunkle Shirts wird dagegen mit dem normalen ungespiegelten Motiv bedruckt und vor dem Aufbügeln vom Träger abgezogen. Die Druckfarben haften dann ungeschützt als

Transferfolien gibt es für Laser- und Tintendrucker und für weiße oder schwarze Textilien. Jede Folienart hat ihre Besonderheiten beim Druck und beim Verarbeiten.

	 Weißes Shirt	 Schwarzes oder farbiges Shirt
 Tintendrucker	<p>Spiegelverkehrt drucken auf Transparentfolie</p> <p>Trägerpapier nach dem Bügeln kalt abziehen (leicht)</p>	<p>Normal drucken auf Weißfolie</p> <p>Trägerpapier vor dem Bügeln abziehen (leicht)</p>
 Laserdrucker	<p>Spiegelverkehrt drucken auf Transparentfolie</p> <p>Trägerpapier nach dem Bügeln heiß abziehen (schwer)</p>	<p>Normal drucken auf Weißfolie</p> <p>Trägerpapier vor dem Bügeln abziehen (mittelschwer)</p>

oberste Schicht auf der aufgebügelten Folie.

Transferfolien für Tintendrucker gibt es in großer Auswahl zu Preisen zwischen 60 Cent und 2,50 Euro pro DIN-A4-Bogen. Weißfolien für dunkle Textilien sind in der Regel teurer. Einige Anbieter verringern bei den teureren Folien für dunkle Textilien die Füllmenge, anstatt den Preis anzuheben. So bekommt man bei Pearl für 4,90 Euro acht Folien für weiße Shirts, aber nur vier für schwarze.

Beim Folienkauf sollte man mindestens eine, besser mehrere Folien zu der Anzahl der zu bedruckenden T-Shirts

hinzurechnen: Eine Folie braucht man zum Austesten der besten Druckeinstellung, außerdem schadet eine Ersatzfolie nie.

In einen Laserdrucker darf niemals Folie für Tinte, da sie in der bis zu 200 Grad heißen Fixiereinheit des Lasergeräts schmelzen und die Fixierwalze verkleben würde. Einige Anbieter wie Papermagic oder Start bieten für Laserdrucker spezielle Transferfolien an. Diese schmelzen beim Fixieren zwar ebenfalls – schließlich müssen sie sich bei ähnlichen Temperaturen mit dem Stoff verbinden –, sie verkleben aber nicht mit der Fixierwalze.

Profi-Folien

T-Shirt-Shops und andere Dienstleister rund um den Textildruck arbeiten meist mit anderen Folientypen oder sie bedrucken Textilien mit Spezialdruckern sogar direkt.

Die meisten T-Shirt-Läden verwenden die **Flex-Folien** in verschiedenen Farben, die nicht bedruckt werden. Stattdessen überträgt ein Schneid-Plotter die Motive auf die Folie. Dabei schneidet er nur die hauchdünne Flex-Folie und lässt die darunterliegende Trägerfolie intakt. Nach dem Schneiden entfernt man die Teile der Flex-Folie, die nicht zum Motiv gehören, und bügelt das fertige Motiv mittels einer Transferpresse auf das Textil. Transferpressen liefern hohen Druck, eine gleichmäßige Temperatur und per Timer einstellbare Bügelzeiten.

Alternativ gibt es **Flock-Folien**, die wie die Flex-Folien verarbeitet werden. Während die Flex-Folien auf dem Shirt glatte und glänzende Oberflächen bilden, ergeben die Flock-Folien matte, seidig bis plüschige Oberflächen. Bei beiden Folienarten kann man durch Aufpressen mehrerer Schichten mehrfarbige Motive erzeugen, Farbverläufe und Mischfarben sind damit aber nicht möglich.

Eine Besonderheit sind **No-Cut-Folien**, die sich sowohl für schwarze als auch weiße T-Shirts eignen. Die No-Cut-Folien der Firma Forever sind für Weißtoner-Laserdrucker optimiert [1], lassen sich aber auch mit normalen Lasergeräten bedrucken. Das System besteht aus einer A-Folie, die spiegelverkehrt bedruckt wird. Danach legt man diese auf

die weiße B-Folie und bügelt beide per Transferpresse zusammen. Nach dem Trennen der Folien bleibt der Weißhintergrund von der B-Folie nur dort haften, wo auf der A-Folie gedruckt wurde. Das erspart das Ausschneiden und erlaubt auch feine Strukturen. Die mit Weißhintergrund versehene A-Folie wird anschließend auf das Textil übertragen.

Größere Dienstleister arbeiten mit Textildruckern, die mit Tinten oder Sublimationsfarben Motive direkt auf das T-Shirt übertragen. Auch diese Drucker nutzen die Grundfarben sowie Schwarz und Weiß, kosten aber fünfstellige Beträge. Mit den Druckern sind beliebige Motive mit Farbverläufen und Mischfarben möglich. Außerdem fehlt die Folienbeschichtung, die oft als unangenehm steif empfunden wird.



Viel Bügelerarbeit: Um verschiedene Folien- und Druckerarten in der Waschmaschine zu testen, haben wir einige T-Shirts mit unserem Testmuster bepflastert.

Buntwäsche

Die Auswahl der Transferfolie hängt auch vom Drucker ab, der die Motive auf das Transfermedium bringen soll. Bei den für Tinte geeigneten Folien werben die Anbieter gerne mit Eignung für alle Druckertypen, was unserer Erfahrung nach aber nicht stimmt. So hängt die Druckqualität auch von der Art der Tinte ab.

Büro-Tintendrucker wie die Maxify-Modelle von Canon, Epsons WorkForce-Baureihe und HPs Officejet-Pro-Geräte arbeiten mit pigmentierten Tinten, die gut

decken und im Sonnenlicht nicht ausbleichen. Bei den meisten günstigen Fotodruckern und Multifunktionsgeräten (Brother, Canon Pixma, Epson Expression) ist nur Schwarz pigmentiert. Die anderen Tinten enthalten statt fester Farbteilchen nur flüssige Farbstoffe (Dye-Tinten). Auch bei Druckern mit Kombipatronen für die drei Grundfarben (Canon Pixma, HP Deskjet und Officejet) kommen in der Regel Dye-Tinten zum Einsatz.

Wir haben verschiedene Folien exemplarisch mit einem Canon Pixma iP7250

(ChromaLife100+, Dye-Tinten) und einem Epson WorkForce WF-5620 (Dura-Brite, Pigmenttinten) bedruckt. Auf den Transparentfolien für weiße Shirts schnitten die Pigmenttinten besser ab als die Dye-Tinten des Pixma-Fotodruckers. Auf den Weißfolien für dunkle Textilien kamen Canons Farbstofftinten dagegen durchweg besser zur Geltung als die pigmentierten Tinten von Epson.

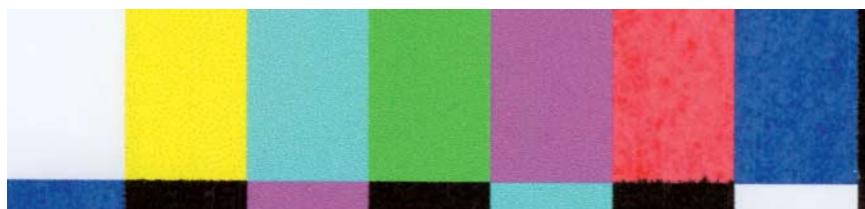
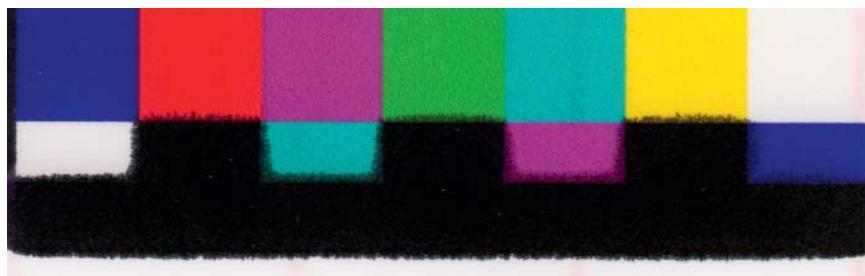
Gute Ergebnisse mit beiden Druckern erhielten wir mit den transparenten Folien für weiße Shirts von Avery/Zweckform, Papermagic, Papyrus Opti-Style, Pearl YourDesign, Pelikan und Print4Life. Bei den Weißfolien für schwarze Textilien können wir Papermagic, Pearl YourDesign, Pelikan und Print4Life, mit Abstrichen auch Avery/Zweckform empfehlen.

Vor dem ersten Motiv-Druck sollte man eine Folie opfern, um die beste Treibereinstellung für das „Druckmedium“ mit einem kleinformatigen Testmuster herauszufinden. Die meisten den Folien beiliegenden Anleitungen geben zwar Einstellungen an, doch taugen die oft nicht viel. So produzierte der Pixma iP7250 bei „Transfer-Folie“ auf den meisten Medien hässliche Farbschlieren. Auch zu „Normalpapier“ wird regelmäßig geraten, obwohl statt Lila damit ein knalliges Pink auf der Folie landet. Gut funktionierten meist „Fotopapier glossy“ oder „hochauflösendes Papier“.

Auf den Weißfolien für dunkle Wäsche verliefen die Farben von Epsons Bürodrucker bei vielen Medienarten, was zu fleckigen Farbflächen führte. Hier blieb uns nur die Einstellung „Normalpapier“ – auf Kosten der Farbwiedergabe.

Die Medienart „Transfer-Folie“ wird bei Transparentfolien oft auch empfohlen, weil der Treiber das Motiv dann automatisch spiegelt. Das funktionierte beim Canon Pixma, bei einem HP Officejet dagegen nicht. Besser ist es, das Motiv bei Bedarf vom Grafikprogramm horizontal spiegeln zu lassen. Wichtig, um teure Fehldrucke zu vermeiden: Testen Sie Ihr Motiv mit den gewählten Einstellungen zuerst auf Normalpapier statt auf der T-Shirt-Folie. Die bei manchen Treibern aktivierbare Druckvorschau gibt die Spiegelung nicht immer korrekt wieder.

Auch Anwender, die ihren Drucker mit günstiger Tinte eines Fremdherstellers betreiben, sollten den Druck vorher



Manche in den Treibereinstellungen wählbaren Medien eignen sich nicht für Transferfolien: Auf der Print4Life-Transparentfolie liefen die Farben des iP7250 bei „Prof. Hochglanzpapier“ ineinander (oben), auf der Papermagic Weißfolie wurden vom Epson WF-5620 gedruckte Farbflächen fleckig („Epson Matte“, unten).

Anzeige



Kleinere Transferpressen bekommt man ab 150 Euro. Sie erleichtern das Aufbügeln mit konstanter Wärme und gleichmäßigen Druck stark. Einige Laser-Folien lassen sich nur mit ihnen fehlerfrei verarbeiten.

mit einer Opferfolie testen; die Folien-Anbieter raten nämlich von Ersatztinten ab. Hat der Druck auf der Transferfolie geklappt, geben Sie ihr Zeit zum Trocknen; zehn Minuten sind das Minimum.

Beim Bedrucken von Folien, die für Lasergeräte geeignet sind, gibt es weniger Testbedarf. Meist klappt der Druck bei „dickerem Papier“. Ein Test mit Normalpapier, ob das Motiv korrekt spiegelver-

kehrt gedruckt wird, lohnt aber auch hier. Einige Laserdrucker benutzen Toner mit Zusätzen, die sich nicht immer mit der Folie vertragen. So rät PaperMagic vom Druck mit einigen HP LaserJets ab.

Mehr Druck!

Ist die mit Tinte bedruckte Folie ausreichend getrocknet, folgt das Ausschneiden. Bei transparenter Folie braucht man dabei

nicht so genau zu sein, bei weißer Folie stören breite weiße Ränder oder weiße Flächen dagegen eher. Besser als mit der Schere lassen sich Motive mit einem scharfen Teppich- oder Bastelmesser auf einer Kartonunterlage schneiden.

Bei Weißfolie löst man die dünne Folie vor dem Aufbügeln vom Trägerpapier, was sehr viel Ruhe erfordert, da die dünne Folie schnell reißt. Eine Pinzette und eine starke Lupe helfen, den Anfang zum Trennen der Folie vom Träger zu finden.

Beim Aufbügeln ist abgesehen von der Temperatur der Anpressdruck sehr wichtig, kräftiges Bügeln reicht nicht. Bügelbretter scheiden als Unterlage schon wegen der zu weichen Bügelfläche aus. Besser eignet sich eine stabile, hitzeunempfindliche Arbeitsfläche in der Küche, die man mit einem Küchentuch oder einem Kopfkissenbezug belegt. Die Fläche sollte es aushalten, wenn man sich mit dem ganzen Gewicht aufs Bügeleisen legt.

Vor dem Aufbügeln sollte das Eisen gut vorgeheizt sein, Reisебügeleisen reichen nicht. Außerdem brauchen Sie einen Bogen Backpapier oder ein anderes temperaturstables Papier. Bei den Weißfolien für dunkle Textilien liegen solche Bögen oft bei. Die Bügelzeit richtet sich nach der Größe des Motivs; meist geben die Hersteller eine bis drei Minuten an. Da im

Transferfolien

Hersteller	Typ	Menge / Preis	Drucker	Textil	Druck	Abziehen	Bügeltemperatur	Bemerkungen
Transparentfolien								
Avery/Zweckform	MD1001/2/6	10 Blatt / 13 € (1,30 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	... (170 Grad)	—
europe100 (Avery/Zw)	090389-6	6 Blatt / 7 € (1,17 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	...	schlecht abziehbar
folex	Jet ST	10 Blatt / 10 € (1 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	... (160 Grad)	Ausbluten
HP	C6050A	12 Blatt / 20 € (1,67 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	...	Ausbluten
Paper/Magic	Art-Nr.10621	10 Blatt / 6 € (0,60 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	... (Presse 40 s, 150 Grad)	—
Paper/Magic	Art-Nr.10624	10 Blatt / 8,70 € (0,87 €/Blatt)	Laser	weiß	spiegelverkehrt	heiß!	Presse 20 s, 185 Grad	Presse empfohlen
Papyrus	Opti-Style	10 Blatt / 7,10 € (0,71 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	...	—
Pearl Your Design	VM-6309	8 Blatt / 4,90 € (0,61 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	180 Grad	Fototinte: Normalpapier
Pelikan	125 g	5 Blatt / 10 € (2 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	...	—
Print4Life	4234 light	10 Blatt / 6,40 € (0,64 €/Blatt)	Tinte	weiß	spiegelverkehrt	kalt	...	Fototinte: Normalpapier
Start	Art-Nr. 90224	10 Blatt / 18 € (1,80 €/Blatt)	Laser	weiß	spiegelverkehrt	heiß!	185 Grad	nicht für Bügeleisen
Weißfolien								
Avery/Zweckform	MD1003/4	8 Blatt / 13,70 € (1,71 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	max. 170 Grad	Fotopapier glossy
folex	Jet Black	5 Blatt / 13 € (2,60 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	... (Presse 40 s, 160 Grad)	hochauflös. Papier
Paper/Magic	Art-Nr.10610	5 Blatt / 6 € (1,20 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	... (Presse 40 s, 150 Grad)	Fotopapier glossy
Paper/Magic	Art-Nr.10613/15	5 Blatt / 12 € (2,40 €/Blatt)	Laser	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	... (Presse 20 s, 140 Grad)	dickes Papier
Pearl Your Design	VM-6308	4 Blatt / 4,90 € (1,23 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	...	Fotopapier Matt
Pelikan	175 g	5 Blatt / 12,50 € (2,5 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	...	Fotopapier glossy
Print4Life	4232 dark	10 Blatt / 13 € (1,30 €/Blatt)	Tinte	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	...	möglichst keine Fototinten
Start	Art-Nr. 90225	10 Blatt / 28 € (2,80 €/Blatt)	Laser	Farbe/Schwarz	normal	vor Aufbügeln	Presse 20 s, 140 Grad	nicht für Bügeleisen



Bei den Tinten-Transparentfolien von folex und HP blutete die Dye-Tinte von Canon schon nach dem ersten Waschen aus.

bis 40 Grad an. Auf Bleichmittel, Weichspüler und andere Zusätze, mit denen sich die T-Shirt-Drucke nicht vertragen könnten, sollte man verzichten. Auch beim Bügeln belässt man die Shirts auf links und schiebt zum Schutz des Aufdrucks ein Stück Backpapier ins Hemd.

Unsere Waschtests überstanden alle aufgebügelten Folien, ohne dass sie sich ablösten. Die mit den Dye-Tinten des Canon iP7250 bedruckten Transparentfolien von folex und HP bluteten auf den weißen Shirts jedoch schon nach der ersten Wäsche sichtbar aus, was sich in unschönen Farbsäumen um das Motiv herum äußerte. Die anderen Transparentfolien für Tinten- und Laserdrucker blieben auch nach der dritten Wäsche ansehnlich – die oben liegende Folie schützt den empfindlichen Druck.

Anders dagegen die Weißfolien für schwarze Shirts: Tinte und Toner liegen auf der Folie. Besonders die Dye-Tinte löste sich mit jeder Wäsche mehr von der Folienoberfläche; am meisten bei der folex Transfer Jet Black, am wenigsten bei den Folien von Papermagic, Pelikan und Print4Life.

Der Toner auf den für Laserdrucker geeigneten Weißfolien zeigte sich deutlich resistenter gegen Waschvorgänge. Unter den Laser-Transparentfolien sah die von Start nach dreimaligem Waschen etwas besser aus als die Folie von Papermagic.

(rop@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Disco-Printer, Farb-Laserdrucker Oki Pro6410 mit Neon-Leuchtfarben und Weißtoner, c't 17/16, S. 56

Haushalt fast nur noch Dampfbügeleisen zu finden sind, rechnen Sie bei A4-Formaten lieber mit fünf Minuten und bügeln ohne Dampf – der stört den Klebeprozess.

Als Bügeltemperatur empfehlen alle Folienanbieter die Maximaleinstellung (•), mindestens braucht man •, was etwa 150 bis 160 Grad entspricht. Damit lassen sich nur Baumwoll-Shirts und Mischgewebe bearbeiten, viele Synthetik-Trikots aber nicht. Folien für weiße Stoffe legt man mit der unbedruckten Seite nach oben aufs Shirt, auf dunklen Textilien positioniert man die vom Träger abgezogene Folie mit der bedruckten Seite nach oben und deckt sie mit Backpapier ab.

Statt zu bügeln, beginnt man an einer Seite des Motivs und presst das Eisen mit voller Kraft 10 bis 20 Sekunden aufs Textil, versetzt es um einen halben Zentimeter und drückt noch einmal – so sorgt man dafür, dass alle Stellen des Motivs trotz der Dampflöcher in der Bügelsohle genug Druck abbekommen. Dann versetzt man das Eisen um mehrere Zentimeter und wiederholt den Vorgang, bis das komplette Motiv genug Druck und Hitze erhalten hat; besonders wichtig sind die Ränder. Der Autor, dem nach seinen Versuchen ta-gelang die Hand wehtat, empfiehlt, den Bügeleisengriff mit einem Handtuch zu umwickeln.

Bei Transparentfolien für Tintendrucker lässt man das Shirt abkühlen und zieht dann langsam und gleichmäßig das Trägerpapier vom Motiv. Leichtes Dehnen des Stoffs unter der Folie hilft, den Anfang zu finden. Im Test klappte das bei fast allen Folien gut, nur bei der günstigen Folie Europe100 economy blieben Papierrückstände. Anschließend sollte man den fertigen Druck mit Backpapier abdecken und noch einmal überbügeln. Falls sich die Folie an einigen Stellen nicht richtig mit dem Stoff verbunden hat, lässt sich das durch kräftiges Nachbügeln korrigieren.

Bei den Weißfolien für dunkle Shirts ist das Überbügeln nicht nötig, wenn man von der Reparatur loser Stellen absieht. Wer mehr als ein oder zwei T-Shirts bedrucken möchte, sollte über die Anschaffung einer Transferpresse nachdenken. Solche Pressen gibt es ab 150 Euro, haben Timer und Thermostat und erzeugen die besten Ergebnisse.

Bei den für Laserdrucker geeigneten Transparentfolien raten wir generell zu Transferpressen, da deren Trägerpapier anders als die der Tintendruckfolien in heißem Zustand abgezogen werden müssen. In unseren Versuchen klappte das nur auf der warmen Unterlage der Presse, ohne dass Teile des Motivs am Trägerpapier hängen blieben. Einfacher lässt sich die Weißfolie für dunkle Textilien für Laserdrucker verarbeiten: Sie wird wie bei den weißen Tintendruckerfolien vor dem Aufbügeln vom Träger abgezogen. Für den Transfer aufs Shirt reicht dann auch ein Bügeleisen.

Empfindliche Oberflächen

Zum Waschen zieht man die bedruckten Shirts wie in den Anleitungen geraten auf links. Je nach Folie geben die Hersteller eine Waschtemperatur von maximal 30



folex Transfer Jet Black * Canon iP7250

Auf der Weißfolie für Tinte hält sich die Farbe nicht lange:
Nach dreimaliger Wäsche sah unser Muster unansehnlich aus.

Komfortzonen

Webhosting für jeden Einsatzzweck



Welches Hosting für wen? Seite 132
Acht Webspace-Pakete im Test Seite 136
Hilfe bei der Ersteinrichtung Seite 146

Nie war es leichter, ansprechende Webseiten ohne Aufwand anzubieten, versprechen die Provider. Ob Firmen-Webauftritt, Blog, Webshop oder sogar die private Cloud: Für jedes Aufgabengebiet liefern sie eine Instant-Lösung. Doch passt die auch immer?

Von Holger Bleich

Der Webhosting-Markt ist hierzulande so hart umkämpft wie nirgendwo sonst auf der Welt. Das bringt den Kunden eine Menge Vorteile, insbesondere niedrige Preise, Produktinnovationen in hoher Schlagzahl und ein gutes technisches Niveau bei den großen Anbietern. Allerdings ist das Portfolio der Hosting-Provider (kurz: Hoster) so reichhaltig, dass es schwerfällt, im Wust von Angeboten und Marketing-Tamtam für den konkreten Zweck das Passende zu finden.

In diesem und den folgenden Artikeln geht es um Rundum-sorglos-Pakete, die den Einstieg ins Webhosting extrem einfach machen sollen. Kern dieser Pakete ist der Webspace, ein für Sie reservierter Festplattenplatz, den Sie via FTP befüllen und bisweilen auch als WebDAV-Laufwerk in den heimischen Desktop einbinden können.

Bis auf diesen dediziert zugewiesenen Platz erhalten Sie in den Paketen Server-Ressourcen je nach Bedarf und Gesamtlast des Systems dynamisch. Sie teilen sich die Hardware mit einer unbekannten Anzahl anderer Kunden, deshalb ist oft von „Shared Webspace“ die Rede. In den meisten Fällen setzen die Hoster auf Linux als Server-Betriebssystem und Apache als Webserver.

Web-Apps

Viele Hoster bieten bereits eine große Auswahl von vorkonfigurierten Open-Source-Anwendungen, die sich im Kundenmenü per Mausklick installieren lassen. Damit ersparen sie ihren Kunden, sich die Software besorgen und via FTP in den Webspace laden zu müssen. Das Portfolio reicht von Blog-Software über Con-

tent-Management-Systeme bis zu Webspace-Anwendungen. Sogar Owncloud ist bisweilen dabei, womit der Hoster explizit dazu einlädt, den Webspace auch als Datenablage-Plattform zu nutzen.

Bei der Auswahl beschränken sich die Hoster meist auf besonders populäre Applikationen für nur wenige Anwendungszwecke. Der Fantasie sind aber kaum Grenzen gesetzt: In Ausgabe 13/16 hat c't einige innovative, unbekanntere Web-Apps vorgestellt und Hinweise darauf gegeben, ob sie sich zur Installation in Webspace eignen [1]. Es ist kein Problem, mehrere Applikationen parallel zu installieren und zu betreiben.

Fast alle der Anwendungen erfordern sowohl die Skriptsprache PHP als auch eine MySQL-Datenbank. Die Hosting-Server können in aller Regel PHP-Skripte ausführen. Aus Kompatibilitätsgründen darf der Kunde oft auswählen, ob die aktuelle Version 7 von PHP oder lieber 5.5 oder 5.6 in seinem Webspace läuft. Außerdem erhält er in Paketen ab etwa fünf Euro Monatsmiete mindestens eine MySQL-Datenbank.

Alles drin

Zum Rundum-sorglos-Paket gehört, dass sich die Hoster um die Domain-Verwaltung kümmern. Fast immer enthalten die Angebote mindestens eine Domain, die Sie bereits im Bestellprozess auswählen und aktivieren können. So lässt sich die Website bereits wenige Stunden nach Be-

stellung unter dem Domain-Namen erreichen. Sollten Sie Ihre Seiten irgendwann woanders hosten, können Sie die DNS-Einträge im Kundenmenü des Hosters ändern und so die Domain umleiten – ein Service, der erst seit wenigen Jahren zum Standard zählt und die Trennung von Domain- und Webspace-Hoster erheblich erleichtert.

Ein wichtiger Bestandteil der Pakete ist der Mail-Service: Sie dürfen meist mehrere Hundert Mail-Adressen unter

Ihrer Domain anlegen; den Server-Betrieb übernimmt der Hoster. Zum Standard gehört der IMAP-Zugang sowie ein ordentliches Webmail-Interface, das sich in jedem Browser nutzen lässt. Achten Sie auf den Platz, der für die Mail-Accounts zur Verfügung steht: Oft ist der Gesamtspeicher zwar großzügig, die Größe für jeden einzelnen Account aber arg knapp bemessen. Mindestens zwei GByte sollten es schon sein pro Konto.

Wo immer möglich sollten Daten Ende-zu-Ende-verschlüsselt übertragen werden. Das gilt für Mail, aber auch für die Website. Einen SSL-verschlüsselten IMAP-Zugriff bietet ohnehin jeder Hoster, neuerdings zählt aber auch ein SSL-Zertifikat einer anerkannten Certificate Authority (CA) zum Lieferumfang in den besseren Paketen. Dieses Zertifikat lässt sich im Kundenmenü vollautomatisch erstellen und an die Kunden-Domain binden. Fortan ist die Website beziehungs-

Es fällt schwer, im Wust von Angeboten und Marketing-Tamtam für den konkreten Zweck das Passende zu finden.

Skript-Einstellungen		
EINSTELLUNG	STATUS	
PHP-Errors ⓘ	Logging in Logfile: On, Logging Output: Off	ändern
PHP-mbstring.func_overload ⓘ	Serverstandard	ändern
PHP-allow_url_fopen ⓘ	Off	ändern
PHP-allow_url_include ⓘ	Off	ändern
PHP-Session-Use-Trans-SID ⓘ	Serverstandard	ändern
PHP Suhosin Session Encryption ⓘ	Serverstandard	ändern
PHP Suhosin Mail Protection ⓘ	1	ändern
PHP Suhosin RPG Max Vars ⓘ	Serverstandard	ändern
PHP Suhosin Executor Include Whitelist ⓘ	Keine Einstellungen getroffen	ändern
PHP5-Extensions einstellen ⓘ	phtml php5 php4 php3 php	ändern
CGI-Extensions einstellen ⓘ	cgi pl py sh rb tcl	ändern
SSI-Extensions einstellen ⓘ		ändern
Directoryindex einstellen ⓘ	index.html index.htm index.shtml index.php index.php5 index.wml index.xml	ändern
Charset ⓘ	Serverstandard	ändern

Einige Hoster, hier Host Europe, geben im Kundenmenü die Möglichkeit, Parameter der PHP-Serverkonfiguration zu ändern.

weise sind alle Anwendungen, die dort laufen, auch via HTTPS und ohne Sicherheitswarnung des Browsers zu erreichen.

Einschränkungen

Weil der Webserver mit einer unbekannten Anzahl von Kunden geteilt wird, ist man vor Leistungsschwankungen nicht sicher. Die Server-Ressourcen dienen beispielsweise dazu, Ihre Skripte und Programme auszuführen. Tatsächlich beobachteten wir, dass im selben Paket beim selben Hoster dieselben PHP-Skripte mal langsam, mal blitzschnell ausgeführt wurden – was augenscheinlich von der Last abhing, die andere Kunden auf dem System verursachten.

Manche Hoster versprechen, dass man gegen Aufpreis einen „Performance-Boost“ oder einen „höheren Leistungsindex“ erhält. Bei solchen Angeboten ist Vorsicht angebracht, denn wirklich nachweisen lässt sich der Vorteil mangels absoluter Vergleichswerte zu anderen Paketen nicht.

Ein Vorteil dagegen ist es, wenn der Hoster angibt, wie lange ein Skript laufen darf, bevor der Server es abbricht. Komplexe Shopsysteme mit ihren Datenbank-Operationen etwa könnten solche Laufzeitgrenzen sprengen und Fehler produzieren – was zu Kaufabbrüchen der Kunden führen würde. In den von uns

getesteten Paketen bekommen PHP-Skripte mindestens 60 Sekunden spendiert, was für die meisten Web-Anwendungen ausreichen dürfte.

Alternativen

Eines lassen die Pakete aber vermissen: Flexibilität. So lässt sich die Skriptlaufzeit nicht fallweise verlängern. Mitunter laufen Skripte gar nicht, weil die PHP-Umgebung recht starr in vorgegebenen Parametern konfiguriert ist. Diese fixen Einstellungen sind darauf ausgelegt, die Skripte im Zaum zu halten und deren Systemlast zu reduzieren. Alternative Umgebungen lassen die Hoster gar nicht zu.

Stören Sie diese Einschränkungen und sind Sie erfahren in der Verwaltung von Linux- oder Windows-Servern, dürfte für Sie ein eigener Server mit Administrator-Zugang (Rootserver) eine interessante Option sein. Hier sind Sie unumschränkt Dame oder Herr im Haus, tragen aber auch Verantwortung für das mit hoher Bandbreite ins Internet eingeklinkte System – viele unzureichend gesicherte Server wechseln nach einem Hack den Besitzer, andere wiederum mutieren zur Malware-Schleuder, weil die darauf laufenden Web-Applikationen nicht gepatcht wurden.

Rootserver gibt es als virtuelle Variante oder als dedizierte Hardware schlüs-

selfertig bei Hostern zur Miete. Derlei Angebote sind allerdings teurer als Webspace-Pakete: Einen virtuellen Rootserver erhalten Sie zwar ab fünf Euro pro Monat, allerdings mit sehr schmalbrüstigen Ressourcen und ohne Inklusiv-Domain. Mindestens 15 Euro monatlich sind ein realistischer Preis für ein gut funktionierendes Angebot.

Ein dedizierter Rootserver mit definierter Hardware kostet mindestens 30 Euro monatlich. Allerdings ist diese Hardware dann in aller Regel veraltet und gerade mal ausreichend für einfache Webserver-Aufgaben. Für einen zeitgemäßen Rootserver bei Hostern wie Strato, 1&1, Hetzner oder Server4You sollten Sie im günstigsten Fall 50 Euro monatlich einkalkulieren.

Einen ausführlichen Angebots-Überblick sowie Tipps, wie Sie Ihren Server sicher betreiben, finden Sie ebenfalls in c't 13/16 [1]. Ist Ihnen das zu viel Aufwand und Geld, und ein Webhosting-Paket kommt eher für Sie infrage, sollten Sie den nächsten Artikel lesen, in dem wir acht Webspace-Pakete unter die Lupe nehmen.

(hob@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Holger Bleich, Oliver Diedrich, Frische Web-Apps für Ihren Server, Nützliche Anwendungen für Webspace, Root- und V-Server, c't 13/16, S. 120

Anzeige



Neue Heimat

Acht Webhosting-Pakete für dynamische Inhalte

Domain, Mail, 1-Klick-Installationen und Profi-Tools: Webspace-Pakete für rund 10 Euro im Monat sollen alles enthalten, um auch ambitionierte Webmaster glücklich zu machen. Doch bisweilen versprechen die Hoster mehr, als sie halten können – auch in Sachen Performance, wie unser Test zeigt.

Von Daniel Berger und Holger Bleich

Die Welt der Webhoster ist knallig bunt und mit vielen Sternchen versehen. Auf den ersten Blick kann jedes Paket alles. Erst bei genauem Studium der Feature-Erklärungen und grauefärbten Sternchentexten erschließen

sich die Einschränkungen. Dazu zählt bei einigen Anbietern etwa, dass man sich für mindestens 12 Monate an sie binden muss.

Interessanterweise ähneln sich die Angebote in bestimmten Preiskategorien stark: Die Unternehmen beobachten sich gegenseitig und passen ihre Angebote in Preis und Funktionsumfang an die der Konkurrenz an. Führt ein Anbieter ein neues Feature ein, ziehen viele bald nach.

Wir haben für Sie den Markt sondiert. Dabei hat sich herausgestellt, dass jene Pakete, die für rund 10 Euro Monatsmiete zu haben sind, ein besonders gutes Preis/Leistungs-Verhältnis aufweisen. Mit ihnen lassen sich auch größere Webprojekte umsetzen, ohne dass der Geldbeutel allzu sehr belastet wird.

Schnäppchen

Unsere Wahl fiel auf Pakete von acht Anbietern, nämlich 1&1, 1blu, All-Inkl, Goneo, Hetzner Online, Host Europe, Netcup und Strato. Um Manipulationen vorzubeugen, bestellte ein anonymer Testkäufer die Pakete für uns genau so, wie es jeder Kunde tut. Wo es dabei zu Problemen oder Medienbrüchen kam, lesen Sie in den einzelnen Paket-Besprechungen.

Der Tabelle am Ende des Artikels entnehmen Sie die Leistungsdaten sowie die Vertragskonditionen. Zeitlich begrenzte Sonderaktionen gab es zum Zeitpunkt der Bestellungen reichlich. Mal wurde die Set-up-Gebühr erlassen, mal die Monatsmiete im ersten halben Jahr halbiert.

Diese Aktionen haben wir in der Tabelle nicht berücksichtigt, weil sie teilweise

se zum Erscheinen des Hefts schon wieder durch andere ersetzt sein dürften. Es lohnt sich aber in jedem Fall, nach derlei Vergünstigungen Ausschau zu halten. Der Marktdruck nötigt die Hoster dazu, ab und an in den Schnäppchenmodus zu schalten, um neue Kunden zu gewinnen.

Leistungsmessung

Webhoster sollen vor allem eines: die ihnen anvertrauten Inhalte zuverlässig und möglichst schnell an die Website-Besucher ausliefern. Um zu prüfen, wie gut sie dieser zentralen Aufgabe nachkommen, beauftragten wir den darauf spezialisierten Dienstleister Uptrends. Uptrends betreibt weltweit in Rechenzentren Messstationen (Monitore), die in kurzen Abständen reale Webseiten-Besuche simulieren und dabei jeden Vorgang protokollieren.

Bei jedem Testkandidaten installierten wir eine identische statische Seite. Außerdem haben wir eine WordPress-Seite eingerichtet, die bei jedem Abruf eine rund 1-MByte-große Seite mit zufällig darauf angeordneten Bildern generiert. In einem Zeitraum von 14 Tagen luden die Uptrends-Monitore im Abstand von durchschnittlich einer Minute von mehreren Standorten aus die statische Seite bei allen Hostern, um die Verfügbarkeit zu prüfen („Basic Check“).

Das Laden der WordPress-Seite sollte Aufschluss über die Performance und Leistungsschwankungen im Zeitraum von sieben Tagen geben. Der dynamische Bau dieser Seite sowie die erzwungenen Datenbankzugriffe erzeugten eine realistische Last. Die Uptrends-Monitore luden die WordPress-Site in einen Chrome-Browser („Full Page Check“) und protokollierten die Abrufe. Aus jedem Messprotokoll geht beispielsweise hervor, ob Netzwerk-Latenzen vorhanden waren oder der Download selbst sich verzögert hat.

Schlussendlich geht es aber stets um die Nutzer- beziehungsweise Besucher-perspektive: Je länger der Seitenaufbau dauert, desto unzufriedener sind die Besucher, womöglich kehren sie der Website sogar den Rücken. Hier muss allerdings auch klar sein, dass unsere Messungen nur einen recht kurzen Zeitraum erfasst haben. Womöglich haben wir einen Hoster gerade in einem Wartungsfenster erwischt und in der nächsten Woche hätte es wieder anders ausgesehen. Denkbar

auch, dass unser Testkunde Pech hatte und auf einem Server gelandet ist, der unter hoher Kundenlast steht.

Wie dem auch sei: Aus den Performance-Messungen resultierte ein deutliches Leistungsgefälle. Als einziger Hoster schaffte es Host Europe, unsere WordPress-Seite kontinuierlich in weniger als zwei Sekunden auszuliefern. Im Unterschied dazu hatten ausgerechnet die Hoster-Urgesteine 1&1 und Strato offensichtliche Performance-Probleme.

Die sechs übrigen Hoster zeigten eine zufriedenstellende Leistung. Netcup allerdings hatte eine Verfügbarkeitslücke: Rund eine Stunde lang waren unsere Seiten dort nicht zu erreichen.

Fazit

Besonders für Neulinge unter den Webmastern eignen sich die Pakete von 1&1 und Strato. Die Kundenmenüs sind klar strukturiert, zu jeder Funktion gibt es gute Erläuterungen, sodass man ohne tiefe Vorkenntnisse einsteigen kann. 1&1 hat da die Nase vorn, weil Tools wie der Website-Checker tolle Unterstützung bieten, um die Web-Präsenz attraktiver für Besucher und Suchmaschinen zu machen. Gegen die Pakete spricht allerdings die mäßige Performance, die wir gemessen haben.

Die Pakete von Goneo und All-Inkl gefielen mit gutem Funktionsumfang und hilfreichen Kundenmenüs. All-Inkl vermittelt dem Kunden jederzeit das Gefühl, sehr fair behandelt zu werden – Kündigungsfristen gibt es gar nicht, man darf jederzeit aus

dem Vertrag. Goneo dagegen hat eine ungewöhnlich lange Kündigungsfrist von zwei Monaten statt einem. Wer da nicht aufpasst, kündigt zu spät und kommt erst ein Jahr später aus dem Vertrag.

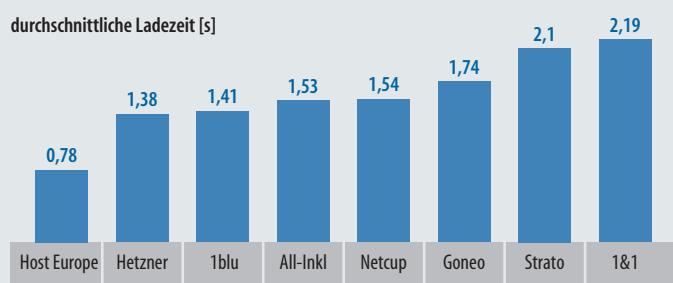
1blu und Netcup machen es ihren Kunden unnötig schwer: Die unübersichtliche Menüführung verleiht den Umgang mit den Paketen ein wenig. Bei 1blu finden sich einige der versprochenen Leistungen im Frontend gleich gar nicht, sondern müssen über die Hilfefunktion zusammengesucht werden. An der gemessenen Performance der Hoster gibt es aber nichts zu mäkeln.

Bei Hetzner macht vieles den Eindruck, als wolle der Hoster gezielt eher Webmaster-Profis als Neulinge ansprechen. Dennoch: Dem in die Jahre gekommenen Administrations-Frontend „konsoleH“ könnte man mal ein Update verpassen, dann hätten die Kunden mehr Freude am Webhosting. Auch die Größe des Webspace von gerade mal 25 GByte erscheint nicht mehr zeitgemäß. Ansonsten aber läuft bei Hetzner alles – gute Performance, tadellose Verfügbarkeit.

Host Europe zeigte die überragende Performance im Testfeld. Ansonsten aber stieß uns am „Premium“-Paket des Hosters einiges auf. Negativ fanden wir etwa, dass keine Inklusiv-Domain enthalten war. Und dass trotz anderslautender Produktbeschreibung kein kostenloses SSL-Zertifikat ausgestellt wurde, wirft ein verbraucherunfreundliches Licht auf den großen Webhoster. (hob@ct.de) **ct**

Webhoster-Performance

Eine Woche lang haben die Uptrends-Monitore in kurzen Abständen eine dynamisch generierte WordPress-Seite (rund 1 MByte) in einen Browser geladen. Die durchschnittliche Ladezeit unterscheidet sich je nach Hoster beträchtlich.



The screenshot shows the 1&1 Control-Center interface. The left sidebar has sections for 'WEBSITE SCHNELL UND EINFACH ERSTELLEN' (1&1 App Center, Web Apps, 1&1 Website Builder, 1&1 Mobile Sitebuilder, Mehr...), 'WEBSITE VERWALTEN' (Sicherer FTP-Zugang, Shell-Zugang (SSH), Webspace-Explorator), and 'WEBSITE VERWALTEN' (1&1 Mail Business - jetzt kostenfrei testen, Microsoft® Exchange 2013 by 1&1, 1&1 Premium-Virenschutz). The main area shows 'VERWALTEN' (New E-Mail Address Create, Manage E-Mail Address, ...), 'EINLOGGEN' (E-Mail), and 'WEITERE PRODUKTE IM 1&1 KUNDENSHOP' (1&1 Mail Business - jetzt kostenfrei testen, Microsoft® Exchange 2013 by 1&1, 1&1 Premium-Virenschutz). The bottom navigation includes 'Hosting', 'Mail', 'Online Marketing', and 'Support'.

1&1 „Unlimited Plus“

Schon im Bestellprozess dient 1&1 diverse kostenpflichtige Zusatzprodukte zum Paket an, etwa SEO- und Security-Pakete. Außerdem handelt es sich bei der Bezeichnung „Unlimited“ um eine Mogelpackung: 1&1 wirbt mit unbegrenztem Speicherplatz; der Blick in die AGB offenbart dann aber, dass es sich lediglich um 50 GByte handelt, die jeweils bei 75 Prozent Befüllung in Grenzen erweitert werden.

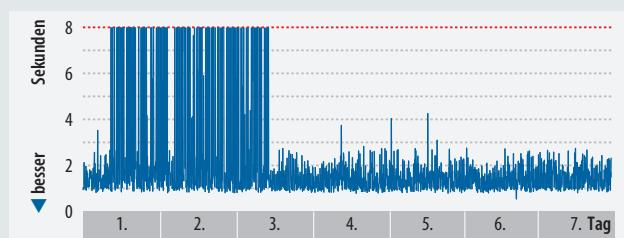
Das Control-Center zum Paket gefällt mit schlankem Design. Die Funktionen sind sinnvoll gruppiert und lassen sich auch von Neulingen schnell finden. Eine gute Online-Hilfe bietet Unterstützung, falls mal etwas nicht selbst erklärend ist.

Ein „Website-Checker“-Skript sucht auf der frisch eingerichteten Site nach Optimierungspotenzial, um von Suchmaschinen besser gefunden zu werden. Außerdem bietet 1&1 eine Basisvariante des Sitelock-Schutzes an: Ist das Tool aktiviert, scannt es die Website täglich nach Malware, überdies darf man einmal pro Monat einen kompletten Check anstoßen, der beispielsweise SQL-Injection- und Cross-Site-Lücken aufspüren soll.

1&1 bietet im Paket optional die Auslieferung der Website über das Content-Delivery-Network (CDN) von Cloudflare an. So soll sie weltweit schneller erreichbar sein. Leider kostet die sinnvolle SSL-Variante des CDN extra. Im Preis enthalten ist dagegen der Zugriff auf verschiedene Backup-Versionen auch einzelner Dateien.

Alles im allem weiß 1&1 mit einem riesigen Funktionsumfang zu überzeugen. Im siebentägigen Testzeitraum wies die Performance zwei Tage lang massive Schwankungen auf. Offenbar gab es Probleme mit der Netzanbindung.

- ⬆ großer Funktionsumfang
- ⬇ Aufdrängen kostenpflichtiger Produkte
- ⬇ Performance-Probleme im Testzeitraum



1&1: Ladezeiten der WordPress-Seite

The screenshot shows the 1blu Control-Center interface. The top right shows 'Kundennummer: 1234567890, Name: Testkäufer, Vertrag: 1blu Homepage ProPlus'. The main area shows 'Meine Produkte' (List of services: Domäne, SSL-Zertifikat, MySQL-Datenbanken, Webspace, Cronjobs, MySQL-Optimierung, MySQL-Master, E-Mail, MySQL-Postleiste (MAIL POP3), Websieder), 'Produktdetails' (Information about the package), 'Grundfunktionen' (List of features: FTP-Zugänge, Domäne, MySQL-Datenbanken, Webspace, Cronjobs, MySQL-Optimierung, MySQL-Master, E-Mail, MySQL-Postleiste (MAIL POP3), Websieder), 'Service & Support' (List of support options: FAQ, E-Mail an den Support), and 'Zubehör & Extras' (List of extras: Grafische Statistiken, SSL-Protection, Websieder).

1blu „Homepage ProPlus“

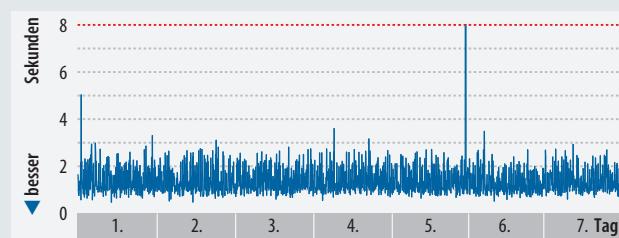
Die Bestellung verlief bei 1blu etwas holprig: Unser Testkäufer erhielt ein „Initialkennwort“ im Online-Bestellprozess, das er sich merken und nach erfolgter Freischaltung angeben musste. Vor der Freischaltung stand aber, ein SEPA-Formular auszudrucken, zu 1blu zu faxen (!) und zu warten. Stift, Papier, Drucker und Faxgerät sollten potenzielle 1blu-Kunden folglich stets parat haben ...

Das dröge Kundenmenü von 1blu ist funktional, aber etwas schwer zu durchschauen. Die MySQL- und SSL-Einstellungen stehen hier gleichberechtigt neben dem Menüpunkt „Fotolia“, der auf einen Gutscheincode für drei Stockfotos verweist – etwas Hierarchie würde da schon helfen. Obwohl das Paket einen SSH-Zugang und die Möglichkeit zum Anlegen von Cronjobs enthält, fanden wir dazu keine Menüoptionen. Erst eine Suche in der Online-Hilfe wies den Weg: Die Daten des FTP-Hauptnutzers gelten auch für die SSH-Shell, wo man auch die Cronjobs händisch verwalten muss. Unerfahrene Nutzer dürften hier überfordert sein.

Der Hoster verkauft zum Paket einige Zusatzeleistungen: Für einmalig 29 Euro erhält man ein individuelles Webdesign inklusive Logo nach den angegebenen Wünschen. Für 99 Euro optimieren „1blu-SEO-Profis“ die Website für Google. „SEO-Master Basic“ – eine externe Keyword-Überwachung – ist im Paket bereits enthalten.

1blu verbindet SSL per Voreinstellung mit HTTP Strict Transport Security (HSTS), was die Sicherheit von verschlüsselten Übertragungen stärkt. Die Performance der Auslieferungen war stabil im grünen Bereich. 1blu leistete sich keinen einzigen Fehler, woraus eine Erreichbarkeit von 100 Prozent im 14-tägigen Messzeitraum resultierte.

- ⬆ stabiles Hosting
- ⬆ SSL mit HSTS
- ⬇ schlechtes Kundenmenü



1blu: Ladezeiten der WordPress-Seite



ALL-INKL.COM KRS

Log in

Logout

Herzlich Willkommen

Leistungsübersicht

Speicherplatz + siehe Statistik

Datentransfer + siehe Statistik

Transferable Informationen

Rechte Version 2	5.6.23
Rechte Version 3	5.6.23
aktuelle IP-Adresse	123.45.67.89

Detailsseite für PHP-Code Versionen

PHP 5.2.17	abhol2
PHP 5.3.20	abhol2
PHP 5.4.45	abhol2
PHP 5.5.37	abhol2
PHP 5.6.23	abhol2
PHP 7.0.8	abhol2

Resourcen

Uferreacounts	ausgelegt 0	verwendet 0	restig 500
Speicherplatz	40 MB	0 MB	250000 MB
Datentransfer	0	0	unbegrenzt
Erreichbarkeit	0	0	500

Jetzt abstimmen & gewinnen!

Kundencenter Startseite

Produktseite

Virus-Scan

Wissenswert

E-Mail

Domäne

Cloudbox

Statistiken

Downloads

Experten Funktionen

Servernamen

Produkte bestellen

Selbst-Service

SEO (WFR)

Meine Kundendaten:

Rechnung-Online

Service & Hilfe

Info-Artikel

Logout

Willkommen in Ihrem goneo Kundencenter

Willst du Premium? Wechseln Premium

Produkte bestellen

Bestellen Sie sämtliche goneo-Produkte einfach über Ihr goneo-Kundencenter.

Service & Hilfe

Die benötigten technischen Support-Dienste erhalten Sie hier. Bitte schreiben Sie uns eine E-Mail oder nutzen Sie das goneo-Supportcenter.

Webserver

Bearbeiten und verwalten Sie Ihre E-Mail-Konten. Legen Sie z.B. E-Mail-Regeln an, richten Sie E-Mail-Filteranwendungen ein und viele mehr.

Domains

Übersicht und Status Ihrer Domains.

dns-Start

Installieren und verwalten Sie Ihre dnsCloud-Anwendungen per Mausclick.

Statistik

Erhalten Sie durch Statistiken der Website-Analyse mehr über den Erfolg Ihrer Homepage.

Experten Funktionen

Verwalten und bearbeiten Sie Ihre Einstellungen für Domäne, Subdomain, etc.

Info: Kundencenter: 98213

gewechselt auf Free

Cloud-Check und Reaktivierung - beide als kostenloser Anwendungsdienst für Ihre vorhandenen Produkte. Klicken Sie hier um die Onklick-Schwellenwerte zu überprüfen. Wenn Sie die Onklick-Schwellenwerte benötigen, um Ihre Websiten zu optimieren, rufen Sie uns an oder schicken uns eine E-Mail. Eine Anmeldung eines ... Wechseln

Neue Top Level Domäne ab bei gegenwärtigem Preis

Als ersten Kunde Ihrer Domäne erhalten Sie die neuen Top Level Domänen ab sofort bereit. Inklusive einer 100%igen Anrechnung. Kompatibilität aus: old Domänenregistrierung und neue Top Level Domäne. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie mehr über die neuen Top Level Domänen erfahren möchten.

Hilfreiche ressources Wartungscenter für

Wartungscenter für Ihre Domäne. Eine Servicewarnung für Ihr Konto ist erreicht. Dies ist die Woche, in der Sie Ihre Domäne nicht mehr über Wiederherstellungsvorgänge verwalten können. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie mehr über die Wartungscenter erfahren möchten.

All-Inkl „Premium“

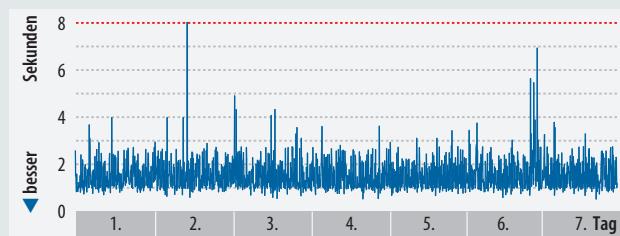
All-Inkl verzichtet völlig auf Mindestvertragslaufzeiten und Kündigungsfristen. Außerdem kann man vor der Bestellung mit einem Test-Account des Hosters eine Woche lang ausprobieren, ob er hält, was er verspricht. Auch der Bestellprozess selbst ist äußerst transparent gestaltet.

Die Verwaltung des Pakets ist auf zwei Frontends aufgeteilt: In der MembersArea haben die Kunden Zugriff auf ihren Tarif, bestellen Domains und buchen Zusatzoptionen. Über das Kundenadministrationssystem (KAS) geschieht die Verwaltung der Website selbst. Die Bedienoberfläche ist recht nüchtern, aber übersichtlich gestaltet. So manche Funktion ist allerdings etwas versteckt: Die Software-Installation, mit der sich etwa WordPress und ownCloud auf dem Webspace einrichten lassen, findet sich in einer Liste unter „Tools“.

Fortgeschrittene Nutzer finden alle wichtigen Funktionen wie eine DynDNS- und DNS-Konfiguration oder eine Besitzrechte-Verwaltung. Praktisch für alle ist WebDisk, das den Webspace via WebDAV in einen Cloud-Speicher verwandelt. Unter Windows kann man ihn als Netzlaufwerk einbinden. Der Posteingang von Mail-Konten darf nur maximal ein GByte enthalten – das ist vergleichsweise knausig. Die SSL-Zertifikate von All-Inkl kommen von der CA Let's Encrypt; der Hoster bietet optional HSTS für erhöhte SSL-Sicherheit an.

Ungewöhnlich: Im Paket gibt es die Möglichkeit, Unterkonten anzulegen. Dem neuen Account lassen sich Teile von Ressourcen fest zuweisen, beispielsweise eine maximale Speicherplatz-Größe oder E-Mail-Postfächer. Er kann eine eigene Domain erhalten, also als eigener Host fungieren. So lässt sich ein Premium-Account unter mehreren Nutzern nahezu komplett teilen.

- ▲ Unterkonten möglich
 - ▲ viele Einstellungsmöglichkeiten
 - ▼ eigenwillige Verwaltung



All-Inkl: Ladezeiten der WordPress-Seite

Goneo „Premium“

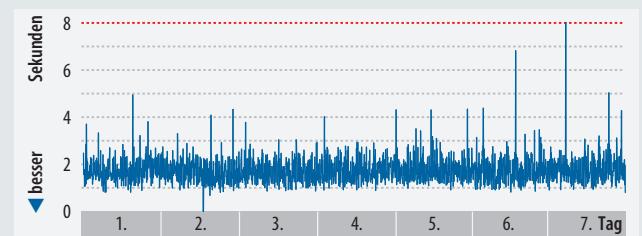
Nachdem Goneo die Online-Bestellung per Mail bestätigt hatte, tat sich nichts mehr. Zwei Tage später fragte unser Testkäufer beim Support des Hosters nach, wo denn die Zugangsdaten bleiben. Er erfuhr, dass Goneo versucht hatte ihn anzurufen, um die Bestelldaten zu verifizieren, er aber nicht rangegangen sei. Na, da hätte er ja noch lange warten können, denn ein zweiter Anrufversuch erfolgte augenscheinlich nicht. Beim Validierungsprozess von Goneo besteht offenbar Optimierungspotenzial.

Das Kundenmenü von Goneo ist klar gegliedert und sehr gut für Webmaster-Neulinge geeignet. Sinnvoll finden wir, dass Optionen, deren unsachgemäße Anwendung zu Störungen führen könnte, in die Kategorie „Experten-Funktionen“ sortiert sind – beispielsweise der Editor für die Domain-Records.

In unbekanntem Abstand führt Goneo einen „Virus-Scan“ im Webspace durch, dessen Ergebnisse unter dem gleichnamigen Menüpunkt abrufbar sind. Nach was da genau gesucht wird, bleibt allerdings unklar. Der Hoster müsste dieses Tool besser dokumentieren, wenn es den Kunden einen Nutzen geben soll. Ähnlich wie 1blu vermittelt Goneo über einen Gutscheincode zu einem externen SEO-Dienst, nämlich zur Basis-Version des SEO-Online-Tools von Abacus.

Unter den Experten-Funktionen lässt sich auch das SSL-Zertifikat von Let's Encrypt aktivieren und einbinden. Außerdem findet sich hier die Möglichkeit, HSTS als zusätzliche Sicherheit für SSL zu aktivieren. Goneo lieferte unsere WordPress-Testseite zuverlässig aus, allerdings konstant langsam.

- ⬆ Kundenmenü gut gegliedert
 - ⬆ SSL optional mit HSTS
 - ⬇ mäßige Performance



Goneo: Ladezeiten der WordPress-Seite

Hetzner „Level 9“

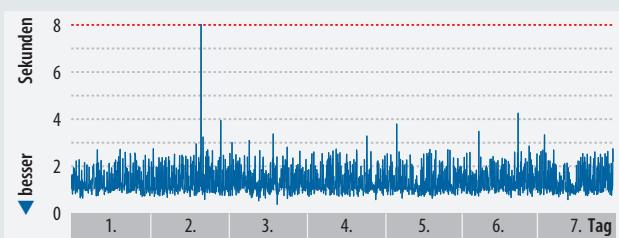
Den Bestellprozess hat Hetzner vorbildlich transparent gestaltet. Besonders gefällt die ausführliche Info-Mail, die der Kunde nach Abschluss erhält. Dort findet er klar gegliedert wirklich alle relevanten Infos zum Paket, also etwa Vertragsinformationen, Login-Daten, DNS-Konfiguration oder Mail-Hostnamen.

Beim verfügbaren Webspace zeigt sich der Hoster knausrig: 25 GByte sind für ein Paket in dieser Preisklasse nicht zeitgemäß und schränken den Nutzwert ein. Als einziger Kandidat im Test verzichtet Hetzner außerdem auf 1-Klick-Installationen. Lediglich das für Neulinge überdimensionierte CMS Typo3 lässt sich per Mausklick im Webspace installieren. Dafür gewährt Hetzner via Web-Menü Zugriff auf die Server-Parameter. Die PHP-Einstellungen etwa darf der Kunde hier so weitgehend anpassen wie bei keinem anderen Hoster im Test.

Das Kundenmenü heißt bei Hetzner „konsoleH“; es zeigt sich schnörkellos, funktional und dröge. Lange suchte unser Testkunde nach der versprochenen Möglichkeit, ein SSL-Zertifikat von Symantec kostenlos zu erhalten und an die Domain zu binden. Schließlich konsultierte er via Mail den Support, der ihm tags darauf mitteilte, dass er sich wohl (wie vom Hoster selbst in der Info-Mail vorgeschlagen) mit seiner Domain als Nutzernname in die Konsole einloggt, dann würde der „SSL-Manager“ nicht erscheinen. Tatsächlich: Nach dem Login mit der Kundennummer erschien der Menüpunkt, das Zertifikat war flugs installiert.

In technischen Belangen haben wir dafür im Testzeitraum keinerlei Schwächen festgestellt: Die Performance war fast durchgehend auf einem sehr guten Niveau. Außerdem leistete sich der Hoster im 14-tägigen Verfügbarkeitstest keinen einzigen Aussetzer: glatte „100 Prozent“.

- ⬆️ Transparency allerorten
- ⬆️ sehr gute Performance
- ⬇️ wenig Webspace



Hetzner: Ladezeiten der WordPress-Seite

Host Europe „Premium“

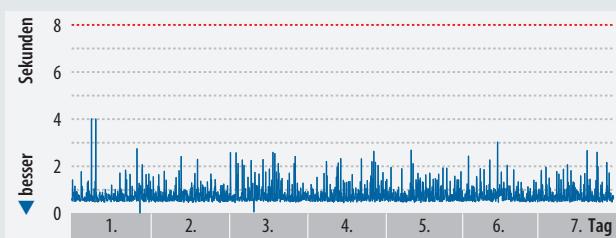
Den größten Medienbruch im Bestellvorgang erlebte unser Testkunde bei Host Europe: Zuerst erhielt er scheinbar alle benötigten Zugangsdaten, um dann in einer separaten Mail zu erfahren: „In den nächsten Tagen erhalten Sie Post von Host Europe mit Ihrem persönlichen Aktivierungscode, welchen Sie zur erstmaligen Aktivierung Ihres KIS benötigen.“ Dass man tagelang auf Post warten muss, um das Paket endlich nutzen zu können, ist aber schlicht nicht zeitgemäß.

Mit „KIS“ ist das ansprechende, aber umständlich zu bedienende Kunden-Interface des Hosters gemeint: Vier Menüklicks benötigt man allein, um nach dem Einloggen zu den Webspace-Einstellungen vorzudringen. Als einziger Hoster im Test spendiert Host Europe trotz „Premium“-Bezeichnung keine einzige Domain im Paket.

Als glatte Kundentäuschung werten wir das Versprechen in der Produktwerbung: „Einbindbares SSL-Zertifikat inklusive“. Als wir das Zertifikat von AlphaSSL installiert hatten und prüften, stellten wir fest, dass es lediglich einen Monat gültig ist. Tatsächlich, so erfuhren wir, gibt es nur ein „Test-Zertifikat“, nach Ablauf des Monats kostet ein unlimitiertes SSL-Zertifikat 2,49 Euro pro Monat.

Host Europe lieferte die WordPress-Seite im Testzeitraum kontinuierlich mit großem Abstand zu den anderen Kandidaten am schnellsten aus. Der Standort für die Shared-Webserver ist weiterhin Köln, nicht etwa das zugekauft datadock-Rechenzentrum in Straßburg, wie in Foren mitunter kolportiert wird. Dies bestätigte uns der Hoster auf Nachfrage.

- ⬆️ überragende Performance
- ⬇️ SSL ist Mogelpackung
- ⬇️ umständliche Bedienung



Host Europe: Ladezeiten der WordPress-Seite

Anzeige

Netcup „Expert XL“

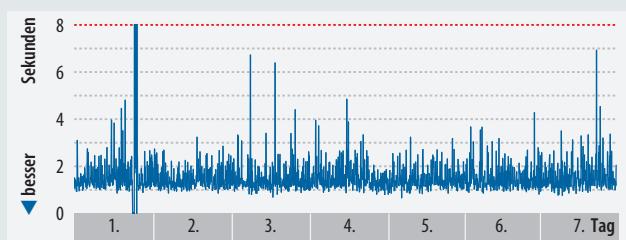
Netcup nimmt es bei der Anmeldung sehr genau: Direkt nach der Bestellung wurde unser Testkäufer angerufen und musste die angegebenen Kundendaten bestätigen. Außerdem musste er ein SEPA-Mandat unterschreiben und an den Provider schicken.

Die Administrationsoberfläche wirkt mit ihren Icons und der kleinen Schrift angestaubt. Insgesamt ist sie aber recht übersichtlich gestaltet und aufgebaut; bisweilen reagiert sie allerdings sehr träge. Einsteiger erhalten vereinzelt kurze Erklärungen sowie ein ausführliches Kundenhandbuch. Praktisch ist der File-Manager, mit dem man direkt im Browser-Fenster den Webspace verwaltet, Ordner anlegt und umbennt sowie Dateien hochlädt und verschiebt. Über das Panel lassen sich gut 20 Web-Apps bequem installieren, darunter WordPress, Joomla und Drupal.

Die Einrichtung eines SSL-Zertifikats ist bei Netcup etwas umständlich gelöst: Der Kunde muss zunächst im Kundenbereich (CCP) ein Zertifikat bestellen, erst dann listet es das „Control Panel“ auf. Auf Wunsch bindet Netcup das kostenlose Zertifikat von Let's Encrypt ein. Dessen Bestellprozess verlief problemlos und das Zertifikat war schnell für die Domain eingerichtet.

Die durchschnittliche Ladezeit unserer WordPress-Seite bewegte sich im einwöchigen Testzeitraum im normalen Rahmen. An einem Tag allerdings hatte Netcup Erreichbarkeitsprobleme (siehe Grafik unten), die auch der 14-tägige Verfügbarkeitstest abgebildet hat: Die Uptrends-Messdaten legen einen Netzwerkausfall („TCP Connection Failed“) nahe, in dem unser Paket nicht erreichbar war.

- ⬆ praktischer File-Manager
- ⬇ Verwaltung optisch angestaubt
- ⬇ Erreichbarkeitsproblem im Testzeitraum



Netcup: Ladezeiten der WordPress-Seite

Strato „PowerWeb Plus“

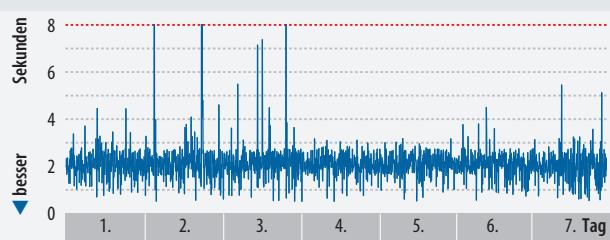
Die Funktionen im Strato-Kunden-Center befinden sich dort, wo man sie erwartet. In den Einstellungen helfen kurze Info-texte bei der Auswahl der passenden Option – gerade für Einsteiger eine nützliche Unterstützung. Weitere Hilfestellung bietet die umfangreiche Online-Hilfe. Fortgeschrittene Nutzer können die PHP-Version frei auswählen, Cronjobs anlegen oder die DNS-Einstellungen nach Belieben anpassen. Ein PHP-Boost soll durch Caching die Skript-Performance verbessern. Das im Paket enthaltene SSL-Zertifikat stammt von Symantec und ist mit wenigen Klicks eingerichtet.

Mit dem AppWizard lassen sich mit wenigen Klicks die gängigsten Content-Management-Systeme wie WordPress, Typo3 und Joomla installieren. Geht irgendwann etwas schief, versetzt BackupControl die gesamte Site in einen früheren Zustand. Zur Auswahl stehen tägliche Backups, auch einzelne Dateien sind in vielen früheren Versionen restaurierbar.

Strato bietet viele nützliche Zusatzfunktionen nur gegen Gebühr an. Der SiteLock (siehe auch 1&1) etwa überprüft die Website auf Malware und SQL-Injections. Die Basis-Version kostet 1,10 Euro im Monat, die Premium-Version 5,50 Euro. Auch der rankingCoach, der bei der Suchmaschinenoptimierung hilft, kostet extra, ebenso der listingCoach, der eine Firma und deren Website in wichtige Online-Verzeichnisse einträgt.

Strato zeigte im einwöchigen Testzeitraum durchgehend eine außergewöhnlich schlechte Performance beim Zusammenbau der WordPress-Seite. Netzwerkprobleme waren den Uptrends-Messungen zufolge nicht das Problem, vielmehr schien die Server-Performance sehr niedrig zu sein.

- ⬆ großer Funktionsumfang
- ⬆ sehr übersichtliches Kunden-Center
- ⬇ durchgehend schlechte Performance



Strato: Ladezeiten der WordPress-Seite

Anzeige

Webhosting für dynamische Inhalte				
Anbieter	1&1	1blu	All-inkl	Goneo
Produkt	Unlimited Plus	Homepage ProPlus	Premium	Premium
Web	www.1und1.de	www.1blu.de	www.all-inkl.com	www.goneo.de
Grundausstattung				
Webspace	unlimitiert (zunächst 50 GByte, die jeweils bei 75 % Platzverbrauch um 20 GByte aufgestockt werden)	250 GByte	250 GByte	100 GByte
enthaltene Domains	3	5	10	10
maximaler Transfer pro Monat	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert
Anzahl FTP-Zugänge	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	10
WebDAV-Zugriff	✓	–	✓	–
htaccess-Verzeichnisschutz	✓	✓	✓	✓
SSL-Zertifikat / automatische Erneuerung	✓ (Symantec) / ✓	✓ (Comodo) / ✓	✓ (Let's Encrypt) / ✓	✓ (Let's Encrypt) / ✓
DNS-Records-Zugriff	✓	✓	✓	✓
IPv6-erreichbar	✓	–	–	– (kann aktiviert werden)
RZ-Standort	Deutschland	Frankfurt a. M.	Dresden	Frankfurt a. M.
Homepage-Baukasten	✓ (bis zu 5 Seiten)	– (Aufpreis)	–	–
Mail-Funktionen				
Anzahl E-Mail-Konten	unlimitiert	unlimitiert	2000	unlimitiert
POP/IMAP/Webmail	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Mailspace gesamt	unlimitiert	120 GByte	gehört zum Webspace-Kontingent	75 GByte
max. Postfachgröße	unlimitiert	unlimitiert	250 GByte (Posteingang: 1 GByte)	unlimitiert
Catchall-Funktion	✓	✓	✓	✓
Mailinglistenverwaltung	✓ (maximal 10)	–	✓	–
Entwicklerfunktionen				
Perl	✓	✓	✓	✓
PHP (Versionen)	✓ (5.5, 5.6, 7.0)	✓ (5.6, 7.0)	✓ (5.x, 7.0)	✓ (5.6, 7.0)
Python	✓	✓	–	✓
Ruby	✓	–	–	–
Zend Framework	✓	–	–	–
SSI (Server Side Includes)	✓	✓	✓	✓
git (Versionsmanagement)	✓	–	–	–
Datenbanken	unlimitiert (MySQL)	70 (MySQL)	50 (MySQL)	20 (MySQL)
SSH-Shell-Zugang	✓	✓	✓	✓
Cronjobs	✓	✓	✓	–
1-Klick-Installationen	✓	✓	✓	✓
WordPress-Version	4.6	4.6	4.6	4.6
Service				
tägliches Backup	✓	✓	✓	✓
Kundenzugriff auf Backup	✓	✓	auf Anfrage	– (kostenpflichtig)
garantierte Uptime p.A. (SLA)	99 %	99 %	99 %	99,8 %
zugesicherte Laufzeit pro Skript	60 Sekunden	120 Sekunden	60 Sekunden	60 Sekunden
zugesicherter Speicher pro Skript	512 MByte	256 MByte	256 MByte	128 MByte
zugesicherte Mindestbandbreite	bis zu 300 GBit/s	k.A.	–	1 GBit/s
Erreichbarkeit Telefon-Support	24/7	24/7	24/7	Mo-Fr, 9-18 Uhr
Vertrag				
Kündigungsfrist	1 Monat	1 Monat	keine	2 Monate
Mindestvertragslaufzeit	12 Monate	6 Monate	keine	12 Monate
monatliche Gebühren	9,99 € (11,99 € ohne Mindestlaufzeit)	9,90 €	9,95 €	8,99 € (10,99 € ohne Mindestlaufzeit)
Setup-Gebühr (einmalig)	–	6,90 €	14,95 €	4,99 €
Bewertungen				
Erreichbarkeit (Messzeitraum 24.08. – 06.09. 2016)	99,98 % (20.188 Messungen, 3 Fehler)	100 % (20.153 Messungen, 0 Fehler)	99,99 % (20.177 Messungen, 1 Fehler)	99,97 % (20.173 Messungen, 4 Fehler)
Funktionsumfang	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Bedienfreundlichkeit	⊕⊕	⊖	⊕	⊕
Kostenpflichtige Erweiterungen	⊕	⊕	○	○
Performance	⊖	⊕	⊕	○
SSL-Sicherheit	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

Hetzner	Host Europe	Netcup	Strato
Level 9	Premium	Web Expert XL	PowerWeb Plus
www.hetzner.de	www.hosteurope.de	www.netcup.de	www.strato.de
25 GByte	100 GByte	250 GByte	120 GByte
1	–	10	3
unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert
50	20	50	50
–	✓	–	–
✓	✓	✓	✓
✓ (Symantec) / ✓	– (gegen Aufpreis, ab 2,49 Euro/Jahr, Achtung: Testzertifikat ist 1 Monat gültig)	✓ (Let's Encrypt) / ✓	✓ (Symantec) / ✓
✓	✓	✓	✓
–	✓	–	✓
Nürnberg	Köln	Nürnberg	Karlsruhe
–	✓ (Mini-Version: 1 Seite)	✓	–
300	400	2000	4000
✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
25 GByte	30 GByte	gehört zum Webspace-Kontingent	40 GByte
unlimitiert	2 GByte	unlimitiert	unlimitiert
✓	✓	✓	✓
–	–	–	–
✓	✓	✓	✓
✓ (4, 5.x, 7.0)	✓ (5.5, 5.6)	✓ (5.x, 7.0)	✓ (5.x, 7.0)
✓	✓	✓	✓
✓	✓	–	✓
–	–	✓	–
✓	✓	✓	✓
–	–	✓	–
20 (MySQL, PostgreSQL)	25 (MySQL/InnoDB)	50 (MySQL)	50 (MySQL)
–	✓	✓	✓
✓ (max. 10)	–	✓	✓
nur Typo3	✓	✓	✓
–	4.1	4.6	4.6
✓	✓	✓	✓
✓	✓	– (kostenpflichtig)	✓
99 %	99,99 %	99,6 %	99 %
120 Sekunden	30 Sekunden	60 Sekunden	120 Sekunden
256 MByte	128 MByte	512 MByte	128 MByte
Maximalbandbreite (laut Anbieter)	–	1 GBit/s	–
Mo-Fr, 7.30-18 Uhr	24/7	Mo-Fr, 10-18 Uhr (außerhalb kostenpflichtig)	Mo-Fr, 8-20 Uhr
1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat
1 Monat	12 Monate	12 Monate	12 Monate
9,90 €	9,99 €	9,39 €	10 € (11 € ohne Mindestlaufzeit)
4,90 €	–	–	15 €
100 % (20.164 Messungen, 0 Fehler)	99,99 % (20.176 Messungen, 2 Fehler)	99,90 % (20.150 Messungen, 10 Fehler)	100 % (20.169 Messungen, 0 Fehler)
○	⊖	⊕	⊕⊕
○	○	⊖	⊕
⊕	⊕	○	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊖
⊕	⊖	⊕	⊕



Erstbezug

Webspace, Domains und E-Mail-Konten einrichten

Die Webhosting-Pakete bieten nicht nur massig Speicherplatz für Webseiten, sondern auch viele Einstellungsmöglichkeiten und Komfortfunktionen. Doch gerade Einsteiger wissen oft nicht, wohin sie als Erstes klicken sollen.

Von Daniel Berger

Nachdem das passende Hosting-Paket gefunden, bestellt und freigeschaltet ist, muss man das neue Zuhause schick einrichten. Am schnellsten greifen Sie via FTP auf Ihren frisch gestrichenen Webspace zu und laden Webseiten, Fotos und andere Dateien hoch. Dafür eignet sich etwa das kostenlose FTP-Programm FileZilla, das es für Windows, Linux und Mac OS gibt.

Bei einigen Anbietern müssen Sie den FTP-Zugang allerdings erst noch über das Kundenmenü einrichten. Andere schicken Ihnen die Zugangsdaten gleich in der Begrüßungs-Mail zu, sodass Sie sofort loslegen können. In der FTP-Verwaltung lassen sich weitere Zugänge mit beschränkten Zugangsrechten anlegen. Dann dürfen die Nutzer nur auf bestimmte Ordner zugreifen. Bei einer Vereins-Website können die anderen Mitglieder dann etwa Bilder via FTP hochladen – aber nicht versehentlich WordPress löschen. Bei All-Inkl gibt es die Zugriffsberechtigung „Read“, mit der Sie nur Downloads gestatten.

Die Anmelddaten überträgt FTP allerdings im Klartext – sicherer ist eine TLS-verschlüsselte Übertragung. Wählen Sie in FileZilla im „Servermanager“ bei „Verschlüsselung“ die Option „Explizites FTP über TLS erfordern“. Der Client erbittet

damit vom FTP-Server eine TLS-Verbindung. Vorsicht: Wenn der Server kein TLS kann, kommt eine unverschlüsselte Verbindung zustande. Bei einigen Webhostern ist mit SFTP (SSH File Transfer Protocol) zusätzlich eine sichere FTP-Variante verfügbar, bei der auch die Dateien verschlüsselt übertragen werden. Als dritte Alternative gewähren fast alle Provider einen Zugang über Secure Shell (SSH), was den verschlüsselten Zugang auf entfernte Rechner oder Server ermöglicht. Für Einsteiger ist (S)FTP aber genauso gut.

Domains und Subdomains

Einige der Hosting-Pakete enthalten bis zu 10 Domains, die üblicherweise mit einem Verzeichnis im Webspace gekoppelt werden. Die Zuordnung bestimmen Sie in der Domain-Verwaltung beim Hoster. Die Struktur und Benennung der Verzeichnis-

se nehmen Sie mit FileZilla vor und schaffen eine sinnvolle Verzeichnisstruktur.

Eventuell wird es unübersichtlich, wenn Sie zusätzliche Subdomains verwenden möchten, die ebenfalls auf eigene Verzeichnisse zeigen. Mit den Subdomains trennen Sie verschiedene Bereiche einer Website inhaltlich ab, wobei Sie nicht sparen müssen: Die meisten Provider sind damit sehr spendabel. Ist Ihr Blog unter blog.example.com eingerichtet, sparen Sie sich den Kauf einer neuen Domain. Auch für unterschiedliche Sprachversionen einer Website eignen sich Subdomains bestens: de.example.com für die deutsche und en.example.com für die englische Fassung. Wenn Sie Ihren Webspace als persönliche Cloud nutzen möchten (siehe Kasten auf dieser Seite), eignet sich eine Subdomain wie cloud.example.com. Je nach Vorliebe dürfen die Inhalte aber auch in Unterverzeichnissen liegen: example.com/cloud, example.com/blog. Einen Nachteil bei Suchmaschinen müssen Sie nicht befürchten: Google behandelt die Inhalte gleichwertig.

Die (Sub-)Domains lassen sich auch auf andere Domains weiterleiten. Die Einstellungsmöglichkeit finden Sie in der Administration des Hosters in der Domain-Verwaltung. Wenn Sie beispielsweise Ihren Namen als Domain in verschiedenen Varianten oder mit unterschiedlichen Endungen besitzen, können diese alle auf die eigentliche Haupt-Domain leiten. Wenn Sie die Wahl beim Provider haben, wählen Sie eine „301-Weiterleitung“ (Moved Permanently); dank ihr weiß Google, dass die Inhalte dauerhaft unter der einen Domain zu finden sind. In den Suchergebnissen taucht dann nur die Haupt-Domain auf.

Mails einrichten

Außer Platz für Websites haben die Hosting-Pakete auch Platz für viele E-Mails. Die Einrichtung der Postfächer gestalten die Anbieter allesamt recht einfach; meistens finden Sie alle nötigen Einstellungsmöglichkeiten unter einem eigenen Menüpunkt. Bei Strato dürfen Sie die Größe der einzelnen Postfächer auf das Megabyte genau festlegen. Den Speicherplatz für Mails organisieren die Provider unterschiedlich: Bei manchen wird er vom Webspace abgezogen, andere spendieren zusätzlichen Platz.

Außer über IMAP lassen sich Mails noch per POP abrufen, was aber den Nachteil hat, dass die Mails beim Abruf je nach Einstellung vom Mailserver gelöscht werden. Bei IMAP verbleiben Sie dort samt Markierungen wie „gelesen“ oder „beantwortet“. Wenn Sie die Post mit einem anderen Gerät abrufen, sind die gelesenen Mails also als solche markiert. Achten Sie beim Abruf auf eine verschlüsselte Verbindung mit SSL/TLS. In Thunderbird geht das in den Konten-Einstellungen unter „Server-Einstellungen/Verbindungssicherheit“. Um mal schnell die Mails zu checken, müssen Sie aber nicht unbedingt ein Mail-Programm installieren, sondern können das direkt im Browser erledigen: Inzwischen gehören Webmail-Interfaces zur Standardausstattung der Hosting-Pakete. Sie verfügen über einen ähnlichen Komfort wie GMX, Web.de oder Gmail. Sie finden dort meist auch eine Adressverwaltung und einen Kalender für Termine.

Bei der Einrichtung der Mail-Adresse haben Sie die Möglichkeit, eine „Catch-all“-Funktion einzurichten. Der Mailserver akzeptiert dann auch Nachrichten an nicht existierende Mail-Adresse unter der Domain. Allerdings öffnet sich bei aktivem Catch-all auch das Tor für Spam. Gegen die Flut an Viagra-Mails helfen immerhin die Spam-Filter der Anbieter, die

Sie unbedingt aktivieren sollten. Die als Spam eingestuften Mails landen in einem eigenen Ordner. Bei manchen Providern untersucht ein zusätzlicher Virenschutz die Anhänge auf Malware. Ein vollwertiges Antiviren-Programm ersetzt das zwar nicht, ergänzt es aber um einen weiteren Schutzmechanismus.

Eine weitere Komfortfunktion ist der „Autoresponder“, der eintrudelnde Mails mit einer Abwesenheitsnotiz automatisch beantwortet. Mit Mailinglisten versenden Sie beispielsweise Familien-Newsletter. Statt vollwertige Mail-Postfächer, die Speicher verbrauchen, können Sie ähnlich wie bei den Domains ebenfalls Weiterleitungen einrichten. Die Mails schickt der Provider auf Wunsch zusätzlich an externe Mail-Dienste. Sinnvoll ist eine Weiterleitung zum Beispiel für die Kontakt-Adresse, die nur im Impressum einer Website auftauchen soll. Das Mail-Hauptkonto, das Sie nur für sehr private Mails nutzen, bleibt von Spam, Pressemitteilungen und unseriösen SEO-Angeboten zumindest ein bisschen verschont.

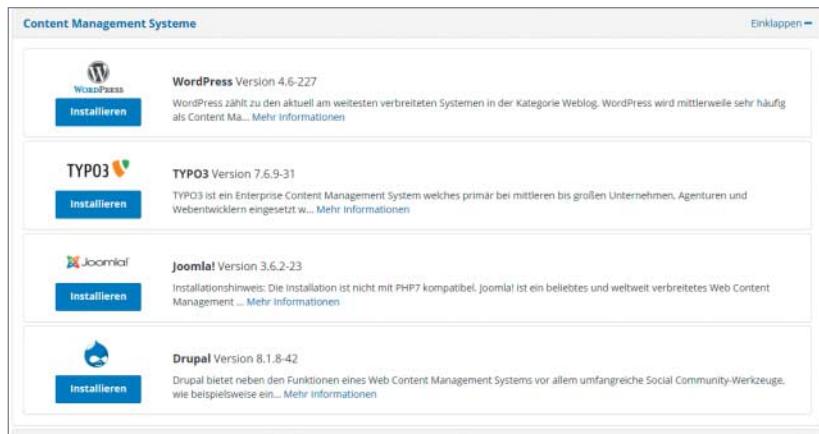
Einzugshelfer

Wenn Ihre Mails noch bei einem Anbieter wie GMX, Gmail oder Web.de liegen und nun auf den neuen Webspace umziehen sollen, geht das mit einem Mail-Programm wie Thunderbird recht simpel:

Webspace als Cloud nutzen

Die Hoster bieten in ihren Paketen eine ganze Menge Webspace, den man mit gängigen Webseiten kaum füllen kann. Um den Speicherplatz auszunutzen, lässt er sich zusätzlich als eigener Cloud-Speicher im Stil von Dropbox verwenden. Das geht beispielsweise mit den populären Open-Source-Lösungen OwnCloud oder deren Fork Nextcloud, die sich im Idealfall bequem per „1-Klick-Installation“ auf den Webspace kopieren lassen. Für OwnCloud und Nextcloud gibt es zudem Apps für Android und iOS, mit denen Sie von unterwegs auf Ihre Daten zugreifen.

Einige Provider haben für Ihre Kunden eigene Cloud-Lösungen entwickelt. All-Inkl etwa hat mit „WebDisk“ einen Online-Speicher in seinen Webspace integriert, der sich unter Windows lokal als Netzlaufwerk einrichten lässt. Zusätzlich gibt es einen Online-Dateimanager, der sich im Browser bedienen lässt. Der Online-Speicher von 1blu ergänzt den Webspace sogar um 30 GByte. Die beiden größten Hosting-Anbieter 1&1 und Strato ergänzen Ihre Hosting-Pakete um spezielle Cloud-Tarife, die man zusätzlich buchen muss. In den herkömmlichen Hosting-Paketen ist leider keine 1-Klick-Installation von OwnCloud oder Nextcloud möglich. Der Kunde muss sie selbst herunterladen und via FTP auf seinen Webspace laden. Allzu kompliziert ist die manuelle Einrichtung aber nicht, auf den Projekt-Seiten der beiden Open-Source-Lösungen finden Sie Anleitungen zur Einrichtung.



Schnell ein Blog mit WordPress starten oder kurz mal Joomla ausprobieren: Mit wenigen Klicks installieren die Webhoster die gängigsten Content-Management-Systeme – und löschen sie auch wieder.

Legen Sie über „Datei/Neu/Existierendes E-Mail-Konto“ einfach den alten und den neuen Account parallel an. Achten Sie darauf, IMAP zu verwenden, denn anders als POP erlaubt das Protokoll auch den Upload von Mails und Ordnern. Auf diesem Weg kopieren Sie auch lokale Mails, die sich nur auf dem Rechner befinden, auf den Mailserver.

Verschieben Sie die Mails per Drag-and-Drop in den neuen Posteingang. Wenn die Post zusätzlich im alten Account bleiben soll, markieren Sie die E-Mails und wählen im Kontextmenü „Kopieren in“. Die Handarbeit bietet zudem Gelegenheit, das Postfach aufzuräumen und übersehene Spam-Mails zu löschen. Während des Kopiervorgangs zeigt Thunderbird in der unteren Statusleiste, wie viele Mails das Programm bereits übertragen hat. Ist Ihr altes Postfach sehr umfangreich, sollten Sie aber nicht alle Mails auf einmal rüberschieben, um keinen Timeout zu riskieren.

Kunden von Host Europe haben zudem die Möglichkeit, einen Mail-Umzug kostenlos von Audriga erledigen zu lassen; der Umzugshelfer kostet sonst 12 Euro pro Postfach. Obwohl es 1&1 sowie Strato besonders Einsteigern sehr einfach machen, offerieren sie keinen Umzugs-service für E-Mails. Mit den Programmen IMAPSize und MailStore Home gibt es außerdem zwei kostenlose Spezialisten, die sich auf Mail-Umzug und -Archivierung spezialisiert haben. Mit den Tools legen Sie bequem Backups Ihrer Postfächer an und prüfen die Größe einzelner Ordner.

Schutzmaßnahmen

In den Hosting-Paketen ist oftmals mindestens ein SSL-Zertifikat enthalten. Das

macht Ihre Website sicherer, weil es die Kommunikation zwischen Server und Nutzer verschlüsselt. Zudem ist SSL für Google ein Ranking-Faktor, der sich positiv auf Ihre Position in den Suchergebnissen auswirken kann. Es ist sinnvoll, sich vor der Einrichtung der Website um das SSL-Zertifikat zu kümmern, denn eine spätere Umstellung ist gerade bei umfangreichen Websites recht aufwendig. Bei WordPress etwa müssen Sie dann zahlreiche http-Links in den Einträgen in abändern.

Die Bestellung und Einrichtung der SSL-Zertifikate geht bei den meisten Hostern erfreulich einfach und schnell. Es sind nur wenige Klicks nötig und schon Augenblicke später ist das Zertifikat eingericthet. All-Inkl, Goneo und Netcup setzen auf die kostenlosen Zertifikate der gemeinnützigen Let's-Encrypt-Initiative, die Mozilla zusammen mit der Electronic Frontier Foundation und weiteren Partnern gestartet hat. Der Bestellprozess ist voll automatisiert: Auf dem Webserver kommuniziert die Software mit der Let's-Encrypt-Zertifizierungsstelle und fordert das Zertifikat an – der Nutzer muss nichts mehr machen. Wenn die Server der Initiative allerdings stark ausgelastet sind, sind eventuell mehrere Versuche nötig, bis es klappt.

Die anderen Provider nutzen Zertifikate von Symantec und Comodo. Wie gut das eingesetzte SSL ist, finden Sie mit [ssllabs.com/ssltest](https://www.ssllabs.com/ssltest) heraus: Die Website testet die Zertifikate und Sicherheitsfunktionen und vergibt anschließend eine Note von A+ bis F. Die Bestnote A+ gibt es nur, wenn Sie den zusätzlichen Sicherheitsmechanismus HSTS (HTTP Strict

Transport Security) aktiviert haben, was bei All-Inkl und Goneo optional möglich ist. Bei 1blu ist HSTS standardmäßig aktiv. Es verbessert den Schutz vor Manipulationen und Man-in-the-Middle-Angriffen. Sie müssen aber aufpassen: Ist HSTS aktiviert und das SSL-Zertifikat abgelaufen, ist Ihre Website nicht mehr erreichbar. Sie müssen SSL dann erst erneuern oder abwarten, bis die Gültigkeit von HSTS abgelaufen ist. Die Lebensdauer legen Sie bei All-Inkl und Goneo selbst fest und stellen HSTS jederzeit ab.

Die Hoster haben verschiedene PHP-Versionen installiert, in der Regel 5.x sowie die aktuelle Version 7. Wenn möglich, sollten Sie mindestens Version 5.6 nutzen, denn die Entwickler versorgen PHP 5.5 und ältere Versionen nicht mehr mit Updates. PHP 5.6 soll noch bis mindestens Januar 2019 Sicherheits-Updates erhalten. PHP 7. verspricht eine bessere Performance, es kann aber zu Kompatibilitätsproblemen kommen. Ein nacktes WordPress läuft zwar auch mit PHP 7 rund – aber nicht jedes der zahlreichen Plug-ins. Hier müssen Sie im Zweifel ausprobieren, ob PHP 7 funktioniert und eine bessere Performance liefert. Im Kundenmenü des Hosters ist die eingestellte PHP-Version mit wenigen Klicks wieder geändert.

Klick, installiert!

Wenn Sie schnell ein Blog mit WordPress starten wollen, brauchen Sie das CMS nicht unbedingt via FTP hochzuladen, sondern richten es mit wenigen Klicks über die Admin-Oberfläche des Hosters ein. Die allermeisten Provider verfügen nämlich über bequeme „1-Klick-Installationen“, die wir uns in c't 14/15 ausführlich angeschaut haben [1]. Die Hoster übernehmen dabei auch gleich die Einrichtung einer passenden MySQL-Datenbank und kopieren die nötigen Dateien auf den Webspace. Zuvor legen Sie selbst die Login-Daten fest. Wählen Sie ein sicheres Passwort und als Login-Namen lieber nicht „Admin“ – der ist viel zu verbreitet und bei Hackern beliebtes Angriffsziel.

Zur schnellen Installation haben die Hoster außer WordPress noch diverse Shop-Systeme, Foren-Software, Foto-Verwaltungen und andere Speziallösungen parat. In der Regel sind die angebotenen „Web-Apps“ aktuell, in seltenen Fällen

müssen Sie sich noch ein Update nachladen – Host Europe etwa verweist bei WordPress auf die eingebaute Auto-Update-Funktion und liefert deshalb nur Version 4.1 aus (aktuell ist 4.6). Das Update geht im Admin-Bereich von WordPress mit wenigen Klicks. Gerade fürs schnelle Ausprobieren sind die 1-Klick-Installations prädestiniert, denn sie lassen sich auch schnell wieder deinstallieren.

Einige Anbieter haben außerdem eigene Homepage-Baukästen im Angebot. Mit denen klicken Sie eine Website direkt im Browser zusammen und befüllen sie mit statischen Inhalten. Mit den Baukästen kann die Einrichtung einer Website kaum einfacher sein: Sie wählen per Klick ein Layout, ein Farbschema und passende Schriftarten aus, tippen die Texte auf die Seite und fügen eigene Fotos hinzu – fertig ist der Web-Auftritt.

Kostenlos sind der „Presence Builder“ bei Netcup, der „Website Builder“ bei 1&1 sowie der „Homepage-Baukasten Mini“ bei Host Europe. Von beiden letztgenannten gibt es kostenpflichtige Premium-Versionen mit mehr Funktionen. Strato hat zwar ebenfalls einen Baukasten im Angebot; der ist aber Bestandteil eines eigenen Hosting-Pakets (Homepage-Baukasten Basic und Pro). Er richtet sich an Einsteiger, die kein eigenes CMS installieren möchten und nicht viel Webspace benötigen. Die Baukästen eignen sich vor allem für simple Einseiter und Web-Visitenkarten. Komplexe Seiten mit dynamischen Inhalten kann nur ein vollwertiges CMS verwalten.

Die optimierte Website

Damit Ihre Website bei Google und den Besuchern gut ankommt, ist eine ständige Optimierung nötig [2]. Der Website-Checker von 1&1 schafft eine gute Grundlage für die ersten Schritte: Das Tool analysiert zunächst Ihre Webseite und gibt anschließend Handlungsempfehlungen. Das Tool analysiert auch Websites, die nicht bei 1&1 gehostet sind.

Der Website-Checker prüft unter anderem, ob die Webseite alle wichtigen Metadaten enthält. Sind die Angaben nicht vorhanden oder zu kurz, macht das Tool konkrete Verbesserungsvorschläge. Besonderes Augenmerk legt der Website-Checker auf den `<title>` und die Meta-Beschreibung, weil Google beide in seinen

Suchergebnissen verwendet – ein guter Titel animiert den Suchenden zum Klick. Eine Vorschau zeigt, wie die Seite samt Metadaten bei Google ungefähr aussieht. Das Analyse-Tool achtet außerdem auf die Sicherheit der Seite und empfiehlt etwa ein PHP-Update, wenn die verwendete Version zu alt ist.

Strato und 1&1 helfen gezielt bei der Suchmaschinenoptimierung (SEO), wollen für die Zusatzfunktionen aber Geld haben. Bei 1blu ist immerhin eine Basisversion des SEO-Master im Hosting-Paket enthalten. Das Tool stammt von Positionly.com und überwacht die Sichtbarkeit der Website in Suchmaschinen, indem es die Positionierung in den Suchergebnissen zu einem festgelegten Keyword darstellt. Positionly dient vor allem der Erfolgskontrolle von SEO-Maßnahmen, hilft im Bereich „Erforschung“ aber auch bei der „On-Page-Optimierung“. Dazu analysiert Positionly die Website ähnlich wie der Checker von 1&1 und kategorisiert die Handlungsempfehlungen in „größere“ und „mittlere Probleme“. Das Tool überprüft die wichtigsten Metadaten und schaut, ob das Keyword auf der Webseite vorkommt. Im „Dashboard“ sehen Sie Webseiten, die auf Ihre Präsenz verlinken.

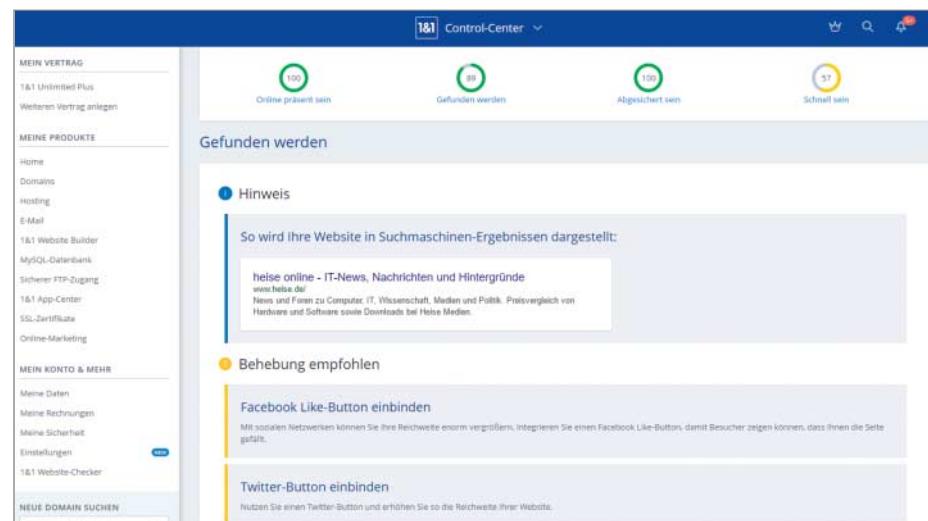
Sicherungskopien

Für den Fall eines plötzlichen Datenverlustes sollten Sie regelmäßig Ihre Website sichern und Backups anlegen. Der Ernst-

fall muss nicht immer technische Ausfälle als Ursache haben – es kann schließlich auch mal passieren, dass Sie Ihre eigenen Dateien versehentlich überschreiben. Zwar legen die Webhoster in der Regel täglich Backups an, doch direkten Zugriff darauf haben die Kunden nur bei einigen Anbietern: Bei Strato etwa beleben Sie ältere Versionen einer Website oder einzelne Ordner mit „BackupControl“ wieder. Auch 1&1 versetzt den Webspace auf Wunsch in einen früheren Zustand. Bei Host Europe stehen dem Kunden ebenfalls tägliche Backups zur Wiederherstellung bereit, zusätzlich lässt sich per Klick ein „Backup on the fly“ erzeugen. Es enthält alle Webspace-Dateien, E-Mails im MBOX-Format sowie die Datenbanken als SQL-Dump-Datei. Das geschnürte tgz-Paket liegt im Stammverzeichnis, von wo Sie es via FTP heruntergeladen können. All-Inkl rückt Backups nur auf Anfrage heraus – ein Anspruch darauf hat der Kunde laut AGB aber nicht. Auch Netcup macht Backups nur „freiwillig“ und empfiehlt Kunden, die Sache selbst in Hand zu nehmen. Verlassen Sie sich also nicht aufs Backup der Hoster. (dbe@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Daniel Berger, Holger Bleich, Einfach gemacht, Was 1-Klick-Installationen bei Webhostern bringen, c't 14/15, S. 106
- [2] Daniel Berger, Erster bei Google, Wie Google die Regeln für die Suchmaschinenoptimierung vorschreibt, c't 19/16, S. 82



Der Website-Checker von 1&1 untersucht Webseiten und prüft unter anderem, ob alle wichtigen Metadaten vorhanden sind. Das Tool zeigt auch, wie Google die Seite in seinen Suchergebnissen darstellt.

Smart-Koffer

E-Ink-Display statt Gepäckanhänger: Reisekoffer Rimowa Salsa Deluxe mit Electronic Tag



Der Kofferhersteller Rimowa verkauft etliche seiner Modelle optional mit einem fest eingebauten elektronischem Modul samt E-Ink-Display. Dieses lässt sich vom Nutzer schon beim heimischen Check-in per Smartphone mit einem Gepäcklabel bespielen, damit es am Flughafen schneller geht.

Von Florian Müssig

Die Zeiten, als man grundsätzlich Stunden vor dem Abflug am Flughafenschalter sein musste, sind schon länger passé: Bei vielen Fluggesellschaften lässt sich der Check-in bequem am Vortag von zu Hause aus erledigen. Kommt man auf der anstehenden Reise allerdings nicht mit Handgepäck aus, so ist der Zeitvorteil wieder dahin: Man muss trotzdem früher am Flughafen sein und sich in eine Schlange stellen, um das Gepäck aufzugeben.

Der deutsche Kofferhersteller Rimowa möchte Reisenden auch diese Warterei ersparen und bietet etliche seiner Koffer-Modelle optional mit dem sogenannten Electronic Tag an: ein fest eingebautes Modul samt von außen sichtbaren E-Ink-Display. Die Koffer kosten 60 Euro mehr als Varianten ohne Electronic Tag; je nach Koffermodell beginnen die Preise bei knapp 500 Euro.

Das Versprechen: Beim Check-in in den heimischen vier Wänden holt man sich nicht nur die mobile Bordkarte aufs Handy, sondern checkt auch gleich noch den Koffer digital ein und überspielt das Gepäcklabel aufs E-Ink-Display. Am Flughafen gibt man den Koffer dann nur noch ab und marschiert schnell weiter zur Sicherheitskontrolle. Wir haben mit einem Salsa Deluxe mit Electronic Tag (62,5 Liter Inhalt, 560 Euro) ausprobiert, wie gut das klappt und wo es hakt.

Inbetriebnahme

Um einen Koffer mit Electronic Tag verwenden zu können, benötigt man zwei Apps, nämlich je eine von Rimowa und eine von der Fluggesellschaft, mit der man verreist. Sie teilen sich die Aufgaben: Mit die Rimowa-App muss man einen Electronic-Tag-Koffer vor der ersten Verwendung per Bluetooth mit dem Smartphone koppeln und ihn bei Rimowa registrieren. Man kann ihn zudem personalisieren (dazu später mehr) oder die Firmware aktualisieren. Rimowa bietet seine App derzeit nur in Apples App Store an. Eine Android-App ist immerhin in Arbeit, die Unterstützung weiterer Smartphone-Betriebssysteme hingegen nicht geplant.

Das Übertragen des Gepäcklabels beim Check-in erfolgt hingegen über die App der Fluggesellschaft, mit der man die Reise antritt. Derzeit lässt sich der Electronic Tag nur bei Lufthansa-Flügen nutzen. Die Fluggesellschaft hat die Unterstützung des Smart bag (so die Bezeichnung bei Lufthansa) in ihre normale iOS-App integriert, über die man sich auch sonst selbst eincheckt oder den Flugstatus abruft. Die Android-Version der Lufthansa-App unterstützt den Smart bag (noch) nicht.

iOS bedeutet im Fall der Lufthansa-App ausschließlich iPhone, denn in der

iPad-Ansicht der Universal App fehlt der entsprechende Unterpunkt. Dies hat durchaus seine Richtigkeit, wie uns Lufthansa bestätigte: Auf iPads kommunizieren App und Koffer nicht fehlerfrei, sodass man die Funktion dort abklemmen musste.

Wie sich bei unseren Versuchen herausgestellt hat, funktioniert das Zusammenspiel auch nur unter iOS 9. Unter den zum Testzeitpunkt aktuellen Public Beta 3, 4 und 5 von iOS 10 fanden die Apps zwar den Koffer, konnten aber keine Daten respektive Gepäcklabel übertragen. Der Fehler ist Lufthansa, Rimowa und dessen Technikpartner T-Systems bekannt, doch bis Redaktionsschluss gab es keine Lösung. Wer den Koffer nutzen möchte, sollte also vorerst bei iOS 9 bleiben und nicht gleich nach der für Mitte September angekündigten Freigabe von iOS 10 umsteigen, siehe auch Seite 82.

Gepäcklabel

Jedes Mal, bevor das Smartphone eine Verbindung zum Koffer aufbauen kann, muss man das Bluetooth-Funkmodul per Taster im Inneren des Koffers aktivieren. Das spart Energie. Wurde ein Label eingespielt, so bleibt der Bildschirminhalt wie bei E-Book-Readern mit E-Ink-Display ohne weitere Stromzufuhr erhalten. Die zwei wechselbaren AAA-Batterien im Electronic-Tag-Modul sollen rund 800 Label-Wechsel durchhalten.

Weil alle von Passagieren aufgegebenen technischen Gegenstände während des Fluges ausgeschaltet sein müssen, ist ein abgeschaltetes Modul mit E-Ink-Display automatisch das Mittel der Wahl. Apropos regulatorische Bestimmungen für den Frachtraum: Leere Batterien des Electronic Tag darf man nicht durch aufladbare Akkus ersetzen, sondern wiederum nur durch Einwegbatterien.

Nicht zuletzt ist der Taster ein Sicherheitsaspekt: Hat man den Koffer wie üblich per Zahlenschloss verriegelt, so kann das Modul nicht mehr aktiviert und der Inhalt des E-Ink-Bildschirms folglich nicht mehr verändert werden. Nutzer wie befördernder Fluggesellschaft haben dadurch die Gewissheit, dass das korrekte Label bis zum Zielort angezeigt wird – und anders als ein Papier-Label auch nicht unterwegs abreißen kann.

Sicherheitsaspekte

Bei jedem Druck auf den Taster geht der Electronic Tag in den Empfangsmodus und löscht dabei ein eventuell vorher



Das E-Ink-Display des Electronic Tag hat dasselbe Format wie der Aufdruck auf Gepäckanhängern aus Papier und sitzt hinter einer stabilen Scheibe aus Gorilla-Glas.

eingespieltes Gepäcklabel. Der Taster ist sinnvollerweise gegen im Koffer verrutschende Gegenstände gesichert. Ein versehentlich vor Reiseantritt gelöschtes Label lässt sich über die Lufthansa-App neu einspielen. Um einen Missbrauch zu vermeiden, bekommt man dabei tatsächlich ein neues Label. Aus demselben Grund muss das Smartphone während des Einspielens grundsätzlich online sein: Das Label kommt quasi direkt vom Lufthansa-Server auf den Koffer.

Als zusätzlichen Sicherheitsfaktor kann man ein Label nur solange einspielen, bis man den Koffer am Flughafen abgegeben und die Reise damit angetreten hat. Die Abgabe kann an einer automatischen Abgabestation erfolgen oder, falls der Flughafen solche Kioske noch nicht anbietet, klassisch an einem Schalter – dann muss man sich allerdings doch wieder in einer Schlange anstellen. In beiden Fällen wird die Bordkarte des Reisenden überprüft und die Gepäck-ID im System mit dieser Reise verknüpft.

Ein Angriff auf den Übertragungsweg zwischen App und Koffer und das Einspielen eigener Label ist laut Lufthansa wenig zielführend: Die automatisierten Gepäckbeförderungsanlagen an Flughäfen beziehen die Routing-Information aus einer Datenbank, wobei der angezeigte Barcode



Selbst in einer Technikredaktion ein Novum: Der Rimowa Salsa Deluxe mit Electronic Tag war der erste Koffer, bei dem wir ein Firmware-Update eingespielt haben.



Das Electronic-Tag-Modul ist fest mit dem Koffer verbunden und hat wechselbare Batterien. Das „Periskop“ schützt den Taster, der das Modul aktiviert, vor versehentlicher Betätigung durch im Koffer herumrutschende Gegenstände.

als Identifier dient. Die menschenlesbaren Informationen eines Gepäcklabels werden nur auf kleinen Flughäfen mit manueller Sortierung benötigt. Bei einem gehackten Label ist ein ausgedachter Code mit großer Wahrscheinlichkeit nicht im System. Solch ein Koffer würde also aussortiert werden, anstatt in einen Flieger verladen zu werden. Zudem fliegt kein Koffer ohne einen zugehörigen Passagier.

Komplexitäten

Wird nach einem Tasterdruck kein Label eingespielt, so zeigt der Electronic Tag danach entweder einen leeren Bildschirm an oder Name und Kontaktdaten des Besitzers, wenn der Koffer per Rimowa-App personalisiert wurde. Auf diese „Leer-Anzeige“ kann man zurückgreifen, falls man mit dem Koffer eine Reise antritt, auf der sich der Electronic Tag nicht nutzen lässt – etwa mit einer Fluglinie, die den Koffer nicht unterstützt.

Auch gibt es Länder, in denen mobile Bordkarten gesetzlich verboten sind. Ohne mobile Bordkarte in der Lufthansa-App lässt sich der Electronic Tag aber nicht nutzen. Wie die mobile Bordkarte in die App kommt, ist sekundär: Man kann also beispielsweise auch per Lufthansa-Webseite einchecken und die digitale Bordkarte nachträglich per App abrufen.

Das zwingende Vorhandensein einer mobilen Bordkarte hält weitere Stolpersteine bereit, nämlich bei Reisen mit mehreren Flugsegmenten und mehreren Fluggesellschaften. Findet etwa beim Rückflug der Check-in des ersten Flugs und damit

der gesamten Kette nicht über Lufthansa statt, sondern über eine Partner-Airline, dann gibt es keine mobile Bordkarte in der Lufthansa-App – ergo kein elektronisches Gepäcklabel.

Ausblick

Rimowa arbeitet derzeit daran, andere Fluggesellschaften vom Electronic Tag zu überzeugen. Bei Redaktionsschluss steckten bereits die Star-Alliance-Mitglieder United und Eva Air in Testphasen, ebenso die Ferienflieger Condor/Thomas Cook. Lufthansa plant zudem, die Nutzung des Electronic Tag auf seine Schwestergesellschaften Austrian, Brussels, Germanwings/Eurowings und Swiss auszuweiten. Eine Lizenzierung des Electronic Tag an andere Kofferhersteller sieht Rimowa nicht vor.

Lufthansa erprobt aber auch Lösungen ohne Rimowa, wie den an ausgewählten Flughäfen angebotenen Home Tag: Man bringt einen selbst ausgedruckten Gepäckanhänger mit, der am Flughafen in eine Hülle gesteckt wird. Der Ausdruck des Home Tag muss bei innereuropäischen Flügen zwingend farbig sein, damit die gesetzlich vorgeschriebenen grünen Zollstreifen des Labels auch tatsächlich grün sind. Beim schwarz-weißen E-Ink-Display am Rimowa-Koffer sind Bereiche des schützenden Deckglases hellgrün eingefärbt und erscheinen dadurch je nach Bildschirminhalt wie vorgeschrieben grün oder schwarz.

Zusätzlich arbeitet Lufthansa mit DS Tags an einem E-Ink-Gepäckanhänger

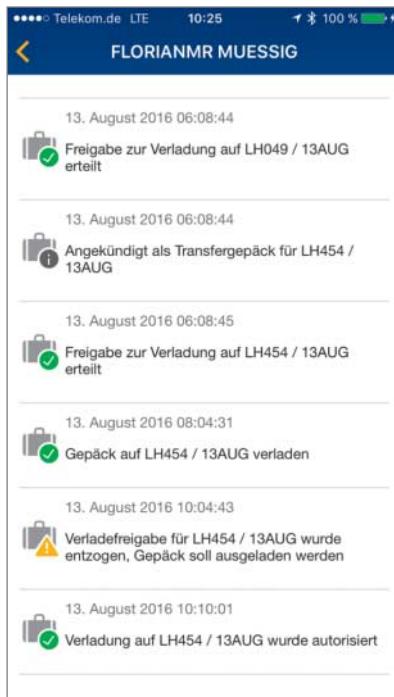
namens BagTag, mit dem man beliebige Koffer nachrüsten kann. Laut Lufthansa soll es Anfang 2017 mit Praxistests losgehen.

Bis zu einem flächendeckenden Einsatz ist es bei Home Tag wie BagTag noch ein weiter Weg. Sie benötigen Sondergenehmigungen, weil Position und Größe der aufgedruckten Daten keinem Standard entsprechen. Das E-Ink-Display von Rimowa hat hingegen dieselben Abmessungen wie die standardisierten Papieranhänger und stellt die Inhalte genauso dar.

Andere Fluggesellschaften arbeiten derweil an anderen Insellösungen oder nutzen diese bereits. So verkauft Quantas für inneraustralische Flüge RFID-Anhänger; die Flughäfen haben RFID-kompatible Sortieranlagen. Ob es irgendwann einmal einen weltweiten Standard für elektronische Gepäckanhänger geben wird, ist unklar. Falls ja, wird es eher in Richtung RFID-Tags gehen denn in Richtung E-Ink-Modul.

Das ändert aber nichts daran, dass Rimowas jetzt verfügbarer Electronic Tag in der Praxis funktioniert, sofern die Rahmenbedingungen der Reise stimmen. Bei uns sorgte der Koffer zudem für nette Gespräche mit den Check-in-Mitarbeitern, die den Koffer zwar aus dem Training kannten, aber noch nie in Realität gesehen hatten. Aber sowas sind Early Adopter ja gewohnt ...

(mue@ct.de) **ct**



Nach Abgabe des Koffers am Flughafen erhält man einen elektronischen Gepäckbeleg und kann über diesen den Status des Koffers tracken.

Anzeige



Mobiles Filmstudio

Videoschnitt mit dem Android-Smartphone

Für Kurzreportagen oder Erinnerungsfilme kann das Smartphone zum Werkzeug Nummer eins werden, denn es ist stets dabei. Videoschnitt-Apps ersetzen keinen professionellen Schnittplatz, versprechen aber kurze Einarbeitungszeit und locken mit schnellen Resultaten.

Von Claus Ludwig

Wer seine Smartphone-Videos unbearbeitet veröffentlicht, verschenkt eine Menge Potenzial. Ein kurzes Intro, ein Zwischenschnitt auf ein Detail und Hintergrundmusik gestalten den Film interessant und knüpfen an Bekanntes an – schließlich hat jeder bereits Hunderte Stunden vor dem Fernseher verbracht.

Der Weg über den PC ist jedoch kompliziert – für viele zu viel Aufwand. Videoschnitt-Apps bearbeiten Filme direkt nach der Aufnahme auf dem Mobilgerät, verschenkt sie mit Übergangseffekten, Farb-Looks, Musik und Kommentar und stellen sie ohne Umweg online. Einsteigern versprechen sie schnelle Ergebnisse, da die Apps in der Regel weniger überladen sind als Desktop-Programme.

Mittlerweile stehen etliche Videoschnitt-Apps für Android zur Verfügung, die Clips mit Musik und Übergängen zu einem Film verbinden. Apps, die Videos automatisch bearbeiten, wie Magisto und GoPro Quik, haben wir nicht getestet. Solche, die Clips lediglich vorne und hinten trimmen, fielen ebenfalls raus. Auch Apps, die bei jeder Änderung den Clip neu rendern, haben wir aussortiert. So blieben sechs Apps übrig: NexStreaming Kinemaster, Magix Movie Edit Touch, CyberLink PowerDirector, Adobe Premiere Clip, Shanghai Enjoy VideoShow Pro und WeVideo vom gleichnamigen Hersteller.

Alle getesteten Apps liefen selbst auf einem leicht betagten Samsung Galaxy S5 stabil. Kinemaster, PowerDirector und Movie Edit Touch stürzten vereinzelt ab. Daten gingen aber nicht verloren, da die Apps den jeweils letzten Arbeitsschritt gespeichert hatten. Alle Vollversionen exportierten MP4-Dateien mit bis zu Full HD (1920 × 1080) – sowohl auf die Geräte selbst als auch zu Cloud-Speichern, Video- und Social-Media-Plattformen.

Wir haben geprüft, welche Dateitypen die Video-Apps akzeptieren, darunter auf dem S5 gefilmte MP4-Videos in Full HD und UHD (3840 × 2160), Bildschirmaufzeichnungen, Aufnahmen einer Bridge-Kamera von Panasonic sowie eines Sony-Xperia-Smartphones und Actioncam-Aufnahmen im MOV-Format.

Alles aus einer Hand

Im Test zeigte sich, dass die Apps durchaus einen flotten Workflow hinbekommen. Verglichen mit PC-Programmen reagieren sie beim Zoomen und Scrollen nicht nur schneller, die Gesten gehen auch leichter von der Hand als die Bedienung sperriger Werkzeuge.

Ein Vorteil beim Smartphone ist, dass man sein Werkzeug stets zur Hand hat und keine Peripherie benötigt. Einen Audio-Kommentar kann man direkt beim Abspielen der Vorschau sprechen und anschließend sofort bearbeiten.

Mit allen getesteten Apps kann man Clips trimmen, schneiden, neu zusam-

menfügen und mit Effekten versehen. Die Apps zeigten sich jedoch unterschiedlich flexibel: Hat man den Anspruch, einen Film mit Soundtrack, Kommentar und Texteinblendungen zu erstellen, geraten die Storyboard-gestützten Apps Premiere Clip, Movie Edit Touch und WeVideo an ihre Grenzen. Mit PowerDirector, ansatzweise mit VideoShow, vor allem aber mit Kinemaster lassen sich Grafiken und Texte frei anordnen.

Eine Herausforderung unter Android sind die vielen Betriebssystem-Versionen und Chipsätze. Allein die Angabe, dass eine App Android 4.3 voraussetzt, sagt wenig darüber aus, ob sie auf jedem Gerät läuft. Der Hersteller von Kinemaster listet beispielsweise im Google Play Store auf, mit welchen Chipsätzen die App funktioniert. Davon hängt ab, ob der volle Funktionsumfang zur Verfügung steht – etwa die Anzahl der Videospuren oder der Export in Full HD.

Ab in die Cloud

Vier der sechs getesteten Apps schicken die mobilen Projekte zur Weiterbearbeitung an ihr Pendant unter Windows oder OS X. CyberLink, Adobe und WeVideo übertragen die Daten über die Cloud; das Magix-Programm setzt voraus, dass sich Smartphone und PC im gleichen WLAN befinden. Bei Adobe und Magix hakte es zeitweise bei der Synchronisierung, unter dem Strich funktionierte der Up- und Download aber bei allen Anbietern. Bei Projekten mit viel Video-Material stellt

Schöner Filmen mit dem Smartphone

Einfache Hilfsmittel können die Qualität von Smartphone-Aufnahmen entscheidend verbessern. Stativ oder Schulterhalterung stabilisieren die Aufnahme. Ein externes Mikrofon samt Windschutz verbessert den Ton. Zusätzliche Leuchten setzen bei Innenaufnahmen den Interview-Partner ins rechte Licht. Aufsatz-Linsen mit veränderten Brennweiten ersetzen ein Zoom-Objektiv oder ermöglichen Weitwinkel-Aufnahmen wie bei einer Action-Cam. Kamera-Apps wie Cinema FV-5 erlauben eine tiefgreifende Kontrolle der Aufnahme-Einstellungen.

Bei höherem Anspruch kommt man nicht an einer leistungsstarken Video- oder Fotokamera vorbei; das Smartphone kann dann noch zum Sichten, Schneiden und Veröffentlichen dienen. Über die USB-OTG-Schnittstelle (on the go) von Android lässt sich Video-Material von der Speicherkarte einer Kamera zum Smartphone oder Tablet übertragen.

Das wichtigste Zubehör sind Akkupacks oder eine nahe Steckdose, denn sowohl Filmen als auch Schneiden saugen das Smartphone aus wie ein Vampir sein Opfer.



Kinemaster

Zentrales Element ist bei Kinemaster die Zeitleiste, die sich am unteren Rand über den gesamten Bildschirm erstreckt. Die App unterstützt zusätzlich zum Haupt-Video bis zu drei Videospuren und zeigt einen Splitscreen mit maximal vier parallel laufenden Filmen. Eine Vorschau mit vier Videospuren, einer Audio- sowie zehn Grafik- und Textspuren spielte die App auf dem Testgerät ohne Ruckeln ab.

Kinemaster trennt auf Wunsch die Video- und Audio-Spur eines Clips, um sie separat bearbeiten zu können – eher eine Ausnahme bei Mobil-Apps. Die Lautstärke lässt sich für alle Audio-Spuren detailliert über Keyframes regeln.

An Bord sind ein Tool für Handschrift und Zeichnungen sowie eine Chroma-Key-Funktion, die auf Wunsch einfarbige Hintergründe ausblendet. Alle Bildelemente, also Videos, Texte, Zeichnungen und Grafiken, lassen sich über Keyframes animieren. Die App importierte im Test problemlos MOV-Dateien, verarbeitete jedoch kein UHD-Material.

Kinemaster hat eine gut an den Smartphone-Bildschirm angepasste Oberfläche, die sich an der von PC-Schnittprogrammen bekannten Bedienung orientiert. Elemente lassen sich flexibel auf der Timeline anordnen und bearbeiten. Für die Vollversion muss man jedoch relativ tief in die Tasche greifen und sich auf ein Abo-Modell einlassen. Eine kostenlose Basisversion versieht Filme mit einem aufdringlichen Wasserzeichen.

- ⬆ Timeline mit vielen Spuren
- ⬆ Keyframes für Lautstärke-
regelung und Effekte



Movie Edit Touch

Movie Edit Touch von Magix ordnet die Clips übersichtlich am linken Bildrand im Storyboard an und nutzt die Smartphone-Oberfläche effizient aus. Das Bedienkonzept erinnert an einen Datei-Manager. Für jeden Clip steht einer von drei verschiedenen Übergängen zur Wahl. Man kann Helligkeit, Kontrast und Sättigung anpassen und zusätzlich aus vier Effektfiltern wählen, darunter HDR und Lomo.

Im Titel-Werkzeug lassen sich Farbe und Font einstellen, jedoch nicht Transparenz oder Effekte. Titel beziehen sich fest auf einen Video-Clip oder ein Standbild und können daher deren Dauer nicht überschreiten. Fotos lassen sich nicht animieren; Zooms und Kamerafahrten sind nicht möglich.

Video-Projekte überträgt die App vom Smartphone an Video Deluxe Premium auf dem PC, sofern beide Geräte im gleichen WLAN eingebucht sind. Dies funktionierte in unserem Test erst nach einer Neuinstallation von Video Deluxe ohne den aktuellen Patch – also nur, wenn man das Programm nicht aktualisiert. Die Clips inklusive Schnitte, Blenden, Texte und Filter landeten dann aber vollständig und schnell zur weiteren Bearbeitung auf der Timeline des Desktop-Programms.

Die Magix-App eignet sich gut zum Bearbeiten einzelner Clips und um den Rohschnitt eines größeren Projekts zu beginnen, der später am PC vervollständigt wird. Bei der Erstellung eines Films allein am Smartphone bemerkte man schnell, wie eingeschränkt die Möglichkeiten sind.

- ⬆ problemlose Weitergabe an
PC-Version
- ⬇ wenige Filter und Übergänge



PowerDirector Mobile

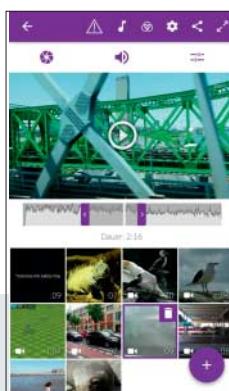
Im Zentrum von PowerDirector Mobile steht eine Zeitleiste, die flott auf Touch-gesten zum Zoomen und Scrollen reagiert. PowerDirector orientiert sich damit an PC-Programmen. Die App bringt bereits viele Filter sowie Blenden mit und bietet zusätzliches Material per In-App-Kauf an. Der Titel-Designer allein installiert 48 eigene Fonts. Farbe, Größe, Position und Alpha-Wert kann der Anwender frei wählen.

Leider stehen nur eine Videospur und zwei Effektspuren zur Verfügung. Effektspuren können aber auch Videos enthalten, wodurch sich Zwischen-schnitte und Bild-in-Bild-Effekte umsetzen lassen. Die Lautstärke der Video-Elemente in der Timeline lässt sich nicht über Keyframes einstellen; der Audio-Mischer regelt nur die Lautstärke der Clips untereinander. Auch fehlt die Möglichkeit, Video und Audio zu trennen. Das setzt der Kreativität Grenzen.

Der Upload des mobilen Projektes in die CyberLink-Cloud klappte im Test perfekt, ebenso der Import in das PC-Programm. PowerDirector Ultra 14 übernahm sämtliche Dateien, Effekte, Blenden und Filter. Alle auf dem Smartphone vorgenommenen Einstellungen, Schnitte und Filter bleiben frei veränderbar.

Power Director eignet sich sehr gut für einen zweistufigen Workflow – Rohschnitt auf dem Smartphone, Detailarbeit auf dem PC. Die App reagiert zügig und bietet intuitive Werkzeuge; für ein vollständig auf dem Smartphone bearbeitetes Projekt fehlt flexible Tonbearbeitung.

- ⬆ gute Zusammenarbeit von App,
Cloud und PC-Version
- ⬇ Video und Audio nicht trennbar



Premiere Clip

Premiere Clip läuft ausschließlich im Hochformat und setzt zur Nutzung ein Creative-Cloud-Konto voraus, das Adobe kostenlos einrichtet. Im übersichtlichen Storyboard lassen sich eigene Clips einfach und flott anordnen und trimmen. Eine Timeline gibt es nicht.

Ein Assistent versieht Filmprojekte mit einem von dreißig überwiegend stimmungsvollen Farb-Looks und passt den Schnitt an den Soundtrack an. Schriftgröße und -art von Titeln lassen sich nicht anpassen. Ob Blende oder harter Schnitt: Trifft man die Entscheidung einmal, gilt sie nicht nur für den einzelnen Clip, sondern für alle Übergänge im gesamten Projekt.

Der Daten-Austausch über die Creative Cloud funktionierte nicht reibungslos. Nach dem vollständigen Upload synchronisierte die Android-App weiter und vermeldete fälschlicherweise, die Daten seien nicht an Premiere Pro übergeben worden. Die iOS-Version schloss die Synchronisierung korrekt ab. In beiden Fällen tauchten Videos, Fotos und Titel in korrekter Reihenfolge in der Timeline von Premiere Pro auf. Der Anwender kann die Länge der Clips, Filter und Übergänge vollständig nachbearbeiten.

Die Adobe-App bietet sich an, einen Rohschnitt für umfangreiche Projekte am Smartphone vorzubereiten und später am PC abzuschließen. Man kann sie auch nutzen, um Clips auf die Schnelle mit Effekten zu versehen. Für Reportagen oder Urlaubsfilme vom Smartphone ist sie allerdings zu unflexibel.

- ⬆️ stimmungsvolle Video-Looks
- ⬇️ schwaches Titel-Werkzeug
- ⬇️ unflexible Effekte



VideoShow Pro

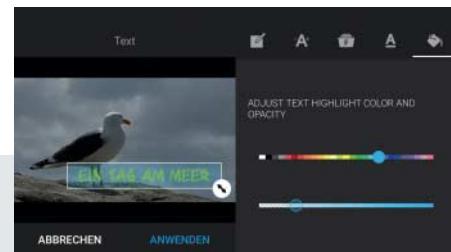
VideoShow Pro stellt über den Startbildschirm mehrere Aufgaben zur Wahl, darunter Zuschnitt, Aufnahme, Video-Kompression oder Konversion nach MP3. Die Schaltfläche „Video-bearbeitung“ führt zum eigentlichen Schnittprogramm. Die Idee, es durch eine Reihe einfacher Tools zu ergänzen, dürfte bei Einsteigern gut ankommen.

Im Storyboard lassen sich die Clips in die gewünschte Reihenfolge bringen. Wählt man die Schaltflächen Multi-Musik, Untertitel oder Zeichnen, öffnet sich eine Mini-Zeitleiste, auf der die Clips hintereinander angeordnet sind. So kann man diese Elemente im gesamten Projekt flexibel positionieren. Die Zeitleiste fällt allerdings äußerst klein aus und lässt sich nicht vergrößern, was eine exakte Positionierung erschwert.

Als Alternative dazu stehen mehr als 20 Blenden zur Auswahl. Eine Vielzahl an Farb-Looks wendet durchaus ansprechende Effekte im Stil von Instagram an. Das Titel-Werkzeug bietet ebenfalls viele Design-Vorlagen und Fonts; die Schrift ist frei skalierbar. Texttitel sind nicht auf einen Clip beschränkt, sondern können sich über mehrere erstrecken.

Durch die flexible Anordnung von Texten und Sounds bietet die App durchaus einige Gestaltungsmöglichkeiten. Allerdings kann man hier nicht am PC weiterarbeiten. Der Kompromiss aus einfacher Oberfläche und Funktionsvielfalt führt zu einer verschachtelten Benutzerführung.

- ⬆️ großer Funktionsumfang
- ⬆️ viele Effekte
- ⬇️ unübersichtliche Oberfläche



WeVideo

WeVideo sortiert, trimmt und verbindet Video-Clips, bietet aber eine überschaubare Palette an Bearbeitungswerkzeugen: Effekte lassen sich nur auf das gesamte Projekt anwenden; Übergangseffekte fehlen. Weder Helligkeit, Kontrast noch Sättigung sind anpassbar. Das Titel-Werkzeug hingegen überzeugt mit vielen Funktionen. Größe, Positionierung, Hintergrund, Alpha-Wert, Farbe und Dauer sind frei wählbar. Die Titel lassen sich Videos und Fotos zuordnen.

Der Upload in die Cloud des Herstellers lief reibungslos; das mobile Projekt stand nach kurzer Zeit in der Browser-Version bereit. Für den Upload benötigt man allerdings einen kostenpflichtigen Account für die Browser-Version von WeVideo, die mindestens 20 US-Dollar kostet.

WeVideo transferiert nicht das gesamte Video-Material aus der Android-App in die Cloud, sondern nur die beschnittenen Clips. In der iOS-Variante kann der User hingegen zwischen dem Beschnitt und den vollständigen Daten wählen. Auf Nachfrage von c't antwortete WeVideo, dass dieses Feature innerhalb der nächsten Monate auch für Android bereitgestellt würde.

WeVideo ist übersichtlich und einfach zu bedienen. Die Kombination aus Smartphone und einer Cloud-basierten Browser-Lösung zeigt das Potenzial für mobilen Videoschnitt unabhängig vom Desktop-PC. Da die Android-App nicht das gesamte Video-Material hochlädt, bleibt dieses Potenzial vorerst ungenutzt.

- ⬆️ einfach zu bedienen
- ⬆️ gutes Titelwerkzeug
- ⬇️ keine Übergänge und Effekte

Videoschnitt-Apps für Android						
Produkt	Kinemaster 3.5	Movie Edit Touch 1.0	PowerDirector 3.13	Premiere Clip 1.1	VideoShow Pro 6.8	WeVideo 6.1
Hersteller	NexStreaming	Magix	CyberLink	Adobe	Shanghai Enjoy	WeVideo
Web	www.kinemaster.com	www.magix.com	www.cyberlink.com	www.adobe.com	www.videoshowapp.com	www.wevideo.com
Systemanforderungen (Android)	Android ab 4.1	Android ab 4.3	Android ab 4.3	Android ab 4.4	variiert nach Gerät	Android ab 4.3
Sprache	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
Andere mobile Betriebssysteme	–	Windows ab 8.1	Windows ab 8.1	iOS ab 8.1	iOS ab 7.0	iOS ab 8.1
Bedienung						
Storyboard / Timeline	– / ✓	✓ / –	– / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
Spuren: Video / Audio	4 / 4	1 / 2	1 (plus 2 Effektpuren) / 3	1 / 2	1 / 2	1 / 2
Automatischer Schnitt	–	–	–	✓	–	–
Design-Vorlagen	40	–	–	30 (Farblooks)	68	31
Formatunterstützung						
Video-Import	3GP, MOV, MP4 (bis Full HD, mit Snapdrg. 820 bis UHD)	3GP, MP4 (bis UHD)	3GP, MKV, MP4 (bis Full HD)	MP4 (bis UHD)	MP4 (bis UHD)	MP4 (bis Full HD)
Audio-Import	AAC, M4A, MP3	MP3	AAC, M4A, MP3, WAV	MP3	MP3	MP3
Bild-Import	JPEG, PNG	JPEG	BMP, GIF, JPEG, PNG, WEBP	JPEG, PNG	JPEG, PNG	JPEG
Titelgenerator						
Farbe / Schatten / Transparenz	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Effekte						
Blenden	37	3	34	1	23	–
Helligkeit / Kontrast / Sättigung	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –
Farbkorr. / Weich- / Scharzeichner	– / – / –	– / – / –	– / ✓ / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Keyframe-Bearbeitung	✓	–	–	–	–	–
Zeitleupe / Zeitraffer	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	– / –
Bild-in-Bild / Chroma-Key	✓ / ✓ (geräteabhängig)	– / –	✓ / –	– / –	– / –	– / –
Ausgabe						
Video-Format	MP4 (bis Full HD, geräteabh.)	MP4 (bis Full HD)	MP4 (bis Full HD)	MP4 (bis Full HD)	MP4 (bis Full HD)	MP4 (bis Full HD)
Upload zu Cloud-Speicher, Video- und Social-Media-Plattformen	Dropbox, Facebook, Google+, YouTube	–	CyberLink Cloud, Facebook, YouTube	Adobe Creative Cloud, Twitter, YouTube	Facebook, Instagram, Line, Whatsapp, YouTube	Dailymotion, Dropbox, Facebook, Google Drive, Twitter, Vimeo, WeVideo, YouTube
Übertragung an PC-Version / Methode	– / –	Magix Video Deluxe / WLAN	PowerDirector 14 / CyberLink Cloud	Premiere Pro CC / Adobe Creative Cloud	– / –	WeVideo Editor / WeVideo Cloud
Bewertung						
Funktionsumfang	⊕⊕	○	⊕	○	⊕	○
Anleitung / Bedienung	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊖	○ / ⊕⊕
Import / Export	⊕ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ○	○ / ⊕
Effekte / Compositing	⊕ / ⊕	○ / ⊖	⊕ / ○	○ / ⊖	⊕ / ○	⊖ / ○
Audio-Bearbeitung	⊕⊕	○	⊕	○	⊕	○
Preis (App)	35,78 €/Jahr; 4,47 €/Mnt.	1,99 € ¹	5,99 €	kostenlos	3,99 €	2,99 € pro Jahr
Preis (PC-Software)	–	ab 65 €	ab 60 €	ab 24 €/Monat	–	20 US-Dollar ²

¹ kostenlose Basis-Version ohne HD-Unterstützung erhältlich² nur 720p-Ausgabe; Full-HD-Export für 50 US-Dollar

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

sich allerdings die Frage, ob der Weg über die Cloud wirklich Zeit und Aufwand spart. Der Datentransport per USB oder WLAN ist deutlich schneller.

Für einige Nutzer dürfte die Kombination von Smartphone und PC ein entscheidender Faktor sein. Auf dem Smartphone erledigen sie Sortierung und Rohschnitt, zum Beispiel während einer langen Fahrt, und vervollständigen das Projekt am PC. Andere möchten sich nicht wieder an den PC begeben, wenn der Videoschnitt am Smartphone bereits begonnen hat. Sie wollen auf dem Mobilgerät zum Ergebnis kommen. Die Apps sollten beide Szenarien abdecken.

Fazit

Mit den Apps Kinemaster und PowerDirector lassen sich Videos, Texte und Grafiken flexibel auf der Zeitleiste anordnen. Kinemaster punktet mit vielen Spuren und praktischen Audio-Tools wie Fade-in und Fade-out. PowerDirector bietet gute Übergänge sowie Filter und reicht die mobilen Projekte an die PC-Version weiter.

Auch die Projekte von Adobe Premiere Clip und Magix Movie Edit Touch lassen sich im jeweiligen Mutterschiff am PC oder Mac weiterverarbeiten. Beide Apps können jedoch keine zusätzlichen Spuren für Audio oder Texte anlegen und

verfügen über keine Timeline. Ihre Titelwerkzeuge sind wenig flexibel, bei Premiere Clip nahezu unbrauchbar. Für ein schnelles Zusammenfügen von Clips inklusive Musik-Untermalung eignen sich beide Programme.

Bei VideoShow Pro überzeugen zunächst die Assistenten; die mickrige Zeitleiste ist aber wenig benutzerfreundlich. Dafür bietet die App einen großen Funktionsumfang und Flexibilität. WeVideo lässt grundlegende Funktionen vermissen, verfügt aber über ein umfangreiches Titel-Werkzeug und eine gut funktionierende Anbindung an die Browser-Anwendung. (akr@ct.de) **ct**

Anzeige



Das Duell

Wie Oculus die Sympathien der Virtual-Reality-Szene verspielt

Oculus-Gründer Palmer Luckey und seine Kollegen waren mal die Gallionsfiguren der aufblühenden Virtual-Reality-Bewegung. Inzwischen haben sich die Sympathien Richtung HTC Vive verschoben – die Brille gilt als „offener“. Aber stimmt das wirklich? Ein Vergleich.

Von Jan-Keno Janssen

Noch im Frühjahr 2013 schien die Virtual-Reality-Welt in Ordnung: Gerade war das erste Entwicklerkit der Oculus Rift zum Selbstkostenpreis von nur 270 Euro erschienen; und auf der ganzen Welt teilte man die frohe Kunde von der endlich wahr werdenden Science-Fiction-Fantasie. Der Erfinder des Zauber-Gadgets, der damals erst 20-jährige Palmer Luckey wurde als

„einer von der Basis“ ernstgenommen, schließlich legte er bereits seit Jahren seine Bastel-Fortschritte im Expertenforum „Meant to be Seen“ offen.

Am 25. März 2014 war es mit der Sympathie aber schlagartig vorbei: Die Nachricht, dass Oculus sich von Facebook für zwei Milliarden US-Dollar kaufen ließ, verwandelte Palmer Luckey vom Heilsbringer zum Beelzebub. Für viele VR-Freaks hätte es keine unangenehmere Firma werden können, sogar ein Microsoft-Kauf wäre vermutlich nicht mit so viel Frust und Enttäuschung aufgenommen worden. Am ärgerlichsten zeigten sich viele der frühen Unterstützer, die das junge Unternehmen Oculus auf der Crowdfunding-Plattform Kickstarter finanziell unterstützt hatten. Hätten sie gewusst, dass sich die Firma Facebook an den Hals wirft, hätten sie kein Geld ausgegeben. Kurzum: Die Fans fühlten sich betrogen.

Böses Facebook kauft gutes Oculus

Palmer Luckey reagierte beinahe täglich in diversen Foren auf die Kritik. Man habe sich für den Verkauf entschieden, weil Facebook genug Kapital in der Hinterhand habe, an VR glaube und Oculus einfach machen lasse, ohne sich einzumischen. Die beleidigten Ex-Fans glaubten ihm das nicht – und interpretieren jeden vermeintlichen Fehlritt als Beweis für die moralische Verkommenheit des von Facebook assimilierten Unternehmens: Dass Oculus Spieleentwickler dafür bezahlt, ihre Titel exklusiv im Oculus-Shop zu verkaufen. Dass die finale Version der Oculus Rift mit 600 US-Dollar fast doppelt so teuer ist wie von Palmer Luckey prognostiziert („Im Bereich von 350 \$“). Der finale Aufreger war schließlich die Implementierung eines DRM-Mechanismus in den Oculus-Treiber. Entwickler hatten zuvor einen Patch veröffentlicht („Revive“), der das Starten von Oculus-Exklusivtiteln auf dem Konkurrenz-Headset HTC Vive erlaubte. Den DRM-Check deaktivierte Oculus aufgrund der lauten Proteste wieder, was den ruinierten Ruf aber auch nicht wiederherstellte.

Die Lieblinge der Szene sind inzwischen ganz klar HTC und vor allem Valve, die ihr Vive-Headset nochmal 200 Euro teurer verkaufen. Allerdings werden bei der Vive zwei beeindruckend präzise Hand-Controller mitgeliefert statt wie bei Oculus ein schnödes Gamepad. Außerdem beherrscht die Vive dank zweier Laser-Tracker sogenanntes „Room-Scale-VR“: In einem Bereich von bis zu 15 Quadratmetern kann sich der VR-Naut frei bewegen und dabei auch die Hände fast so benutzen wie in der Realität.

Vive: keine Exklusiv-Titel

Vor allem aber, und das ist für den Sympathie-Vorsprung der Vive wohl am wichtigsten: Es gibt keine Exklusiv-Titel für das Headset. Vive-Programme laufen auch auf der Rift. Allerdings ist das bislang eher ein theoretischer Vorteil. Denn mangels Hand-Controller für die Rift kann man einen Großteil der Vive-Programme nicht richtig bedienen. Oculus bringt seine sogenannten Touch-Hand-Controller vorraussichtlich im Oktober auf den Markt.

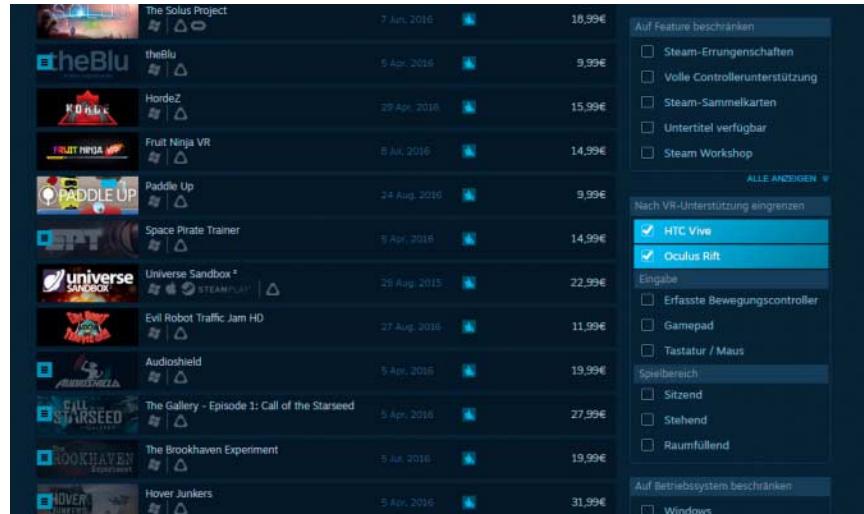
Valve hat sich sich zum Start der Vive clever positioniert: Als diejenige Firma, die

vermeintlich für offene VR steht. Und auch keine exklusiven Titel für ihre Plattform finanziert. Was man dabei allerdings bedenken muss: Anders als Oculus braucht Valve seinen Steam-Webshop nicht mehr zu etablieren. Das in den Anfangstagen ebenfalls stark kritisierte Steam ist mit riesigem Abstand die größte und relevanteste Plattform für PC-Spiele. Laut der Tracking-Website SteamSpy wurden 2015 über Steam Umsätze von 3,5 Milliarden Dollar generiert. Schätzungen zufolge laufen 75 Prozent aller digitalen Spielkäufe über Steam. Oculus' Software-Store ist im Vergleich ein kleiner Fisch; und deshalb ist es betriebswirtschaftlich auch nachvollziehbar, dass die Firma potenzielle Kunden mit Exklusivtiteln in den Store lockt.

Auch bei den Entwicklern scheint Valve beliebter. Zumindest schwärmt alle von c't befragten VR-Software-Macher von der Unterstützung seitens Valve. Statt Geld für Exklusivtitel auszugeben, hat Valve lieber in den Entwickler-Support investiert und unter anderem auch Hunderte von Entwicklerkits kostenlos verschickt. Mit Oculus dagegen sei die Zusammenarbeit problematisch, gaben mehrere Entwickler gegenüber c't übereinstimmend zu Protokoll. Vor allem sei es extrem schwierig, mit seinem Titel überhaupt in den Oculus Store zu kommen. Valve hingegen prüft vorab zwar auch jeden Titel, gibt aber so gut wie alles frei – und lässt bei VR-Software deutlich mehr durchgehen als bei Nicht-VR-Spielen. Das merkt man deutlich: Auf Steam finden sich inzwischen rund 500 VR-Titel (davon viele zusammengefickelte Minimal-Demos), im Oculus-Store sind es gerade einmal 100.

Welches System ist offener?

In Sachen Offenheit unterscheiden sich Vive (Steam) und Rift (Oculus Store) ansonsten nur marginal: Beide Brillen funktionieren nur unter Windows; um VR-Programme zu starten, müssen die entsprechenden Dienstprogramme laufen. Und die sind an die jeweiligen Stores gekoppelt: Der Oculus-Treiber lässt sich nicht ohne Oculus Store installieren, der Steam-VR-Treiber nicht ohne Steam. Laufen die Dienstprogramme, kann man aber bei beiden Brillen auch VR-Software starten, die nicht aus den Stores stammt. Bei Oculus muss man allerdings (wie bei Android) in den Einstellungen den Haken bei



Während die im Oculus-Store gekaufte Software ausschließlich auf hersteller-eigenen Headsets läuft, funktionieren auf Steam (Bild) gekaufte VR-Titel mit allen Headsets, die OpenVR unterstützen (zurzeit Vive, Rift und OSVR).

„Unbekannte Quellen“ setzen. Entwickler können ihre Titel also theoretisch auch über ihre eigene Website vertreiben. In der Praxis kommt das zurzeit vor allem bei Pornografie vor.

Der größte Unterschied der Stores liegt in der Brillen-Unterstützung: Die Software aus dem Oculus Store läuft (ohne inoffizielle Treiber) ausschließlich auf Rift-Brillen, VR-Titel auf Steam dagegen auf allen zurzeit relevanten Headsets. Die Steam-Software kommuniziert übrigens nicht direkt mit den Brillen, sondern mit der so genannten OpenVR-Middleware, die neben der Vive auch die Rift unterstützt. Theoretisch soll es auch mit Razors OSVR-Headset klappen, das konnten wir aber noch nicht überprüfen.

Will man Titel aus dem Oculus Store mit der Vive spielen, benötigt man die inoffizielle, kostenlose Revive-Software (siehe c't-Link). Im c't-Test klappte das mit den meisten von uns getesteten Titeln problemlos, auf der GitHub-Projektseite findet sich eine von Benutzern aktualisierte Kompatibilitätsliste. Fraglich ist, wie lange sich Oculus das gefallen lässt.

Datensparsame Nutzer dürften mit den AGBs beider Unternehmen Probleme haben: Steam räumt sich beispielsweise das Recht ein, „vom Benutzer generierte Inhalte“ zu „nutzen, zu vervielfältigen, zu verändern, zu vertreiben, zu übermitteln, umzuschreiben, zu übersetzen, auszustrahlen und in sonstiger Weise Dritten mitzuteilen“. Außerdem heißt es: „Valve ist berechtigt, Dritten anonymisierte Daten, die in aggregierter Form vorliegen können,

aber nicht müssen, zugänglich zu machen.“ Bei Oculus ist sogar ganz konkret von „Informationen über deine Körperbewegungen und -maße, wenn du ein Virtual-Reality-Headset benutzt“ die Rede, die mit Dritten geteilt werden können.

Fazit

Vergleicht man die Offenheit von Vive und Rift, liegt der größte Unterschied in den Stores: Bei Oculus gibt's Exklusivtitel und ausschließlich Rift-Unterstützung, die bei Steam gekauften Programme laufen auch auf anderen Brillen als der Vive.

Ansonsten ähneln sich die beiden Ökosysteme: Beim Kauf muss man sich im Klaren darüber sein, dass man für den Treiber zumindest die jeweiligen Store-Plattformen installieren muss und damit auch deren AGBs anerkennt. Aber zumindest kann man auf beiden Headsets von den Herstellern nicht sanktionierte Software starten. Bei Sonys Playstation VR wird das – wie auf Konsolen üblich – nicht funktionieren. So wie es zurzeit aussieht, dürften Kunden hier nicht einmal eigene 360-Grad-Videos aufs Headset bekommen. Das geht mit Rift und Vive problemlos.

Wer ein wirklich komplett offenes Virtual-Reality-Headset haben will, das obendrein auch noch unter OS X und Linux läuft, hat zurzeit nur eine Option: Die von Razer vertriebene OSVR-Brille. Und die ist der Konkurrenz von Sony, Oculus und HTC technisch deutlich unterlegen.

(jkj@ct.de) c't

Revive-Treiber: ct.de/yy4t



Illustration: Rico Hofmann

Metal Gear

Apples neue Grafik-schnittstelle für den Mac

Metal soll nicht nur 3D-Spiele unter OS X um bis zu 50 Prozent beschleunigen, sondern auch viele Anwendungen beflügeln. Entwickler sind von dem neuen API angetan und erste Tests liefern vielversprechende Ergebnisse. Ein klassisches Apple-Problem löst aber auch Metal nicht.

Von Benjamin Kraft

Low-Level-Grafikschnittstellen, die direkt auf die Hardware zugreifen, sind en vogue. Sie versprechen, aus der selben GPU mehr Performance als ihre Vorgänger herauszuholen, speziell wenn die CPU und nicht die Grafikkarte die Geschwindigkeit beschränkt. Drei solcher APIs sind in letzter Zeit veröffentlicht worden: Vulkan wird von einem Konsortium gepflegt und ist auf allen großen Plattformen verfügbar. Das Microsoft-Eigengewächs Direct3D 12 existiert hingegen aus-

schließlich für Windows-10-PCs und die Xbox One. Metal wiederum läuft nur auf Apple-Hardware und soll dort die neue Standard-Grafikschnittstelle werden.

Unter OS X übernahm bislang OpenGL (Open Graphics Library) diese Rolle. Sie beschleunigt die grafische Oberfläche, einige Funktionen wie Photoshop-Filter und natürlich 3D-Spiele. OpenGL ist ein ausgereiftes API (Application Programming Interface, Programmierschnittstelle), mit dem sich viele Entwickler gut auskennen. Es funktioniert plattformübergreifend und wird von allen GPU-Herstellern unterstützt.

Dennoch ist OpenGL schon länger bei Spieleentwicklern nicht die erste Wahl, was vor allem daran liegt, dass Windows das am weitesten verbreitete Desktop-Betriebssystem ist, weshalb Gaming-Firmen meist auf dessen Grafikschnittstelle Direct3D zielen. Unter anderem weil OpenGL durch Validierung der Befehle zur Laufzeit (State Validation) einen korrekten Zustand sicherstellt, ist die Schnittstelle zudem langsamer als die jüngeren hardwarenahen Schnittstellen, welche diese Aufgabe alleine dem Entwickler überantworten. Dazu kommt, dass Apples OpenGL-Treiber lahm sind und die in OS X eingebaute OpenGL-Implementierung obendrein nicht dem aktuellen Stand von OpenGL 4.5 entspricht – obwohl Apple ein wichtiges Mitglied der Khronos Group ist, die OpenGL spezifiziert. Trotzdem ist OS X seit Mavericks (10.9) bei OpenGL 4.1 stehengeblieben und setzt nur einzelne Funktionen von 4.2 um. Das ist gerade für Spieleentwickler ärgerlich, die deshalb neuere, mächtige Features nicht nutzen können. Mit Hilfe von Compute Shadern könnte die Grafikkarte etwa noch weitere Berechnungen übernehmen und beispielsweise Lara Crofts Haare in den beiden neueren Tomb-Raider-Spielen realistisch flattern lassen.

Für die Spieleindustrie ist OS X allerdings ohnehin keine besonders lukrative Plattform, denn Mac-User machen nur eine vergleichsweise kleine Zielgruppe aus. Laut Steam-Survey nutzten im Juli 2016 lediglich etwa 3,4 Prozent der Spieler das Mac-Betriebssystem. In Apple-Rechnern steckt zudem schwächere Grafik-Hardware als in vielen PCs. Brianna Wu, Gründerin des Entwicklerstudios Giant Spacekat (GSX) hinter dem iOS-Titel Revolution 60,

bringt die Misere auf den Punkt: „Apple liegt in Sachen 3D weit zurück. Mit der weiteren Verbreitung von VR (Virtual Reality) wird das nur noch schlimmer.“ Es nimmt also nicht wunder, dass viele Entwickler den Mac als Spieleplattform zwischenzeitlich abgeschrieben hatten. Das Ergebnis: Zahlreiche Titel kamen gar nicht oder allenfalls erst Jahre später auf den Mac, nachdem sie Firmen wie Feral oder Aspyr für OS X portierten – oder sie sind wie XCOM 2 enttäuschend lahm, weil sie anscheinend lieblos portiert wurden [1].

Eine Modernisierung des grafischen Unterbaus war also überfällig. Dass Apple auf der WWDC 2015 bekannt gab, Metal mit OS X 10.11 (El Capitan) auf den Mac zu bringen, kam für viele allerdings überraschend. Wenn überhaupt, kannten die meisten diese Grafikschnittstelle bislang nur von iOS, dessen Teil sie seit Version 8 ist. Die Ankündigung klang durchaus vielversprechend: Metal soll deutlich schneller sein als OpenGL. Auf gleicher Hardware steigt die Render-Performance laut Apple um bis zu 50 Prozent, gleichzeitig steigt die Energie-Effizienz um bis zu 40 Prozent und es können bis zu zehnmal so viele Draw Calls berechnet werden. So heißen die Befehle, die der Grafikkarte sagen, welche Meshes (3D-Objekte) sie auf den Bildschirm zeichnen soll. Außerdem kann das neue API ähnlich wie OpenCL (Open Computing Language) die Recheneinheiten der GPU für allgemeine Berechnungen

nutzen und auch die CPU-Kerne mit einspannen. Das gelingt zwar auch unter OpenGL ab Version 4.3 oder über das Feature ARB_compute_shader, doch beides unterstützt selbst die neueste OS-X-Implementierung nicht.

Vorteile von Metal

Wie die beiden anderen neuen Grafikschnittstellen Direct3D 12 (Teil von Microsofts DirectX 12) und Vulkan gewährt auch Metal Entwicklern direkteren Zugriff auf die Hardware – anders als OpenGL. Auf der einen Seite erhält der Entwickler so eine feinere Kontrolle über alle Elemente der Grafik-Pipeline wie das Threading-Modell und Command Submission, was einen Teil des Geschwindigkeitsvorteils der neuen Grafik-APIs ausmacht: Weil die CPU so mehr Befehle gleichzeitig abarbeiten und an die Grafikeinheit schicken kann, ist diese besser ausgelastet. Dafür muss der Programmierer aber auch die volle Verantwortung übernehmen. OpenGL-Implementierungen prüfen hingegen Eingaben (Shader, Befehle) und verhindern undefinierte Zustände. Zudem liegen bei Metal-Programmen die Shader genannten Progrämmchen, die etwa Bildeffekte generieren, bereits vorkompiliert

vor, müssen also nicht noch nebenbei aufbereitet werden. Bei OpenGL fehlte dazu bislang ein spezifiziertes Binärformat. Diese Lücke soll das von der Khronos Group entwickelte SPIR-V füllen, ein standardisiertes Format, mit dem OpenCL, Vulkan und per Erweiterung auch OpenGL umgehen können. Allein: Auch das müsste Apple erst einmal unterstützen.

Unter Metal steht daher viel mehr Rechenzeit für die eigentliche Aufgabe zur Verfügung, Draw Calls aufzubereiten. Jedes 3D-Objekt erfordert in der Regel

mindestens einen Draw Call. Je mehr CPU und GPU davon abarbeiten können, desto komplexer darf die Szene ausfallen, ohne dass die Bildrate absackt.

Laut Apple steigt die 3D-Performance auf gleicher Hardware mit Metal um 50 Prozent.

In unseren Messungen konnten wir den Performance-Vorteil von Metal gegenüber Apples OpenGL-Implementierung bestätigen. Für den Test nutzten wir Blizzards beliebtes Online-Rollenspiel World of Warcraft, das seit dem Ende Juli verteilten Patch 7.0.3 unter OS X neben OpenGL auch Metal unterstützt. Als Testrechner dienten ein Mac Pro Baujahr 2009, den wir einmal mit AMDs Radeon HD 7950 (Mac Edition) und anschließend mit Nvidias GeForce GTX 970 ausrüsteten, ein neuerer Mac Pro aus dem Jahr 2013 mit zwei AMD FirePro D500 sowie ein 2014er 5K-iMac mit der AMD Radeon M290X. Auf allen lief das aktuelle OS X 10.11.6. In zwei gut reproduzierbaren Spieldenzenen maßen wir die Bildrate mit dem eingebauten Framecounter (Tastaturkürzel: Ctrl+R) im Qualitäts-Preset 10, allerdings ohne FXAA-Kantenglättung. Je nach Mac und Auflösung lag der Performance-Zuwachs zwischen drei und mehr als 130 Prozent. Wie erwartet zeigten sich die größten Vorteile in kleineren Auflösungen wie Full HD, wo bislang die GPU durch den langsameren OpenGL-Treiber gebremst wurde. Lief die Grafikkarte am Limit, etwa in 4K- oder 5K-Auflösung, holte Metal immerhin noch bis zu 12 Prozent Mehrleistung aus der Hardware.

Zum Vergleich wiederholten wir dieselben Messungen noch einmal unter Windows 10 mit identischen Einstellungen. Meist lag die DirectX-11-Version von WoW in Führung. Ab der 4K-Auflösung

World of Warcraft: OpenGL vs. Metal

	Gilneas, Sturmseel OpenGL / Metal besser ▶	Die wandernde Insel, Dai-Lo-Bauernhof OpenGL / Metal besser ▶
Full HD	1920 × 1080	1920 × 1080
Mac Pro 2009, Radeon HD 7950	39,5 / 73,8	24,5 / 58
Mac Pro 2009, GeForce GTX 970	37,3 / 90,6	29,7 / 63,1
Mac Pro 2013, 2 x FirePro D500	49,3 / 64,8	37,2 / 50,8
iMac 5K 2014, Radeon M290X	52,7 / 69	43,2 / 57,5
WQHD	2560 × 1440	2560 × 1440
Mac Pro 2009, Radeon HD 7950	33 / 46,7	25,4 / 40,7
Mac Pro 2009, GeForce GTX 970	39,7 / 73,7	30,6 / 57,7
Mac Pro 2013, 2 x FirePro D500	40,9 / 49,1	30,8 / 38,8
iMac 5K 2014, Radeon M290X	37,4 / 45,5	32 / 39,2
4K	3840 × 2160	3840 × 2160
Mac Pro 2009, Radeon HD 7950	21,9 / 26,5	18,8 / 23
Mac Pro 2009, GeForce GTX 970	37,3 / 61,5	25,6 / 49,6
Mac Pro 2013, 2 x FirePro D500	26,3 / 28,8	20,7 / 22,6
iMac 5K 2014, Radeon M290X	30,2 / 32,7	25,3 / 28,4
5K	5120 × 2880	5120 × 2880
iMac 5K 2014, Radeon M290X	20,9 / 21,6	17 / 18,7



Für Firewatch hat Entwickler Campo Santo bereits ein Metal-Update in Aussicht gestellt.

konnte die Metal-Ausgabe aber mindestens gleichziehen oder hatte die Nase sogar leicht vorn.

Aber auch aus den Grafiktreibern, die bislang als eher schlecht optimiert galten, kann man noch viel herausholen. So schätzt der unabhängige Entwickler Richard Kurz, ehemals als Mac-Programmierer beim Cinema-4D-Entwickler Maxon tätig, dass Metal-Treiber im Allgemeinen nur noch etwa 20 Prozent so viel Code wie ihre OpenGL-Pendants benötigen – auch weil die gesamte State Validation entfällt, die OpenGL benötigt. Dennoch sei es kein Problem, den vollen Funktionsumfang der jeweiligen Hardware abzubilden. Ein kompakter Treiber laufe nicht nur flotter, er senke auch Entwicklungskosten. So könnten die Hardwarefirmen schneller und günstiger Änderungen an ihren Treibern vornehmen.

Jenseits von Spielen

Nicht nur Spiele können von höherer Performance profitieren, sondern auch andere grafisch anspruchsvolle Anwendungen. Während der WWDC-Keynote führte David McGavran von Adobe einen flüssig dargestellten stufenlosen Zoom in Illustrator vor, der zuvor gar nicht möglich gewesen sei, weil er die CPU zu stark belaste. Anhand des Videoschnittprogramms After Effects demonstrierte er, dass diverse Effekte in Echtzeit auf Videospuren angewendet werden können, ebenfalls dank Metal.

Eine der besten Nachrichten für Mac-Nutzer: Nicht nur speziell mit Metal geschriebene Anwendungen werden beschleunigt. In OS X 10.11 hat Apple die Systembibliotheken Core Animation und Core Graphics in Metal umgesetzt. So sollten selbst bestehende Anwendungen, die für

Effekte oder Berechnungen auf diese Bibliotheken zurückgreifen, von einem Geschwindigkeitszuwachs profitieren.

Entwicklern wiederum bringt Metal ein Stück Sicherheit. Einerseits haben sie Gewissheit, dass ihre Projekte auf allen unterstützten Grafikkarten auch tatsächlich laufen. Bislang kam es durchaus vor, dass selbst manche offiziell OpenGL-kompatiblen Grafikkarten streikten, während die Schwesternmodelle desselben Herstellers ohne Murren an die Arbeit gingen. Außerdem sollte man nun sicher sein können, dass der Output unabhängig von der Hardware immer gleich aussieht, weil Apple nicht nur Hardware-Auswahl und Betriebssystem in der Hand hat, sondern auch genau über das API wacht. Abweichende Implementierungen der GPU-Anbieter (Intel, Nvidia und AMD) oder herstellerspezifische Erweiterungen wie bislang bei OpenGL gibt es nicht mehr.

Weil das API auf Macs, iOS-Geräten und tvOS identisch ist, erreicht ein Entwickler oder Portierer auf einen Schlag Millionen Metal-kompatibler Geräte: alle iPhones ab dem 5s, der iPod touch 6G, iPads ab dem Air und dem mini 2, das Apple TV 4 sowie moderne Macs. Damit ist es von vornherein attraktiver, ein Spiel für Metal zu entwickeln oder darauf zu portieren.

Die höhere Effizienz ermöglicht auch eine längere Akkulaufzeit, weil das MacBook weniger hart arbeiten muss, um bei gleicher Detailstufe und Auflösung eine Szene auf den Bildschirm zu zaubern.

Nachteile von Metal

Die Vorteile des neuen API haben aber auch ihren Preis. Für Anwender gilt: Laut Apple sind nur Macs ab dem Modelljahr 2012 überhaupt zu Metal kompatibel, der

Mac Pro sogar erst in der runden Variante ab Modelljahr 2013. Bei älteren Mac Pros kann ein Grafikkarten-Upgrade Abhilfe schaffen.

Um die vollständige Beschleunigung nutzen zu können, müssen Anwendungen und Spiele auf Metal angepasst werden. Bislang gibt es noch keine Tools, die OpenGL-Code einfach in Metal übersetzen, sodass diese Aufgabe den Entwicklern zufällt, die sich ihrerseits erst einmal in das neue API einlesen müssen. Die Syntax ist um einiges anders als bei OpenGL, erfordert also eine gewisse Umgewöhnung. Das birgt gerade bei weniger erfahrenen Programmierern ein hohes Fehlerpotenzial. Wer neu einsteigt, hat es mit Metal aber nicht schwerer als mit OpenGL. Hält man sich zudem an Apples Richtlinien, schreibt man in kürzerer Zeit ein schnelleres Programm, als es mit OpenGL möglich wäre.

Apple muss seinerseits Entwickler davon überzeugen, dass es sich trotz der Umgewöhnung lohnt, die neue Schnittstelle für neue, aber auch existierende Software-Projekte zu nutzen. Dazu gehört auch, die Features und Möglichkeiten sauber zu dokumentieren sowie in Workshops Anleitungen zu geben, wie man schnell zu brauchbaren Ergebnissen kommt. Wie es scheint, hat Apple das verstanden: Nach Einschätzung verschiedener Entwickler ist die frei verfügbare Dokumentation gut gelungen. Das gilt ebenso für die Videos der Workshop-Session von der WWDC 2015.

Größter Nachteil von Metal: Die Schnittstelle ist proprietär, läuft also nicht auf Windows, Linux & Co. Vulkan hingegen unterstützt nicht nur die gleichen Plattformen wie OpenGL, sondern soll nach Googles Willen über kurz oder lang zur Standard-Grafikschnittstelle von Android werden. Für Entwickler bedeutet das, neben DirectX, OpenGL (ES) und Vulkan nun noch ein weiteres API unterstützen zu müssen. Vorerst dürfte das altgediente OpenGL daher trotz seiner Nachteile für Entwickler erste Wahl bleiben, die plattformübergreifend möglichst viele Geräte erreichen wollen.

Warum nicht Vulkan?

Anfang des Jahres hat die Khronos Group Version 1.0 der schlanken Grafikschnittstelle Vulkan vorgestellt, die OpenGL be-

erben soll. Warum hat sich Apple also für eine Insellösung entschieden, anstatt sich wie bisher einem Industriestandard anzuschließen? Immerhin verfolgt auch Vulkan einen AZDO-Ansatz (Approaching Zero Driver Overhead), hält also Treiber und Schnittstelle so schlank wie möglich und lässt Entwickler näher an die Hardware heran.

Der größte Vorteil für Apple liegt darin, gleichermaßen Hardware, Software und API voll zu kontrollieren. Damit ist die Firma in der Lage, einerseits Änderungen und Erweiterungen schnell umzusetzen, ohne sich mit den trügen Strukturen der Khronos Group auseinanderzusetzen, andererseits einen Wildwuchs hersteller-spezifischer Befehlssätze und Funktionen zu verhindern – beide Punkte gelten als große Schwachstellen von OpenGL.

Doch auch wenn Metal nur auf Apple-Geräten laufen wird, ist das API kein ganz so spezieller Sonderweg, wie es zunächst scheint. Tatsächlich sind sich Metal und Vulkan sehr ähnlich. Kein Wunder, schließlich hat Apple als Mitglied der Khronos Group guten Einblick in die Entwicklung von Vulkan gehabt.

Mehr Spiele

Ohnehin stellt sich die API-Frage oft gar nicht, denn viele Spiele-Studios greifen auf fertige 3D-Engines zurück, anstatt eigene zu schreiben. Bereits auf der WWDC 2015 nannte Apple neben Blizzard mit Epic (Unreal Engine) und Unity Technologies (Unity) zwei Branchengrößen, die Metal unterstützen. Epic stand als Launch-Partner mit auf der Bühne und führte eine frühe Vorversion von Fortnite vor, einer Mischung aus Zombie-Shooter und Aufbauspiel. Inzwischen hat auch Crytek eine Metal-Version seiner CryEngine in Aussicht gestellt. Kommt bei einem Titel also eine dieser Engines zum Einsatz, muss der Entwickler im Idealfall nur noch entscheiden, für welche Plattform er das Spiel ausgeben lassen möchte. Zur Laufzeit fragt das fertige Programm dann die Hard- und Software-Fähigkeiten des Mac ab und entscheidet, ob es Metal oder OpenGL nutzt.

Das senkt den Entwicklungsaufwand und sollte dafür sorgen, dass nicht nur mehr Spiele für den Mac erscheinen, sondern auch früher. Zudem besteht die Hoffnung, dass sogar bereits veröffentlichte Titel für Metal fit gemacht werden und



Auf der WWDC 2015 zeigte Epic eine Vorabversion seines Metal-Spiels Fortnite, einer Mischung aus Zombie-Shooter und Aufbauspiel.

einen merklichen Geschwindigkeitsschub bekommen. Vielversprechend ist zudem die Zusage mehrerer Entwickler und Portierer wie 2K Games (Civilization, XCOM) oder Aspyr und Feral, zukünftig Metal-fähige Spiele anzubieten oder alte per Patch nachzurüsten. So will etwa Campo Santo per Update Metal-Support für Firewatch [2] nachreichen.

Richard Kurz glaubt, die enge Verwandtschaft zu Vulkan in Sachen Treiberentwicklung könnte von Vorteil sein: „Vulkan-Treiber sind zu 95 Prozent hardware-spezifisch und damit beinahe betriebssystemunabhängig. Sie lassen sich mit geringem Aufwand auch für OS X und Metal anpassen.“ Das wären gute Nachrichten, denn AMD und Nvidia haben bereits Anfang 2016 Vulkan-Treiber für Windows und Linux veröffentlicht. Doch selbst Apples Metal-Treiber sollten deutlich schneller als bisherige OpenGL-Versionen arbeiten.

Apples Absage an Vulkan bedeutet nicht zwangsläufig, dass der Mac komplett ohne dieses API auskommen muss. Inzwischen arbeitet beispielsweise das „Molten“-Projekt an einer Art Zwischenschicht (einem sogenannten Wrapper), die auf Metal aufsetzt und entweder für Vulkan (MoltenVK) oder OpenGL ES 2.0 (MoltenGL) entwickelte Spiele unter OS X ausführt.

Natives OpenGL wird wohl nicht so bald aus OS X verschwinden. Allein aus Kompatibilitätsgründen wird Apple das alte API noch viele Jahre beibehalten müssen, sowohl für Spiele als auch für Anwendungen wie Photoshop. Auch viele Anwendungen aus dem Profi-Bereich werden so schnell nicht von OpenGL abrücken, speziell wenn breite Kompatibilität und nicht

die Performance im Vordergrund steht. Zudem verfügen viele Entwickler über sehr weitreichende Erfahrung mit OpenGL, kennen dort viele Tricks und fühlen sich schlicht wohl damit. Wünschenswert wäre, dass Apple die mit OS X (oder zukünftig macOS) mitgelieferte Implementierung noch optimiert oder gar neuere Revisionen umsetzt. Derzeit sieht es indes wie erwähnt nicht danach aus. Alternativ wäre hier ebenfalls ein Wrapper denkbar, der wie das Molten-Projekt OpenGL mit Metal lauffähig macht.

Mac-Gaming: Besser, aber ...

Bei allen Vorteilen, die Metal für OS X mitbringt – zur Gaming-Maschine wird der Mac damit über Nacht nicht. Während die CPUs (mit Ausnahme des Mac Pro) regelmäßig aufgefrischt werden, sind die GPUs in 3D-Szenen mit der hohen nativen Display-Auflösung überfordert (5K-iMacs, Retina-MacBooks). Bei anderen wie der AMD Radeon R9 M370X im aktuellen MacBook Pro Retina 15" handelt es sich um ältere 3D-Beschleuniger, die schon einige Jahre auf dem Buckel haben.

Es liegt also an Apple, nun auch die Hardware-Seite der Gleichung in Angriff zu nehmen. Bei der Software sieht es mit einem modernen und schlanken API, Unterstützung durch mehrere große Spiele-Engines sowie Anwendungsentwickler und einer ordentlichen Dokumentation schon gut aus.

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

Literatur

- [1] Martin Fischer, Mission gescheitert, XCOM 2: Vergleich mit Windows, Linux und OS X, c't 5/16, S. 24
- [2] Peter Kusenberg, Ich bin dann mal weg, c't 6/16, S. 193

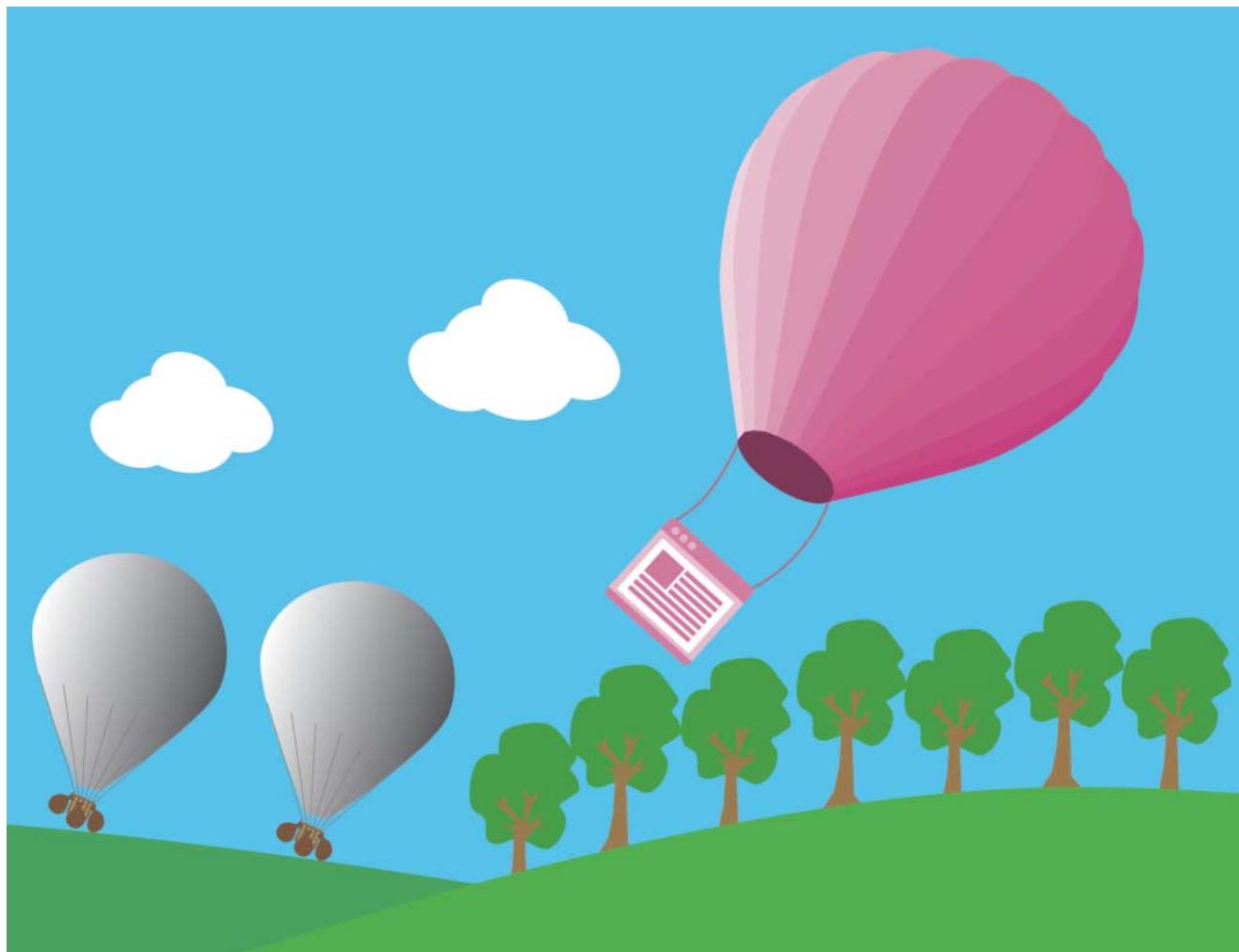


Bild: Bettina Keim

Ballast abwerfen

Schnellere Webseiten auch ohne AMP & Co.

Drei, zwei, eins – weg! Wenige Sekunden entscheiden heute, ob ein Besucher eine Webseite anschaut oder den Ladevorgang ungeduldig abbricht. Instant Articles von Facebook und Google AMP haben die Latte für Performance-Optimierung im Web ein ganzes Stück höher gelegt.

Von Herbert Braun

Bei all den verführerischen technischen Möglichkeiten und Design-Vorgaben für Websites gerät oft ein grundlegendes Bedürfnis der Nutzer aus dem Blickfeld: der schnelle Seitenaufbau. Lahme Seiten kann man sich weniger denn je leisten, seit Instant Articles von Facebook und die Accelerated Mobile Pages (AMP) von Google vorführen, wie gut es sich anfühlt, wenn Inhalte quasi sofort da sind – selbst wenn der Funkmast nur Edge anbietet.

Hauptgrund für diese Geschwindigkeitsinitiativen ist das mobile Surfen mit

seinen Einschränkungen. Doch auch Laptops und stationäre Rechner hängen oft an dünnen Leitungen oder sind altersschwach. Und die Empfindung der Ladegeschwindigkeit ist relativ: Wer einen 16-MBit-Anschluss hat, empfindet eine Seite als kaputt, wenn die nicht nach spätestens drei Sekunden da ist. Nutzer brechen die Verbindung ab oder verlieren die Lust, eine weitere Seite des Webauftritts zu öffnen.

Außerdem demonstrieren Instant Articles und AMP, dass schnelle Seiten nicht hässlich sein müssen. Webdesigner müssen nicht auf moderne Oberflächeneffekte

und Interaktivität verzichten – behutsamer Einsatz von Skripten steht dem rasanten Laden und Rendern nicht im Weg.

Bilder schrumpfen

Wichtigster Flaschenhals beim Aufruf einer Webseite ist der Download. Dabei gehen pro Seite laut HTTP Archive durchschnittlich knapp 2,5 MByte Daten durch die Leitung – zumindest, falls der Browser nichts Passendes in seinem Cache findet. Mehr als die Hälfte davon sind Bilder.

Dass man Bilder auf die im Web gewünschte Größe skalieren sollte, ist eine Binsenweisheit. Die Dinge sind allerdings durch das responsive Web und Retina-Displays ein wenig komplizierter geworden: Statt Bilder im Smartphone auf die verfügbare Größe zusammenzustauen, stellt man lieber unterschiedliche Versionen zur Verfügung. Das geht dank CSS-Media-Queries ziemlich einfach:

```
@media(screen and max-width: 480px) {
  .logo {
    background-image:
      url('logo-klein.png');
  }
}

@media(screen and min-width: 481px
  and max-width: 800px) {
  .logo {
    background-image:
      url('logo-gross.png');
  }
}
```

Alle aktuellen Browser sind schlau genug, nur die zur Bildschirm- beziehungsweise Fensterbreite passende Bildvariante herunterzuladen. Zusätzlich lassen sich Retina-Displays abfragen. In HTML geht das mit dem neuen `<picture>`-Element:

```
<picture>
  <source media="(min-width: 800px)"
    srcset="pic.png, pic-hd.png 2x">
  <source srcset="pic-klein.png,
    pic-klein-hd.png 2x">
  
</picture>
```

Auf großen Bildschirmen lädt `pic.png`, ansonsten `pic-klein.png`; bei hohen Auflösungen kommt die jeweilige HD-Variante (`-hd`) zum Einsatz. Browser, die `<picture>` nicht verstehen – insbesondere alle Internet-Explorer-Versionen –, laden das in `` festgelegte `pic.png`.

Die Wahl des richtigen Formats lässt ebenfalls Raum für drastische Einsparungen. Für große Fotos ist nach wie vor JPEG das Format der Wahl, wobei sinnvolle Kompressionswerte in der Regel zwischen 60 und 85 liegen. Wählt man beim Speichern den progressiven Modus, ist das Bild scheinbar sofort da und gewinnt während des Ladens an Detailschärfe – was schnelleres Laden suggeriert.

Unabhängig von der Kompressionsstufe ist das Kompressionsverfahren des Grafikprogramms oft auf Speichergeschwindigkeit statt auf Effizienz getrimmt. Ohne Qualitätsverlust lassen sich die Bilddateien häufig um 10 bis 25 Prozent der Datenmenge reduzieren, bisweilen sogar um 80 Prozent. Sehr einfach geht das mit dem Linux-Werkzeug `jpegtran`. Für Windows gibt es Binaries; alternativ lässt sich das Tool über Cygwin (Graphics/jpeg) oder npm installieren. Der folgende Konsolen-Einzeiler für Linux, Mac und Cygwin optimiert alle JPEGs im Verzeichnis:

```
find -name "*.*.jpg" -exec jpegtran \
  -optimize -progressive \
  -outfile {} {} \;
```

Aber Achtung: Der Befehl überschreibt rekursiv die Originaldateien. Der Zusatz `-outfile .../opt/{} {}` kopiert die Bilder in ein paralleles Verzeichnis `opt`, statt die Originale zu überschreiben. Das vielseitige PNG-Format komprimiert verlustfrei und dabei erstaunlich effektiv. Auch hier lässt sich die Komprimierung meist aber noch verbessern. Das für Linux und Windows erhältliche Konsolenwerkzeug `pngcrush` tut das und kann außerdem noch die Farbpalette auf den tatsächlichen Bedarf zurechtstutzen. In Tests reduzierte sich die Dateigröße um etwa ein Drittel, zum Beispiel mit folgenden Optionen:

```
find -name "*.*.png" -exec pngcrush \
  -m 7 -rem alla -reduce -ow {} \;
```

Für Icons und einfache Symbole sind fast immer Vektorgrafiken die beste Option. Diese skalieren nämlich nicht nur verlustfrei, sondern sind meist auch recht kompakt. SVG-Grafiken wiegen oft nur wenige hundert Bytes und können direkt oder per CSS eingebettet werden. Noch mehr sparen lässt sich mit Icon-Fonts, die mehrere

Icons in eine Datei zusammenpacken und sich wie gewöhnliche Schrift via CSS einfärben lassen.

Bei Icon-Fonts wie generell bei jeder Webfont-Schmuckschrift lässt sich die Download-Größe massiv reduzieren, indem man sich auf die benötigten Zeichen beschränkt. Die beliebte Icon-Schriftart „Font Awesome“ bietet diese Funktion über www.bootstrapcdn.com [sic!], bei Google Fonts gibt es einen URL-Parameter `text`:

```
http://fonts.googleapis.com/css? \
  family=Special+Elite&text=abBeHnrtu
```

Um meinen Namen in der Schriftart Special Elite zu schreiben, genügen neun Buchstaben (`abBeHnrtu`), deren Download weniger als ein Zehntel der Dateigröße des Gesamtfonts umfasst. Bei Diensten, die so eine Funktion nicht haben, kann man sich mit nachträglicher Bearbeitung des Fonts behelfen, etwa mit dem kostenlosen Font-Editor `FontForge`.

Für einfache Formen braucht es überhaupt keine Grafiken – Kreise, Dreiecke, Sprechblasen oder Sterne schafft CSS auch alleine. Beispiele dafür finden sich etwa auf CSS-Tricks [1].

Anfragen zusammenfassen

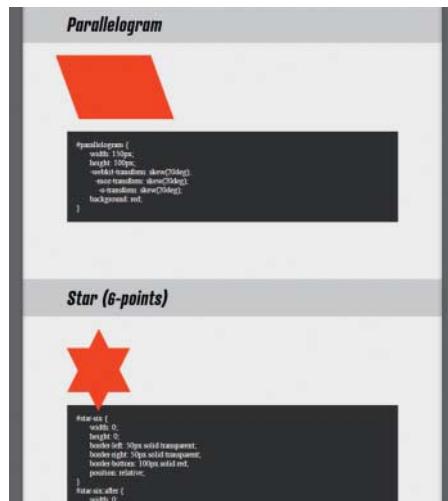
Bei Downloads ist nicht nur die Größe ein Problem, sondern auch die Anzahl: Der

Overhead bei HTTP und der umständliche TCP-Handshake bremsen eine Seite ganz schön aus. Die durchschnittliche Anzahl von Downloads pro Webseitenauftruf nähert sich laut

HTTP Archive der Hundert an – dabei gibt es etablierte Techniken, Requests zu bündeln.

Wenn die Bilder zusammenhängen, aber auf verschiedene Ziele linken, können die althergebrachten Image Maps eine Lösung sein, die mit `<area>`-Tags einfache Link-Formen beschreiben.

Flexibler lassen sich CSS-Sprites nutzen, die mehrere Grafiken (zum Beispiel kleine Icons) in einer Datei vereinen und den jeweils passenden Teil per CSS ausschneiden. Das macht man natürlich nicht von Hand, sondern mit einem Tool wie dem CSS Sprite Generator oder besser noch mit einem der diversen npm-/Grunt-/



Es muss nicht immer eine Grafik sein:
Mit purem CSS lassen sich komplexe Formen zeichnen.

Gulp-Werkzeuge, die sich geschmeidig in den Workflow integrieren.

Eine Alternative sind Inline-Grafiken, die sich in Form von Data-URLs direkt ins HTML einbauen lassen:

```

```

Die Binärdaten werden mit der Base64-Kodierung in ein druckbares Format überführt. Dabei vergrößert sich ihr Umfang um ein Drittel. Bei kleinen Grafiken spart das immer noch Bandbreite, weil der TCP- und HTTP-Overhead entfällt.

Data-URLs lassen sich auch in CSS verwenden:

```
.logo {  
background-image: url("data:image/png;base64,iVBORw0...");  
}
```

Durch Zuweisung der Klasse logo baut man die Data-URL-Grafik beliebig oft in die Seite ein.

Noch einfacher lassen sich SVG-Grafiken inline einbinden – dafür braucht es keine Data-URLs und keine Base64-Kodierung, sondern nur den von `<svg>` eingeleiteten Quellcode. In CSS ist URL-Kodierung erforderlich. Für die SVG-Attribute empfehlen sich statt doppelter einfache Anführungszeichen, die man nicht zu kodieren braucht:

```
background-image: url("data:image/svg+xml;utf-8,%3Csvg viewBox='0 0 430 65'%3E ...");
```

In der professionellen Web-Entwicklung backt man häufig Stylesheets und Skripte vor dem Deployment automatisiert zusammen. Hinter diesem Build-Prozess steckt meist Grunt oder Gulp. Zumindest der JavaScript-Code wird dabei normalerweise auch gleich verdichtet. Da Minifier lange Variablennamen ersetzen und dank Frameworks und Bibliotheken schnell mehrere hundert KByte Code zusammenkommen, kann das eine Seite spürbar beschleunigen. Bei HTML und CSS lässt sich hingegen kaum etwas herausquetschen, vor allem, wenn der Server die Daten gezippt überträgt – doch dazu später.

Ist es sinnvoll, Stylesheet und Skripte direkt in die HTML-Datei zu integrieren?

Die Antwort lautet „Ja“, wenn sich etwa die Landing-Page stark von den weiteren Seiten unterscheidet, die der Benutzer aufrufen kann. Bei der Anpassung des Stylesheets kann das Tool uncss helfen, indem es ungenutzte Selektoren entfernt. Der offensichtliche Nachteil, den man sich mit allen direkten Einbettungen externer Inhalte einhandelt: Die Vorteile durch Caching eingebundener Inhalte gehen verloren.

Code entschlacken

Das Zusammenfügen und Minifizieren von Stylesheets und Skripten ist schön und recht, aber das größere Problem sind Halden von oft überflüssigem CSS- und JS-Code. Bei den Stylesheets verursachen insbesondere CSS-Frameworks wie Bootstrap das Problem, da sie als Fertiglösung vieles enthalten, was im aktuellen Projekt gar nicht vorkommt. Korrigieren lässt sich das mit dem oben genannten Tool uncss. Nicht selten verschwinden auf diese Weise 80 oder 90 Prozent des CSS.

Bei JavaScript hilft nur, selbst den Überblick zu bewahren. Auch hier sind Fertiglösungen das Hauptproblem. Nicht für jede kleine Interaktion ist jQuery nötig – wer das nicht glaubt, kann sich auf plainjs.com inspirieren lassen und Fertiglösungen für gängige Probleme übernehmen.

Viele Webentwickler sind dazu übergegangen, Bibliotheken von externen Quellen wie developer.google.com einzubinden. Aus Performance-Gründen ist das keine schlechte Idee, da solche Server über ein Content-Delivery-Network (CDN) Inhalte schnell ausliefern und die Nutzer die Hosts wahrscheinlich im Cache haben, sodass die DNS-Auflösung keine Zeit kostet. Möglicherweise ist sogar der gesamte Download überflüssig, weil der Nutzer die Bibliothek letzte Woche auf einer anderen Website schon angefordert hat.

Dennoch ist von der externen Einbindung abzuraten: Ohne Not gibt man damit Daten der Nutzer an einen Dritten weiter und verrät diesem jeden Webseitenauftruf. Übrigens löst die Einbettung fremder Inhalte in die eigene Seite auch ein DNS-Lookup aus, falls die IP-Adresse des Hosts nicht bereits bekannt ist. Das kann gut und gern eine Zehntelsekunde kosten.



„PageSpeed Insights“ von Google liefert wertvolle Hinweise – dennoch wäre es falsch, nur auf Bestnoten hin zu optimieren.

Server beschleunigen

Kein Performance-Ratgeber, der nicht auf die Beschleunigung durch ein Content-Delivery-Network hinweist. Es gibt erschwingliche oder teilweise kostenlose Dienstleister, die Websites weltweit ausliefern. Beispiele sind Cloudflare oder AWS Cloudfront. Wenn aber das Publikum zu 99 Prozent im deutschsprachigen Raum sitzt, kann man sich das sparen.

Auf dem eigenen Server kann ein kleiner Eingriff in die Server-Konfiguration den Download beträchtlich beschleunigen:

```
<IfModule mod_deflate.c>
<FilesMatch "\.(html|js|css|xml|txt)$">
  SetOutputFilter DEFLATE
</FilesMatch>
</IfModule>
```

Diese Zeilen aktivieren das Apache-Modul mod_deflate (den Nachfolger von mod_gzip) für alle textbasierten Formate. Für diese kann die Komprimierung der Inhalte das Datenvolumen gut und gern um 80 Prozent verringern. Falls Sie keinen Zugriff auf die Server-Konfiguration haben, ist das kein Problem: Über eine .htaccess-Datei mit diesem Inhalt können auch die meisten Shared-Hosting-Kunden gezippte Übertragung nutzen.

Noch besser als Kompression ist es, wenn die Daten gar nicht durch die Leitung müssen. Das klassische Verfahren dafür sind `Expires`-Header, zum Beispiel:

```
ExpiresActive On
ExpiresByType image/jpeg "access plus 2 months"
# etc.
```

Der Browser lädt die fraglichen Inhalte nur, wenn er sie nicht im Cache hat oder ihr Haltbarkeitsdatum abgelaufen ist. Diese Lösung ist allerdings ein bisschen starr. Flexibler sind ETags, eine Art Versionsnummer, die Client und Server vergleichen. Eine sinnvolle Einstellung wäre:

```
FileETag MTime Size
```

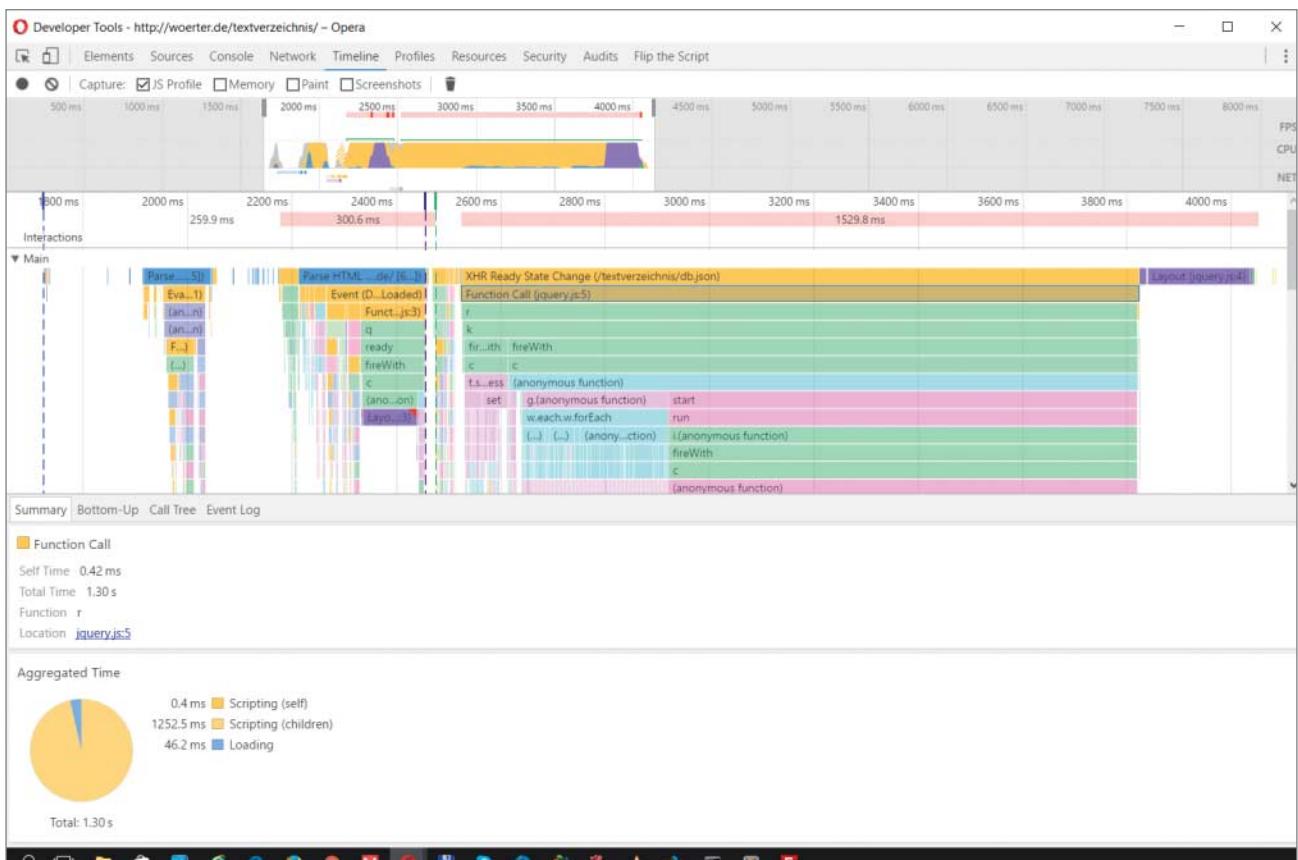
Hier bildet der Server das Entity-Tag aufgrund von Uhrzeit und Größe der Datei. Bei ETags müssen allerdings Client und Server für jede Datei klären, ob ein Download nötig ist, während der Browser bei `Expires` nicht einmal nachfragt.

Früher oder später laden

Beim Laden stellt sich nicht nur die Frage, wie viel und wie schnell, sondern auch wann. Gerade diese Tricks sind es, die AMP und Instant Articles so schnell machen.

Zu vermeiden sind blockierende Downloads. Das betrifft Stylesheets und JavaScript-Dateien, die im Header des Dokuments eingebunden sind und den Browser davon abhalten, die Seite zu rendern. So können die meisten Skripte warten, bis die Seite komplett geladen

Anzeige



Der Web Inspector offenbart, dass der Browser an den Skripten auf dieser Seite erheblich zu knabbern hat.

ist. Am einfachsten erreicht man das, indem man sie ganz am Ende einfügt, vor dem schließenden Body-Tag.

Bei CSS ist das nicht erlaubt, allerdings kann man sich mit Tricks behelfen – etwa indem man dem `<link>`-Element ein ungültiges `media`-Attribut gibt ...

```
<link rel="stylesheet"
      href="style.css" media="none">
```

... und dieses Attribut später per JavaScript auf den Standardwert `a11` setzt. In diesem Fall lädt der Browser das Stylesheet im Hintergrund herunter, während er bereits die Seite aufbaut. Unschöne Nebenfolge ist jedoch der hässliche „FOUC“ (Flash of unstyled content), das kurze Aufblitzen der Seite ohne Styling. Zugegeben: Dieses Vorgehen ist für Standardfälle nur bedingt geeignet.

AMP und Instant Articles laden schon Inhalte, bevor der Nutzer eine Seite angefordert hat, was die Sache enorm beschleunigt. Das können Sie auch – und zwar sogar ohne Skripte mithilfe von `<link href="..." rel="...">`. Am bescheidensten ist das in den meisten Browsern unterstützte `rel="dns-prefetch"`, das die

DNS-Auflösung beauftragt. `preconnect` erledigt in Firefox und Chromium zusätzlich den TCP-Handshake und die TLS-Auflösung.

Releanter ist `prefetch`, das voraussichtlich bald benötigte Inhalte in den Cache lädt, sobald der Browser nichts zu tun hat (allerdings nicht in Apple-Browsern); einen ähnlichen Effekt hat das semantisch aussagekräftigere `rel="next"`. Das schwerste Geschütz `pre-render` ist Desktop-Chromium und IE/Edge vorbehalten. Hier lädt der Browser alle Inhalte einer Seite herunter und rendert sie komplett – nun müssen sie nur noch auf den Bildschirm gezeichnet werden.

Umgekehrt kann es das Laden einer Seite erheblich beschleunigen, wenn der Browser manche der Inhalte erst später nachlädt – zum Beispiel Bilder, die man erst nach dem Scrollen oder nach dem Klick auf eine Bildergalerie zu sehen bekommt. Schließlich ist nicht nur die Bandbreite begrenzt, sondern auch die Zahl der gleichzeitig möglichen Downloads – in den meisten Browsern auf 6 bis 12 von einer Domain. Dieses „Lazy

Load“ erfordert JavaScript; zahlreiche Fertiglösungen stehen zur Verfügung.

Lazy Load ist bei Weitem nicht das einzige Beispiel, in dem JavaScript der Performance-Optimierung dienen kann. Wer Ajax einsetzt, statt eine komplette Seite neu aufzubauen, nimmt nicht nur dem Rechner Lade- und Render-Arbeit ab, sondern sorgt auch für eine unterbrechungsfreie User Experience (UX).

Effektiv coden

Die HTML-Struktur hat abgesehen von ihrer Größe wenig Einfluss auf die Ladegeschwindigkeit. Problematisch sind nur fehlerhaftes HTML und verschachtelte Layout-Tabellen – und das sollte sich in den letzten zirka 15 Jahren herumgesprochen haben.

Das Rendern fällt dem Browser am leichtesten, wenn er die Abmessungen aller Blockelemente schnell herausfinden kann. Daher sollten eingebundene Medien eine Größenangabe haben. Tabellen lassen sich mit `table-layout: fixed` und Spaltengrößen in `<col>` beschleunigen. Bremsend wirken sich Gradienten, Schlagschatten, Halbtransparenzen, Fil-

ter, Übergänge und Animationen sowie Webfonts aus – also ungefähr alle coolen CSS-Neuerungen der letzten Jahre.

Wenig clever ist ein Selektor wie `div *`, da der Browser Selektoren von rechts nach links liest und für alle Elemente herausfinden muss, ob sie unterhalb eines `<div>` liegen. Insgesamt kann man jedoch die zahlreichen Tipps im Web über gute und schlechte Selektoren getrost ignorieren, wie etwa Ben Frain in einem ausführlichen Blogpost darlegt [2]. Am besten hilft es, die Anzahl an Selektoren zu verringern.

Schlecht geschriebener JavaScript-Code kann eine Seite dagegen spürbar verlangsamen. Teuer sind insbesondere Zugriffe auf die Webseite – das Auslesen und Verändern von Inhalten (was außerdem das Neuzeichnen der Seite auslöst) und das Abfangen von Ereignissen. Reduzieren lässt sich diese Last zum Beispiel, indem man möglichst wenige Elemente auf Ereignisse überwacht oder mehrere Veränderungen des DOM in einer Aktion zusammenfasst.

Als Performance-Gift bekannt sind `eval()` und `with`. Fortgeschrittene Entwickler sollten bei Closures Speicherlecks im Auge behalten, das Prototypen-Vererbungssystem nutzen und komplexe Berechnungen in Web Worker auslagern. Scoping von Variablen durch Einbettung in Funktionen macht dem Garbage Collector die Arbeit leichter.

Hier ist nicht der Raum, auf die Details von Performance-optimierter JavaScript-Programmierung einzugehen – am besten ist es, mit einem Werkzeug wie der Timeline im Chromium Web Inspector nach den Zeitfressern zu fahnden, um ihnen dann gezielt auf den Leib zu rücken. In den Skripten selbst kann man mit dem User Performance API zumindest in den nicht Apple-Browsern die Denkpausen präzise orten.

Gefühl beachten

Geschwindigkeit kann man messen, aber das ist nur die halbe Wahrheit. Ein ruckelnder Mauszeiger zerstört in Sekundenbruchteilen das Gefühl einer geschmeidigen Oberfläche. Es geht nicht nur um Zehntel- und Hundertstelsekunden, sondern noch mehr um den Eindruck leichtgängiger, schneller Reaktivität.

Progressiv rendernde Grafiken oder Ajax machen eine Seite gefühlt schneller. Die derzeit so beliebten Mikro-Animationen erzeugen die Illusion von verzögerungsfreier Interaktivität, obwohl sie objektiv die Seite verlangsamen. Performance ist nur ein Teil der UX. So wichtig harte Zahlen auch sind: Gelegentlich sollte man bei der Performance-Optimierung die Website mit den Augen eines Nutzers anschauen, der sie zum ersten Mal sieht.

(dbe@ct.de) 

Literatur

[1] CSS Tricks, The Shapes of CSS, <https://css-tricks.com/examples/ShapesOfCSS/>

[2] Ben Frain, CSS performance revisited, <https://benfrain.com/css-performance-revisited-selectors-bloat-expensive-styles/>

Anzeige

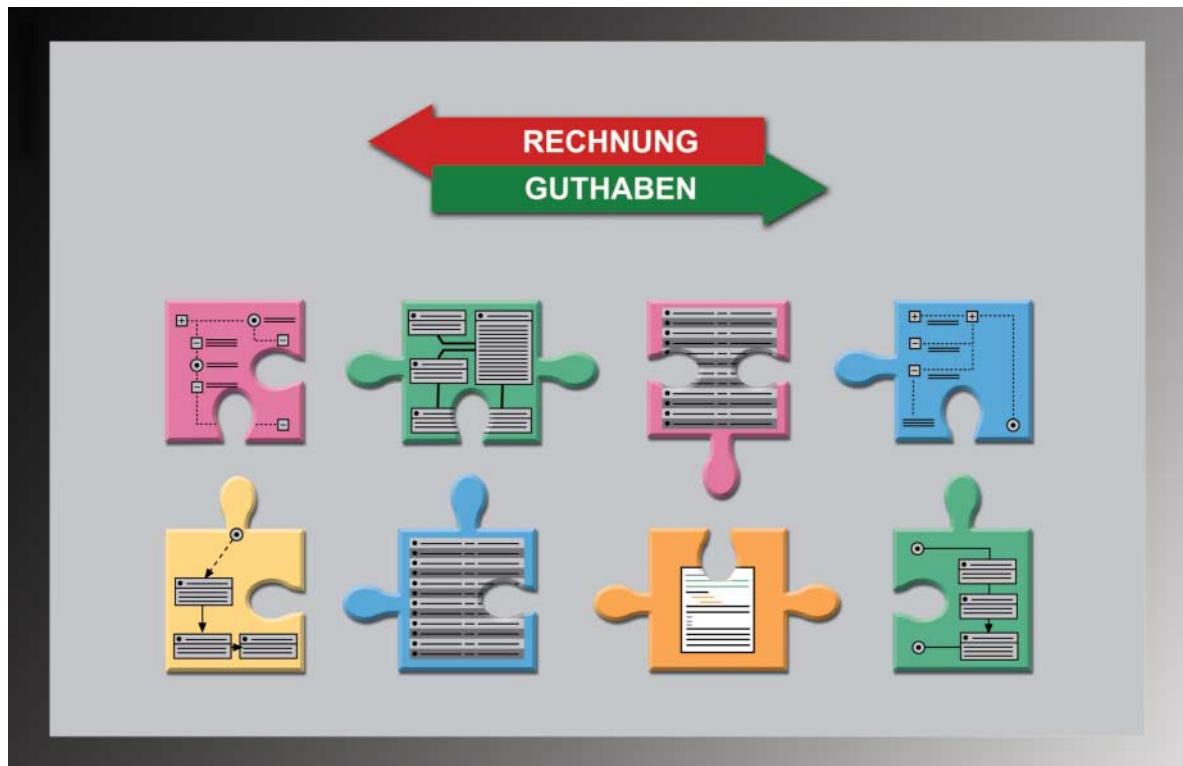


Bild: Markus Hübner

Kernfusion

Mit Nuclos-Programmbausteinen zur Verwaltungs-Software nach Maß

Engagierte Anwender mit Grundkenntnissen in Programmierung und Datenbanken können einem Unternehmen oder Verein mit der Java- und SQL-Umgebung Nuclos zu einer professionellen Vier-Sterne-Anwendung verhelfen.

Von Susanne und Matthias Köper und Peter Schüler

Unternehmen und Vereine, die sich mit ihren Verwaltungsaufgaben auf kommerzielle Anwendungen einlassen, haben auf den ersten Blick nur zwei Optionen: Entweder sie passen ihre Datenstrukturen und Abläufe so gut es geht an ein preisgünstiges, konfektioniertes Programm paket an oder sie greifen tief in die

Tasche für ein anpassungsfähiges ERP-Paket und dessen Einrichtung durch einen Systempartner. Günstiger kommt man mit dem quelloffenen ERP-Baukasten Nuclos zum Software-Maßanzug.

Der Clou ist, dass man schon mit elementaren Java-Kenntnissen und einem durchdachten Datenmodell ein mehrbenutzerfreundliches Programm ausschließlich mit kostenlosen Zutaten aus dem Boden stampfen kann. Alternativ kann man die Komponenten einer Nuclos-Anwendung, die sogenannten Nuclei, für kleines Geld einzeln vom Anbieter Novabit herunterladen und selbst zusammenbauen oder von einem Dienstleister mit Java- und Datenbankerfahrung auf Projektbasis zur fertigen Anwendung kombinieren lassen. Die realisierbaren Funktionen können sich durchaus mit denen etablierter ERP-Systeme messen; das deutet sich bei der serienmäßig mehrsprachigen Bedienführung für alle Anwendungen an und beim Sortiment der erhältlichen Nuclei für Formulare mit QR-Codes, für Lagerwesen, für SEPA-Überweisungen, DATEV-Übertragungen und weitere.

Wir demonstrieren das hier anhand einer Vereins-Anwendung, die weit mehr Potenzial zeigt als die marktüblichen Pakete zur bloßen Beitragsverwaltung. Wie alle Nuclos-Anwendungen läuft sie als Java-Programm auf einem Webserver und lässt sich von anderen Rechnern aus per Java-Client oder Webbrowser bedienen.

Vorarbeiten

Auch wenn man für die anfängliche Entwicklung eines Datenmodells nicht mehr als Papier und Bleistift benötigt, sollte



Der Nuclos-Server bedient einen Desktop-Client oder den Webbrower.

Grundfunktionen zu implementieren. Mit den darin erprobten Techniken lassen sich auch weitere Funktionen realisieren, doch für deren Umsetzung wird er auch weitere Arbeitszeit aufbringen müssen.

Soweit im Artikel beschrieben, können Sie die Anwendung auf dem im c't-Link beschriebenen Server mit Nutzerrechten ausprobieren, ohne erst zahlreiche Mitgliedsdaten einzugeben. Außerdem können Sie die Software als fertiges Nucler ohne Bestandsdaten vom c't-Server herunterladen. Wer darin alle Objekte erforscht, wird zahlreiche Gelegenheiten finden, eigene Praktiken für vereinsrelevante Aufgaben umzusetzen.

Planung

Auf Anhieb sieht Bastian, dass sein Programm Mitglieder, Abteilungen und Fahrzeuge als eigene Objekte verwalten muss. Zahlungen und Arbeitsleistungen sollen bis zur Buchung als offene Posten in gesonderten Objekten erfasst werden. Jedes dieser Objekte weist mehrere Attribute auf und muss sich per Bildschirmmaske bearbeiten lassen. Viele Objekte sind außerdem miteinander verknüpft, mehr dazu weiter unten.

Im objektorientierten Java-Universum lassen sich Vorlagen für die Objekte als Objektklassen mit allen benötigten Zustaten deklarieren, dazu Bildschirmmasken für Dateneingabe und -suche, Datenbanktabellen, Berechtigungen und Prozeduren etwa zur Beitragsberechnung. Fast alle diese Festlegungen gelingen in der Nuclos-Umgebung über Menüs, Wizards und Layout-Editor, ohne dass man Programmcode schreiben müsste.

Außerdem unterstützt Nuclos Statusmodelle, um Objekte je nach Situation unterschiedlich zu behandeln. Zum Beispiel kann man beim Objekt für einen Arbeitseinsatz zwischen den Zuständen „neu“, „aktiv“ und „gebucht“ differenzieren: Im Status „neu“ ließen sich Mails zum Arbeitsaufruf verschicken und Verantwort-

man sich von vornherein die nötigen Arbeitsmittel bereitstellen. Als Hardware-Basis für den Nuclos-Server kann ein gängiger Office-Rechner mit mindestens 4 GByte Arbeitsspeicher eine kleine Arbeitsgruppe bedienen.

Installer-Pakete zur Nuclos-Software kann man für OS X sowie für die 32- und 64-bittigen Ausführungen von Windows und Linux herunterladen. Für andere Plattformen gibt es ein generisches JAR-Archiv. Nuclos benötigt eine SQL-Datenbank sowie einen Anwendungs- und Webserver. Die Installskripte spielen Apache Tomcat und auf Wunsch die Datenbank-Engine PostgreSQL automatisch mit auf, man kann aber etwa auch Microsofts SQL Server verwenden. Für die wenigen konfigurierbaren Optionen der Installation kann man die angebotenen Vorschläge übernehmen. Allerdings empfiehlt sich die Wahl von HTTPS (SSL) als Kommunikationsprotokoll und die Wahl eines anderen Ports als 80 für HTTP-Kontakte mit Tomcat, sofern schon ein anderer Webserver, etwa Microsofts IIS, installiert ist. In diesem Fall muss man die gewählte Portadresse in der URL des Nuclos-Servers mit angeben. Wer mit sehr großen Datenmengen rechnet, sollte die Datenbank-Engine aus Performance-Gründen auf einer SSD installieren. Fürs regelmäßige Backup genügen langsamere Massenspeicher.

Außerdem braucht man auf dem Server eine Java-Umgebung mit Entwickler-tools. Die Nuclos-Entwickler weisen darauf hin, dass sich weder OpenJDK noch das Linux-gebräuchliche Plug-in IcedTea mit Nuclos vertragen. Sie empfehlen für den Server Java Version 7. Oracle bietet derzeit als Standard Java 8 zum Download an, das wird aber laut Nuclos-Webseite noch nicht vollständig unterstützt. Wir haben zwar keine Probleme mit dieser Version wahrgenommen, vorsichtshalber sei aber auf den c't-Link hingewiesen, über den man Version 7 des Java Development Kit (JDK) herunterladen kann. Wer sehr komplexe Java-Funktionen einbinden möchte, kann diese mit Hilfe eines Plugins im Eclipse-Framework entwickeln.

Nuclos-Anwendungen lassen sich per Knopfdruck auf zweierlei Arten benutzen:

Am besten fährt man aktuell, indem man per Web-Start den Desktop-Client lädt und den Java-Code darin ausführen lässt. Dafür genügt auf dem Client-Rechner die schlankere Java-Runtime in Version 7 oder 8. Alternativ steht eine Web-Anwendung zur Wahl. Dieser Modus ist allerdings noch in Entwicklung und unterstützt nicht alle Funktionen, genauso wie die seit Kurzem erhältliche iOS-App Nuccess. Wir konzentrieren uns deshalb auf die Ausführung im Desktop-Client.

Zielvorstellung

Am Beispiel des fiktiven Sportvereins TURA Selmstadt umreißen wir einige Aufgaben für ein Verwaltungsprogramm und beschreiben, wie man diese mit Hilfe von Nuclos löst.

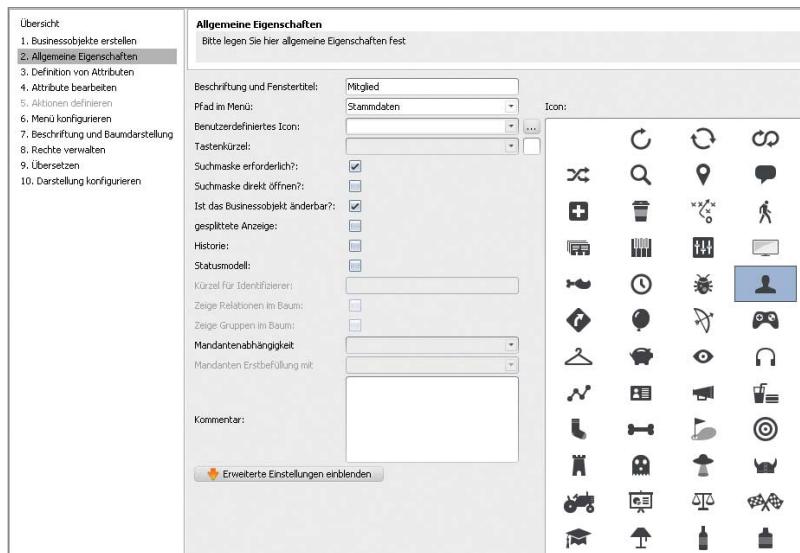
Bastian Bernau, frisch gebackener Kassenwart, wünscht sich eine Software, die ihm bei der Pflege von Mitgliederlisten, Beitragskonten, bei der Anrechnung von Gemeinschaftsdiensten und nicht zuletzt beim Reservieren der beiden Vereinsfahrzeuge hilft. Er hat ein Grundverständnis von Datenbanken und außerdem schon ein wenig Erfahrung mit Java-Programmierung. Er beschließt, ein logisches Anwendungsmodell zu konstruieren und dieses mit Nuclos umzusetzen.

Bei der Beitragsberechnung muss er berücksichtigen, dass in verschiedenen Vereinssparten unterschiedliche Beiträge anfallen. Familienangehörige zahlen verminderte Beiträge und werden in der Rechnung eines Familienmitglieds berücksichtigt, das nicht einmal selbst Vereinsmitglied sein muss. Bastian nennt das den jeweiligen Kostensträger.

Das Vereinsprogramm soll Beitragszahlungen und Arbeitsstunden der einzelnen Mitglieder für jede Abrechnungsperiode erfassen. Zuwenig oder überplanmäßig geleistete Arbeitsstunden werden auf die Beiträge angerechnet. Analog dazu ließen sich auch Zusatzkosten für Trainerstunden oder Tennisplatz-Reservierungen abrechnen, aber das ist für TURA noch nicht spruchreif.

Bastian beschränkt sich fürs Erste darauf, ein umfassendes Gesamtkonzept zu entwickeln und darin zunächst die

Nuclos erzeugt SQL- und Java-Kommandos automatisch im Hintergrund.



Die Deklaration eines Businessobjekts in Nuclos erstreckt sich über mehrere Dialogseiten von allgemeinen Eigenschaften bis zu fremdsprachigen Alternativbezeichnern und Bildschirmmasken.

liche für die geplanten Arbeiten finden. Im Status „aktiv“ könnten die Vereinsmitglieder geleistete Arbeitsstunden eintragen und den Arbeitsfortschritt dokumentieren, und mit dem Übergang zum Status „gebucht“ würden die Stundenlisten geschlossen und deren Einträge auf die Konten der Mitglieder gebucht.

Je länger der Kassenwart nachdenkt, desto mehr Objekte fallen ihm ein, mit denen er immer weitere Spezialitäten seiner Vereinsorganisation abbilden kann. Der Knackpunkt liegt dabei in der ein- oder mehrdeutigen Verknüpfung der einzelnen Objekte miteinander. Dazu zwei Beispiele:

- Eine Person kann als Kostenträger die Beiträge für mehrere Familienangehörige übernehmen. Bastian sieht deshalb für jedes Mitglied zwei Objekte vor: Ein Objekt **Person** mit Name und Kontakt- daten des Kameraden und ein Objekt **Mitglied** mit je zwei Querverweisen auf **Person**-Objekte. Der eine davon verweist auf Name und Kontakt- daten des Kameraden selbst, und der andere auf Name und Kontakt- daten des Kostenträgers. Das kann genau dieselbe Person sein, bei Jugendlichen aber typischerweise ein Elternteil.

- TURA unterhält für jede Sportart eine eigenständige Abteilung. Jedes Mitglied kann in mehreren Abteilungen mitmachen, und zu jeder Abteilung gehören natürlich mehrere Mitglieder. Im Datenmodell gibt es dafür ein weiteres Objekt namens **Mitgliedschaft**: Dieses enthält Verweise auf Personen und auf Abteilun-

gen – eine Abteilung mit n Teilnehmern wird in n **Mitgliedschaft**-Objekten erfasst, von denen jedes außerdem auf einen der Teilnehmer verweist. Im Umkehrschluss heißt das: Ein Mitglied, das in m Abteilungen mitmacht, taucht seinerseits in m **Mitgliedschaft**-Objekten auf. Jedes dieser Objekte enthält außerdem Angaben, wann die Abteilungsmitgliedschaft angefangen und wann sie womöglich geendet hat.

Mit solchen Strukturen könnte man auch Mannschaftslisten verwalten, sogar unter Berücksichtigung von Altersstufen. Die Aufgabe hebt sich Bastian aber für später auf.

Umsetzung

Hat man Nuclos wie eingangs beschrieben installiert, läuft die Server-Anwendung permanent im Hintergrund. Um seine Ideen in Nuclos zu realisieren, steuert Bastian sie mit dem Webbrowser unter <http://localhost/nuclos> an und kann sich mit dem Nutzernamen „nuclos“ ohne Passwort anmelden. Es erscheint die Arbeitsumgebung mit einem zunächst leeren Objekt-Verzeichnis am linken Fensterrand und einer Befehlsleiste.

Unter „Administration“ kann man sein Passwort festlegen und weitere Benutzer und Benutzergruppen anlegen. Im Menü unter „Konfiguration“ stehen Wizards bereit, um Objektklassen – die heißen bei Nuclos Businessobjekte – und andere Komponenten wie Bildschirmmasken oder Statusmodelle in einer grafischen Bedienoberfläche zu erzeugen und zu bearbeiten.

Ohne dass man das als Anwender mitbekommt, übersetzt Nuclos die zusammengeklickten Vorgaben in Java-Klassen, Datenbanktabellen und SQL-Abfragen.

Für ein neues Businessobjekt legt man auf mehreren Dialogseiten eines Wizards alle Details fest. Die reichen vom Namen und einem Icon über die einzelnen Datenfelder – im Nuclos-Jargon: Attribute – bis zur Rechteverwaltung und alternativen Bezeichnern für wählbare Landessprachen. In den Wizards lassen sich zahllose Sonderwünsche mit ebenso vielen Eingabefeldern berücksichtigen, von denen wir hier nur zwei erläutern können:

Mit der Angabe „Pfad im Menü“ kann man Businessobjekte thematisch sortieren, so als ob man Dateien in unterschiedlichen Verzeichnissen ablegt. Die Angabe hat keinen Einfluss auf die Funktion des Objekts, trägt aber in einer Anwendung mit vielen Businessobjekten sehr zur Übersichtlichkeit bei.

Mit einem Häkchen für „Referenzfeld“ deklariert man ein Attribut zum Querverweis auf ein anderes Businessobjekt. Dafür muss man auf einer gesonderten Dialogseite angeben, welches Objekt verlinkt werden soll. Außerdem repräsentiert die Software ein Suchfeld für das referenzierte Objekt. In diesem Suchfeld legt man fest, mit welchen seiner Attribute das referenzierte Objekt unter den Attributen des gerade bearbeiteten Objekts angezeigt wird. So definiert Bastian im Businessobjekt **Mitglied** die zwei Referenzfelder **Person** und **Kostenträger**. Jedes davon verweist auf die Objektklasse **Person** und enthält den Suchfeld-Eintrag `${vorname} ${familienname} (${geburtsdatum})`. Das äußert sich etwa in einer Mitgliederliste wie im Bild auf Seite 175.

Eingabefelder, deren Bedeutung sich nicht von selbst erschließt, kann man fürs Erste ignorieren. Soweit sie nicht weiter unten erläutert werden, sind sie für das hier beschriebene Beispiel unwichtig. Details finden sich im Nuclos-Wiki oder in einem der zahlreichen Anleitungs-Videos.

Statt das Rad wiederholt neu zu erfinden, kann man Komponenten bis hin zu kompletten Anwendungen als sogenannte Nuclei importieren und dann sofort nutzen. Bastians Vereinsanwendung liegt als Nucleus auf dem c't-Server und lässt sich über die Schaltfläche „Importieren“ unter „Konfiguration/Nucleus-Management“ ins

System laden. Die darin definierten Businessobjekte erscheinen dann links im Programmfenster, gegliedert anhand der Angaben zum Menüpfad. Die Bündelung von Definitionen, Code und Datenbankschema in Nuclos macht es einfach, die Änderungen vom Entwicklungs- ins Produktionssystem zu übertragen.

Auf die Plätze ...

Bislang hat sich Bastian nur mit den Speicherplätzen für die Vereinsdaten befasst. Die meisten Daten wird er im Routinebetrieb per Tastatur und Bildschirmmaske eingeben müssen – gut, dass Nuclos schon bei der Deklaration eines Businessobjekts anbietet, eine Standard-Datenmaske zu erzeugen. In welcher Reihenfolge die Datenfelder darin angezeigt werden sollen, entscheidet man während der Deklaration im Abschnitt „Darstellung konfigurieren“. Das Ergebnis taugt gleichermaßen als Eingabe- und als Such-Maske, bietet aber fürs Erste nur Hausmannskost.

Bildschirmmasken heißen bei Nuclos Layouts und lassen sich detailliert unter „Konfiguration/Layouts“ bearbeiten. Die reichhaltigen Einstellmöglichkeiten zur Bildschirmgestaltung lässt Bastian größtenteils links liegen. Immerhin kommt es

Mitgliedsnummer	Person	Kostenträger	Arbeitsstundengruppe
M000000006	Luana Meyer (03.02.2003)	Manfred Meyer (18.05.1980)	Kein Gemeinschaftsdienst
M000000007	Ludwig Krefeld (10.04.1975)	Ludwig Krefeld (10.04.1975)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000002	Manfred Meyer (18.05.1980)	Manfred Meyer (18.05.1980)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000008	Marianne Turner (28.07.1968)	Alexander Turner (21.04.1965)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000003	Sabine Meyer (28.09.1982)	Manfred Meyer (18.05.1980)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000001	Theo Trumpf (13.05.1967)	Theo Trumpf (13.05.1967)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000004	Udo Meyer (25.10.1952)	Manfred Meyer (18.05.1980)	Regulärer Gemeinschaftsdienst
M000000005	Yannik Meyer (17.04.2001)	Manfred Meyer (18.05.1980)	Kein Gemeinschaftsdienst

Im Nuclos-Programmfenster sieht man links eine gegliederte Liste der Businessobjekte. Beim Doppelklick auf einen Eintrag erscheint die Liste der einzelnen Datensätze in einem neuen Tab.

ihm entgegen, dass er mit dem Editor Unterformulare für verknüpfte Businessobjekte einfügen kann.

... fertig ...

Aus den erfassten Beitragszahlungen und Arbeitsstunden soll die Software für jedes Mitglied errechnen, ob es noch Geld nachzahlen muss oder gar ein Guthaben für die nächste Abrechnungsperiode erarbeitet hat. Die Routinen, in denen diese Berechnungen erledigt werden, werden im Nuclos-Jargon als Regeln bezeichnet. Außerdem gilt es für jedes neu eingetretene Mitglied erst einmal anhand des Eintritts-

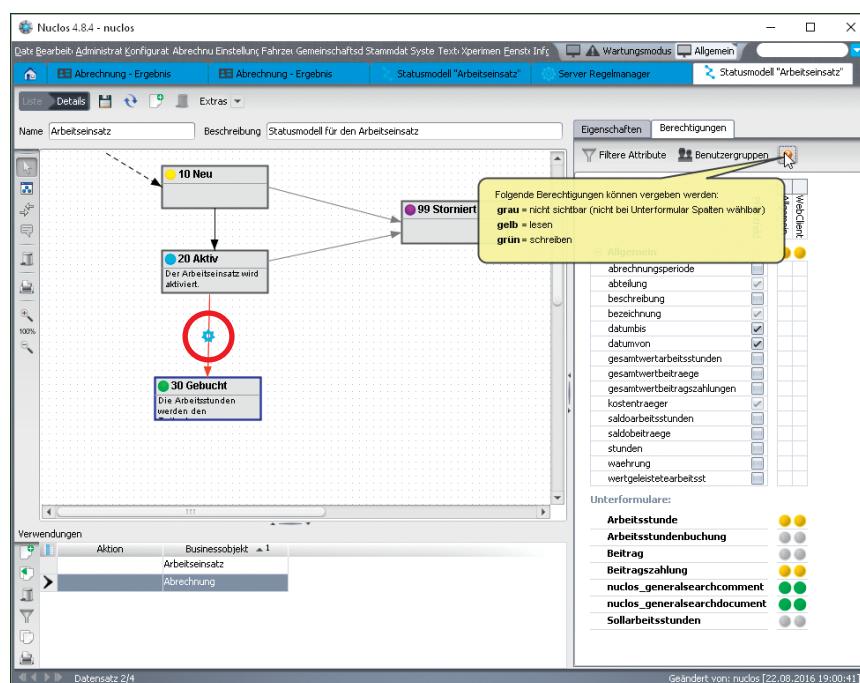
datums und der Abteilungs-Mitgliedschaften auszurechnen, welche Beiträge und Arbeitsstunden überhaupt für das laufende Jahr anfallen. Eine Regel dafür hat Bastian noch nicht geschrieben – vorerst muss er die Beitragssätze für die einzelnen Abteilungsmitgliedschaften noch von Hand eintragen. Die Maske hat er aber so konfiguriert, dass sich nur die dem Kostenträger zugeordneten Mitglieder eintragen lassen. Nach Auswahl der Abteilungsmitgliedschaft werden die restlichen Felder automatisch durch eine Layoutregel gefüllt.

Nuclos-Regeln gliedern sich in solche, die zu bestimmten Terminen ausgelöst werden, und andere, die bei bestimmten Ereignissen auf den Plan treten. Als Auslöser kommt in Betracht, dass ein Datensatz angelegt oder aktualisiert worden ist. Schließlich muss Bastians Anwendung Beiträge jedes Mal neu errechnen, wenn in der Abrechnung neue Beitragszahlungen oder Arbeitsleistungen erfasst worden sind. Mehr dazu weiter unten.

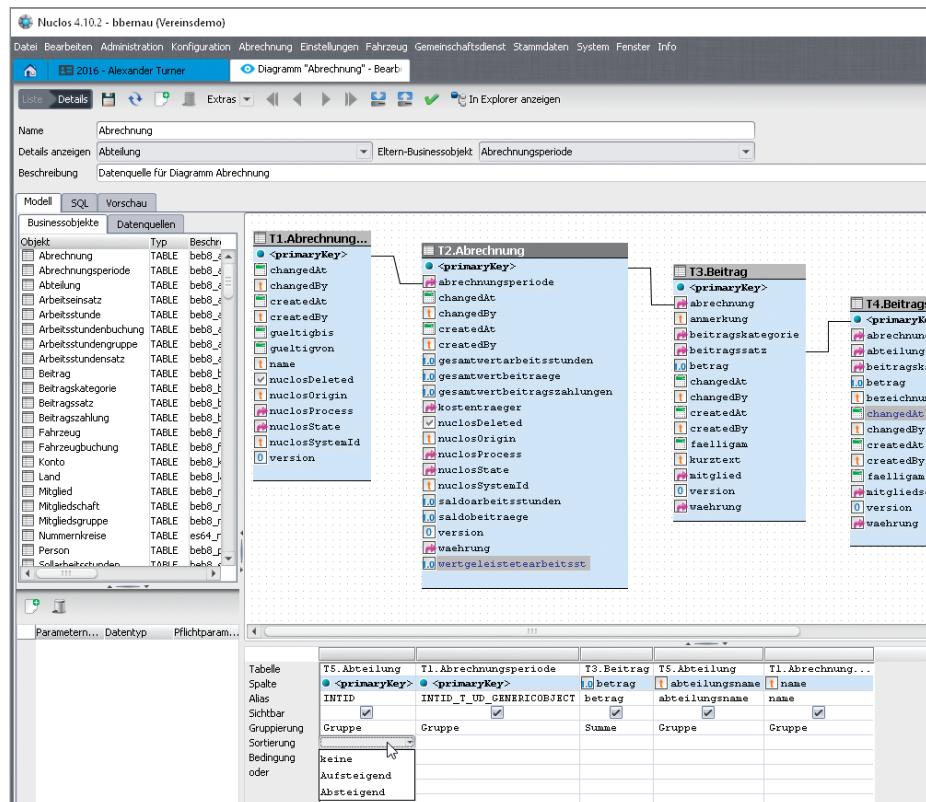
Berechnungen und andere Aktionen, etwa das Neueinstellen von Berechtigungen, lassen sich in Nuclos auch über Statusmodelle koordinieren. Bastian macht davon Gebrauch, um beim Abschluss von Arbeitseinsätzen die geleisteten Stunden in die Abrechnung zu übertragen. Formal geht das so über die Bühne, dass er den Zustand des aktuellen Arbeitseinsatz-Objekts von „aktiv“ in „gebucht“ ändert und dadurch eine Regel aktiviert. Das Ganze lässt sich in Nuclos grafisch konfigurieren.

Ein bisschen Java

An einer Stelle müssen Entwickler von Nuclos-Anwendungen selbst Quelltext schreiben: wenn sie Regeln zum Bearbeiten der erfassten Daten definieren. Die



Durch Statusmodelle erhalten Businessobjekte je nach Situation unterschiedliche Eigenschaften. Das blaue Zahnrad zeigt an, dass beim Status-Übergang eine Regel angewendet wird.



Ausgewählte Businessobjekte kann man in Nuclos mit der Maus zu einem Verbund verknüpfen und als Basis für eine Datenquelle nutzen.

Regeln bestehen aus Java-Code, der zumeist nur wenige Zeilen umfasst. Unter „Konfiguration /Server Regelmanager“ gelangt man zum Editor. Der zeigt zunächst zwei Baumdarstellungen.

In der linken Fensterhälfte erscheint die Bibliothek der vorhandenen Regeln, sortiert nach den Gelegenheiten, zu denen sie in Aktion treten können. Als Auslöser kommt etwa das Neuanlegen oder das Aktualisieren eines Datensatzes in Betracht, ein festgelegter Zeitpunkt oder ein Statuswechsel. In jedem Knoten des Bibliotheksbaums, der für eine solche Gelegenheit steht, kann man per Rechtsklick eine neue Regel erzeugen.

Dann fragt die Software nach Name und Beschreibung der neuen Regel und öffnet anschließend den Quelltext-Editor. Die obligatorischen Angaben für Objekt-Importe und die Schnittstelle für den gewählten Regeltyp sind schon eingetragen, zum Beispiel `UpdateRule` für eine Regel, die nach dem erneuten Speichern eines bestehenden Datensatzes ausgeführt wird.

Nuclos erzeugt selbstständig Getter- und Setter-Methoden für alle Attribute

aller Businessobjekte. So ist die Liste der im Objekt `Abrechnung` erfassten Beitragszahlungen über den Ausdruck `beitragList = abrechnung.getBeitrag();` erhältlich. Summiert man die Einträge dieser Liste in einer Schleife zum Wert `gesamtbeitrag`, kann man diesen anschließend mit `abrechnung.setGesamtwertbeitraege(gesamtbeitrag)` im Attribut `Gesamtwertbeitraege` ablegen. Beim Speichern wird die neue Regel unter dem selektierten Knoten der Regelbibliothek gespeichert. Fügt man die angepassten `import`- und `implements`-Vorlagen für weitere Anwendungsfälle hinzu, kann man eine Regel gleichzeitig für mehrere Auslösertypen formulieren.

In der rechten Fensterhälfte des Regelmanagers finden sich alle Businessobjekte und Statusmodelle, denen man Regeln zuordnen kann. Dies geschieht durch Drag & Drop von der linken Fensterhälfte aus.

Die Beispiele im Nuclos-Wiki liefern Bastian Anregungen, mit denen er auch Collections und komplexe Datentypen wie `BigDecimal` in den Griff bekommt. Mit der Hilfe von Nuclos kann er eine viel umfassendere Architektur entwerfen, als

er sich zuvor zugetraut hätte. Die Sache macht zunehmend Spaß.

Ausgabe

Die Daten eines Businessobjekts kann Bastian durch einen Doppelklick in den Objektbaum anzeigen. Er hat die Wahl zwischen einer ausführlichen Darstellung mit einem Datensatz pro Bildschirmmaske oder einer Tabelle, die er mit der unaufläglichen Kommandofläche rechts am unteren Fensterrand als CSV-, XSL(X)- oder PDF-Dokument exportieren kann.

Für komplexere, tabellenübergreifende Ausgaben muss man unter „Konfiguration/Datenquellen/Report & Formular“ zuerst eine neue Datenquelle definieren. Die dafür vorgesehenen Objekte zieht man mit der Maus aus der Liste vorhandener Objekte aufs Arbeitsfeld, wo sie sofort mit allen Attributen angezeigt werden. Wie unter Microsoft Access lassen sich dann die maßgeblichen Verknüpfungen zwischen den Tabellen einzeichnen – das funktioniert freilich nur da, wo man in den Businessobjekten Zusammenhänge mittels Referenzfeldern festgelegt hat. Aus dem resultierenden Tabellenverbund selektiert man dann ebenfalls mit der Maus diejenigen Attribute, welche die Datenquelle zur Verfügung stellen soll. Nuclos übersetzt die Vorgaben automatisch in SQL-Statements. Bastian waren solche Datenansichten schon unter der Bezeichnung View bekannt.

Mit dem Editor für Datenquellen kann man auch Diagramme und berechnete Attribute definieren; Nuclos hilft dabei mit Optionen zum Filtern, Sortieren, Gruppieren und zur Berechnung von Aggregaten wie etwa Mittelwerten.

Legt man zu dieser Datenquelle eine Report-Definition an, kann man sie unter „Datei/Report ausführen“ aufrufen und das gewünschte Ausgabeformat wählen. Hierfür bietet sich CSV, Excel und PDF an. Die PDF-Ausgabe ermöglicht auch komplexe Dokumente, erfordert aber eine Jasper-Reports-Vorlage. Excel und CSV-Ausgaben lassen sich ohne weiteren Aufwand definieren. Reports zeigen eher übergeordnete Sichten wie Mitgliederlisten und Statistiken.

Ähnlich wie Reports definiert man auch die Druckformulare. Im Unterschied zu Reports sind Druckformulare für die Ausgabe einzelner Objekte bestimmt. Als

Ausgabeformate sind hier MS Word und PDF interessant. Die Word-Ausgabe lässt sich für einfache Ausgaben ohne Positionslisten verwenden und wird ähnlich wie bei Serienbriefen mit Feldern in einer Wordvorlage definiert. Bastian erzeugt damit die Aushänge für die Arbeitseinsätze. Diese lassen sich direkt aus dem Arbeitseinsatzobjekt drucken. Für die Ausgabe von PDF-Formularen mit Tabellen, Grafiken, Kopf- und Fußdaten, variablen Seitenwechseln oder Barcodes kommt man an Jasper Reports nicht vorbei.

Action

Das Grundgerüst der TURA-Vereinsverwaltung nimmt über manuelle Eingabe die umfassenden Personen- und Kontodaten der Mitglieder auf.

Jeder Arbeitseinsatz erhält ein eigenes Objekt mit dem auf Seite 175 abgebildeten Statusmodell. Im Zustand „Neu“ geht noch gar nichts, der Vorstand kann den Einsatz aber anhand der Beschreibungen schon einmal diskutieren. Setzt man den Status auf „Aktiv“, lassen sich Aushänge und Listen drucken, auf denen sich die Mitglieder eintragen können. Die erfassten Arbeitsstunden werden im Unterformular des Einsatzes erfasst. Dahinter verbirgt sich eine Liste des Objekts Arbeitsstunde. Ist der Arbeitseinsatz beendet, wird er in den Status „Gebucht“ gesetzt. Das verhindert weitere Eingaben, und beim Übergang wird die Regel BuchungArbeitsstunden ausgeführt. Sie errechnet den Gegenwert der Arbeitsstunden, ermittelt den Kostenträger und bucht beim Aktualisieren der jeweiligen Abrechnung die Arbeitszeit auf die aktuelle Abrechnung des Kostenträgers.

Zur Einführung der TURA-Verwaltung und danach immer pünktlich zum Jahresanfang legt der Kassenwart für jeden Kostenträger einen neuen Datensatz des Businessobjekts Abrechnung an. Zunächst muss Bastian die zu leistenden Beiträge und Arbeitsstunden noch von Hand eintragen. Bei vielen Mitgliedern muss das natürlich automatisiert werden – ein weiterer Kandidat für eine Regel.

Um Buchungen für den neuen Abrechnungszeitraum zu berücksichtigen, setzt man den Status des Abrechnung-Objekts auf „Aktiv“. Beim Speichern unterjähriger Beitragszahlungen werden alle Gesamtwerte neu berechnet.

```

@Rule(name="BerechneGesamtbeiträge",
      description="Berechnet Gesamtwerte für Beiträge und Beitragszahlungen")
public class BerechneGesamtbeitraege implements UpdateRule, InsertRule {
    public void update(UpdateContext context) throws BusinessException {
        berechneGesamtbeitraege(context,
            context.getBusinessObject(Abrechnung.class));
    }

    private void berechneGesamtbeitraege(RuleContext context,
        Abrechnung abrechnung) throws BusinessException {
        // Summe der zu zahlenden Beiträge ermitteln
        List<Beitrag> beitragList = abrechnung.getBeitrag();
        BigDecimal gesamtbeitrag = BigDecimal.ZERO;
        for (Beitrag beitrag : beitragList) {
            gesamtbeitrag = gesamtbeitrag.add(beitrag.getBetrag());
        }
        abrechnung.setGesamtwertbeitraege(gesamtbeitrag);
        // Summe der gezahlten Beiträge ermitteln
        List<Beitragszahlung> beitragszahlungList
            = abrechnung.getBeitragszahlung();
        BigDecimal gesamtbeitragszahlung = BigDecimal.ZERO;
        for (Beitragszahlung beitragszahlung : beitragszahlungList) {
            gesamtbeitragszahlung
                = gesamtbeitragszahlung.add(beitragszahlung.getBetrag());
        }
        abrechnung.setGesamtwertbeitragszahlungen(gesamtbeitragszahlung);
        abrechnung.setSaldobeitraege(
            gesamtbeitragszahlung.subtract(gesamtbeitrag));
    }
}

```

Der Server Regelmanager von Nuclos liefert von selbst die nötigen import-Statements für eine Java-Klasse. Was man etwa für die Regel BerechneGesamtbeiträge selbst dazu kodieren muss, bleibt überschaubar.

Zum Jahresende startet Nuclos automatisch die Job-Regel JahresabrechnungErstellen. Sie vergleicht für jedes Mitglied die Soll- und Ist-Werte für Arbeitsstunden und Beitragszahlungen im Datensatz Abrechnung. Sind alle Vereinsforderungen erfüllt, versetzt die Regel den Datensatz in den Status „Abgerechnet“, andernfalls in den Status „in Abrechnung“. Dann kann man den betroffenen Mitgliedern Rechnungen schicken oder anderweitig aktiv werden. Denkbar wäre auch die Übernahme eines positiven oder negativen Übertrags ins Abrechnungs-Objekt des Folgejahrs.

Puhh!

Bis hierhin hat Bastian viel Zeit in die Umsetzung seiner Softwarepläne investieren müssen. Immerhin ist seine konzipierte Anwendung sogar im Vergleich mit kommerziellen Programmpaketen sehr mächtig, und der Kassenwart hat sich sogar noch Optionen für Erweiterungen wie die Verwaltung von Mannschaften und Vereinsfahrzeugen offen gehalten.

Andererseits haben sich alle Ideen ohne Verrenkungen und langes Rätselraten verwirklichen lassen – das Konzept hinter dem Nuclos-Baukasten erweist sich als schlüssig und als so ausbaufähig, dass sich damit auch ein mittelgroßes Unternehmen steuern ließe.

Einige Zeit und Experimente sollte man einplanen, bevor man die Nuclos-Umgebung flüssig bedienen kann. An manchen Stellen verwendet Nuclos andere Begriffe als üblich. Etwas Hilfe geben die Trainings-Videos auf der Nuclos-Homepage, auch wenn sie nicht durchgängig ganz aktuell sind. Weitere Infos liefert das Nuclos-Wiki und das Forum. Um alle Tricks und Kniffe des Baukastens auszureißen, lohnt es sich, die angebotenen Nuclets zu studieren und mehr als einen Blick in das API zu werfen. Hilfreich ist auch eine Schulung, bei der man seine Fragen direkt loswerden kann.

(hps@ct.de) 

Vereins-Nuclet und Hinweise: ct.de/y2jv

Dein Herz gehört mir

Urheberrechtsschutz von Firmware kann Hardwareverkauf aushebeln

Nahezu alle Geräte und Baugruppen mit integrierter digitaler Intelligenz sind auf Firmware angewiesen – sie bildet gewissermaßen das Herz, das ein Hardware-Produkt überhaupt erst funktionieren lässt. Was aber, wenn der Urheber des programmierten „Herzens“ die weitere Verwendung seiner Schöpfung verbietet und der Hardwarehersteller ohne Aussicht auf eine Alternative dasteht?

Von Peter Schmitz

Bei manchen IT-Streitfällen fühlen sich Beobachter hin- und hergerissen: Die siegreiche Partei hat offenbar nicht ohne Grund Recht bekommen, aber die Sicht des zerknirschten Unterlegenen kann man mühelos nachvollziehen. Ein gutes Beispiel dafür ist eine Auseinandersetzung zwischen einem Hersteller von Sicherheits-Steuerungsmodulen und einem Softwarehaus, die die rheinische Ziviljustiz etliche Monate lang beschäftigt hat.

Der Modulhersteller nutzte für seine Controllerbausteine eine in Zusammenarbeit mit einem Softwarehaus entstandene spezielle Firmware. Die beiden Unternehmen zerstritten sich; die Firmware war unterdessen bis zur Version 2.00.0 gediehen. Das Softwarehaus wollte die Verwendung seiner geistigen Schöpfung in den Modulen nicht weiter dulden. Der Hardwarehersteller wiederum verwies darauf, dass er selbst hohen Aufwand in die Firmware mit hineingesteckt habe. Insbesondere auf den wichtigen Teil des Codes, der die Kompatibilität zum verwendeten Bussystem traf, glaubte er ein Anrecht zu haben, und wollte sich den weiteren Verkauf der Controller nicht untersagen lassen.

Das Softwarehaus sah Eile geboten, denn seiner Überzeugung nach wurde sein Urheberrecht durch jeden Tag der weiteren Verbreitung der Firmware zusätzlich verletzt. Es beantragte daher beim Landgericht (LG) Köln eine einst-

weilige Verfügung gegen den Hardwarehersteller. Das LG ließ die Programmierer jedoch abblitzen [1]. Diese legten Berufung ein, und das OLG Köln gab ihnen gut acht Monate später Recht: Der dortige 6. Zivilsenat hob das LG-Urteil auf und verbot dem Hardwarehersteller die Vervielfältigung der Firmware sowie die Verbreitung der damit ausgestatteten Controller-Module [2].

Beide Handlungen, so das OLG, würden eine Verletzung der Urheberrechte darstellen. Die Firmware sei ein Computerprogramm, das nach Paragraf 69a des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) geschützt ist. Das Gesetz macht hier keinen Unterschied zwischen einem eigenständig lauffähigen Programm und einer Firmware, die Bestandteil eines Gesamtsystems mehrerer Hersteller ist. Für den Fall, dass der Antragsgegner sich über das Verbot hinwegsetzen würde, drohte das Gericht ein Ordnungsgeld in einer Größenordnung bis zu 250.000 Euro oder Ordnungshaft für einen der Geschäftsführer an. Das Urteil wurde rechtskräftig.

Stures Urheberrecht

Was diesen Fall so besonders macht, ist die enge und schwer trennbare Verbindung von Hard- und Firmware. Der Modulhersteller hatte damit argumentiert, dass in der umstrittenen Firmware in einem entscheidenden Maße seine eigenen Arbeitsergebnisse und sein Know-how steckten. Er habe Rückmeldungen und Kundenwünsche eingegbracht, Unterstützung im Zulassungsverfahren geleistet und Anpassungsleistungen vollbracht. Damit habe er die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass das Gesamtsystem überhaupt funktionieren könne – also das Firmware-gestützte Controllermodul für die Sicherheits-Steuerung.

Das Gericht befand, all das sei für die eigentliche Frage unerheblich. Die wiederum laute: Ist die Firmware ein urheberrechtlich geschütztes Werk? Diese Frage zu bejahen, fiel nicht schwer – das Softwarehaus konnte belegen, die Program-

§ 69a UrhG (Auszug)

Gegenstand des Schutzes

(2) Der gewährte Schutz gilt für alle Ausdrucksformen eines Computerprogramms.

Ideen und Grundsätze, die einem Element eines Computerprogramms zugrunde liegen, einschließlich der den Schnittstellen zugrundeliegenden Ideen und Grundsätze, sind nicht geschützt.

(3) Computerprogramme werden geschützt, wenn sie individuelle Werke in dem Sinne darstellen, dass sie das Ergebnis der eigenen geistigen Schöpfung ihres Urhebers sind. Zur Bestimmung ihrer Schutzfähigkeit sind keine anderen Kriterien ... anzuwenden.

mierleistung erbracht zu haben, und mehr war nicht nötig.

Der Unterlassungsanspruch des Softwarehauses gründete sich auf §§ 14, 15, 69a+c sowie 97 UrhG. Um diesen Anspruch auszuhebeln, hätte der Hardwarehersteller beweisen müssen, dass sein eigener Anteil an der geistigen Schöpfung der wesentliche gewesen sei. Das war ihm nicht möglich.

Vorausschauend verhandeln!

Wie viele andere schwer voraussehbare rechtliche Kollisionen wäre auch diese durch eine sinnvolle vertragliche Vereinbarung zwischen den Kooperationspartnern zu vermeiden gewesen. Sie hätten besser gleich zu Beginn auch für den Fall, dass sich die Wege einmal trennen würden, Bedingungen für die weitere Nutzung gemeinsamer Arbeitsfrüchte festgelegt. Wer gegenseitige Rechte und Pflichten nicht so vorausschauend wie möglich vertraglich regelt, riskiert letztlich die Zukunft von Projekten, in die er selbst viel Arbeit, Aufwand und Know-how steckt. Insbesondere etwaige künftige Weiterentwicklungs- und Abwandlungsrechte wollen genau festgelegt sein. Es ist keine gute Idee, einfach vorauszusetzen, dass ursprünglich gut harmonierende Kooperationspartner sich auch später immer irgendwie werden einigen können.

(psz@ct.de) **ct**

Literatur

[1] LG Köln, Urteil vom 27. 11. 2014, Az. 14 O 238/14

[2] OLG Köln, Urteil vom 10. 7. 2015, Az. 6 U 195/14

Anzeige

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.

HDMI-Adapter für Yoga 2 Pro

? Ich habe mir zu meinem Yoga 2 Pro einen billigen Micro-HDMI-Adapter gekauft, um das Notebook an den Fernseher anzuschließen. Doch die Verbindung funktioniert meistens nicht; es wird dann kein externer Bildschirm erkannt. Müsste ich da einen Lenovo-Spezial-Adapter haben?

! Nein. Das Problem ist meistens ein mechanisches. Durch die Gehäuseform des Yoga berühren viele Adapter die Kontakte nur gerade eben, sodass der geringste Wackler reicht, um die HDMI-Verbindung zu kappen. Sie können sich entweder nach einem Adapter mit etwas

längerem Stecker umsehen oder Sie schnitzen vorsichtig etwas vom Gehäuse Ihres Adapters ab, bis beim Einsticken ins Yoga ein schmales Streifchen des Metallteils sichtbar bleibt. (je@ct.de)

parallel verwenden sollten. Im Zweifelsfall benutzen Sie Ihren gemerkten Zufallssatz als Passphrase für einen Passwort-Safe wie Keepass und speichern dort alle anderen Passwörter. (ju@ct.de)

xkcd-Comic: ct.de/yj9w

Merkbare Passwörter generieren

? Ich bin ein Fan von merkbaren Passwörtern, wie sie der Autor Randall Munroe in einem seiner xkcd-Webcomics (siehe c't-Link) am Beispiel „correct horse battery staple“ vorstellt. Aber sind vier Wörter wirklich ausreichend?

! Vier Wörter reichen tatsächlich aus – wenn sie wirklich zufällig sind. Menschen neigen jedoch dazu, Begriffe aus ihrem aktiven Wortschatz zu bevorzugen; nutzen Sie also besser ein Tool, das Ihnen zufällige Vorschläge liefert. Linuxer können dazu folgenden einfachen Befehl einsetzen:

```
shuf -n4 /usr/share/dict/words | ↵
tr '\n' ' '
```

Mit dem Wörterbuch `/usr/share/dict/german` aus dem Debian-Paket `wngerman` bekommen Sie das sogar in Deutsch:

```
schwindelige eingetrudeltes edelmütige
bloßzulegen
```

Dummerweise sind deutsche Wörter länger und wegen der Umlaute oft schwer einzugeben; Abkürzungen und Modifikationen sind aber durchaus legitim. Beachten Sie jedoch, dass Sie auch derartige Passwörter nicht für mehrere Zugänge

Mac-Software-Update: Suche erzwingen und manuell installieren

? Manchmal erscheinen an meinem Mac Updates im Mac App Store nicht, obwohl ich weiß, dass neuere Versionen meiner installierten Programme vorliegen. Gibt es eine Möglichkeit, diese manuell zu installieren?

! Über das Terminal können Sie sowohl eine Prüfung verfügbarer Updates erzwingen als auch deren Installation anstoßen. Öffnen Sie dazu ein neues Terminal-Fenster und geben Sie `softwareupdate -l` ein, um sich eine Liste verfügbarer Updates anzeigen zu lassen. Mit `sudo softwareupdate -i Update-Name` installieren Sie anschließend ein bestimmtes Update, wobei sie „Update-Name“ durch den Namen des gewünschten Programms aus der Liste ersetzen. Da Sie dem Vorgang mit `sudo` erweiterte Rechte einräumen, werden Sie nach einem Administratorkennwort gefragt. Wollen Sie alle verfügbaren neuen Versionen in einem Rutsch einspielen, lautet der korrekte Befehl `sudo softwareupdate -iva`, während `sudo softwareupdate -irv` nur die von Apple empfohlenen Updates installiert. Weitere Optionen können Sie sich mit `softwareupdate -h` anzeigen lassen. (bkr@ct.de)



Nach dem Bearbeiten bleibt ein schmaler Metallstreifen sichtbar. Der HDMI-Adapter berührt nun die Kontakte des Notebooks.

Elektroschrott zu Geld machen

? Mir ist klar, dass ich alte Computer, Handys und sonstigen Elektroschrott kostenlos beim Wertstoffhof oder bei einigen Händlern abgeben kann. Aber lässt sich der Müll nicht auch zu Geld machen?

! Ja. Aber ob sich das lohnt, hängt von vielen Faktoren ab. Für defekte Smartphones zahlen Firmen wie Zon-zoo.de und Wirkaufens.de (alle Links via c't-Link unten) 20 bis 50 Cent, man kann sie aber kostenlos einsenden. Bei geldfuermuell.de werden Sie beispielsweise auch Tonerkartuschen, Kupferkabel, optische Speichermedien, Digicams und Tablets los zu Kilopreisen zwischen 10 Cent und 5 Euro.

Für größere Geräte oder vorsortierte Bauteile wie Platinen sollten Sie bei Schrotthändlern vor Ort anfragen. Viele nehmen auch Kleinmengen von Privatleuten an, aber Lieferbedingungen, Preise und Öffnungszeiten schwanken stark. Bei Abholung durch den Händler bekommt man deutlich weniger Geld. Viele Schrott-händler nennen Tagespreise nur telefoni sch. Falls Sie die nötige Zeit und Erfahrung haben, lohnt es sich möglicherweise, Platinen von Gehäuseteilen zu trennen. Für Kupfer - beispielsweise aus Prozessorkühlern - werden relativ hohe Preise gezahlt. Falls Sie selbst schrauben wollen: Gehen Sie sehr vorsichtig mit Batterien und Akkus um, die im Extremfall bei Beschädigung explodieren können. (ciw@ct.de)

Zonzoo, Wirkaufens, Geldfuermuell:
ct.de/yatq

Firefox PDF-Viewer: Schriften werden fehlerhaft dargestellt

? Seit einiger Zeit zeigt der in Firefox integrierte PDF-Betrachter in meinem Linux die Schriften in PDFs fehlerhaft an. Er schneidet Teile der Buchstaben ab oder stellt die einzelnen Zeichen zu hoch beziehungsweise zu tief dar. Gibt es einen Weg, den Betrachter abzuschalten?

! Zum Umgehen des integrierten Betrachters genügt es, Firefox mitzuteilen, dass er die PDF-Datei entweder direkt herunterladen oder in einem externen PDF-Betrachter anzeigen soll. Alternativ können Sie einstellen, dass der Browser jedes Mal nachfragt, wie er mit der PDF-Datei verfahren soll: speichern oder öffnen.

Öffnen Sie die Firefox-Einstellungen und wechseln Sie zur Registerkarte „Anwendungen“. Dort sehen Sie eine Liste der Dateitypen, mit denen Firefox umzugehen weiß. Im Suchfeld über der Liste geben Sie „PDF“ ein. Wenn Sie auf den Eintrag klicken, erscheint auf der rechten Sei-

- 24 AMDs Polaris-Grafikkarten Radeon RX 460 und RX 470
- 34 Microsofts Konsole Xbox One S
- 52 Programmierbare Status-LED: blink(1) mk2
- 52 USB- und Netzwerk-Bootloader für den Raspi 3
- 54 IoT: Elektrische Zahnbürste: Oral-B Genius-9000
- 54 Thunderbolt-Adapter StarTech TB32DP2

Gelegentlich zeigt der Firefox-eigene PDF-Viewer Schriften falsch an.

te ein Pulldown-Menü. In diesem können Sie die gewünschte Option auswählen. Sollte der von Ihnen bevorzugte PDF-Betrachter nicht angezeigt werden, können Sie ihn über „Andere Anwendung“ einstellen. (mls@ct.de)

Nvidias Linux-Treiber bockt

? Nachdem ich Nvidias proprietären Grafiktreiber in Ubuntu 16.04 über die Zusätzliche-Treiber-Funktion eingespielt habe, startet die grafische Bedienoberfläche nicht mehr: Direkt nach Eingabe des Passworts wird der Bildschirm kurz schwarz, bevor der Anmeldemanager erneut nach meinen Zugangsdaten fragt.

! Der Grafiktreiber ist nicht richtig installiert, was Dutzende von Gründen haben kann. Häufigste Ursache: Ihr System konnte das zum Grafiktreiber gehörende Kernel-Modul nicht laden. Über dieses

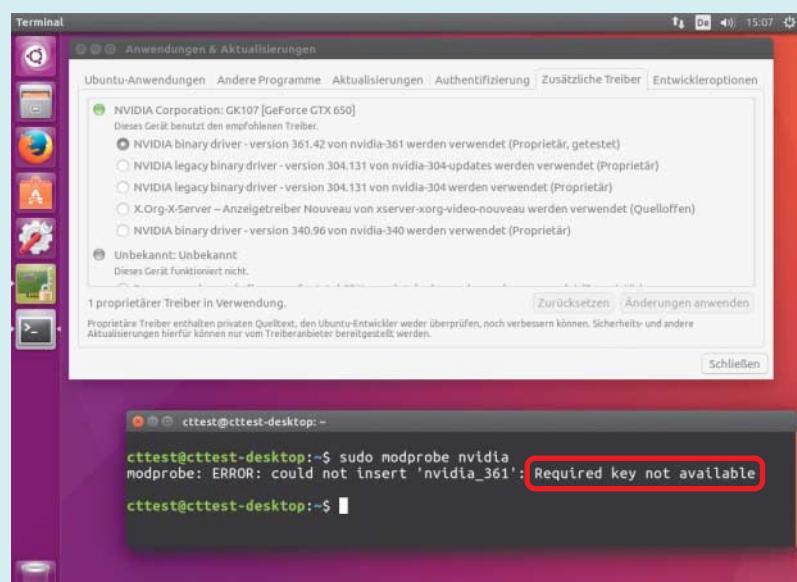
kommunizieren 3D-, Video- und X-Server-Treiber des Nvidia-Treibers mit der Hardware. Meist konnte das Modul nicht gebaut oder wegen Secure Boot nicht geladen werden.

Wechseln Sie bei solchen Problemen per Strg+Alt+F2 auf eine Textkonsole, um dort folgenden Befehl einzugeben:

```
sudo modprobe nvidia
```

Wenn daraufhin eine Fehlermeldung „Required key not available“ erscheint, ist Secure Boot der Störenfried. Den werden Sie los, indem Sie Secure Boot im BIOS-Setup Ihrer UEFI-Firmware deaktivieren. Falls sich dort keine passende Einstellung findet, können Sie die mit Secure Boot einhergehenden Einschränkungen auch über sudo mokutil --disable-validation deaktivieren. Dabei wird ein Einmalpasswort abgefragt; starten Sie anschließend den Rechner neu. Nun zeigt sich ein Menü des Boot-Loaders, über das Sie Secure Boot mit Hilfe des Einmalpassworts lähmlegen können. Details hierzu in c't 14/16 auf Seite 176.

Erscheint beim Aufruf von modprobe hingegen eine Fehlermeldung, ein Modul mit einem Namen wie „nvidia_361“ sei nicht zu finden, ist beim Bauen des Kernel-Moduls etwas schiefgegangen. In dem Fall müssen Sie in den Ausgaben von dkms status den Namen und die Versionsnummer des DKMS-Pakets suchen, über den das Modul auf Ihrem Rechner gebaut wird - diese können beispielsweise „nvidia-361“ und „361.42“ lauten. Initiiieren Sie mit diesen Angaben den Modulbau manuell:



Nvidias proprietärer Grafiktreiber funktioniert unter Ubuntu nicht, solange Secure Boot aktiv ist.

```
sudo dkms install nvidia-361/361.42
```

Falls es abermals nicht klappt, nennen die Bildschirmausgaben eine Log-Datei, die nähere Hinweise auf die Problemursache liefert. Einer der häufigsten Fehler: Es fehlen zum Kompilieren benötigte Werkzeuge (GCC, Make, ...) oder die zum Modulbau notwendigen Dateien. Letztere müssen exakt zum eingesetzten Kernel passen: Für einen Kernel, der laut `uname -r` die Bezeichnung 4.4.0-36-generic hat, brauchen Sie die Dateien aus dem Paket `linux-headers-4.4.0-36-generic`. (thl@ct.de)

PC-Leistungsaufnahme: CPU C-States auslesen

?

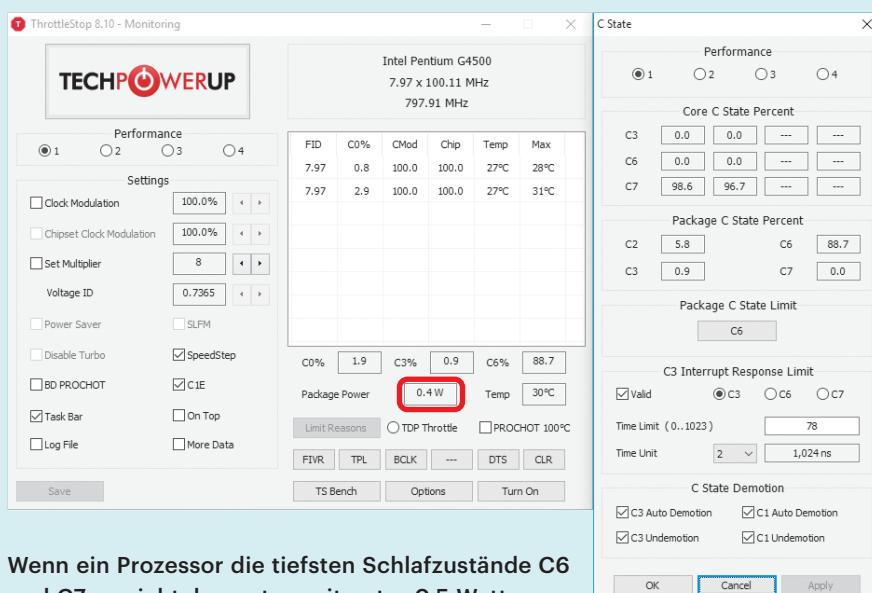
In Tests und Artikeln schreibt c't oft, dass der Energiebedarf von PCs bei ruhendem Leerlauf vor allem davon abhängt, ob der Prozessor seine tiefsten Schlafzustände erreicht. Wie kann ich das bei meinem Rechner überprüfen?

!

Wenn moderne Prozessoren nichts zu tun haben, zum Beispiel zwischen zwei Tastaturanschlägen, reduzieren sie zunächst Takt und Spannung und schalten nach gewisser Zeit schrittweise CPU-Kerne und Caches ab. Je tiefer der auch als C-State bezeichnete Schlafzustand ist, desto weniger Energie braucht die CPU. Im Package-C-State C6 kommen Core-i-Prozessoren der sechsten Generation Skylake mit unter 0,5 Watt aus. Damit die CPU ihren tiefsten Schlafzustand erreicht, müssen die Treiber und übrigen Hardware-Komponenten mitspielen.

Das Windows-Tool ThrottleStop (siehe c't-Link) zeigt die aktuelle Verteilung der C-States sowohl von den CPU-Kernen als auch vom gesamten Prozessor-Package an. Um diese auszulesen, müssen Sie in der rechten Fensterhälfte unten die vierte Schaltfläche von links anklicken (siehe Bild). Die Beschriftung dieser Schaltfläche unterscheidet sich von System zu System. Dabei öffnet sich ein neues Fenster. Im oberen Abschnitt sehen Sie die C-States der CPU-Kerne und darunter die Schlafzustände des gesamten Prozessor-Packages inklusive des L3-Cache und der GPU. Im Idealfall verbringt Ihre CPU bei ruhendem Windows-Desktop die meiste Zeit im Zustand C6 und C7. (chh@ct.de)

Throttlestop herunterladen: ct.de/yce7



Wenn ein Prozessor die tiefsten Schlafzustände C6 und C7 erreicht, kommt er mit unter 0,5 Watt aus.



Lazarus stellt mit einem Klick versehentlich gelöschte Formulareinträge wieder her.

Gelöschte Formulardaten im Browser wiederherstellen

?

Ich schreibe unterwegs häufig E-Mails im Browser. Immer wieder passiert es mir, dass ich per Tastenkombination die Seite neu lade oder versehentlich den Browser schließe. Der E-Mail-Text ist dann natürlich weg. Haben Sie einen Tipp, wie ich den Text wiederherstellen kann statt ihn neu einzugeben?

!

Für die Browser Firefox und Chrome gibt es das kostenlose Add-on „Lazarus Form Recovery“. Dieses speichert Eingaben in Formularen und stellt sie bei Bedarf wieder her. Wenn Sie versehentlich den

Browser schließen oder die Seite wechseln, genügt ein erneuter Aufruf des Browser-Fensters mit dem Formular. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Feld. Im Kontextmenü wählen Sie „Text wiederherstellen“. Dort finden Sie die letzten Eingaben. Wählen Sie die gewünschte Version aus. Das funktioniert sogar nach einem Neustart des Rechners.

In den Einstellungen des Add-ons können Sie die Wiederherstellungsoption mit einem Passwort schützen. Allerdings wird das Passwort nur beim ersten Aufruf von Lazarus abgefragt und bleibt die gesamte Browser-Sitzung über aktiv. Sie können auch festlegen, wie lange die Formulardaten gespeichert bleiben sollen. (apoi@ct.de)

Windows 10 mit Anniversary Update per Tastatur herunterfahren

?

Bisher konnte ich Windows 10 per Tastatur neu starten oder herunterfahren. Die Tastenfolge Windows, zweimal hoch, Enter öffnete in Windows 10 Version 1511 das passende Menü. Aber im Anniversary Update ist die Schaltfläche dafür in die linke Spalte des Startmenüs gerutscht. Kann man sie noch per Tastatur erreichen?

!

Ja, aber es wird umständlicher: Benutzen Sie die Tastenfolge: Windows, runter, Shift+Tab, viermal runter, Enter. Einfacher gehts mit dem WinX-Menü: Drücken Sie Windows+X, zweimal hoch, rechts – und Sie landen im gewünschten Untermenü. (jss@ct.de)

Anzeige



FAQ

HomeMatic und HomeMatic IP

Antworten auf die häufigsten Fragen

Von Ulrich Hilgefort

Lokal smart oder Cloud-basiert

Ich suche nach einem Smart-Home-System und habe neben dem HomeMatic des Herstellers eQ-3 eine Variante des Systems gefunden, die HomeMatic IP heißt. Worin unterscheiden die beiden sich?

HomeMatic (kurz HM) ist ein Hausautomationssystem, das auf der Funksteuerung über 868 MHz basiert und für das es zahlreiche Geräte aus allen möglichen Bereichen gibt. Komponenten anderer Hersteller lassen sich nicht einbinden.

Bedienung und Programmierung von HM erfolgt über die Zentrale (CCU2 genannt) mittels einer Web-Oberfläche. Jedes Gerät wird bei der Zentrale angemeldet („angelernt“) und ist anschließend darüber steuerbar. Alternativ kann man zwei Komponenten auch direkt miteinander koppeln – etwa einen Fensterkontakt und das Heizungsmodul, um bei geöffnetem Fenster den Heizkörper direkt darunter herunterzuregeln.

HomeMatic IP (kurz HmIP) unterscheidet sich – neben der derzeit eher begrenzten Auswahl an Geräten – in Konfiguration und Bedienung deutlich vom älteren System. HmIP nutzt das IPv6-Adresssystem, um seine Geräte anzusprechen. Statt der CCU2 kommuniziert ein AccessPoint über Funk mit den Geräten.

Alt steuert Neu?

Kann man HomeMatic und das neuere HomeMatic IP zusammen nutzen?

Während man mit der CCU2 auch HmIP-Geräte ansprechen kann, versteht sich der Access Point nicht mit den HM-Geräten. Eine direkte Kopplung zweier Geräte ist aber bei HmIP ebenfalls möglich und funktioniert auch ohne Internet-Verbindung.

Laut eQ-3 unterstützt das aktuelle Release der CCU2-Software HM und HmIP. Man benötigt also eine CCU2 mit der Software, die mindestens aus dem Dezember 2015, besser jüngeren Datums sein sollte.

Raspi als Smart-Home-Zentrale

Soweit ich weiß, verwendet die CCU2-Zentrale einen ARM-Prozessor, läuft unter Linux und bietet eine eher bescheidene Rechenleistung. Mit einem Raspberry Pi müsste das doch auch gehen, oder?

Der Raspberry Pi verfügt von Haus aus nicht über ein Funkmodul für 868 MHz. Der Elektronik-Versender ELV bietet aber ein geeignetes Modul für seine GPIO-Steckleiste. Dort bekommt man auch eine Version der CCU2-Software (OCCU genannt), die für den Betrieb auf dem Raspi vorbereitet ist. Praktische Hilfe dazu finden Sie im HomeMatic-Forum von Stefan Hendricks (siehe c't-Link).

Ohne Aussetzer

Ich nutze Funkmodule aus dem FS20-System, das ohne Zentrale auskommt, und erlebe immer wieder, dass



Keine Zentrale, sondern ein Access Point: Bei HomeMatic IP wird das System aus der Cloud gesteuert.

Funkbefehle nicht ankommen. HomeMatic arbeitet bidirektional, Homematic IP übers Internet – ist das dann sicherer?

Bei Homematic überwacht die Zentrale, ob die Funkbefehle angekommen sind, was die Sicherheit und Effizienz der Steuerung deutlich verbessert; ähnlich arbeitet Homematic IP, wo ein Server in der Cloud dasselbe in Grün macht.

Allerdings haben Sicherheit und Erreichbarkeit der Geräte ihren Preis: Der Gesetzgeber hat für die verwendeten Funkfrequenzen im 868-MHz-Bereich eine maximale Sendedauer pro Gerät von 1 zu 100 – beispielsweise 1 Sekunde in 100 Sekunden – vorgegeben. Diese Begrenzung gilt für alle 868-MHz-Geräte, also neben Homematic und Homematic IP auch für FS20. Da zur Authentifizierung und zur Quittierung der Befehle zusätzliche Daten über Funk übertragen werden müssen, kann es zumindest bei einer sehr hohen Dichte von Funkbefehlen zu Beschränkungen kommen, wenn Datenpakete aufgrund dieser Volumenbegrenzung nicht gesendet wurden.

FS20 mit HomeMatic-Zentrale

Ich habe eine alte Installation mit FS20-Geräten, die im 868-MHz-Bereich funkten; die würde ich gern weiter betreiben. Zusätzlich möchte ich HomeMatic-Geräte nutzen, die es im FS20-Angebot nicht gibt. Kann man beide Systeme irgendwie „verheiraten“?

Ja, das geht. Dazu benötigen Sie eine Homematic-CCU2 als Zentrale (alternativ einen Raspberry Pi) sowie ein zusätzliches Funkmodul wie etwa den CUL868 von Busware, der den benötigten weiteren Funkkanal für die FS20-Kommunikation bereitstellt. Ein kleines Programm, der CUx-Daemon, vermittelt zwischen Systemsoftware und Funk-Hardware. (uh@ct.de) **ct**

HomeMatic-Forum: ct.de/yk2z

Anzeige



Surreale Bilderwelten

Mit Wordseye aus Texten Bilder erzeugen

Die verrücktesten Bilder entstehen im Kopf – will man sie festhalten, helfen Pinsel und Papier oder die Browser-Anwendung Wordseye. Sie nimmt am PC getippte Anweisungen entgegen und zaubert aus den Texten spektakuläre 3D-Bilder.

Von Martin Reche

Malen nach Fraktalen, ASCII-Kunst & Co. – mit der passenden Software werden bereits kleine Kinder im Team mit dem Computer zum Künstler. Einen neuen Weg in diese Richtung schlägt die Browser-Anwendung Wordseye ein: Sie rendert aus Texten 3D-Bilder. Im Unterschied zu ASCII-Art bilden dabei nicht Textzeichen die Grundlage der Bilder, vielmehr erteilt man der Software Stück

für Stück in kurzen Sätzen Anweisungen. Diese interpretiert die Anwendung und setzt daraus nach den Wünschen des Anwenders ein Bild zusammen.

Wordseye läuft noch im Beta-Betrieb und benötigt hier und da ein paar Sekunden Bedenkezeit. Nichtsdestotrotz macht es bereits jetzt richtig viel Spaß, damit zu experimentieren. Die Anwendung präsentiert sich erfreulich übersichtlich: Am linken Bildschirmrand befindet sich der Texteditor, in der Mitte die Bildvorschau und am rechten Rand die Objekt- und Textur-Bibliothek.

In der Kürze liegt die Würze

Nachdem man sich auf der Homepage registriert hat, geht es los. In den Texteditor tippt man die Anweisungen. Diese müssen so formuliert sein, dass Wordseye sie auch versteht. Man kann also nicht

eine Passage aus Harry Potter in den Texteditor von Wordseye kopieren und darauf hoffen, eine spektakuläre Quidditch-Szene zu erhalten. Es funktioniert anders: Am einfachsten ist es, wenn man vorab über ein Motiv nachdenkt. Hier können schon junge Kinder Wünsche äußern. Diese teilt man der Software im Texteditor in möglichst kurzen Sätzen auf Englisch mit; Deutsch wird noch nicht unterstützt. Das ist aber nicht unbedingt von Nachteil: Denn so lernen vor allem kleine Kinder ganz nebenbei die Grundlagen der englischen Sprache. Wordseye versteht noch nicht besonders viele Verben. Das macht aber auch nichts: Man kommt mit „to be“ in der Regel zum Ziel. Groß- und Kleinschreibung spielen keine Rolle. Wichtig ist nur, dass man jeden Satz mit einem Punkt beendet und Tippfehler vermeidet. Im Beispiel soll im ersten Schritt

ein Auto auf einer Straße vor einer spektakulären Landschaft stehen. Der Satz „The car is on the grey street“ macht den Anfang. Aus dieser ersten Regieanweisung erzeugt die Anwendung nach einem Klick auf „Display“ ein erstes 3D-Bild.

Dragster und Rennautos

Ein Kleinwagen steht jetzt auf einem kurzen Stück Straßenabschnitt. Zugegeben, das sieht wenig spektakulär aus. Weiterer Feinschliff ist also vonnöten. Wordseye bringt von Haus aus eine reich gefüllte Datenbank mit Texturen und 3D-Objekten mit. Auf der rechten Bildschirmseite listet das Programm unter dem Reiter „Objects“ alle Objekte auf, die sich bereits auf dem Bild befinden – im Beispiel unter anderem ein Auto. Ein Klick auf „Car“ öffnet einen Katalog mit diversen Auto-modellen. Darunter befinden sich Drags-ter, Geländewagen und Rennautos. Im Beispiel ersetzt ein alter Bulli den lang-weiligen Kleinwagen – das sieht schon besser aus. Die orangefarbene Lackie- rung des Bullis überpinselt der Satz „The car is red“ mit einem knalligen Rot. Die

Straße verlängert man über „The Street is 1000 meter long.“ Jetzt steht der Bus auf einer langen Straße und nicht mehr nur auf einem einzelnen, verwahrlosten Straßenabschnitt.

Sollten beim Texten mal die passenden Wörter fehlen, helfen Online-Wörterbücher wie dict.cc, linguee.de und de.pons.com weiter. Alternativ tut es auch das Wörterbuch aus dem Regal. Generell gilt, dass Wordseye vor allem beschreibende Wörter braucht, um Ideen möglichst gut umzusetzen. Denkt also immer daran, viele Adjektive und Präpositionen zu benutzen. Nachträgliche Änderungen im Text sind kein Problem, da einmal getippter Text bestehen bleibt. Will man beispielsweise die Farbe des Autos von Rot nach Grün ändern, reicht es, das entsprechende Wort im Text zu überschreiben.

Weiteres Tuning von Himmel und Boden steht als Nächstes auf dem Plan. Je nach Gustobettet man Bulli und Straße in eine Wüste, einen Wald oder ein Tal ein. Ein Satz wie „There is a desert/forest/valley“ reicht dazu aus. Experimentiert mit

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

3D-Renderbilder aus dem Browser mit Wordseye

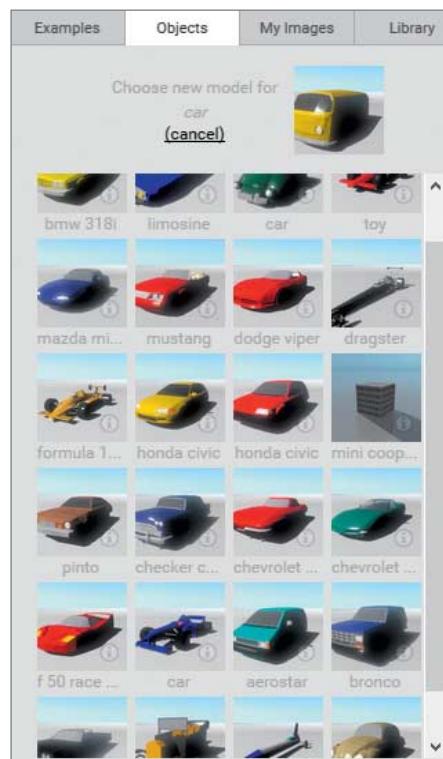
- Computer, Internetzugang, Browser, (Online-)Wörterbuch, kostenlose Registrierung
- grundlegende Englischkenntnisse
- Ein einfaches Bild entsteht innerhalb weniger Minuten. Für ein detailreiches Bild sollte man rund eine halbe Stunde einplanen.
- Kinder ab sechs Jahren gestalten mit der Hilfe von Eltern oder älteren Geschwistern.
- keine

unterschiedlichen Begriffen, bis euch die Szene gefällt. „A cloudy blue sky“ fügt einen bewölkten Himmel ein. Auch hier könnt ihr unter „Objects“ anschließend aus mehreren Wolken-Texturen auswählen. Sie reichen von leichter Bewölkung bis hin zu dramatischen Wolkentürmen. Tageszeiten lassen sich ebenfalls simulieren und haben Einfluss auf die Beleuchtung und Stimmung der Szene. Mit „It is evening“ taucht ihr das Bild beispielsweise in eine abendliche Stimmung.

Bilder importieren

In der Kunst ist ja bekanntlich alles erlaubt, was Spaß macht. Das ist bei Wordseye nicht anders. Einen großen Teil des Reizes macht die Interaktion mit der Anwendung aus. Welche Wörter und Sätze versteht die Anwendung? Wie interpretiert sie meine niedergeschriebenen Ideen? Was der Redakteur anfangs als einfache Szene mit Auto geplant hatte, entwickelte sich nach und nach in eine surrealistische Szene.

Zuerst landet ein überdimensionaler Tennisball neben dem Bulli. Dabei soll es sich aber nicht um eine x-beliebige gelbe Filzkugel, sondern um einen Tennisball mit Blatt-Textur handeln. Dafür importiert man zunächst ein Foto eines Blattes über „Upload Image“ von der Festplatte in die Objekt-Bibliothek. Kleiner Tipp:



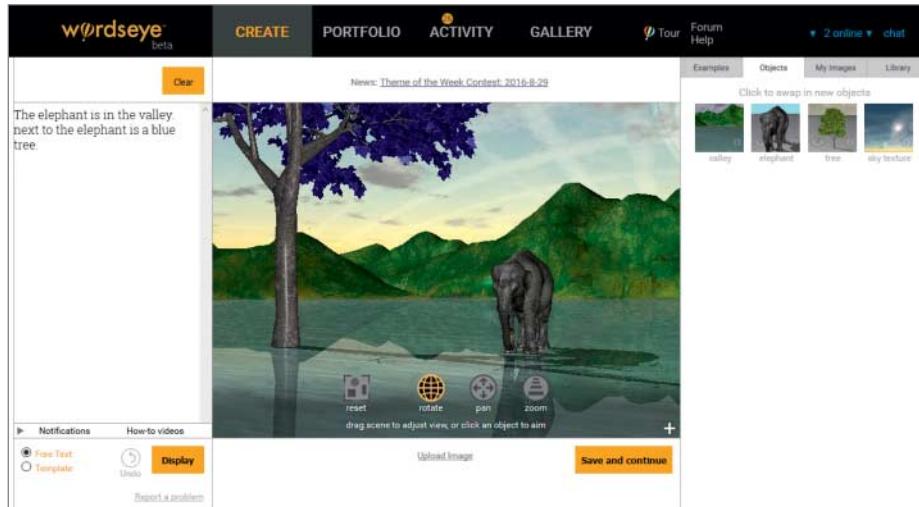
Clear

The big car is red. There is a desert. The car is on the desert. A cloudy blue sky. The [Blatt] ball is two meters tall. A man. The man is facing the ball. The man is three meters tall. the man is facing the **bahl**. the man is five meters in front of the ball. the car is ten meters behind the ball. The ball is one meter over the ground. A red light is two meters above the car. A bright green light is one meter over the ball.

▼ Notifications
How-to videos

- Couldn't find 3D object "bahl". Using 3D text instead.

Sollte Wordseye Textanweisungen mal nicht verstehen, markiert die Anwendung die unverständlichen Wörter (rechts Bild). Eine Datenbank mit 3D-Objekten sorgt für Abwechslung bei der Bildkomposition (linkes Bild).



Wordseye kommt mit wenigen Bedienelementen aus und lässt sich intuitiv bedienen.

Bilder für Uploads dürfen generell nicht größer als zwei MByte sein. Das Blatt-Foto dient später als Textur für den Tennisball. Im Beispiel heißt das Foto daher auch konsequenterweise „Blatt“. So gelangt es auf einen Tennisball und dieser ins Bild: „The [Blatt] ball is next to the car.“ Die eckigen Klammern binden das hochgeladene Bild in die Komposition ein, und zwar direkt auf den Ball. Die Größe stellt man anschließend mit „The ball is two meters tall“ ein. Andere geometrische Figuren lassen sich auswählen, indem man „Wall“ für Wand oder „Cube“ für einen Würfel im Texteditor eintippt.

Damit der Ball schwebt, bedarf es noch eines weiteren Satzes wie: „The ball is one meter over the ground“. Wem der Tennisball nicht gefällt: Ein Klick auf „Ball“ in der Objektverwaltung stellt weitere Sportgeräte wie einen Football oder eine Bowlingkugel zur Auswahl.

Bildkomposition

Im letzten Schritt des Beispiels kommt ein Mensch hinzu, die Straße verschwindet wieder. Es soll später so aussehen, als ob der Bus den Ball schießt und der Mensch im Stile eines Fußball-Torwarts versucht, den Ball zu halten. „The man is facing the ball“ richtet Ball und Torwart aufeinander aus. Jetzt geht es nur noch darum, alle Objekte stimmig anzutragen. Dafür stellt man die Abstände mit weiteren Textanweisungen so ein, bis es passt. Wordseye akzeptiert dabei sowohl Angaben im me-

trischen als auch im angloamerikanischen Maßsystem. Ein Beispiel: „The car is three meters behind the ball.“

Ganz am Ende wählt man die finale Perspektive. Das gelingt mit den Werkzeugen „rotate“, „pan“ und „zoom“ in der Bildvorschau – hier sind keine Texteingaben nötig. Für weiteren Feinschliff sorgt eine stimmungsvolle Beleuchtung der Objekte. Lichtquellen lassen sich mit kurzen Sätzen punktgenau über Objekte setzen: „A red light is two meters above the car.“ Ihr könnt

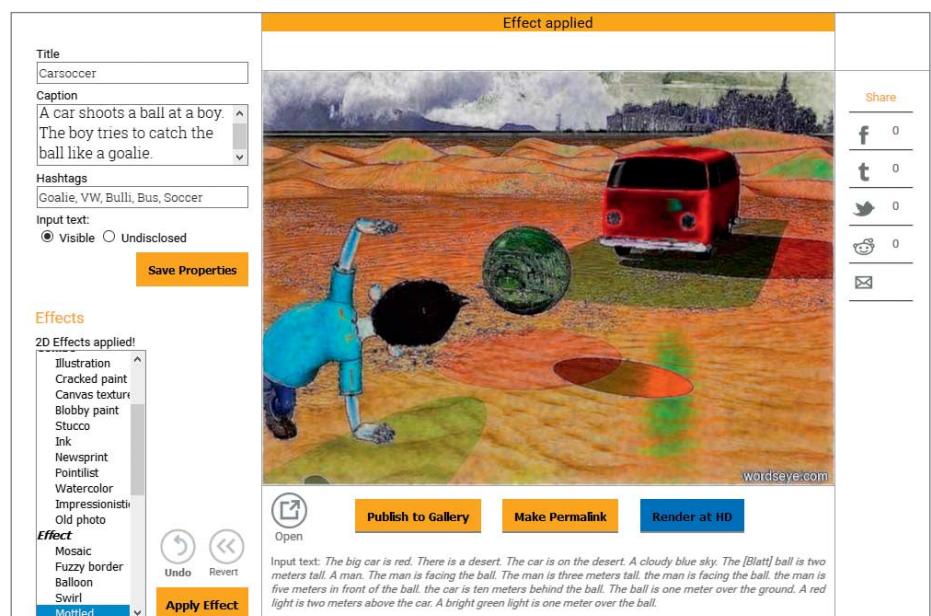
auch mehrere Lichtquellen gleichzeitig auf ein Objekt lenken. Ist das Bild fertig, geht es mit „Save and continue“ weiter. Vor dem finalen Speichern lässt sich die Szene abschließend noch mit diversen Effekten bearbeiten und auf Wunsch völlig verfremden: „Watercolor“ wandelt das Bild in einer Zeichnung mit Wasserfarben um. „Old Photo“ bleicht die Ränder aus und reduziert die Szene auf Graustufen.

Ein Klick auf „Publish to Gallery“ speichert das Werk sowohl in der öffentlichen, als auch in der eigenen Galerie. Von dort kann man es später wieder aufrufen und bearbeiten. Ist man mit dem Bild zufrieden, rendert man es alternativ direkt in HD-Qualität. Das verbraucht zehn Tokens. Dabei handelt es sich um die digitale Währung bei Wordseye. Man erhält am Anfang 120 Tokens und kann täglich zehn Tokens verdienen, indem man sich auf der Seite einloggt – echtes Geld muss man nicht investieren.

Das fertige Bild kann man auf den Computer herunterladen, in sozialen Netzwerken teilen und per Mail versenden. Alternativ leitet Wordseye das Ergebnis an den Online-Marktplatz Zazzle.com weiter. Dieser druckt das Bild auf Wunsch auf Tassen, T-Shirts, Handyhüllen etcetera.

(mre@ct.de) **ct**

Wordseye, Video-Tutorials: ct.de/y2ch



Surreal: Mit Effekten kann man das Ergebnis zu guter Letzt noch weiter verfeinern und verändern.

Anzeige

The Times They Are A Changin'

(Un)regelmäßige Aufgaben mit Systemd planen

Das Automatisieren von Aufgaben unter Linux ist üblicherweise der Job der Daemons Cron und At. Die Timer von Systemd können beide ersetzen und komplexere Aufgabenstellungen mit Bordmitteln lösen.

Von Merlin Schumacher

Der System- und Sitzungsmanager Systemd hat sich bei allen Mainstream-Distributionen etabliert. Einst als Init-System entwickelt, ist Systemd inzwischen weit mehr als nur ein Dienst, der den Systemstart koordiniert. Eine interessante Fähigkeit von Systemd ist es, mit Hilfe von Timer-Units Dienste zu festgelegten Zeiten zu starten. Die Timer können flexibler als Cron und At auf Ereignisse wie Neustarts reagieren und nutzen die Infrastruktur von Systemd, um Aufgaben effizient und koordiniert auszuführen. Mit ihnen lassen sich auch Aufgaben erledigen, die bisher eine Kombination von Cron und einem weiteren Shell-Skript erforderten. Systemd [1] weiß recht genau, in welchem Zustand sich das System gerade befindet und kann das Abarbeiten von Aufgaben präzise koordinieren. Gleich vorweg: Das Anlegen eines Timers macht mehr Arbeit als das Eintragen einer einzelnen Zeile in die Crontab. Wer also nur eben schnell ein Skript regelmäßig ausführen will, ist mit Cron oftmals besser bedient. Es spricht aber nichts dagegen, beide zu benutzen.

Die Timer können zum Beispiel auf den Start anderer Dienste warten, ohne dass externe Tools prüfen müssen, ob diese Dienste bereits aktiv sind. Dann wartet beispielsweise das automatische Datenbank-Backup, bis die Datenbank auch wirklich läuft. Auch das schlichte Ausführen von Aufgaben im Sekundenrhythmus bedarf keiner Sleep-Verkettungen mehr. Oder man lässt den Trim-War-

tungsvorgang für die SSD zehn Minuten nach jedem Boot-Vorgang und anschließend regelmäßig alle sieben Tage starten.

Das Debuggen vereinfacht sich, da man die Aufgaben in einer definierten Shell-Umgebung startet und ihre Ausgaben gesammelt im Journal [2] landen, der zentralen Protokollfunktion von Systemd. Per Timer ausgeführte Aufgaben lassen sich auch einer Control Group (cgroup) zuweisen, um den Verbrauch von Rechenzeit, Arbeitsspeicher und anderen Systemressourcen zu begrenzen. Die Timer können den Rechner zur Ausführung der Aufgabe sogar aus dem Standby aufwecken. Timer können auch nicht nur systemweit, sondern auch auf User-Ebene arbeiten. Was Systemd allerdings nicht von Haus aus bewältigt, ist das Versenden von E-Mails im Fall eines Fehlers, wie man es von Cron typischerweise kennt.

Units ...

Systemd-Timer werden, wie andere von Systemd erledigte Aufgaben, über Unit-Files konfiguriert. Ein Timer kann nur Service Units ausführen, das heißt: Wenn das auszuführende Programm keine Unit mitbringt, müssen Sie eine schreiben. Units sind simple Textdateien und erinnern im Format stark an .ini-Dateien unter Windows. Selbstgeschriebene Units gehören in /etc/systemd/system/ etwa als simple-backup.service. Vom System mitgelieferte Units finden sich in /lib/systemd/system/. Eine simple Service-Unit sieht folgendermaßen aus:

```
[Unit]
Description=Ein simples Backup
[Service]
ExecStart=/usr/local/bin/backup.sh
```

Die erste Sektion unter dem Titel [Unit] beschreibt den Dienst. Description legt die Beschreibung fest, die dann im Journal von Systemd erscheint. Unter [Service] finden sich die Einstellungen für das

eigentlich auszuführende Programm. ExecStart definiert das zu startende Programm oder Skript. In unserem Beispiel ist das Backup-Skript /usr/local/bin/backup.sh. Man sollte hier immer den absoluten Pfad angeben, das schützt vor Problemen mit nicht gesetzten Pfadvariablen. Man kann die Unit mit sudo systemctl start simplebackup testen. Das führt das Skript sofort einmal aus. Falls Sie einen bereits vorhandenen Service ändern wollen, müssen Sie diesen von /lib/systemd/system/ nach /etc/systemd/system kopieren und dort bearbeiten.

... und Timer

Um den erstellten Service regelmäßig zu starten, bedarf es eines Timers. Timer-Units ähneln Service-Units im Aufbau. Systemd unterscheidet zwischen ereignisbezogenen (engl. „monotonous“) und kalenderischen (engl. „realtime“) Timern. Ereignisbezogene Timer lösen beispielsweise zehn Minuten nach dem Systemstart eine Service-Unit aus. Kalenderische starten ihre Unit zu bestimmten Zeitpunkten, also etwa um 13 Uhr. Unser Beispiel verwendet einen kalenderischen Timer. Tragen Sie in die Datei /etc/systemd/system/backuptimer.timer folgendes ein:

```
[Unit]
Description=Das tägliche Backup
[Timer]
OnCalendar=13:00
OnUnitActiveSec=24h
Persistent=true
Unit=simplebackup.service
[Install]
WantedBy=timers.target
```

Statt des Abschnitts Service gibt es hier den Abschnitt Timer. Da Timer nur andere Units starten können, jedoch keine Programme, wird hier mit Unit der gewünschte Dienst angegeben. Wenn Sie Unit leerlassen, startet Systemd einen Service, der so heißt wie der Timer. Das Schlüsselwort

OnCalendar legt den Zeitpunkt der Ausführung fest. Systemd akzeptiert hier nicht nur Zeitangaben, sondern auch Schlüsselwörter wie `daily` oder `hourly`. Wer sich nicht von der gewohnten Cron-Syntax lösen will, darf diese hier in abgewandelter Form verwenden. `*-*-* *:30:00` (oder verkürzt `*:30`) würde das Backup jede halbe Stunde auslösen.

Ist ein ereignisbezogener Timer gewünscht, gibt es Alternativen zu `OnCalendar`. Zum Beispiel `OnBootSec`, das für die Ausführung des Timers nach dem Booten des Systems sorgt, oder `OnUnitActiveSec`, welches einen Zeitpunkt nach dem letzten Start des Services repräsentiert.

Im Beispiel stellt `OnUnitActiveSec` sicher, dass der Timer auf jeden Fall alle 24 Stunden auslöst. Der Parameter `Persistent` weist Systemd an, den letzten Startzeitpunkt des Timers auf der Festplatte zu speichern, damit die Aufgabe auch ausgeführt wird, wenn der PC um 13 Uhr mal aus war. Eine Liste der möglichen Timertypen finden Sie in der Tabelle.

Auf die Plätze, fertig, los!

Zum Abschluss müssen Sie den Timer aktivieren und starten. Er kümmert sich dann in Zukunft um den Start des Services. Die erste Zeile aktiviert den Timer, sodass er bei jedem Systemstart auf das ihm zugewiesene Ergebnis wartet. Die zweite startet den Timer, sodass dieser sofort auf seinen Auslösezeitpunkt wartet. So muss man nicht erst neu starten, damit der Timer aktiv ist.

```
sudo systemctl enable backuptimer.timer
sudo systemctl start backuptimer.timer
```

Zur Kontrolle können Sie mit `systemctl list-timers` nachsehen, ob der Timer aktiv ist. Falls ja, stößt er das Backup jeden Tag um 13 Uhr an. Systemctl verrät auch gleich, wann der nächste Start geplant ist und wie lang der letzte her ist. Aufgaben laufen standardmäßig innerhalb der Minute, für die sie geplant sind. Für Aufga-

ben, die mit häufiger als einmal pro Minute ausgeführt werden sollen, muss man die Option `AccuracySec` setzen.

Durch die Angabe von `1s` erhöht sich die Präzision auf eine Sekunde. Die systemweite Timer-Genauigkeit kann in der Datei `/etc/systemd/systemd.conf` mit der Option `DefaultTimerAccuracySec` konfiguriert werden. Aus Gründen der Effizienz fasst Systemd Timer zusammen, die innerhalb einer Zeiteinheit geplant sind. So muss die Hardware nicht unnötig aufwachen. Die maximale Genauigkeit für die Timer-Ausführung beträgt `1 μs`, sprich eine Mikrosekunde. Diese Einstellung zu verwenden ist aber nicht unbedingt sinnvoll. Denn so wird das Zusammenfassen von Timern verhindert und Energie verschwendet, weil Systemd die CPU weckt. Wenn sichergestellt sein soll, dass bestimmte Timer nicht gleichzeitig laufen, kann die Option `RandomizedDelaySec` den Startzeitpunkt um einen zufälligen Zeitraum verschieben.

Timer für jedermann

Die Systemd-Timer funktionieren auch für einzelne User, sofern die eigene Distribution Systemd auch für einzelne User startet, was nicht überall der Fall ist. Ob Ihre Distribution einen Systemd auf Benutzerebene startet, sehen Sie daran, ob der Prozess `/usr/lib/systemd/systemd --user` unter Ihrem Benutzernamen läuft.

Die Konfiguration ähnelt denen der systemweiten Timer, jedoch müssen Sie die Unit-Files im Ordner `~/.config/systemd/user/` erstellen. User sind in der Lage, sowohl vorgegebene System-Units als auch selbstgeschriebene Units auszuführen. Systemweite, also von einem Administrator vorgegebene User-Units gehören in `/etc/systemd/user/`. Diese kann jeder User für sich aktivieren und sie stehen allen zur Verfügung. Systemd führt die Timer-Unit des Nutzers dann mit dessen Rechten aus, jedoch nicht mit den Umgebungsvariablen des Benutzers, daher ist auch hier eine absolute Pfadangabe not-

Timer-Typen für Systemd

Parameter	Bedeutung
<code>OnActiveSec</code>	ab letzter Aktivierung des Timers
<code>OnBootSec</code>	ab Rechnerstart
<code>OnStartupSec</code>	ab Start von Systemd
<code>OnUnitActiveSec</code>	ab letzter Aktivierung des Services
<code>OnUnitInactiveSec</code>	ab letztem Beenden des Services
<code>OnCalendar</code>	kalendrischer Timer

wendig. Darüber hinaus laufen die Timer normalerweise nur, wenn der User auch eingeloggt ist. Dies können Sie mit dem Befehl `logind enable-linger BENUTZERNAME` ändern. Die Unit-Dateien brauchen Sie für die Benutzer-Timer nicht zu ändern. Einzig die `systemctl`-Kommandos müssen Sie um den Parameter `--user` ergänzen:

```
systemctl --user daemon-reload
systemctl --user enable ↵
↳ backuptimer.timer
systemctl --user start ↵
↳ backuptimer.timer
```

Der erste Befehl weist Systemd an, die Unit-Dateien neu einzulesen, der zweite aktiviert den Timer, der dritte startet ihn. Danach laufen Timer und Unit unter dem Konto des Benutzers und daher auch mit seinen Rechten.

Bugs und debuggen

Wer sichergehen will, dass der Service wie gewünscht arbeitet, kann ihn mit `systemctl start simplebackup` direkt ausführen. Treten dabei keine Fehler auf und das Backup läuft durch, dann sollte dem automatischen Backup nichts im Wege stehen. Den Output des Services zeigt, wie von Systemd gewohnt, der Befehl `journalctl -u simplebackup` an. (mls@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Lennart Poettering, Kay Sievers, Thorsten Leemhuis, Das Init-System Systemd, Teil 1: <http://heise.de/-1563259>
- [2] Thorsten Leemhuis, Sammelstelle, Log-Informationen beim Journal von Systemd abrufen, c't 13/14, S. 168

LAST	PASSED	UNIT	ACTIVATES
Mi 2016-07-20 18:27:30 CEST	4s left	backuptimer.timer	simplebackup.service
Mi 2016-07-20 19:00:00 CEST	32min left	rsnapshot-hourly.timer	rsnapshot@alpha.service
Do 2016-07-21 00:00:00 CEST	5h 32min left	logrotate.timer	logrotate.service
11 timers listed.			
Pass <code>--all</code> to see loaded but inactive timers, too.			

Eine schnelle Übersicht über alle Timer schafft Systemctl.



mit Windows 8.1, 2015 war schon etwa die Hälfte der Notebooks damit ausgestattet. Ob Ihr Notebook ein Precision Touchpad hat, sehen Sie in den PC-Einstellungen unter Geräte/Maus und Touchpad.

Die Touchpads müssen eine Zertifizierung von Microsoft durchlaufen und einer ganzen Reihe von Richtlinien für den Aufbau, die Oberflächenbeschaffenheit, die Genauigkeit oder auch den Druckwiderstand entsprechen. Echte Tasten sind nicht mehr vorgesehen, sondern nur noch Pads, die komplett aus der Touch-Oberfläche bestehen. Bei den Click-Pads drückt man die untere Hälfte, bei den Pressure-Pads die gesamte Oberfläche herunter. Die rechte Maustaste wird durch einen Klick mit zwei Fingern oder im Bereich unten rechts simuliert.

Was besser wurde ...

Diese Zertifizierung garantiert eine gewisse Mindestqualität aller Precision Touchpads. Gerade die sehr kurzen Reaktionszeiten und einheitlich gut funktionierenden Gesten stechen positiv hervor.

Verarbeitung und Ergonomie hängen immer noch vom Notebook-Hersteller ab, auch ein Teil der Funktionen: So erkennt das Dell XPS15 Vierfinger-Gesten, das XPS13 nicht. Doch von groben Design-sünden bleibt man verschont. Unterschiede zwischen den Herstellern fallen kaum noch auf, was gerade den Touchpads von Elan zugutekommt. Hingen sie früher den teureren Touchpads von Synaptics hinterher, sind beide mit Microsofts PTP-Treiber nahezu gleich gut zu bedienen.

Zudem gehören damit die schlechten Treiber mit verschlimmbessernden Einstellungsmöglichkeiten der Vergangenheit an, da Microsofts Universaltreiber sie ersetzt.

Früher boten die Touchpads von Windows-Notebooks unzählige Konfigurationsmöglichkeiten, aber nicht alle reagierten präzise. Die neuen Precision Touchpads lassen sich hingegen besser bedienen, doch fehlt die Optionsvielfalt. Zumindest die mittlere Maustaste können Sie sich aber zurückholen.

Von David Wischnjak

Seit den ersten Touchpads hat sich viel getan, bei vielen Notebooks gehören inzwischen die von Smartphones abguckten Multitouch-Gesten und Glasoberflächen zur Grundausstattung. Die Touchpads von Windows-Notebooks leiden aber im Gegensatz zu denen von MacBooks unter einem schlechten Ruf, was hauptsächlich an ihren enormen Qualitätsunterschieden liegt. Erwischt man beispielsweise eines von Synaptics, geht die Bedienung leicht von der Hand. Doch wehe, man gerät an einen der Billigerhersteller, dessen Touchpads bestenfalls

halbwegs benutzbar sind. In einigen Notebook-Serien kommen sogar chargenweise Touchpads verschiedener Hersteller zum Einsatz – reine Glückssache, was man schlussendlich bekommt.

Vom Touchpad-Hersteller stammt auch der Treiber, der die Fingerbewegungen in herkömmliche Maus- und Tastaturreingaben für Windows übersetzt, und mit ihm steht und fällt der Bedienkomfort: Gute Treiber arbeiten präzise und lassen dem Nutzer viel Spielraum für Personalisierungen, etwa mit welcher Geste er scrollen möchte. Doch sind die Treiber schlecht und die Optionen verwirrend, greifen die meisten genervt zur Maus.

Einheitsbrei PTP

Hier setzte Microsoft mit den Precision Touchpads (PTP) an. Die stammen, anders als der Name suggeriert, weiterhin von Synaptics, Elan und Co. und sollen eine über alle Hersteller hinweg gleiche Bedienbarkeit bieten. PTP ist dazu eine Kombination aus Design-Richtlinie, Qualitätsanforderung und einem Universal-treiber von Microsoft. 2013 startete PTP

Ungewöhnliche Touchpad-Gesten bei Windows 10

Geste	Bedeutung
Wisch mit drei Fingern von unten	offene Fenster anzeigen (wie Alt+Tab)
Wisch mit drei Fingern zweimal von unten	Anwendungsübersicht anzeigen (wie Win+Tab)
Wisch mit drei Fingern nach unten	alle Fenster minimieren (wie Win+D)
Wisch mit drei Fingern nach rechts und links	Umschalten zwischen Anwendungen
Tippen mit drei Fingern	Cortana oder Action Center aufrufen
Wischen mit vier Fingern nach rechts und links	Umschalten zwischen virtuellen Desktops (wie Win+Strg+rechts/links)

Die Version von Windows 8.1 bietet allerdings nur sehr karge Optionen, die von Windows 10 etwas mehr Spielraum.

... und was nicht

Wer allerdings vorher schon ein gutes Touchpad benutzt hat, wird mit PTP nicht in jedem Fall glücklich. So beklagen einige Benutzer den Wegfall der Tasten, vor allem, wenn man beispielsweise bei Thinkpads den Trackpoint samt der beiden Tasten direkt vor der Leertaste schätzt.

Teils leidet zudem die Bewegungspräzision. So werden vertikale Fingerbewegungen typischerweise erst nach einigen Millimetern erkannt, was auch beim Scrollen mit zwei Fingern stört. Einstellbare Tippbereiche fehlen ebenso wie eine Simulation der mittleren Maustaste. Um eine Hardwarebeschränkung handelt es sich dabei nicht: Unter Linux ließen sich bei einem Dell XPS13 sowohl eine mittlere Maustaste simulieren als auch eine höhere Präzision erreichen. Kubuntu 15.10 erkannte in unseren Versuchen das Precision Touchpad von Synaptics automatisch und installierte die umfangreiche Touchpad Management App.

Wenn Sie ein Synaptics-Touchpad haben und dessen Einstellungsvielfalt vermissen, können Sie versuchen, den Microsoft-Treiber gegen einen Treiber von Synaptics auszutauschen. Viele Touchpads reagieren dann allerdings schlechter, wenn sich überhaupt ein funktionierender Alternativtreiber aufstreiben lässt. Wo Sie

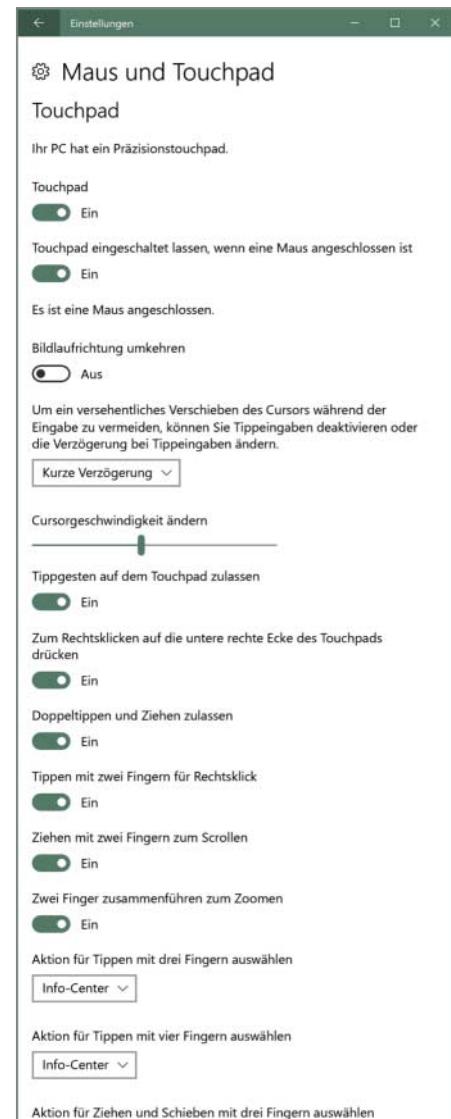
einen finden und wie Sie ihn installieren, finden Sie am einfachsten per Google-Suche nach „replace driver synaptics ptp“ und dem Namen Ihres Notebooks.

Präzisions-Tricks

Ein paar Tricks gibt es dann aber doch, wie Sie Ihr Precision Touchpad verbessern. Bei manchen lässt sich die Bewegungsverzögerung über eine Änderung in der Registry verringern. Starten Sie hierfür den Registrierungseditor (Win+R und `regedit` eingeben) und navigieren zum Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE/SOFTWARE/Microsoft/Windows/CurrentVersion/PrecisionTouchPad`. Setzen Sie dann die beiden Einträge `CurtainDismissDistance` und `CurtainDismissTime` auf 0. Bei `GestureScrollMaxDistance` fanden wir den Wert 40 (hexadezimal) angenehm. Einige Touchpads reagieren auf Änderungen dieser Werte gar nicht, andere vielleicht übermäßig – experimentieren Sie herum, aber notieren Sie sich Ihre Ausgangswerte.

Einige Programme profitieren von einer mittleren Maustaste, Firefox beispielsweise öffnet damit ein neues Tab. Mit Bordmitteln lässt sie sich bei Precision Touchpads nicht zurückholen, aber mit einem kleinen Tool des Autors. Das erzeugt beim Tippen mit drei Fingern einen Klick der mittleren Maustaste. Das Programm inklusive Anleitung und Quellcode in C++ finden Sie über den c't-Link am Artikelende. jow@ct.de 

Dreifinger-Treiber: ct.de/yuf



Die Precision Touchpads beherrschen zwar einige Drei- und Vierfinger-Gesten, bieten aber wenige individuelle Einstellungen.

Wie die Precision-Touchpads funktionieren

Herkömmliche Touchpads senden ihre Sensordaten (also beispielsweise Berührungskoordinaten und Druckstärke) in einem proprietären Format an den Treiber des Touchpad-Herstellers. Der übersetzt sie in Maus-Events beispielsweise zum Scrollen und schickt sie an Windows; eine Zoom-Geste etwa wird meist als Kombination aus Mausrad und Strg-Taste simuliert. Windows erkennt so ein Touchpad lediglich als PS/2- oder USB-Maus.

Precision Touchpads (PTP) übertragen ihre Sensordaten hingegen in einem von Microsoft vorgeschriebenen Format direkt ans Betriebssystem. Ab hier über-

nimmt Windows beziehungsweise dessen universeller PTP-Treiber.

Die Auswertung gestaltet sich knifflig. Beispielsweise muss das Scrollen mit zwei Fingern je nach aktiver Anwendung verschiedenen übersetzt werden: Wenn das Programm das Direct Manipulation API (ein API für moderne, touchfreundliche Bedienoberflächen) benutzt, übersetzt es die Touchpad-Daten direkt in flüssig animierte Bewegungen. Handelt es sich um ein Programm ohne explizite Touch-Unterstützung, versucht der Treiber, etwaige Scrollbars zu lokalisieren und direkt zu manipulieren. Klappt das

nicht, generiert der Treiber Mausrad-Events – mit kleineren Bewegungsdeltas als bei einer herkömmlichen Maus, damit das Scrollen möglichst flüssig aussieht. Einige Programme ignorieren allerdings die Bewegungsdeltas und scrollen aufgrund der dann hohen Zahl der Mausrad-Events unbenutzt schnell.

Seit der Einführung von PTP mit Windows 8.1 hat Microsoft den PTP-Treiber kontinuierlich verbessert, auch die Software-Hersteller haben ihre Programme angepasst. Mit Windows 10 kamen für PTP neue Gesten und Einstellungsmöglichkeiten hinzu.

Recherchen für alle

<https://correctiv.org/>

The screenshot shows the homepage of the Correctiv website. At the top, there is a logo with a magnifying glass icon and the word 'CORRECTIV'. Below the logo are three navigation links: 'RECHERCHEN' (Research), 'ÜBER CORRECTIV' (About Correctiv), and 'Aktuelle Recherchen' (Current Research). The 'Aktuelle Recherchen' section displays three projects: 'Euros für Ärzte' (with an image of a doctor and a pharmaceutical rep), 'Pflege' (with an image of a person in a wheelchair), and 'Sparkassen' (with an image of a red spark plug). Each project has a brief description and a link to the full research page.

Das „erste gemeinnützige Recherchezentrum“ Deutschlands existiert erst seit zwei Jahren und beschäftigt nur ein gutes Dutzend Redakteure und Reporter. Trotzdem hat **Correctiv** schon eine ganze Reihe von Missständen und Geheimnissen enthüllt, zum Beispiel zu TTIP und MH17. Vor Kurzem folgten Recherchen zur Altenpflege und Ärzte-Honoraren.

Besonders spannend: Regelmäßig veröffentlicht Correctiv riesige Datensätze auf seiner Webseite, in denen Leser selbst recherchieren können. Zum Beispiel kann man nachschlagen, welche Honorare der eigene Hausarzt von der Pharma-Industrie bekommen hat, welche Probleme es in benachbarten Pflegeheimen gibt, wie viel die Chefs der örtlichen Sparkasse verdienen und an welche Vereine die lokale Justiz Spenden verteilt.

(cwo@ct.de)

Tastenkombis für Twitter & Co.

<http://makeawebsitehub.com/2016-social-media-keyboard-shortcuts-cheat-sheet/>

Wer will, kann Twitter komplett mit der Tastatur bedienen: Mit der Leertaste wird gescrollt, mit J ein Tweet ausgewählt, mit R beantwortet, mit T retweeted, mit G plus M wechselt man zu den Direktnachrichten. Auch auf Facebook geht man mit ein paar Tasten den Newsfeed durch, markiert Einträge mit „Gefällt mir“ und schreibt Nachrichten (J, L, Alt+M). Praktisch bei YouTube: Mit den Pfeiltasten spult man schnell und stellt lauter oder leiser. Diese und viele weitere Tastenkombinationen für soziale Netzwerke hat die Blogger-Seite **Make AWebsiteHub.com** zusammengetragen. Google Plus ist auch dabei.

(cwo@ct.de)

Kampagne für Transparenz

<http://www.phonest.net/>

The image is a world map with a purple background. It highlights three specific regions with orange boxes and numbered 1, 2, and 3. Box 1 (Africa) is labeled 'Tantal'. Box 2 (Asia) is labeled 'Gold'. Box 3 (Asia) is labeled 'Montage'. Below the map, there is text describing the origin of these materials: Tantal is from a mine in the Democratic Republic of Congo, Gold is from Sudan, Burkina Faso or Peru, and Montage is in China. The text also mentions that the smartphone is assembled in China and that workers there often face harsh conditions.

Vor ein paar Wochen kündigte ein mysteriöses deutsches Start-up namens **Phonest** ein Smartphone an, das zu „100 Prozent transparent“ sei. Häppchenweise folgten weitere Info-Schnippsel auf der Webseite, auf Twitter, in Interviews und per Pressemitteilung – ein virtuos inszenierter Produktlaunch. Zahlreiche Blogger und Journalisten berichteten und spekulierten: Handelte es sich um ein durchsichtiges Smartphone? Oder wollte Phonest seine Lieferkette offenlegen?

Die Lösung: Das Start-up und das Smartphone existierten gar nicht. Der Erfurter Designer Jonathan Schöps hatte beides einfach erfunden, um für mehr Transparenz und bessere Arbeitsbedingungen in der Elektronik-Industrie zu werben. Auf phonest.net erklärt er typische Probleme in der Smartphone-Produktion und gibt Einkaufstipps für faire Elektronik.



Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/yudw

(cwo@ct.de)

Hype-Videos

South-Park-Fans aufgepasst: Mitte September kommen endlich neue Folgen. Bis dahin steigert ein neuer, zahlenlastiger Video-Rückblick auf die bisherigen 19 Staffeln die Vorfreude. Er verrät, wie viele Charaktere bisher auftraten (1714), wie oft Kenny ins Gras biss (102-mal), wie oft Butters Hausarrest bekam (67-mal) – und einiges mehr.

<https://youtu.be/q9sJj0otgm8> (2:53, Englisch)

Wenn das Bohemian Browser Ballett **Wahlplakate mit Augmented Reality zum Sprechen bringt**, kriegen alle Parteien ihr Fett weg („Kiffen, Zocken, Harzen – Willkommen bei den Piraten“). Noch bis zum 18. September kann man den Stunt nachmachen und selbstgedrehte Videos einsenden. Inspiration gibt's auf YouTube.

<https://youtu.be/554sajEvWvM> (1:04, Deutsch)

Anzeige

Ein netter Bulrathi bei Master of Orion: Nicht jedem Bündnispartner kann man trauen, aber mancher erweist sich im Notfall als echter Freund.



Neuer Spaß mit alten Meistern

Die Menschheit trifft im Jahr 2300 auf mächtige Konkurrenten, die ihr Einfluss und Herrschaftsbereiche im Welt Raum streitig machen. Maschinenwesen, Katzenrassen und mutierte Bären mit russischem Akzent balgen sich um Planeten und Sonnensysteme. Denn nur einer kann der **Master of Orion** sein.

Mit ihrem ersten Vollpreisspiel nach langer Zeit hauchen die Multiplayer-Spezialisten von Wargaming.net einem Urgestein neues Leben ein. Zwischen 1993 und 2003 begründete die „Master of Orion“-Reihe von Microprose und Infogrames zusammen mit „Civilization“ das vielgeliebte Genre der „4X“-Strategiespiele: Exploration, Exploitation, Expansion, Extermination. Diese Schwerpunkte stehen auch bei der Neuauflage ganz oben auf dem Zettel.

Der Spieler wählt eine von elf stark unterschiedlichen Rassen aus – oder erschafft eine eigene. Manche Zivilisationen, etwa die der Menschen, sind in Stärken und Schwächen ausgeglichen. Dem gegenüber haben Rassen wie die insektenhaften Klackonen deutliche Vorteile bei der Fortpflanzung, andere brillieren in der Forschung. Von einer kleinen Kolonie aus startet man mit einer winzigen Flotte, um das System nach bewohnbaren Planeten

abzusuchen. Dabei spielen Arbeitskraft und potenzielle Nahrungsquellen eine große Rolle. Zusammen mit dem Forschungsniveau bilden sie die drei zentralen Werte, die den Erfolg einer Kolonie bestimmen.

Hat man ausreichend Männer (oder Bären) in der Landwirtschaft, wächst die Bevölkerung automatisch. Mit Neubürgern kann man freie Stellen in Forschung und Produktion besetzen – je nach den Rahmenbedingungen der Planeten. Kargas Terrain lässt sich durch Bewässerungsanlagen und Biotope aufwerten. Mit Transportern bringt man zusätzliche Leute zu jungen Kolonien – leider fassen diese Fahrzeuge nur je eine Person.

Übersicht und gute Bedienbarkeit zeichnen das neue „Master of Orion“ aus. Der Einstieg fällt leicht, auch für Strategie-Neulinge. Die Baumstruktur für die Wissenschaft verzeichnet 75 Forschungsbereiche, an denen sich der Fortschritt entlanghangelt. Und es rächt sich, wenn man etwa Felder wie Diplomatie zugunsten stärkerer Fusionsreaktoren vernachlässigt: Bald hat das einsame Werkeln im All ein Ende und Alien-Rassen klopfen freundlich an. Deren Haltung ist zunächst neutral, was sich aber nach ein paar abgelehnten Gesuchen rasch ändern kann.

Bei Gefechten wechselt das rundenorientierte Strategiespiel je nach Einstellung in einen Taktikmodus, in dem man Schiffe selbst lenkt. Die Eingriffsmöglichkeiten sind aber begrenzt – selbst der so spektakuläre wie unausgereifte „Kino-Modus“ zum Verfolgen der Schlachten tröstet darüber nicht hinweg. Ärgerlichkeiten serviert das Spiel auch anderswo: Wer etwa einen großangelegten Angriff vorbereitet und seine Flotten zusammenzieht, kann erleben, dass plötzlich die Hälfte seiner Armada verschwindet. Das Militär mustert ohne Vorwarnung veraltete Schiffstypen aus – ob die betreffenden Einheiten gerade im Einsatz sind oder nicht.

Das kann aber den Spaß an dem insgesamt eingängigen und amüsanten Strategiespiel nicht verderben.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Master of Orion	
Vertrieb	WG Labs, masteroforion.com
System	Windows (getestet), OS X ab 10.6, Linux
Hardwareanforderungen	Mehrkerntermin ab 2 GHz, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Steam
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
6 Spieler online · Deutsch (Sprachausgabe Englisch) · USK 12 · 28 €	

Märchenhafte Turm-Tour

Mitte im Meer steht ein riesiger Turm. Bewaffnete Wächter patrouillieren durch jeden Bereich des verfallenen Monuments. Der Tod ist jedem gewiss, der versucht, sich hineinzuschleichen. Doch genau das wagt ein kleiner Junge, der nach seiner Vergangenheit sucht.

Fossil Echo ist der Erstling zweier junger Entwickler aus Neukaledonien. Bislang ist die französische Insel im Süd pazifik nicht bekannt für ihre Computerspiele. Doch Phil Crifo und Thierry Boura, die das Studio Awaceb bilden, könnten das ändern. Ihr wunderschönes Spiel verzichtet vollkommen auf Dialoge und Schriftzeichen; es setzt seine Geschichte ausschließlich bildlich und musikalisch um. Die handgezeichneten Level sind beeindruckend gestaltet, mit fantastischer Atmosphäre und angenehmem Soundtrack. Der auf den ersten Blick simple Spielablauf hält durchaus ernstzunehmende Herausforderungen bereit.

Am besten lässt der kleine Spielheld sich per Xbox-Controller steuern. Es gibt nur zwei grundlegende Aktionen: Bewegen und springen. An Kanten kann man sich zudem festhalten, von vertikalen Flächen abstoßen. Die Animationen sind flüssig und sehr schön.

Ein Wermutstropfen besteht darin, dass die Reaktion auf Spieleraktionen nicht sonderlich präzise erfolgt. Das kann frustrierend sein. Sprünge gehen gern daneben, Zeitdruck-Level erzeugen unangenehme Hektik, Wächter fackeln nicht lange und schießen Eindringlinge gnadenlos nieder. Wenn sie den Jungen entdecken, endet das für ihn fast immer tödlich. Daraum gilt es, schießwütige Ninjas und bewaffnete Drohnen zu umgehen – oder geschickt auszuschalten.

Ein Sprung von oben betäubt Wächter, solange diese unaufmerksam und nicht in Alarmbereitschaft sind. Jede andere Berührung wirkt fatal für den Helden. Interessanter als ein Überraschungssprung ist es, Gegner ins Feuer ihrer Kameraden zu locken. Man lenkt die Aufmerksamkeit eines Wächters auf sich und versucht sich dann hüpfend so zu positionieren, dass sein Schuss eine Drohne oder einen Kollegen trifft. Zum Erfolg führt eine Mischung aus Taktik und Glück – und wer einen Level geschafft hat, dem fällt es sehr schwer, sich anschließend das befriedigte Grinsen aus dem Gesicht zu wischen.

Zwischen den Ebenen rastet der kleine Held an Lagerfeuern, und seine spielbaren Träume enthüllen seine Vergangenheit.

Verborgen in den Erinnerungen liegen Zusatzlevel mit beweglichen Plattformen, die auf ihre Weise noch knackiger sind als die Hauptlevel. Sie zu absolvieren, ist allerdings nicht zwingend erforderlich, um „Fossil Echo“ erfolgreich zu beenden. Zwei bis vier Stunden Spielzeit darf man für diefordernde Kletterpartie insgesamt einplanen. Leute, die einem Spieler über die Schulter schauen, haben schon durch die stimmungsvolle Grafik eine ganze Menge Spaß – und dürfen die visuelle Pracht ohne Ablenkung und Stress genießen.

Wer dazu neigt, Controller bei plötzlichem Spielfigurentod wütend im Kamin zu verheizen, den könnte „Fossil Echo“ auf Dauer teuer zu stehen kommen. Geduldigere Naturen aber können viel Freude an der strapaziösen Turmbesteigung haben. (Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Fossil Echo

Vertrieb	Awaceb, www.fossilecho.com
System	Windows (getestet); Portierungen auf PS4 und Xbox One geplant
Hardwareanforderungen	Mehrkernsystem ab 2 GHz, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	DRM-frei über gog.com
Idee  	Umsetzung  
Spaß  	Dauermotivation  

1 Spieler · Englisch · USK 12 · 15 €

Jedes Stockwerk des Turms bei „Fossil Echo“ weist eine charakteristische, ausgesprochen hübsche Gestaltung auf – und hält mörderische Wächter bereit, an denen man sich vorbeipirschen muss.



Der Spieler bewegt sich im *Myst*-Nachfolger „*Obduction*“ durch eine merkwürdige Welt voll eigentümlicher Maschinen.



Maschinenbau für Dauerläufer

Das Adventure **Obduction** erinnert nicht von ungefähr an die Titel der *Myst*-Reihe. Deren Entwickler sammelten Geld via Kickstarter und schufen ein Rätsel-Abenteuer, das sich von den ersten Minuten an wie der Serien-Klassiker anfühlt.

Dabei vermied das Entwicklerteam die Unart, dass der Spieler von Punkt zu Punkt springen muss. Stattdessen darf er sich frei in der offenen 3D-Welt bewegen, in der er aus einem mysteriösen Grund gefangen ist. Am Anfang weiß er nur, dass die von einer Kuppel abgedeckte Welt offenbar auf dem technischen Stand der 50er-Jahre stehen geblieben ist und nur von wenigen Menschen bewohnt wird.

Einen der Bewohner muss man aus einer misslichen Lage befreien, um fortan launige Hinweise von ihm zu erhalten. Zu den ersten Aufgaben gehört es, die Stromversorgung wiederherzustellen. Dazu verstellt man Relais, legt Hebel um und schließt einen Schlauch für Treibstoff an. Diese komplexe Aufgabe erinnert an die alten *Myst*-Spiele, wobei alle Elemente logisch miteinander verknüpft sind. Im späteren Spielverlauf muss man sich den Kopf über vielschichtige Rätsel zerbrechen und

zahlreiche Laufwege planen, die man zum Glück auch sprintend zurücklegen darf. Leider geizt *Obduction* mit Spielhilfen, sodass man mitunter wie der Ochs vorm Berg steht und geneigt ist, YouTube-Videos nach Lösungen zu durchstöbern.

Hat man eine Lösung selbst erknobelt, ist die Befriedigung aber umso größer. In Gang gesetzte Maschinen und richtig gestellte Weichen eröffnen neue Räume sowie Aktionsmöglichkeiten und setzen die Story fort. Die Geschichte bleibt während der rund 15 Stunden Spielzeit packend, wobei sich der Spieler insbesondere darüber freuen darf, die Informations-Bruchstücke zu einem Gesamtbild zusammenzusetzen, das zunehmend bedrohlicher wird.

Unterwegs trifft der Spieler viele kauzige Charaktere, die mit ausgefeilter Mimik und Gestik überzeugend dargestellt sind. Wiesen, Wälder, Dörfer und Stollen sehen hübsch aus, nicht zuletzt wegen der klug positionierten Lichtquellen mit dynamischen Schatten und flackernden Feuern. Mitunter erinnert die Natur an das farbenprächtige Adventure „*Firewatch*“, wobei es hier der Kulisse an Tieren mangelt, was die Welt noch unwirklicher

scheinen lässt. Der ruhige Soundtrack passt zur zauberhaften Stimmung. Die mechanischen Geräusche klingen überzeugend und Dialoge wurden von markanten Sprechern eingesprochen.

Die weitläufige Welt, die mysteriöse Story sowie die cleveren Rätsel faszinieren *Myst*-Veteranen ebenso wie Neulinge, wenn es auch an Orientierungshilfen fehlt. In dieser Hinsicht wirkt *Obduction* wie eine rätsellastige Variante des stimmungsvollen Indie-Titels „*Everybody's Gone to the Rapture*“, und das ist mehr, als mancher Adventure-Kenner von einem *Myst*-Nachfolger erwarten konnte. Unterstützungen für VR-Brillen und OS X will Entwickler Cyan Worlds bald nachliefern.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Obduction

Vertrieb	Cyan Worlds
Systeme	Windows ab 7
Hardwareanforderungen	Intel i5-2500, 8 GByte RAM, GeForce 660 GTX oder AMD 7700
Kopierschutz	Steam
Idee	○
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕
1 Spieler	• Deutsch
• USK 6	• 30 €

Die letzten Tage der Menschheit

Nur ein einziger Mensch überlebte eine Unglücksserie auf einer Kolonie eines erdfernen Planeten. Im Laufe des Adventures **Alone with you** steuert der Spieler diesen Helden durch die Räume der leeren Station, um herauszufinden, wer die Katastrophe verursacht hat und wie er dem Planeten entkommen kann.

Vor der Katastrophe erforschte sein Team im Auftrag eines Privatkonzerns die Lebensbedingungen auf jenem Planeten, züchtete Pflanzen und stellte die Sauerstoff-Versorgung sicher. Doch Säureregen und kosmische Stürme setzten der Kolonie zu; zudem entstanden soziale Spannungen unter den Bewohnern, wie der Spieler im Laufe seiner Ermittlungen feststellt.

Ähnlich wie im Text-Adventure Lifeline hilft eine künstliche Intelligenz dem Spieler bei den Nachforschungen. Die KI erteilt ihm Aufträge und wertet gesammelte Informationen aus. Sie weckt ihn zweimal pro Tag: zum einen morgens um 6 Uhr, zum anderen mitten in der Nacht, damit er mit den Hologrammen der vier verstorbenen Kolonisten sprechen kann.

Diese höchst unterschiedlichen Charaktere betreuten jeweils einen Stations-

bereich, die Botanikerin Leslie war beispielsweise für das Gewächshaus zuständig. So macht sich der Spieler sukzessive ein Bild von der Situation vor der Katastrophe. Story-Autor Benjamin Rivers hat die Dialoge klug inszeniert und den Figuren besondere Charakterzüge gegeben. Der Spieler muss ihre Eigenarten in den Dialog-Optionen berücksichtigen. Damit etwa der sentimentale Pierre ein Geheimnis preisgibt, kann man ihn vielleicht mit einem rührenden Fundstück überzeugen.

Das Spiel speichert den Fortschritt automatisch, allerdings darf man keinen Abschnitt wiederholen und kein Gespräch später noch einmal nachlesen. Deshalb empfiehlt es sich, das rund sechsstündige Spiel entweder in möglichst wenigen Sitzungen durchzuspielen oder sich reichlich Notizen zu machen, damit man die Antworten der Charaktere nicht vergisst.

In den Erkundungsszenen muss der Spieler alle Räume gewissenhaft durchsuchen. Die KI erklärt ihm stets, was er als Nächstes erledigen muss. Dabei fragt man sich mehr und mehr, ob die Freundschaft der KI nicht trügt. Das Lavieren durch die zum Teil zerstörten Räume ist mitunter mühselig, häufig stößt der Held auf Hin-

dernisse. Die winzigen Hinweise auf mögliche Interaktionen sind in der unteren Ecke des Bildschirms nur schlecht zu erkennen. Mangels Übersichtskarte geht man manchen Weg doppelt.

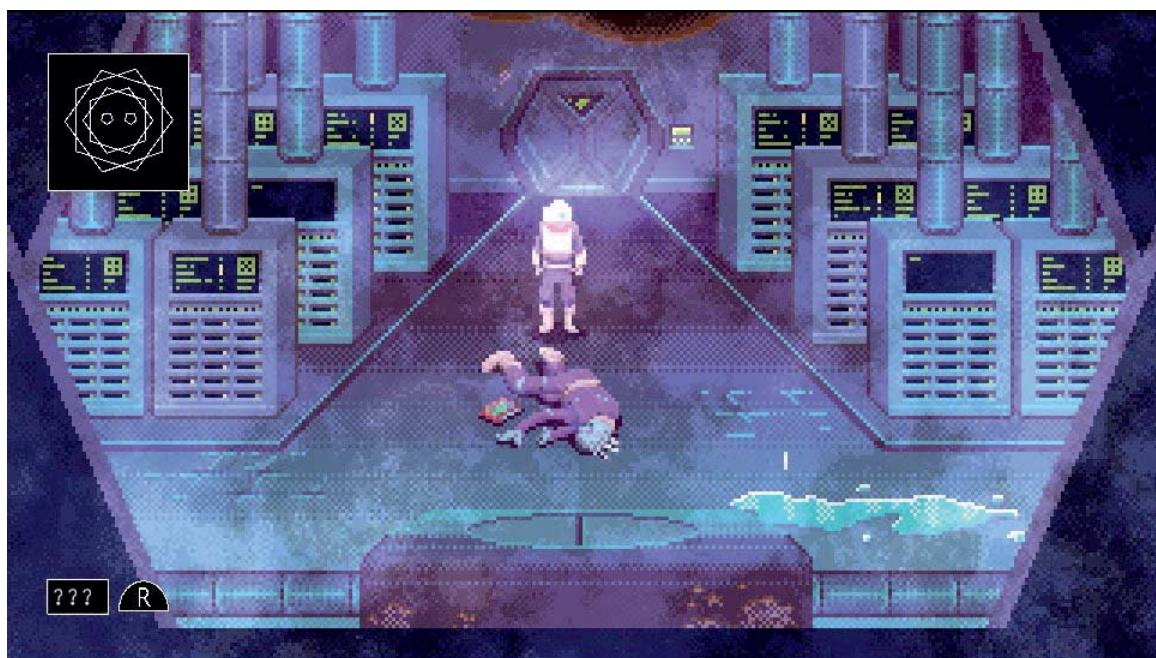
Dennoch macht die Erkundung Spaß, was nicht zuletzt an der pastellfarbenen 2D-Grafik im pixeligen Retro-Design liegt, die stimmungsvoll mit tropfendem Wasser und Rauchschwaden animiert wurde. Die Hologramme der Ex-Bewohner zeigen eine gefühlvolle Mimik und Gestik. Dazu erklingt ein minimal-elektronischer Soundtrack.

Die Planeten-Erkundung und die Dialoge sind hervorragend miteinander verwoben. Allerdings hätte Benjamin Rivers einige gehaltvollere Rätsel einbauen dürfen, um dem erstklassig erzählten Abenteuer ein Quentchen mehr Würze zu verleihen. (Peter Kusenberg · hag@ct.de)

Alone With You

Vertrieb	Benjamin Rivers
System	PS4 (getestet), PS Vita
Idee	+
Spaß	+

1 Spieler · Englisch · ohne USK-Einstufung · 10 €



Als einziger Überlebender erkundet der Spieler in „Alone with you“ eine ramponierte Raumstation, um der Ursache einer Katastrophe auf den Grund zu gehen.

Ich programmiere, also bin ich?

Philosophen wildern gern in verschiedensten Wissenschaften. Umgekehrt hat manche Erkenntnis aus Naturwissenschaft und Technik den philosophischen Diskurs befruchtet – man denke nur an die Heisenbergsche Unschärferelation oder an die Frage nach einer Roboterethik.

Walter Hehl geht dem Einfluss nach, den die Informatik und insbesondere die Softwareentwicklung auf die Philosophie haben und noch haben werden. Schon vor Jahrzehnten kam der Begriff „Elektronengehirn“ auf, was den Gedanken an eine Konkurrenz mit dem menschlichen Denkapparat nahelegt. Die lange wenig beachtete Entwicklungsarbeit zur künstlichen Intelligenz ist durch Projekte jüngerer Zeit wieder ins Licht der Öffentlichkeit gerückt. Das gilt etwa für das Durchdringen strategischer Brettspiele ebenso wie für das Erkennen von Personen oder das Beur-



teilen von Verkehrssituatoren. Auf diese Weise dringt künstliches „Denken“ in Bereiche vor, die lange Zeit als typisch menschlich galten.

Der Autor beleuchtet viele Spielarten der maschinellen Implementierung solcher Phänomene. Er versucht zu klären, ob selbstfahrende Autos ein Bewusstsein haben können, und macht sich sogar auf die Suche nach einer künstlichen Seele. Hinter all dem steht die große Frage, ob nicht das ganze Universum durch Software und deren Prinzipien gesteuert wird. In diesem Sinne lässt sich etwa das Erbgut als Programmcode verstehen, der auf ungewöhnlicher Hardware („Wetware“) ausgeführt wird. Die von Darwin postulierte Evolution aus Mutation und Selektion erscheint vor diesem Hintergrund als riesiges regelgesteuertes IT-Projekt.

Wie vieles andere lassen auch Musik, Malerei und weitere Erscheinungsformen kulturellen Schaffens sich als Software

verstehen. Dabei legt Hehl einen besonderen Schwerpunkt auf den Zufall. Er zeigt, wie dieser sich in den Augen der Philosophen vom unerwünschten Störenfried zu einer treibenden Naturkraft entwickelt hat.

Nicht fehlen darf die Betrachtung des freien Willens. Der Autor hebt hier darauf ab, dass Software auch eine ethische Komponente hat, die künftig noch an Bedeutung gewinnen wird. Er landet dabei wiederum bei Aspekten der Maschinenethik – hochrelevant etwa, wenn es um autonome Drohnen geht.

Insgesamt ist das Buch überraschend unterhaltsam zu lesen. Es kann manchen reizvollen Denkanstoß geben und vermittelt fast beiläufig wichtige philosophische Hintergründe und Erkenntnisse.

(Maik Schmidt/psz@ct.de)

Wechselwirkung

Wie Prinzipien der Software die Philosophie verändern

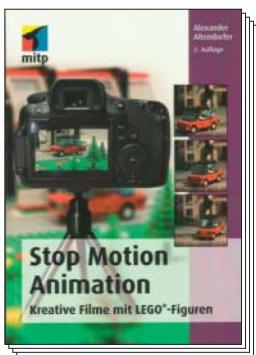
Autor	Walter Hehl
Erscheinungsort, -jahr	Berlin 2016
Verlag	Springer
ISBN	978-3-6624-8113-4

293 Seiten · 35 € (PDF/Epub-E-Book: 27 €)

Zeigt her eure Noppen!

Die gern als „Brickfilme“ titulierten Baustein-Einzelbild-animationen auf Grundlage von Lego-Welten verzeichnen bei YouTube bisweilen hohe Zugriffszahlen. Altendorfers Buch beschreibt den Werdegang eines solchen digitalen Stop-Motion-Animationsvideos von der Idee über die Produktion bis zur Veröffentlichung. Dabei greift der Autor tief in die Kiste der Trickfilmkunst und zeigt, wie sich mit Techniken aus der Profi-Filmproduktion auch Videos von Hobbyisten aufwerten lassen.

Das ganze Arsenal der Grundlagen kommt vor: Ein Storyboard macht den Aufbau einer Geschichte sichtbar. Ein stimmiges Set ist zu entwickeln. Stop-Motion-Techniken, Kamerafahrten und Greenscreen sind ebenso Thema wie die richtige Beleuchtung, Synchronisation und Special Effects. All das kennt man auch von „großen“ Filmproduktionen. Al-



tendorfer bricht das Ganze für den Zweck der Verfilmung kurzer Geschichten im kleinen Lego-Universum herunter. Dabei reichert er die Wissensvermittlung immer wieder mit Praxisbeispielen an, die er der Welt des großen Kinos sowie erfolgreichen YouTube-Channels entleiht. Damit die direkte visuelle Orientierung nicht zu kurz kommt, gibt es YouTube-Kurzlinks zu prominenten Filmbeispielen.

Die meisten der beschriebenen Tipps sind soft- und hardwareunabhängig. Dennoch geht das Buch auf wichtige Anwendungen wie iMovie, Dragonframe und Moviemaker kurz ein. Beim Thema Special Effects gibt es Hinweise auf kostenlose Tools, mit denen sich beispielsweise Zeitraffer-Aktionen umsetzen lassen. Was die verwendete Hardware betrifft, so werden Smartphone-Filmer ebenso angeprochen wie Webcam-Artisten und Profis

mit teurem Digitalkamera-Equipment. Gerade für Hobbyisten mit kleinem Budget hat das Buch manch hilfreichen Tipp parat. Als Zielmedium sieht der Autor die Veröffentlichung der Stop-Motion-Animationen in Form von Videodateien über Facebook, YouTube und Vimeo vor.

Viel mehr als ein paar Lego-Männchen und Bausteine, ein Smartphone, Standard-Videoschnittsoftware und viel Kreativität braucht ein Leser nicht mitzubringen, um von der Lektüre zu profitieren. Angehende Brickfilmer freuen sich über einen wertvollen Leitfaden und Ratgeber. Doch auch wer keine Legomännchen zum Leben erwecken, sondern andere Animationen lebendig gestalten möchte, wird im Buch an vielen Stellen fündig.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

Stop Motion Animation

Kreative Filme mit Lego-Figuren

Autor	Alexander Altendorfer
Erscheinungsort, -jahr	Frechen 2016
Verlag	mitp
ISBN	978-3-9584-5371-5

192 Seiten · 23 € (PDF/Epub-/Mobi-E-Book: 20 €)

Anzeige



AUSBLENDUNG

von Arno Endler

Guten Morgen, VauVau“, tönte es ein halb Dutzend Mal aus den winzigen Kabinen, während ich den üblichen Spießrutenlauf vom Fahrstuhl zu meinem Platz im Großraumbüro absolvierte. Ich hasste es, wenn die Kollegen meinen Spitznamen benutzten. Sie wussten, dass ich es hasste, und taten es trotzdem.

Dabei heiße ich Victoria. Ein schöner Name, nur den zweiten Vornamen mit V, den, den ich stets verschwieg, hätten meine Eltern besser gelassen. Leider kam es heraus. Und dass ich ausgerechnet im öffentlichen Dienst landen würde, war ja bei meiner Geburt nicht abzusehen gewesen. Also wurde ich wegen des doppelten V zur „Verwaltungsverordnung“, was alle witzig fanden. – Ich nicht.

Der Thin-Client in meiner Kabine lief bereits, sodass ich lediglich gegen die Fassung meiner VR-Leasing-Glasses tippen musste. Im virtuellen Arbeitsplatz wurde mir der erste Fall angezeigt. Lustlos blinzelte ich mich durch die Seiten der Akte und akzeptierte den Antrag mit einem dreifachen, vielgeübten Kopfnicken. – Nächster Antrag.

So plätscherte die Zeit vor sich hin, bis sie irgendwo in der Vergangenheit verschwand. Ein ereignisloser Tag im Verwaltungsbereich des Nachrichtendienstes. Nicht jeder Job beim Geheimdienst ist spannend.

Susan, die exaltierte Blondine aus der Nachbarkabine, erschreckte mich. Plötzlich tauchte ihr Kopf auf und sie brüllte: „Wie war dein Wochenende, VauVau?“

Bevor ich etwas sagen konnte, kreischte sie bereits: „Meines war fa-bel-haft! Da war dieser Typ. In der Bar. Un-glaubliche Muskeln. Ein Sixpack vom Feinsten. Ein Gott im Bett!“

Ich hörte schon nicht mehr hin. Warum hatte ich überhaupt antworten wollen? Die blöde Tusse liebte es anzugeben, mir mein langweiliges Leben unter die Nase zu reiben. Ihre Wochenenden bestanden aus Alkohol, Typen und Gelegenheitssex.

Ich starrte in ihr Gesicht. Meine VR-Leasing-Glasses displayten Susans Beziehungsstatus, ihr derzeitiges Gewicht und ihre Hobbys in die Augmented Reality.

Wieso verriet Susan in den Netzwerken ihr Gewicht? Ich blinzelte mit Auslösegeschwindigkeit und schon öffnete sich ihre Foto-Galerie mit Selfies, Best-of-Kommentaren und Like-Zahlen. Ich stöhnte auf.

„Was ist, VauVau? Kannste nicht ertragen? Neidisch, häh?“

Ich schüttelte den Kopf. „Nein, Susan, nur Kopfschmerzen.“ War gar nicht mal gelogen.

„Oh. Da habe ich ein geiles Mittelchen gefunden. Ich schick dir den Link“, rief Susan, betippte ihre Brille und nickte mir kurz zu.

Im Benachrichtigungsfenster wehte nun ein Fähnchen. Susan schaute nicht weg, also blieb mir nichts anderes übrig, als die Nachricht zu öffnen. Ich blinzelte mit dem rechten Auge den Link an und ein virtuelles Einkaufszentrum flashte alle dienstlichen Anzeigen weg. Vor mir sah ich eine digitale Apotheke, die auf individualisierte Medikamente spezialisiert war.

„Danke, Susan. Ich schau mich dort mal um.“

„Frag nach Chris. Der ist wun-der-bar!“

Sie verzog sich zu meiner Erleichterung.

Ich wollte mich schon aus der VR verabschieden, als plötzlich ein Companion auftauchte. Diese neuartige Form eines Werbebanners irritierte mich immer noch. Vielleicht wurde ich bereits altmodisch, aber diese idealtypisierten männlichen Gestalten mit blitzsauberem Gebiss, gebräunter Haut und sonorer Stimmlage irritierten mich einfach.

Mein Companion war stets blond, kurzhaarig, nicht übermäßig muskulös und verfügte über die blauesten Augen, die ein Designer sich erdacht haben konnte. Ein Wunschtraum, mehr nicht. Ich wusste, dass ich mir mit den Angaben bei den drei Partnerbörsen keinen Gefallen getan hatte. Das Netz vergaß nie etwas.

Der Companion lächelte. Mein Herz schlug schneller.

„Hallo, Victoria. Schön dich wiederzusehen. Geht es dir gut?“

„Ja“, krächzte ich und versank in der Bläue seiner Augen. Das in der Brille eingebaute Mikro übertrug mein Flüstern.

„Ich sehe, du trägst eine VR-Leasing-Brille von Mystadtler? Ein gutes Modell, nicht wahr?“

„Ja.“

„Ich registriere eine gewisse Erregungskurve, seitdem du das Büro betreten hast. Das ist nicht gut.“

„Nein“, murmelte ich leise.

„Ich glaube auch den Grund zu kennen, liebe Victoria.“

Ich hätte ihm stundenlang zuhören können. Verdammte Webdesigner!

„Ich würde dir gerne eine Lösung anbieten. Eine Applikation der besonderen Sorte. Nichts von der Stange und wirklich einem sehr exklusiven Kundenkreis vorbehalten.“

Oh, er hatte mich. Ich spürte meinen inneren Widerstand gegen die Werbung schmelzen. Es wurde Zeit, die Verbindung zu trennen.

„Warte! Höre mir nur einen Moment zu.“

„Okay?“

„Gehen dir deine Mitmenschen auf den Geist? Möchtest du eine Waffe erwerben und um dich schießen? Doch Gewalt ist keine Lösung?“ Der Companion strahlte mich an. „Diese Applikation wird dir helfen. Hol sie dir! Jetzt.“

Seine blauen Augen hypnotisierten mich. Ich blinzelte mein Einverständnis. Der Download-Zähler ratterte, während die neuen Programmdaten in meine Cloud geladen wurden. Der Companion verschwand im virtuellen Nirvana, mit ihm das Einkaufszentrum. Stattdessen erfragten dicke rote Lettern:

APPLIKATION STARTEN?

Ich blinzelte.

GESCHÄFTSBEDINGUNGEN AKZEPTIEREN?

Ich akzeptierte.

AUSBLENDUNG STUFE EINS

In der Augmented Reality erschienen die Buchstaben:

TUTORIAL?

Ich stimmte zu.

STEHEN SIE AUF!

Die Schrift verblasste, sobald ich dem Befehl folgte.

Aufrecht vermochte ich über die Umrandungen der Kabinen zu schauen. In dem Großraumbüro saßen meine Kollegen in ihren Kabuffs. Ich erkannte die kleinen Nicker, Kopfschüttler und verschiedenen Befehlsformen für die Arbeit mit den VR-Brillen, die jeder trug. Einige sprachen auch via Chat mit Anrufern oder anderen Behörden. Ein Bild der perfekten Arbeitsharmonie.

AUSWAHL

Ich murmelte. „Was soll ich auswählen?“

OBJEKT DER AUSBLENDUNG

Oha. Ich verstand. Also suchte ich nach etwas, was mir nicht fehlen würde und fixierte die künstliche Palme neben dem Wasserspender. Ich blinzelte.

FEHLERHAFTE WAHL

„Was soll ich sonst wählen?“

OBJEKT DER AUSBLENDUNG MUSS MENSCH ODER

TIER SEIN

Ich überlegte nicht lange, beugte mich über den Rand der dünnen Trennwand und betrachtete Susans Hinterkopf. Sie wippte in ihrem ergonomischen Stuhl und tratschte irgendjemanden in der Registratur voll.

„Ausblenden“, flüsterte ich.

OBJEKT MARKIERT – AUSBLENDUNG STUFE EINS

Es erfolgte keine Fanfare oder irgendein Signal, das ich als solches hätte erkennen können. Stattdessen verdunkelte sich das Display der VR-Leasing-Glasses minimal.

Als Nächstes stellten sich die normalen Sichtverhältnisse wieder her und Susan ... war verschwunden. Mit ihr auch das Gesprächs-Blabla, das mich dermaßen genervt hatte. In der Kabine stand lediglich ein leerer Stuhl, der sich bewegte.

Ich staunte mit offenem Mund. Was zum Henker ...? Ich zog die Brille aus. Da saß Susan und telefonierte. Hören konnte ich das Gespräch nicht. Erst als ich die Ohrstöpsel entfernte, peinigte mich wieder ihre Stimme. sag ich doch. Un-fass-bar!“

Sofort stopfte ich die Stöpsel mit der Audioübertragung der VR-Leasing-Glasses zurück. Stille. Zumindest, was Susans Gerede anging. Das übliche Hintergrundrauschen des Großraumbüros blieb. Ich schnippte mit den Fingern. Auch das hörte ich.

„Supi,“ murmelte ich, setzte mich zurück und dankte einem höheren Wesen für diese Applikation, mit deren Handbuch ich mich kurz darauf beschäftigte. Stufe eins der Ausblendungs-Software filterte das komplette Objekt aus dem visuellen und akustischen Bereich heraus.

Im Kapitel zwei, das ich nur überlas, wurden die technischen Voraussetzungen erwähnt. Für den Fall, dass eine ausgeblendete Person im Weg stand oder den Weg kreuzte, würde ein akustisches Warnsignal erzeugt und eine graue morphologisch korrekte Graustufendarstellung die Person ersetzen.

Okay. Hatte ich verstanden. So wurde vermieden, dass es zu unliebsamen Zusammenstößen kam. Die Kapitel AUSBLENDUNG STUFE ZWEI und AUSBLENDUNG STUFE DREI im Handbuch waren nicht freigeschaltet. Vielleicht musste ich erst eine Ausblendung dieser Stufe vornehmen, damit ich mich mit den Auswirkungen beschäftigen konnte?

Ich ließ mir die Zeit anzeigen. Kurz vor halb zwölf. Mittagspause. So erhob ich mich und wanderte zum Fahrstuhl. Bei der Gelegenheit nutzte ich die Applikation, um acht weitere Kollegen auszublenden.

Ich fühlte mich gut. Das Essen beim Thai gegenüber schmeckte wie die Hölle auf Erden: scharf und endgültig.

Plötzlich tippte mich etwas an die Schulter. Ich sah hoch, doch da war niemand. Verflixt! Ich hob die Brille.

Susan. Ihr Mund bewegte sich. Ich fummelte den Stöpsel aus dem Ohr.

„Redest du jetzt nicht mehr mit mir? Was soll das, Vau-Vau? Ich finde das nicht in Ordnung.“

„Entschuldige, Susan“, gelang es mir zu erwidern, bevor sie mich erneut abwürgte und eine minutenlange Litanei von sich gab.

Kollegenschwein und Betschwester waren nur einige der Ausdrücke, die sie gebrauchte. Erst als sie Luft holen musste, brachte ich eine Entschuldigung hervor, die so wortreich wie gelogen war.

Susan akzeptierte, zeigte jedoch ein weiterhin beleidigtes Gesicht, als sie ging. Ich zog die Brille wieder in die richtige Position und zuckte zusammen. In feuerroten Buchstaben las ich:

AUSBLENDUNG OBJEKT 1 STUFE EINS AUF STUFE ZWEI AUSWEITEN?

Ja. Was immer es bedeutete. Ich blinzelte. Ja!

OBJEKT 1 MARKIERT – AUSBLENDUNG STUFE ZWEI

Ich leerte mein Schälchen und flüchtete aus dem Lokal. Draußen strahlte eine wärmende Sonne vom wolkenlosen Herbsthimmel. Am Brunnen gab es noch ein freies Plätzchen, das ich sofort belegte. Neben mir saß Angelika, die an einem Brot mümmelte. Sie achtete sehr auf ihre Figur, die nun wirklich nicht zu verachten war, aber sie machte keinen Staatsakt daraus wie andere Diätistinnen. Ich mochte sie gerne und grüßte.

„Auch hallo, Victoria. Wie war dein Tag so? Bisher?“

Ich grinste sie an. „Arbeitsam und susanlastig.“

Angelika kicherte. Wir verstanden uns.

„Wenn man vom Teufel spricht ...“ Sie deutete mit dem Kopf nach vorne.

Ich wandte mich ab und schaute, doch Susan war nicht zu sehen.

„Ah. Mist“, fluchte ich leise und setzte kurz die VR-Brille ab und entfernte einen Ohrenstöpsel. Da stand Susan auch schon vor uns. „Hi, Angie“, grüßte sie meine Sitznachbarin.

„Hi, Su ...“

„Also ich muss dir eines sagen. VauVau hat sich heute wieder ab-so-lut unmöglich verhalten. Ich weiß gar nicht, was mit ihr los ist.“

Angelika achtete schon gar nicht mehr auf die Tirade über mich, sondern sah irritiert zu mir herüber. Ich legte den Zeigefinger auf die Lippen und setzte die VR-Leasings-Glasses zurück auf ihren Platz. Nun hörte ich Susan zwar, aber sehen konnte ich sie nicht mehr.

Ich rief das Handbuch auf und las, dass bei Stufe zwei auch mein Bild aus dem Datenstream zur VR-Brille eines Stufe-eins-Objektes herausgerechnet wurde. Eine raffiniertere Programmierung. Ich erhob mich, hob die Brille an, stellte mich direkt neben Susan und winkte vor ihrer Nase. Es funktionierte.

„Wir reden später“, flüsterte ich Angelika zu und ging zurück ins Büro.

In meiner Kabine beschäftigte ich mich kurz mit den weiteren Features der Stufen eins und zwei der Ausblendung. Viel zu erfahren gab es nicht. So wie ich es verstand, würde mich Susan weder sehen noch hören können, solange sie die Brille mit den Ohrstöpseln verwendete. Sie nicht zu tragen, war in unserer Gesellschaft, zumindest in der Öffentlichkeit, so gut wie ausgeschlossen. Nahezu ein Tabu.

Die Abweichler, die Offline-Rebellen, lebten versteckt als Schatten unter uns. Ohne Aussicht auf einen bezahlten Job vegetierten sie ihr Dasein am Rande des Existenzminimums. Soweit ich es in den Medien verfolgte, gab es eine radikale Splittergruppe, die nicht vor Anschlägen auf Server-Farmen oder Funkmasten zurückschreckten. In den News tauchten solche Meldungen als Randnotizen auf.

Susan würde ihre Brille niemals absetzen. Die Offline-Blindheit stellte für sie ein ab-so-lu-tes No-Go dar. Ich war vor ihr in Sicherheit. Was für eine Erleichterung.

Ich widmete mich meiner Arbeit. Der Rückstand musste aufgeholt werden, damit mein Chef mich weiterhin ignorierte. Fall auf Fall, Akte auf Akte rauschten an meiner virtuellen Sicht vorbei. Ich vergaß Namen, Anlass und Entscheidung so schnell, wie meine Augen blinzelten und mein Kopf nickte.

Der Feierabend überholte mich. Im Großraumbüro verklangen die Geräusche der Produktivität. Normalerweise genoss ich die Zeit der relativen Ruhe, wenn die anderen gingen. Doch heute nicht.

Ich schloss den nächsten Fall ab, öffnete mit einem Blinzen meine Statistik und sah, dass ich zwanzig Prozent über Soll lag. Ein guter Wert.

Das Blinken des Benachrichtigungsfähnchens weckte meine Neugier. Die Mail war mit PRIVAT und DRINGEND gekennzeichnet, hatte jedoch einen Büroabsender. Susan. Ich las:

„Du blöde Kuh! Schnepfe! Wo bist du den ganzen Nachmittag gewesen? Wenn du nicht mit mir reden willst, dann sag es! Ich fühle mich wirklich verletzt!!!!“

Keine Signatur, keine Abschlussfloskel. Dafür viele Ausrufezeichen. Susan hatte sich Luft gemacht. Ich grinste, lupfte die Brille, als ich stand. Sie war bereits gegangen. Vielleicht war die neue Applikation keine Dauerlösung, aber sie würde mir das Leben erleichtern.

Zu Hause in meinem gemütlichen Sessel angelangt, aktivierte ich den VR-Zugang und schlenderte die Fressmeile des virtuellen Einkaufszentrums entlang, um einen Liefer-service auszuwählen. Die Entscheidung fiel mir schwer.

Plopp! Mein Companion strahlte mich an. „Kann ich dir helfen, Victoria?“

„Nein. Verschwinde!“, antwortete ich, um es mir dann anders zu überlegen. „Halt! Warte, bitte.“

„Ja?“

Oh, Welch ein Blau.

„Woher kam die Ausblendungs-App?“

Der Companion schwieg.

„Hey! Woher kam die Applikation, die du mir heute Vormittag angeboten hast?“

„Ich verstehe deine Frage nicht? Möchtest du ein warmes Gericht oder soll es ein Salat sein?“

„Lenk nicht ab! Von wem kam das Angebot für mich? Die Ausblendungs-Applikation. Hallo!“

Mein Companion verschwand. Mhm. Dies war ungewöhnlich. Ich bestellte schnell eine Pizza und verließ die VR-Einkaufsmeile.

Ich öffnete die AUSBLENDUNG und suchte im Programmverzeichnis nach den Herstellerdaten. Die Datei war verstümmelt und nicht lesbar. Auch in den FAQs und Hilfe-Dateien entdeckte ich keinen Hinweis, wer für das Teil verantwortlich war.

Wie viel musste ich eigentlich dafür bezahlen? Ich blätterte durch alle verfügbaren Programmzeilen, selbst diese Information blieb unauffindbar. Dann fand ich eine Exec-Datei für die Stufe drei von Ausblendung und rief sie auf.

WARNING

flashte es blutrot quer über das gesamte Sichtfeld.

„Wovor?“, murmelte ich und schaute im Handbuch nach. Außer dem Hinweis, dass es eine Stufe drei gab, hielt sich der Ersteller des Handbuchs mit Informationen dezent zurück.

WARNING

Ich blinzelte.

Letzte WARNING

AUSBLENDUNG STUFE DREI AUSFÜHREN?

Ich war neugierig und blinzelte Zustimmung.

EIN OBJEKT GEMARKERT IN STUFE ZWEI – AUF STUFE DREI?

„Ja.“ Wenn damit die beleidigten Mails von Susan aufhören würden, dann wäre es das wert.

AUSBLENDUNG STUFE DREI AKTIVIERT

Nichts geschah. Kein Info-Fenster, keine irgendwie geartete Veränderung. Mal sehen, was der Morgen bringen würde.

Im Büro erhielt ich die Nachricht über einen Bonus wegen Übererfüllung der Norm. Es war bereits der achte Bonus im laufenden Jahr, was mich bei den Kollegen nicht beliebter machen würde. Kopfschüttelnd hob ich meine Brille, um in die Nachbarkabine zu linsen. Susans Stuhl war unbesetzt.

Ich schaute mir meinen Arbeitsvorrat des Tages an und wunderte mich, weil einige von Susans Fällen in meiner Liste auftauchten. Hm? War sie krank? Ich mailte Angelika an. Statt einer schriftlichen Antwort tauchte sie nach wenigen Minuten in meiner Kabine auf. „Hast du schon gehört?“

„Nein. Wovon sprichst du?“, fragte ich.

„Susan.“

Ein leises Klingeln im Verbund mit den Worten STUFE DREI bildete sich in meinem Kopf. „Jetzt spann mich nicht auf die Folter. Was ist mit ihr?“

„Na, sie ist raus.“

„Raus? Wo raus?“

„Es gab ein Riesengeschrei heute Morgen am Eingang. Susans Chip war deaktiviert. Dann rief sie den Sicherheitsdienst, der sie reinlassen sollte. Aber bei einer Überprüfung stellten sie fest, dass irgendwas mit den Personalien nicht stimmte.“

„Was?“

„Klingt strange, nicht wahr?“ Angelika schaute mich an. „Man nahm wohl Kontakt mit der Zentralen Verwaltung auf, und dort konnte man nicht weiterhelfen. Alle Daten waren verschwunden. VR-Netz-Zugang, Steuermerkmale, Krankendaten – alles gelöscht.“

„Echt jetzt?“

ICH VERSUCHTE, DIE SELTSAM BEFRIEDIGENDEN GEDANKEN WEGZUDRÄNGEN. ZURÜCK AN DIE ARBEIT.

„Ja. Sie luden die Backups. Vergeblich. Susan ist in keiner Datenbank mehr vorhanden. Sie ist nicht existent, wie die Offline-Rebellen. Man hielt sie eine halbe Stunde fest. Dann kam der Staatsschutz und transportierte sie ab.“

„Krass.“ Ich verstummte. Mein schlechtes Gewissen meldete sich.

Angelika schaute mich an. „Alles klar?“

„Ja, schon. Ich bin nur ein wenig entsetzt.“

„Ach, Vici. Man hört von solchen Fällen sonst immer nur in den News. Und jetzt hier! Susan ist ein Schatten. Es wird Monate dauern, bis sie wieder integriert werden kann. Vielleicht klappt es auch gar nicht mehr. Weißt du, wie viele Schatten Selbstmord begehen, weil sie mit der Situation nicht zureckkommen?“

Ich schüttelte den Kopf.

„Mist!“ Angelika richtete sich auf. „Ich muss zurück an den Platz. Nicht jeder erhält einen Bonus für Übererfüllung. Entschuldige mich.“

Ich fragte mich, ob es reiner Zufall oder meine App gewesen war, dass Susan nun nur noch ein Schattendasein blieb. Vorläufig war ich die nervigste Kollegin los.

Ich versuchte, die seltsam befriedigenden Gedanken wegzudrängen. Zurück an die Arbeit. Fall für Fall, Akte für Akte. Es fluppte, bis plötzlich eine blutrote Schrift meinen Workflow unterbrach.

HALLO

JETZT WEISST DU, WOZU WIR FÄHIG SIND

WIE WÜRDE ES DIR GEFALLEN, NACH STUFE DREI

AUSGEBLENDET ZU WERDEN?

ZU GEGBENER ZEIT BITTEN WIR DICH UM EINEN

GEFALLEN

DIESEN WIRST DU ERFÜLLEN, OHNE IHN ZU HINTERFRAGEN

DANKE FÜR DEINE AUFMERKSAMKEIT

DIE APPLIKATION AUSBLENDUNG STEHT DIR WEITERHIN ZUR VERFÜGUNG

Welche Wahl hatte ich? Ich saß wie erstarrt in meiner Kabine. Da war er. Der Preis. (bb@ct.de) ct

Anzeige

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Windows-Wurzelbehandlung“:
Axel Vahldiek (axv@ct.de), „Web-Hoster im Test“: Holger Bleich (hob@ct.de)

Chefredakteur: Johannes Endres (je@ct.de) (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteur: Achim Barczok (acb@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de),
Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurr (gs@ct.de)

Textredaktion & Qualitätssicherung: Harald Bögeholz (bo@ct.de),
Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de)

Ressort Software & Medien (software-medien@ct.de)

Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Dieter Brors (db@ct.de), Hartmut Giesemann (hag@ct.de), Sven
Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefot (uh@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), André
Kramer (akr@ct.de), Martin Rech (mre@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter
Schüler (hps@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Ressort Systeme & Sicherheit (systeme-sicherheit@ct.de)

Leitende Redakteure: Peter Siering (ps@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de),
Jürgen Schmidt (ju@ct.de)

Redaktion: Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald
Eikenberg (rei@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de),
Johannes Merkert (jme@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Dennis
Schirrmacher (des@ct.de), Merlin Schumacher (mls@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de),
Hajo Schulz (hos@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de)

Ressort Hardware (hardware@ct.de)

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), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de),
Christian Hirsch (chh@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Florian Müsigg (muc@ct.de), Kamil Artur
Nowak (kan@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Anke Poimann (apo@ct.de)

Ressort Internet & Mobiles (internet-mobiles@ct.de)

Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de)

Redaktion: Jo Bager (jo@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Daniel Berger (dbc@ct.de), Holger
Bleich (hob@ct.de), Hannes A. Czerulla (hc@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Stefan
Porteck (spo@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de)

Newsroom/heise online: Jürgen Kuri (Ltg_jk@ct.de)

Redaktion: Kristina Beer (kbe@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de),
Axel Kannenberg (axk@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de)

c't online: Ulrike Kuhlmann (Ltg_uk@ct.de)

Koordination News-Teil: Christian Wölbert (cwo@ct.de)

Koordination Social Media: Martin Fischer (mfi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Mariama Baldé (mbl@ct.de), Susanne Cölle (suc@ct.de),
Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Ltg_rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de),
Denis Fröhlich (df@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 Maser (tm@ct.de)

Korrespondenten Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar,

Tel.: 0 89/4271 86-0, Fax: 0 89/4271 86-10

Frankfurt: Volker Weber (vow@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8,
64285 Darmstadt, Tel.: 0 6151/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de),
91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 778 00 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert
Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael
König, Stefan Kreml, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J.
Schult, Ben Schwahn (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg_o), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Jörg Gottschalk,
Brigit Graff, Angelika Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner,
Dirk Wollschläger, Brigitte Zurheiden

Junior Art Director: Martina Bruns, Hea-Kyung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Antonia Stratmann

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producer: Melanie Seewig

Illustrationen:

Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien,
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund, **3D-Illustrationen und Titelbild:**
tsamedien, Düsseldorf, **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter <https://ct.de/pgp>. Die Authentizität
unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

heise Tippgeber: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.

Anonymer Briefkasten: <https://heise.de/tippgeber>

via Tor: sq4lecqyx4izcpkpk.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglieder der Geschäftsleitung: Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenanteil),
www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 33 vom 1. Januar 2016.

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien): CyberMedia Communications Inc.,
9F-2, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4,
BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 145 1800
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 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);
ermäßigt 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. Ermäßigt Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvB e.V., BdWD e.V., ch/open,
GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI
(gegen Mitgliedsausweis): Inland 86,32 €, Österreich 89,44 €, Europa 100,88 €, restl. Ausland
121,68 € (Schweiz 120,64 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 Verfügungsberecht 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 2016 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 AWA ACTA 

Vorschau 21/16

Ab 1. Oktober 2016 am Kiosk und auf ct.de



Raspi als Bluetooth-Audio-Empfänger

Mit einem günstigen Bluetooth-Dongle, einer alten USB-Soundkarte und ein paar Handgriffen wird aus dem kleinen Computer schnell ein Bluetooth-Audio-Empfänger. Der braucht nicht nur wenig Strom, sondern auch kaum CPU-Power. Es tut daher auch ein Raspi der ersten Generation.



Sicher vernetzte Autos

Bei modernen Autos sind für Sicherheit und Datenschutz nicht nur die Hersteller verantwortlich, sondern auch Zulieferer und Server-Betreiber. Für das komplexe Zusammenspiel von Steuergeräten, Vernetzung und Cloud-Diensten müssen Standards und Prüfverfahren her, damit Autofahren sicher bleibt.

Außerdem:

Günstig und gut

Ab 200 Euro bekommt man Grafikkarten, die schnell genug zum Spielen sind: Da ruckelt auch bei den höchsten Detaileinstellungen in Full-HD-Auflösung nichts. Außerdem kommen sie mit allen aktuellen Display- und Video-Standards zurecht. Wir schauen ein paar neuen Modellen von AMD und Nvidia aufs Pixel.

Privatsphäre trotz Smartphone

Fast alle Daten auf dem Handy landen früher oder später in irgendwelchen Clouds und werden schlimmstenfalls sogar öffentlich. Es sei denn, Sie schieben dem einen Riegel vor. c't zeigt, wie Sie Apps abschotten, Kontaktdaten schützen und private von dienstlicher Nutzung trennen können.

Noch besseres LTE

Um mit dem Kundenansturm Schritt zu halten, müssen Mobilfunknetze noch schneller werden. Dafür buttern die Entwickler ordentlich rein: LTE Advanced Pro bringt mehr Funkkanäle, mehr Systembandbreite und noch mehr MIMO – und hilft sogar dem Internet der Dinge auf die Sprünge.

Noch mehr
Heise-Know-how:



c't Raspberry Pi
jetzt im Handel



Technology Review 10/16
jetzt im Handel



c't Security
ab 19. September im Handel