



**magazin für
computer
technik**

27. 5. 2017

12



**AmazonFresh
ausprobiert**

Erpressungs-Trojaner und Viren beseitigen

Desinfec't 2017

AMD statt Intel: Acht Kerne, halber Preis

Ryzen-PC selbst gebaut

Perfektes Setup: Windows & Linux



ct Desinfec't 2017

Die Virenjagd-DVD

**DVD
zum Heft**

**Sofort loslegen
System reinigen
Inklusive 1 Jahr
Signatur-Updates**



**Auch für
USB-Sticks**

Trojaner finden mit 4 Scannern

(Avira, Eset, F-Secure, Sophos)



Datenträger enthält
**Info- und
Lehrprogramme**
gemäß § 14 JuSchG

**IM
TEST**

- **Farbtreue Profi-Monitore**
- **Cloud-Dienste für FiBu & Steuer**
- **Smartphones bis 70 €**
- **Google Nest Cam & Protect**
- **Optisches GBit-LAN**
- **4K- und 5K-Monitore**

€ 4,70

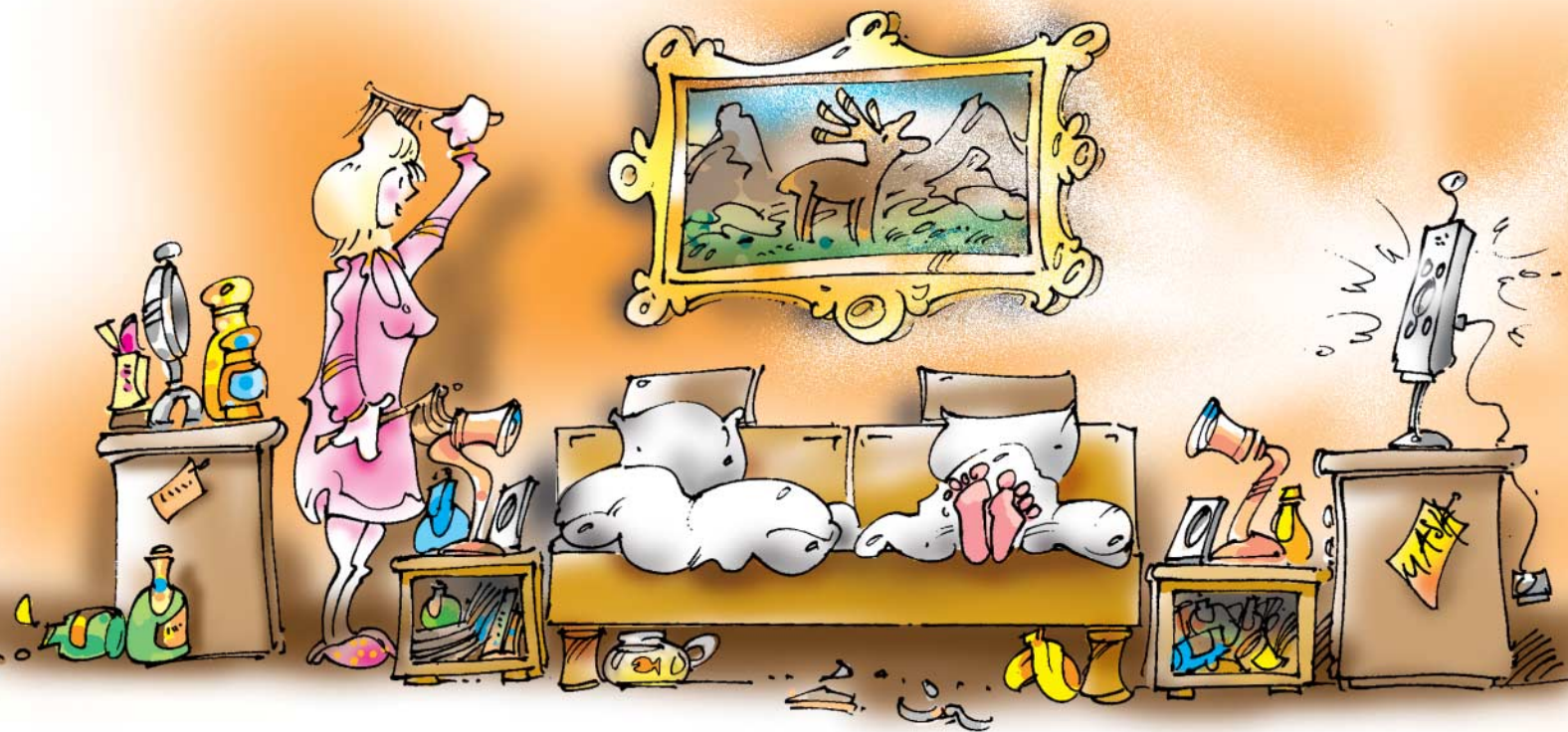
AT € 5,00 | LUX, BEL € 5,50

NL € 5,70 | IT, ES € 6,00

CHF 6,90 | DKK 52,00

4 199148 404705 12

Anzeige



Schau mir in die Linse, Kleines!

Als IT-Journalist steht man morgens selbstverständlich im begehbaren Kleiderschrank, kann sich nicht zwischen der orangeroten Trainingsjacke oder doch dem kleinen Schwarzen entscheiden, und das größte Problem ist nicht der Berg hereintrudelnder Pressemitteilungen, sondern die Wahl des Outfits für den bevorstehenden Tag in der Redaktion.

Da uns bei c't kein Guido Maria Kretschmer zur Verfügung steht, brauche ich einen anderen selbst ernannten Modeexperten. Dieser muss stilsicher sein und geeignete Farbkombinationen für die hohen ästhetischen Ansprüche der Redakteure finden. Und wenn er richtig gut ist, macht er auch noch Fotos von der perfekten Kombination, um durch Postings in sozialen Netzen die Vorfreude der Kollegen auf den ersten Anblick am Morgen zu steigern.

Amazon würde hierfür empfehlen, den Assistenten Echo Look ins Ankleidezimmer zu holen und sich auf die KI Alexa zu verlassen. Wer aber schon einmal mit Alexa kommuniziert hat seit dem Verkaufsstart von Amazon Echo, dem Vorgänger ohne Kamera, weiß auch, dass die KI zwar künstlich, aber keinesfalls intelligent erscheint.

Kommandos wie "Alexa, schalte bitte das Licht im Wohnzimmer an!" werden nach viel Training verstanden und ausgeführt. Sobald man aber "Wohnzimmerlicht" sagt, kann die KI dies nicht zuordnen. "Alexa, steht mir die grüne Hose?"

könnte also anfangs auch zur Antwort "Tut mir leid, Hosen stehen nicht" führen. Ob man sich davon verunsichern lässt und sofort auf Röcke umsteigt oder doch noch ein bisschen mit Alexa übt, ist eine Frage der Geduld.

Was Alexa noch so über seinen Besitzer lernt und direkt in die personalisierte Amazon-Werbung einfließen lassen könnte, geht weit über den Inhalt des Kleiderschranks hinaus: andere Bewohner, Haustiere oder der Staubsaugerroboter wackeln vielleicht auch mal ins Bild. Da hilft auch der eingebaute Effekt nichts, der den Bildhintergrund "blurry" (deutsch: verschwommen) macht.

Doch wer zusätzlich zum fragwürdigen, lauschenden Assistenten auch noch die Version mit Kamera in seinen Privaträumen aufstellt, freut sich womöglich über Sonderangebote von Katzenfutter für den Stubentiger oder was Amazon sonst noch für Bedürfnisse im Hintergrund der "blurry outfit of the day"-Fotos erkennt.

Lea Lang

Lea Lang

Anzeige

Anzeige

Trends & News

- 16** Microsoft Build: Smarte Videoüberwachung und Virtual Reality
- 20** WannaCry: Krypto-Wurm stiftet weltweit Chaos
- 22** Googles Entwicklerkonferenz I/O: Alles wird smart
- 24** Prozessorgeflüster: Epyc, Threadripper, Skylake X, Kittson
- 27** Embedded Systems
- 28** Adobe Experience Cloud
- 32** Nvidia enthüllt die Next-Gen-GPU Volta
- 34** Sicherheit
- 36** Server & Storage
- 37** Flash-Recycling: Datenreste auf neuen USB-Sticks
- 38** re:publica: Online-Hetze und Fake News
- 40** Netze
- 42** Hardware
- 43** Egoshooter „Farpoint“ für Playstation VR
- 44** Anwendungen
- 45** Unternehmens-Anwendungen
- 46** Technische Software
- 48** Linux
- 50** Apple
- 51** Internet
- 176** Web-Tipps

Test & Kaufberatung

52 4K- und 5K-Monitore

- 54** WLAN-Router für Firmen: Asus BRT-AC828
- 55** All-IP-WLAN-Router: TP-Link Archer VR2800v
- 56** Gigabit-Ethernet-Switch: Asus XG-U2008
- 56** Mini-Dashcam mit GPS-Tracker: NavGear NX-4318-905
- 56** VR-Brille für Samsung-Smartphones: Gear VR
- 57** Sat-IP-Server: Telestar Digibit Twin

58 Optisches GBit-LAN: Fuba WebFiber Set 135 WLAN

60 Google Nest Cam & Protect

- 61** Zeiterfassung per Bluetooth-Gadget: Timeular Zei
- 62** Schnurloser ANC-Kopfhörer: Beoplay H9
- 62** Sicherer tauchen: Buddy-Watcher
- 63** Smartwatch für Sportler: New Balance RunIQ
- 64** Nachrichten-Aggregator für Android und iOS: Squid
- 64** Prüfen und reparieren von PDFs: pdfaPilot 7
- 66** WG-Organisation per App und Web: Flatastic
- 66** Dateimanager für Windows: Speedcommander 17

96 Smartphones bis 70 Euro

- 102** 4K-OLED-Fernseher mit Soundprojektion: Sony KD55A1

104 Cloud-Dienste für FiBu & Steuer

- 122** Den richtigen Mobilfunk-Vertragstarif finden

136 Farbtreue Profi-Monitore

- 178** Spielekritik
- 182** Buchkritik



Ryzen-PC selbst gebaut

Der c't-Desktop-PC eignet sich dank Ryzen-Prozessor mit 8 Kernen für Profi-Anwendungen wie Videoschnitt und mehrere virtuelle Maschinen. Mit den richtigen Grafikkarten kommen auch Gamer auf ihre Kosten. Passend zum Bauvorschlag gibt es Tipps zur Einrichtung von Windows, Linux und BIOS.

86**Desinfec't 2017**

Mit dem Linux-Live-System Desinfec't 2017 untersuchen Sie ein infiziertes Windows aus sicherer Entfernung. Vier Virens Scanner von Avira, Eset, F-Secure und Sophos jagen Erpressungstrojaner & Co. und schalten sie aus. Signatur-Updates sind 1 Jahr lang inklusive.

Wissen

- 68** Vorsicht, Kunde: Gerichtlicher Mahnbescheid trotz zweifelhafter Forderung
- 70** **AmazonFresh ausprobiert**
- 74** Lego-Porsche im Euro-NCAP-Crashtest
- 80** Atari-Gründer Nolan Bushnell will VR revolutionieren
- 82** Logistik im Transportwesen
- 156** Recht: Gemeinsam genutztes Arbeitszimmer steuerlich geltend machen
- 166** Wie das c't-Labor Lärm misst
- 170** Suchmaschinen-Crawler und andere Web-Robots steuern
- 172** 3D-Druck: Modelle mit OpenSCAD programmieren

Praxis & Tipps

- 86** **Desinfec't 2017**
- 90** Windows-PCs auf Viren untersuchen und reinigen
- 112** **Ryzen-PC selbst gebaut**
- 118** BIOS-Setup und Windows 10 optimal einrichten

- 120** Ubuntu Linux auf dem Bauvorschlag mit AMD Ryzen 7
- 128** Linux-Systeme analysieren mit Inxi
- 130** DNS-Server inklusive Datenschutz
- 134** Von Evernote zu OneNote umsteigen
- 142** Farbprofile unter Windows
- 144** Kinderleicht: Musizieren mit Sonic Pi
- 150** 3D-Drucker mit Dual-Extruder richtig nutzen
- 152** Gruppen-Chats: Slack-Alternative zum Selber-Hosten
- 160** Tipps & Tricks
- 164** FAQ: Outlook-Kalender

Rubriken

- 3** Editorial: Schau mir in die Linse, Kleines!
- 10** Leserforum
- 12** Vorhersagen der Leser zum Lego-Porsche-Crashtest
- 15** Schlagseite
- 184** Story: Ein Coffin für jedermann von Arno Endler
- 198** Stellenmarkt
- 200** Inserentenverzeichnis
- 201** Impressum
- 202** Vorschau

**Lego-Porsche im Crashtest**

Wir haben uns gefragt, was man mit dem Lego-Modell des Porsche 911 GT3 RS außer Zusammenbauen und Bestaunen noch so machen könnte. Zerstören zum Beispiel, natürlich auf dem Prüfstand des ADAC. Sehen Sie, was mit den 2704 Teilen beim Euro-NCAP-Crashtest passiert ist.

Anzeige

Anzeige

Wir freuen uns über Post

✉ redaktion@ct.de

💬 c't Forum

f & c't magazin

🐦 @ctmagazin

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

Antworten sind kursiv gesetzt.

Optane hält länger

Editorial „Neuer Aufguss“, c't 11/17, S. 3

Flash lässt sich halt nur ein paar Tausend Mal beschreiben. Das ist bei 3D XPoint anders, weshalb der Cache da auch dauerhaft hält, obwohl er immer wieder anderes enthält.

Ich habe so einen Laptop mit dem vorherigen Aufguss. Unter Linux habe ich den Cache einfach als System-Partition genutzt und nach dessen Ableben eine große SSD eingebaut.

Besser wäre natürlich, wenn die 3D-XPoint-Technologie schon richtig ausgereift wäre, und wir große, billige SSDs damit kaufen könnten. Das wird aber noch Jahre dauern. Vorher dürfen die Nutzer solcher Caches am Debug-Prozess mitwirken.

Bernd Paysan

Papiertüten-Berg

AmazonFresh: Der Online-Händler liefert jetzt auch frische Lebensmittel, c't 11/17, S. 20

Mein Sohn hat als Amazon-Mitarbeiter im Vorfeld Fresh getestet. Fazit: Ein Berg von rund 50 Recycling-Papiertüten innerhalb weniger Wochen. Gerade erst wurde der Einzelhandel beziehungsweise der Verbraucher angehalten, Tüten sparsam und vor allen Dingen mehrmals zu verwenden. Da kommt Amazon und schmeißt alles mit Papiertüten zu.

Dank digitalisiertem Einkauf lassen wir uns die Lebensmittel vor die Tür stellen, entgehen dabei der eigenen Bewe-

gung, sehen im Markt nicht die Sonderangebote, lassen uns nicht durch zufällige Entdeckungen zu einer Änderung im Speiseplan verleiten und treffen nicht die nette Omi oder den Nachbarn von nebenan. Enden wir dank Digitalisierung als verfettete, einsame Sesselpupser? Dann hat der Aktivitätstracker am Handgelenk aber nicht mehr viel zu tun.

Name ist der Redaktion bekannt

Wir haben AmazonFresh inzwischen auch ausprobiert. Im Vergleich mit der Konkurrenz kommt der Dienst mit seinen Papiertüten in der Müllbilanz verhältnismäßig gut weg. Siehe Seite 70 in dieser c't.

Stinklangweilig trotz Technik

Wie Technik im Sportstudio für Motivation sorgen soll, c't 10/17, S. 72

Als ich nach München zog, hatte ich ein Probetraining in einem Hightech-Fitnessstudio; high war übrigens auch der Preis. Der Trainer lobte die einfache Bedienbarkeit der Geräte in höchsten Tönen („so simpel wie Ihr Smartphone“), verschwendete aber kein einziges Wort auf den sportlichen Sinn der Übungen.

Machen wir uns doch nichts vor: Die „Motivationstechnik“ wie Fernsehen oder inszenierte Wettbewerbe sollen darüber hinwegtäuschen, dass die endlosen wie eintönigen Wiederholungen schlicht stinklangweilig sind.

Ich habe jedenfalls das Weite gesucht und bin ohne Technik zufrieden geworden.

Stephan Schleim

Analogie zum Urheberrecht

Strategiepapier zum Dateneigentum, c't 11/17, S. 30

Die Einführung einer Eigentumsfähigkeit bei personenbeziehbaren Daten wäre ein sinnvoller erster Schritt. Analog zum Recht am eigenen Bild oder zum Urheberrecht ist es sinnvoll, dieses Recht mit der Möglichkeit zur Lizenzierung auszustatten. Damit kann der Eigentümer der Daten einem Lizenznehmer die Nut-

zung von Kopien im Einzelfall oder generell gestatten, ohne das Eigentum aufzugeben.

Jochen Pischel

Am Bedarf vorbei

Microsofts 1000-Euro-Laptop für Studenten, c't 11/17, S. 21

Typisch: am wirklichen Bedarf vorbei. Seit wann haben Studenten 1000 Euro auf der Kante? Irgendwie fehlt dem Artikel die nötige Kritik am Anbieter. Das ist wie mit den Elektroautos: Die Masse kann sich ein Auto für maximal 15.000 Euro leisten, aber produziert werden Autos für 35.000 Euro – für Käufer, denen Spritpreise eh egal sind.

Wolfgang Porcher

Ergänzungen & Berichtigungen

Bewertungen für Gamer vertauscht

Vier kompakte Gaming-PCs im Vergleich, c't 11/17, S. 94

In der Tabelle hat sich bei den Bewertungen ein Fehler eingeschlichen, durch den die Noten für die Spieleauglichkeit bei dem Asus ROG GR8 II und dem Zotac Magnus EN1080K vertauscht wurden. Richtig bewertet, bekommt der Zotac-Rechner die Note *sehr gut*, das Asus-System aufgrund des kleinen Videospeichers hingegen ein *zufriedenstellend*.

Große Puffer bei Ableton Live

Sechs edle Audio-Interfaces im Vergleich, c't 11/17, S. 100

Die DAW nutzt intern Puffergrößen mit mindestens 64 Samples, selbst wenn nur 32 Samples eingestellt sind. Bei Messungen mit extrem kleinen Puffern von 32 Samples produziert Ableton Live deshalb eine etwas längere Round-Trip-Latenz (ca. 0,3 bis 1,0 ms), als es theoretisch vom Audio-Interface her möglich wäre.

Anzeige

Wie crasht ein Lego-Porsche?

Ein paar besonders jung gebliebene c't-Redakteure fuhren mit ihrem Porsche zum ADAC in Landshut. Sie wollten wissen, wie sich das LEGO-Technic-Modell beim echten Crashtest schlägt. Auf <https://ct.de/crash> durften die Leser mitspekulieren. Hier eine Auswahl der Vorhersagen.



Wie ein Großer

Die Energie vom Aufprall muss wie bei den „großen“ Autos abgebaut werden. Die Front wird wie eine Knautschzone wirken und ziemlich beschädigt werden. Filigrane Teile werden zerstört und Verbindungen werden sich lösen. Wahrscheinlich wird der Wagen unter Zuhilfenahme von einigen Ersatzteilen aber repariert werden können.

Nebelgorilla

Wie im Kino

Der Porsche explodiert. Lediglich ein einzelner Reifen kommt aus dem Feuerball geflogen und springt durchs Bild. Plot-Twist: Wie in der Horrorkomödie „Rubber“ entwickelt der Reifen Mordlust. Er überfährt so lange Legomännchen, bis Batman ihm in einem orangefarbenen Technic-Batmobil den Garaus macht. „The Lego Rubber Movie“ läuft dann 2018 im Kino an.

impeachy



Viele Leser haben das Resultat treffsicher vorhergesagt: Von der Front bleibt wenig übrig, doch das Porsche-Hinterende bleibt in einem Stück. Ab Seite 74 erfahren Sie alle schmerzhaften Details.

Sturz aus 8,3 m Höhe

46 km/h entsprechen 12,8 m/s, eine Endgeschwindigkeit, die im freien Fall im Vakuum nach 1,3 s erreicht wird, nach einer Strecke von 8,3 m. Der auftreffende Teil wird den Großteil der kinetischen Energie des größeren kollidierenden Teils aufnehmen müssen, da wird im Frontbereich die Struktur völlig in ihre Einzelteile zerlegt werden, und es wird einen relevanten Anteil kaputter Klötzchen geben. Im hinteren Bereich werden vermutlich noch größere Strukturen erhalten bleiben und wenig Bruch auftreten, die werden ja durch den Klötzchenbrei davor abgefangen.

Die Crashtest-Dummys werden wohl fast ungebremst auf den Alublock auftreffen, mit sicher tödlichen Messwerten.

h1618

Testaufbau ungeeignet!

Wieso macht man so etwas nicht an geeigneter Stelle? Also im CERN! Die haben einen ausreichend großen Teilchendetektor, der bei diesem Experiment dringend benötigt wird, um alle Legoteile wiederzufinden. Nebenbei könnte man dort das lange prognostizierte Lego-Boson entdecken, das die Physik des Kinderzimmers revolutionieren wird.

Ijon_Tichi

Nur vorne kaputt

Ich glaube, dass die Reifen vorne noch ein bisschen dranhängen. Vorne zerbricht es in ein paar Teile und hinten (ab der Vorderscheibe) bleibt es ganz. Dann hebts es hinten hoch und schnalzt ein Stück zurück.

Finn, 9 Jahre

Kein Drama!

Er zerspringt in alle Einzelteile und setzt sich selbstständig wieder zusammen, wie in jedem guten Lego-Movie.

met@boxler

Die Entdeckung der Langsamkeit

9h Aufbauzeit ist ziemlich lang, das waren keine Experten ;D Vielleicht sollte man mal einen Aufbauwettbewerb machen als nächstes?

fourstone77

$$P = E/t = (m \cdot v \cdot v)/2 \cdot t = 163 \text{ Ws/t}$$

Ich hab keine Ahnung, wie schwer der Lego-Porsche ist. Aber ich nehme einfach mal an, er wiegt 2 Kilogramm. Bei einer Geschwindigkeit von 46 km/h hat er eine kinetische Energie von 163 Joule. Ich sage, der vordere Bereich des Lego-Porsche bricht komplett weg.

elektroautomobil

Was sagt Lego?

Was hält eigentlich Lego von dem Test?

JBWolle

Reiner Fun-Test

Dieser „Fun-Test“ ist ein reiner „Fun-Test“ und bildet entsprechend überhaupt keine Grundlage, um unsere hohen Qualitäts-, Sicherheits- und Produktionsstandards in irgendeiner Weise zu kritisieren.

Christoph Offenberg,
PR-Manager Lego GmbH

Anzeige

Anzeige



Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Schöne neue Windows-Welt

Smarte Videoüberwachung und VR auf der Build 2017

Microsoft will Windows künftig besser mit anderen Betriebssystemen vernetzen und impft seiner Azure-Cloud künstliche Intelligenz ein. Sie soll vor allem Überwachungsvideos effizienter analysieren. Doch die Aussicht auf eine solche „Mixed Reality“ sehen nicht alle so rosa wie die Redmonder durch ihre HoloLens.

Von Hartmut Gieselmann

Kaum ein anderer IT-Konzern der „großen Fünf“ ist derzeit so umtriebig wie Microsoft. Egal ob Cloud-Computing, IoT, Virtual Reality, Surface-Notebooks oder KI-Forschung – es gibt kaum ein Buzzword, bei dem die Redmonder nicht mitmischen. So brauchte es denn auf der Entwicklerkonferenz in Seattle auch zwei vollgepackte Keynotes, um all die Neuerungen vorzustellen, die derzeit in den IT-Labors entstehen.

CEO Satya Nadella hat große Visionen von einer technisierten Zukunft, in der die Menschen allesamt über die Azure-Cloud vernetzt sind und jede nur erdenkliche Information mit nur einem Fingerwink auf ihre Datenbrille projizieren. Natürlich hat er auch die alten Werke gelesen, in denen Orwell und Huxley vor eben einer solchen Zukunft warnen. Doch Microsoft will das alles verantwortungsbewusster und sicherer handhaben als in den Dystopien der Science-Fiction-Autoren. Dabei drängt sich der Verdacht auf, dass die IT-Aristokratie an der US-Westküste in einer Wahrnehmungsblase lebt und die möglichen Gefahren ihrer Entwicklungen nicht sieht oder nicht sehen will.

Bestes Beispiel ist die Analyse von Videos. Microsoft Research hat hier neue KI-basierte Algorithmen entwickelt, die künftig in einer ganzen Reihe von Produkten implementiert werden sollen. Der normale Anwender bekommt mit dem nächsten großen Windows-10-Update im Herbst, „Fall Creators Update“ genannt, eine neue kostenlose App namens „Story Remix“, mit der sich Videos und Fotos ganz einfach zu bunten Clips zusammenschneiden lassen. Die Software kann beispielsweise Gesichter in Videos erkennen und automatisch die Szenen heraussuchen, in denen sie lachen. Die Clips lassen sich rhythmisch passend zur Hintergrundmusik schneiden und mit Overlays verzieren, die auf reale Objekte im Video dreidimensional aufgetragen werden. In einem Beispiel mit einem Fußballspiel konnte man etwa per Mausklick den Ball in einen brennenden Kometen verwandeln, der das Tor zur Explosion brachte. Da sich die Soft-

ware an Einsteiger richtet und ohne technische Vorkenntnisse bedient werden kann, wird man künftig wohl Tausende solcher mit drolligen CGI-Effekten verzierten Videos auf YouTube & Co. sehen. Ebenso beeindruckend ist Microsofts Spracherkennung und Echtzeit-Übersetzung, die Anwender künftig in Powerpoint nutzen können, um ihre Präsentationen vor internationalem Publikum automatisch simultan übersetzen zu lassen.

Die gleichen Algorithmen nutzt Microsoft für einen Cloud-basierten Dienst namens „Video Indexer“. Über ein Web-Interface lassen sich hier Videos, beispielsweise aus Überwachungskameras en gros in die Cloud laden, wo sie von Microsofts selbstlernenden KI-Programmen analysiert und indiziert werden. Der Indexer erkennt dabei nicht nur Gesichter, sondern auch Gesichtsausdrücke. Eine Spracherkennung transkribiert und übersetzt alle gesprochenen Worte der gefilmten Personen und erstellt automatisch Keywords, nach denen sich die Videos durchsuchen lassen. Schließlich lassen sich kurze Zusammenfassungen automatisch schneiden, in denen die gesuchten Personen auftauchen und sich kritisch oder positiv zu bestimmten Themen äußern.

Horch und Guck 4.0

Bislang standen solche Werkzeuge nur Geheimdiensten zur Verfügung. Mit dem Video Indexer will Microsoft Überwachung „demokratisieren“, das heißt die Technik jeder Privatperson und jedem Unternehmen zugänglich machen. Als Beispiel zeigte Microsoft, wie die Software zur Überwachung von Arbeitsplätzen auf Baustellen oder in Krankenhäusern ein-



Microsoft will mit seiner Video-Analyse Arbeitsplätze automatisiert überwachen.

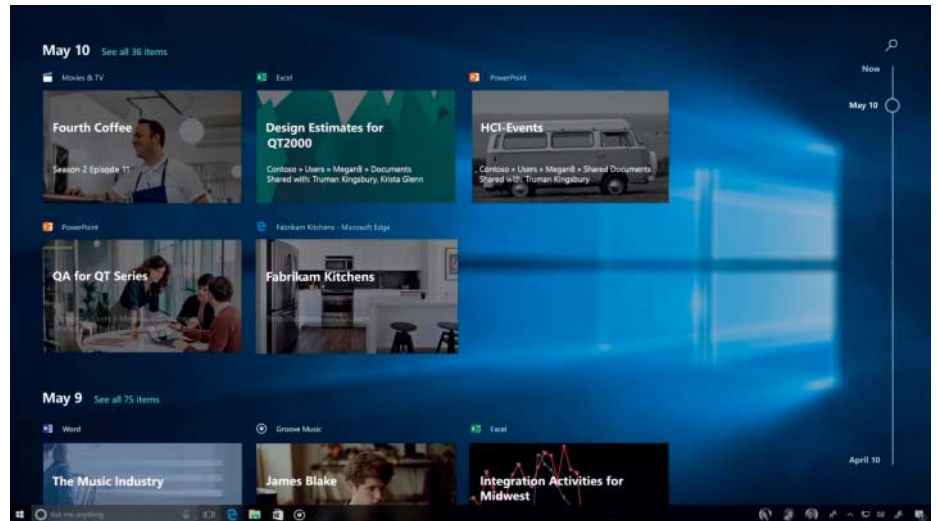
gesetzt werden könne. Hier ließe sich genau beobachten, welche Person wann in welchem Raum was mit welchem Objekt macht. Microsoft will die Technik für „sicherheitsrelevante Bereiche“ einsetzen. Wenn eine Firma ihre Umkleidekabinen mit der Technik überwachen will, dann würde man dies ablehnen, teilte Peter Jäger von Microsoft Deutschland mit. Natürlich müssten Arbeitgeber ihre Angestellten von einer Überwachung in Kenntnis setzen und ihr Einverständnis einholen. Überprüfen könne Microsoft dies allerdings nicht.

Darüber hinaus will Microsoft seine Videoerkennung künftig auch für Drohnen einsetzen, die ihre Daten direkt an die Azure-Cloud funken. Häufig seien Drohnen jedoch in Gebieten ohne Netzanbindung unterwegs oder die Übertragungsbandbreite ist begrenzt. Dann soll die Videoerkennung direkt auf einem kleinen IoT-Core-System in der Drohne laufen, die schließlich nicht mehr komplette Video-Streams, sondern nur die zur Überwachung relevanten Informationen an die Server sendet. Das sei beispielsweise für die Suche nach Überlebenden in Katastrophenfällen gedacht, aber sicherlich hätte auch das Militär für eine solche Technik Verwendung.

Globalisierte Wolke

Mit den neuen IoT-Erweiterungen sollen künftig Sensoren und Maschinen direkt an die Azure-Cloud angebunden werden und ihre Daten direkt mit ihr austauschen. So ließen sich beispielsweise Produktionsmaschinen in Industriebetrieben in Echtzeit überwachen und Ausfallzeiten minimieren. Aktuell würden laut Microsoft bereits 90 Prozent der „Fortune 500“ die Dienste der Azure-Server nutzen. Diese Zahl will Microsoft künftig noch vergrößern, indem über die Cosmos Database die Daten künftig global zwischen den Server-Zentren synchronisiert würden und sich Informationen von jedem Punkt der Erde innerhalb von zehn Millisekunden abrufen ließen. Im umgekehrten Fall könne Microsoft durch die regionale Verteilung seiner Server-Zentren garantieren, dass sensible Daten von Unternehmen die Landesgrenzen nicht verlassen, wenn dies von Gesetzen vorgeschrieben oder von Firmen gewünscht wird.

Microsoft stellt bei der IoT-Anbindung jedoch nur die grundlegende Technik und Infrastruktur zur Verfügung. Die Anpassung für Endkunden übernehmen OEM-Anbieter, die ihre Drohnen und Ma-



Apps sollen künftig plattformübergreifend der Timeline von Windows ihre jüngsten Projektdaten übermitteln.

schinen mit Microsofts Technik verknüpfen. Die OEMs tragen dann auch dafür Sorge, dass beispielsweise Security-Updates geprüft und an die Geräte ausgespielt werden. Laut Microsoft kämen dabei die gleichen Sicherheitsmechanismen zum Einsatz wie für das normale Windows-Betriebssystem. Im Schatten von WannaCry (siehe S. 20) mag man sich kaum ausmalen, wie ganze Industrie- und Wirtschaftszweige lahmgelegt werden könnten, wenn Hacker künftig die Azure-Infrastruktur ins Visier nehmen, die sich bei den 500 größten Firmen weltweit so großer Beliebtheit erfreut.

Mobile Eingemeindung

Doch nicht nur Firmen sollen sich künftig mit der Cloud enger vernetzen, auch Privatanwendern von Windows verspricht Microsoft eine einfachere Verknüpfung ihrer mobilen Gadgets. Offenbar hat sich Microsoft damit arrangiert, dass Windows im Mobilbereich derzeit keine große Rolle spielt. Doch statt Anwender auf die eigenen Windows-Phones zu zwingen, öffnet sich Microsoft gegenüber Android und iOS.

In dem „Fall Creators Update“ von Windows soll dazu eine „Timeline“ eingerichtet werden. Das ist ein Kalender, der für jeden Tag in der Vergangenheit alle Dateien, Webseiten und Projekte auflistet, die der Anwender bearbeitet hat. Durch einen einfachen Klick kann der Anwender genau an der Stelle weitermachen, an der er aufgehört hat. Damit die Projekte in der Timeline erfasst werden, müssen die Apps über eine Programmierschnittstelle (Remote Systems API) zum Microsoft Graph ihre Dateien nebst zu-

sätzlicher Metadaten in Microsofts Cloud übertragen. Die als „Project Rome“ entwickelte Technik kann kostenlos von allen Entwicklern in ihre Apps integriert werden, egal ob sie unter Windows, Android oder iOS laufen.

Parallel baut Microsoft die Cortana-App auf iOS und Android aus, die ebenfalls mit der Timeline verknüpft wird. Das zugehörige „One Drive“ zur Datensicherung in der Cloud soll Dateien zudem „on demand“ zur Bearbeitung freigeben. Die Dateien müssen dazu also nicht mehr komplett aus der Cloud heruntergeladen werden, was gerade auf Smartphones Speicherplatz spart. Ein gemeinsam nutzbares Clipboard in der Cloud soll zudem einen einfachen Datenaustausch zwischen den Apps auf verschiedenen Betriebssystemen ermöglichen.

Um die plattformübergreifende Entwicklung voranzutreiben, sollen mit dem Herbst-Update auch der .Net Standard 2.0 nebst .Net Core 2.0 auf der Universal Windows Platform Einzug halten, die die Anbindung an verschiedene Datenbankformate verbessern.

Für Entwickler von iOS-Apps bietet Microsoft einen Xamarin Live Player an. Dieser kann auf dem iOS-Gerät Programme direkt von Visual Studio unter Windows empfangen und ausführen, was die Entwicklung und das Debugging vereinfacht. XCode und macOS werden allerdings weiterhin zum Kompilieren der App und das Einstellen in den App Store benötigt. Wer lieber gleich auf einem Mac programmieren will, kann dort das neue Visual Studio 2017 für Mac nutzen, eine Weiterentwicklung des Xamarin Studio.



Ende des Jahres soll die VR-Brille von Acer mit zwei Motion Controllern für 400 US-Dollar auf den Markt kommen.

Es umfasst zwar nicht alle Funktionen der Windows-Variante, bringt aber beispielsweise eine komplette Unity-Integration mit.

Gemischte Realität

Einen eigenen Weg geht Microsoft derweil bei der Virtual Reality. Den Boom der vergangenen Jahre hat man in Redmond verschlafen. Ehemalige Entwickler der Kinect-Kamera wurden deshalb abgezogen, um der Mixed Reality rund um die HoloLens auf die Sprünge zu helfen. So existiert für die HoloLens eine eigene „Mixed Reality Platform“, mit der sich beispielsweise in Unity recht einfach Anwendungen entwickeln lassen.

Microsoft will die „Mixed Reality Platform“ künftig auch auf Headsets ausweiten, die kein durchsichtiges Visier haben und wie eine typische VR-Brille funktionieren. Dazu ist seit kurzem eine Entwicklerversion der Acer-Mixed-Reality-Brille für 300 US-Dollar erhältlich.

Der Clou ist die integrierte Stereokamera, die anhand der an Wänden reflektierten Muster der ebenfalls integrierten Infrarot-LEDs die Position der Brille im Raum berechnen kann. Ein ähnliches Prinzip hat bereits die Kinect-Kamera genutzt. Durch dieses „Inside-Out-Tracking“ braucht man im Unterschied zu den Systemen von Oculus und HTC keine externen Kameras.

In einem kurzen Test funktionierte das Tracking bereits ganz passabel. Nur bei schnellen Kopfbewegungen waren einige Schlieren an Objektkanten zu erkennen. Indes hatten viele auf der Build gezeigten Prototypen noch Probleme, den virtuellen Boden, auf dem der Anwender steht, in der korrekten Höhe zu rendern. Endkunden sollen die Acer-Brillen zusammen mit zwei Motion-Controllern, von

denen auf der Build nur Fotos zu sehen waren, zum Jahresende für 400 US-Dollar kaufen können. Der vergleichsweise niedrige Preis scheint für die recht einfach konstruierten Acer-Headsets angemessen zu sein. Ein Problem dürfte für Early Adopter jedoch die magere Auswahl an Software werden. Denn Microsofts Mixed

Reality Platform ist inkompatibel zu anderen Systemen von HTC und Oculus. Entwickler müssen ihre VR-Programme deshalb speziell für die Acer-Brille und ähnliche Modelle anpassen, die von HP, Asus und Dell folgen sollen.

Besondere Eigenentwicklungen, mit denen Microsoft Käufer der Acer-Brille anlocken könnte, waren auf der Build nicht zu sehen. Der Schwerpunkt liegt bislang auf Industrieanwendungen für die HoloLens, die sich jedoch nicht so einfach auf das Acer-Modell übertragen lassen. Dazu zählen beispielsweise Medizinprogramme, bei denen Ärzte den Patienten OP-Eingriffe anhand von 3D-Modellen erklären, oder Projektionen für Auto-Verkaufshäuser, bei denen zu den Wagen im Verkaufsraum passende Zusatzinformationen per HoloLens eingeblendet werden. (hag@ct.de) **ct**

Hinweis: Die Reisekosten des Autors zur Build-Konferenz wurden von Microsoft übernommen.

Totale Kontrolle



Hartmut Gieselmann

Seitdem Satya Nadella vor drei Jahren das Zepter übernommen hat und die Themen Cloud, Mobile und nun auch KI in den Mittelpunkt stellt, scheint vieles bei Microsoft im Umbruch zu sein. Das ehemalige Hauptgeschäft mit dem Windows-Betriebssystem rückt dabei immer weiter in den Hintergrund. An dessen Stelle treten Cloud-Dienstleistungen, die künftig auf immer mehr Peripheriegeräte, Maschinen, Kameras, Drohnen und Sensoren ausgeweitet werden sollen.

Gesteuert werden sie zunehmend von KI-Algorithmen, die sich eigenständig fortentwickeln.

Die Gefahr, dass der Mensch dabei die Kontrolle verliert, ist Microsoft offenbar bewusst und hat sich deshalb der Initiative „Partnership for AI“ angeschlossen, der auch Alphabet, Amazon, Apple, Facebook und IBM angehören. Sie soll klare Regeln für den sicheren und fairen Gebrauch der künstlichen Intelligenz zum Wohle der Menschheit formulieren.

Das sind hehre Ziele. Die Frage ist jedoch, ob beispielsweise eine lückenlose, vernetzte Überwachung, wie Microsoft sie vorschlägt, tatsächlich dem Allgemeinwohl dient oder vielmehr der Effizienzsteigerung von Unternehmen. Und da dürften Arbeitnehmer anderer Auffassung sein als Herr Nadella. Die Antwort darf man deshalb nicht den Chefetagen einer Handvoll von IT-Konzernen überlassen, sondern sie muss von demokratisch legitimierten Institutionen gegeben werden. (hag@ct.de)

Anzeige

Zum Heulen

Krypto-Wurm WannaCry stiftet weltweit Chaos



Erstmals hat sich ein Erpressungs-Trojaner im großen Stil selbst weiter verbreitet und hunderttausende Rechner infiziert. Dazu hat auch die NSA beigetragen.

Von Ronald Eikenberg und Jürgen Schmidt

Der Erpressungs-Trojaner WannaCry sorgte Mitte Mai weltweit für IT-Chaos: Der Schädling hat hunderttausende Systeme befallen, darunter auch Geldautomaten und digitale Anzeigetafeln der Deutschen Bahn. In Großbritannien hat er gar den Betrieb in vielen Krankenhäusern des National Health Service über mehrere Tage lahmgelegt. Oft handelte es sich um Kollateralschäden, welche die Cyber-Ganoven offenbar billigend in Kauf nahmen. Denn der Schädling verbreitet sich nicht wie üblich nur über Mails mit versuchten

Anhängen, er macht sich auch selbstständig auf die Suche nach neuen Opfern.

WannaCry scannt das lokale Netz und das Internet nach Windows-Systemen, die für eine kritische Lücke im SMB-Server anfällig sind. Der Schädling schlüpft anschließend auf die verwundbaren Rechner und verschlüsselt alles, was dem Nutzer potenziell lieb und teuer ist. Unter anderem hat es der Krypto-Trojaner auf Dokumente, Medien- und Projektdateien abgesehen. Schließlich missbraucht der Wurm seinen neuen Wirt, um nach weiteren Opfern zu suchen – ein ewiger Kreislauf.

Die ausgenutzte Windows-Lücke stammt aus dem Cyber-Waffenarsenal der NSA. Die US-Behörde behielt die Informationen zu diesem überaus kritischen Sicherheitsproblem über drei Jahre für sich. Nur so war sichergestellt, dass Microsoft nicht patcht und der EternalBlue getaufte Zero-Day-Exploit einsatzfähig blieb. Erst als es der Hackergruppe Shadowbrokers gelang, auf die Exploit-Sammlung der

NSA zuzugreifen und mit der Veröffentlichung drohte, warnte die US-Behörde schließlich den Windows-Hersteller.

Eiskalt erwischt

Microsoft hat die Lücke kurz darauf an seinem März-Patchday in allen noch unterstützten Windows-Versionen geschlossen – aber eben auch nur da. Veraltete Windows-Ausgaben wie XP, 8 oder Server 2003 sind zwar anfällig, aber von der Patch-Versorgung abgeschnitten. Die Shadowbrokers machten ihre Drohung wahr und stellten unter anderem den EternalBlue-Exploit ins Netz. Cyber-Kriminelle statteten daraufhin den Krypto-Trojaner WannaCry mit dem Exploit aus und das Übel nahm seinen Lauf: Der erste schlagkräftige Krypto-Wurm war geboren und befahl die Welt. Er infizierte unzählige Systeme, die nicht auf dem aktuellen Patch-Stand waren. Viele weitere wurden klassisch über Mail-Anhänge befallen.

Nachdem das ganze Ausmaß der WannaCry-Welle bekannt war, entschied sich Microsoft, die bisher noch verwundbaren Windows-Versionen doch noch mit einem Patch zu versorgen. Das Unternehmen entwickelt zwar noch Security-Patches für Windows-Dinos wie XP, behält diese aber zahlenden Business-Kunden vor.

Der ominöse Kill-Switch

Bereits kurz nach der Entdeckung von WannaCry fand ein Virenforscher von MalwareTech zufällig einen Weg, die Verbreitung zu stoppen: Er bemerkte, dass der Wurm versucht, die Domain „iuqerf-sodp9ifjaposdfjhgosurijfaewrgwea.com“ zu kontaktieren. Die war noch nicht registriert, also griff er zu und setzte dort einen Sinkhole-Server auf, der auf alle Anfragen antwortete – in der Hoffnung, dass die eingehenden Verbindungen Rückschlüsse über die infizierten Rechner zulassen. Ein anderer Forscher bemerkte daraufhin, dass die Anzahl der Infektionen deutlich zurückging.

Zunächst hielt man diese Funktion für eine Art Notaus-Schalter, mit dem der Urheber eine weitere Verbreitung stoppen kann. Mittlerweile hat sich jedoch die Interpretation durchgesetzt, dass es sich eher um den Versuch handelt, bei Malware-Analysen unentdeckt zu bleiben. Automatisierte Sandbox-Systeme, mit denen etwa Antiviren-Hersteller arbeiten, simulieren bei Anfragen nach außen eine Antwort, um das Verhalten von Malware zu beobachten. Eine Antwort von einem nicht existierenden Server verrät dem

Schädling, dass er auf einem Analyse-System läuft, worauf er dann die Füße still hält. Wie dem auch sei, man kann sich nicht auf den Kill-Switch verlassen. Denn wie zu erwarten war, tauchten schon bald danach WannaCry-Versionen ohne diese Funktion auf.

Schuldfrage

Mit etwas Abstand stellt sich natürlich die Frage, wer – neben den Malware-Entwicklern – an diesem WannaCry-Fiasko Schuld trägt. Da ist als Erstes der Windows-Hersteller Microsoft zu nennen, der eine derartig kritische Lücke im eigenen Code mehr als 10 Jahre nicht bemerkt und beseitigt hat. Und als ihn die NSA dann doch mit der Nase darauf gestoßen hat, erhielten die über 100 Millionen Windows-XP-Systeme keinen Patch. Erst als der absehbare Wurm das britische Gesundheitssystem lahmlegte, sah sich Microsoft genötigt, den bereits vorhandenen Patch für XP & Co. allen zur Verfügung zu stellen.

Selbstverständlich trifft auch die Betreiber von veralteten Systeme eine

Schuld. Letztere sind eine Gefahr nicht nur für die eigene, sondern auch für die allgemeine Sicherheit. Und schließlich ist da die NSA, die zugunsten ihrer Fähigkeit, in die Computer von anderen einzubrechen, Informationen über eine Sicherheitslücke der allerersten Kategorie für sich behielt. Statt den Hersteller zu informieren, riskierte der Geheimdienst eiskalt, dass ein Wurm sich diese Lücke zunutze macht und innerhalb weniger Stunden Millionen Rechner infiziert und weltweit – auch in den USA – wichtige Infrastruktur lahmlegt. Selbst als es kam, wie es kommen musste, und ihnen die hochgefährliche Cyberwaffe gestohlen wurde, dauerte es noch viele Monate, bis sie diese entschärften, indem sie Microsoft informierten.

Erste Hilfe

Hat ein Krypto-Trojaner wie WannaCry zugeschlagen, dann hat man ein echtes Problem: Zwar lässt sich das System bereinigen, an die verschlüsselten Daten kommt man jedoch nicht mehr ohne Weiteres ran. Für einige Schädlingsfamilien gibt es in-

zwischen Entschlüsselungs-Tools, die Programmierfehler der Virentwickler ausnutzen, um die Verschlüsselung zu knacken. WannaCrypt-Opfer können Ihr Glück mit dem Tool WannaKey (siehe c't-Link) versuchen, das die verschlüsselten Daten retten können soll – allerdings nur, wenn der Rechner nach der Infektion noch nicht abgeschaltet wurde.

Vorsorge ist der einzig sichere Weg, um nach einer Infektion mit einem blauen Auge davonzukommen: Sichern Sie alles, auf das Sie nicht verzichten können oder wollen, regelmäßig an einen Ort außerhalb der Reichweite von Schädlingen; etwa auf eine USB-Festplatte. Zudem sind regelmäßige System-Updates und Virenschutz essenziell. Sorgen Sie dafür, dass Ihr System nur dann aus dem Internet erreichbar ist, wenn es unbedingt sein muss. Um der manuellen Infektion zu entgehen, sollte man Dateien aus dem Netz wie etwa Mail-Anhängen und Downloads skeptisch gegenüberstehen. (rei@ct.de) **ct**

Erste Hilfe nach WannaCry: ct.de/yevq

Anzeige

Alles wird smart

Googles Entwicklerkonferenz I/O

Eine App, die passend zum Bild der Smartphone-Kamera Informationen anzeigt und Aktionen vorschlägt, ein aufgemotzter Assistant, der demnächst auch Deutsch spricht, selbst die kommende Android-Version O wird smart: Künstliche Intelligenz war der Star auf der I/O.

Von Jo Bager

From Mobile First to AI First“ war das Motto der Keynote von Google-Chef Sundar Pichai: AI, also Artificial Intelligence, künstliche Intelligenz, soll Menschen überall unterstützen – so die zentrale Botschaft des Entwickler-Events. Google Lens etwa, eine neu vorgestellte App,

benutzt Deep Learning, um das Bild der Smartphone-Kamera zu analysieren und dem Benutzer dazu Informationen oder Aktionen anzubieten. Richtet der Anwender sein Smartphone zum Beispiel auf ein Restaurant, bietet Lens ihm Bewertungen an. Wann Google Lens startet, wurde allerdings nicht verraten.

Gmail wurde um die Schnellantworten erweitert, die es beim Messenger Allo schon länger gibt. Googles Bilderdienst Photos erhält eine neue Funktion namens Suggested Sharing: Ist eine bereits bekannte Person auf einem frisch hochgeladenen Foto abgebildet, schlägt der Dienst vor, es mit der abgebildeten Person zu teilen. Auch hier werkelt künstliche Intelligenz, um die Gesichter zu erkennen. Google for Jobs arbeitet ebenfalls mit Machine Learning: Es sorgt dafür, dass die Suchmaschine direkt in den Ergebnissen aufbereitete Jobangebote präsentiert, wenn der Besucher passende Suchanfragen eingibt. Die Daten bezieht Google aus Jobportalen wie LinkedIn. Google Jobs startet zunächst nur in den USA.

Überall- und Alles-Assistent

Googles smartester Helfer, der Assistant, wurde ebenfalls erweitert. So soll die Smartphone-Version schon bald den visuellen Kontext auswerten können. Demonstriert wurde das am Beispiel der Translate-App. Direkt nach der Übersetzung des Schriftzugs einer japanischen Speise wurde der Assistant gefragt „Wie sieht das aus?“ – und er servierte Bilder des Gerichts. Den Kontext zu dem „das“ hat er sich aus der App geholt. Das soll zukünftig mit allen Google Apps funktionieren, etwa dem neuen Lens, sowie über ein SDK auch mit anderen Apps.

Noch „im Sommer“ erscheint der Assistant auf Deutsch, Französisch, Japanisch und brasilianischem Portugiesisch. Außerdem wird man den Smartphone-Assistenten durch Eintippen bedienen können, wenn Sprache als Eingabeme-

dium mal nicht in Frage kommt. Insgesamt läuft der Assistant bereits auf mehr als 100 Millionen Geräten. Aber das ist nur der Anfang. Zur I/O wurde er für das iPhone freigegeben, wo er Siri Konkurrenz macht – allerdings derzeit nur in den USA. Der Assistant soll noch auf viel mehr Geräte kommen. Laut Pichai arbeiten schon etliche Unternehmen daran, den digitalen Helfer mit einem kürzlich freigegebenen SDK in ihre Produkte einzubauen.

Geöffnet werden auch die sogenannten Actions on Google, mit denen bisher nur Google Home die Geräte und Dienste von Dritten steuern konnte. Die Actions stehen ab sofort auch für den Assistenten unter Android und iPhone bereit. Die Geräte von mehr als 70 Smart-Home-Herstellern arbeiten bereits mit Google Assistant zusammen. Gleichzeitig erweitert Google die Actions um Transaktionen. Damit lassen sich zum Beispiel Bezahlvorgänge abwickeln.

Home selbst kommt noch im Sommer nach Deutschland. Der WLAN-Lautsprecher erhält zudem einige neue Funktionen. So wird Google Home unter anderem auf Zuruf telefonieren können. Der Lautsprecher wird dabei zur Freisprecheinrichtung fürs Wohnzimmer. Er meldet sich auch von sich aus, etwa wenn man aufgrund von Staus eher zum nächsten Termin aufbrechen sollte. Mit einer verbesserten Spotify-Integration kann man mittels Sprachbefehlen leichter durch seine Musiksammlung navigieren. Zudem hat Google einige weitere Entertainment-Partner ins Boot geholt.

Google betreibt schon seit Längerem selbst entwickelte Hardware, die sich besser als normale Prozessoren oder Grafikbeschleuniger für die massiv parallelen Berechnungen eignen, die beim Lernen und bei Anwendungen von tiefen neuronalen Netzen anfallen. Anlässlich der I/O hat Google die zweite Generation dieser sogenannten Tensor Processing Units (TPUs) vorgestellt (siehe auch S. 32).

Google wird diese Deep-Learning-Monster für Drittentwickler als Cloud-Dienst zum Mieten anbieten. Mit der TensorFlow Research Cloud hat Google ein kostenloses Angebot speziell für Wissenschaftler geschaffen. Es besteht aus 1000 Cloud-TPUs mit einer Rechenpower von insgesamt 180 Petaflops – die Google für Forschungszwecke gratis bereitstellen will. Unter Google.ai hat Google zudem eine Art Portal für seine KI-Aktivitäten eingerichtet.



Google Lens „versteht“ die Konzertankündigung und bietet an, den Termin vorzumerken oder gleich ein Ticket zu buchen.

Bild: Google



Der Visual Positioning Service ermöglicht es dem Smartphone anhand der räumlichen Zuordnung von Punkten der Kamera, sich im Raum zu orientieren.

Das soll VR mit diesen Brillen einfacher, günstiger und immersiver machen. Die auf der I/O vorgestellte Version 2.0 der VR-Software Daydream wird dafür ausgestattet sein. Google arbeitet derzeit mit Qualcomm an einem Referenzdesign. Auf den Markt bringen will Google die Brille „später dieses Jahr“ mit den Partnern HTC und Lenovo.

Trotz der mittlerweile nicht mehr angebotenen Google Glass hat Google das Thema Augmented Reality nicht abgeschrieben: So soll eine neue Technik namens VPS die Indoor-Navigation revolutionieren. Die Abkürzung steht für Visual Positioning Service. Die Idee dahinter: GPS soll Nutzer beispielsweise bis zu einem Supermarkt bringen. VPS bringt sie ab dort und im Gebäude dann zum gewünschten Regal und Produkt. Dabei wertet VPS markante Punkte und ihre räumliche Zuordnung zueinander aus. Die AR-Schnittstelle muss dafür nicht zwingend eine Brille sein, denkbar seien auch akustische Hinweise über Kopfhörer.

AMP jetzt schneller

AMP, Accelerated Mobile Pages, scheint sich zu einem ähnlich erfolgreichen Projekt zu entwickeln wie Android. Auf mehr als 900.000 Websites werde Googles Technik für schnelle, mobile Seiten bereits eingesetzt. Google hat nach eigenen Angaben einige fundamentale Änderungen am AMP-Cache vorgenommen, sodass AMP-Seiten noch einmal wesentlich schneller laden. Auch sonst gab es viele Neuerungen für Web-Entwickler: Googles JavaScript-Bibliothek Polymer etwa verspricht eine bessere Unterstützung von ECMAScript 6 und die Interoperabilität mit anderen Webbibliotheken und -Frameworks.

(jo@ct.de) **ct**

Weitere Infos: ct.de/y4x5

Android für Entwicklungsländer

Für was das O der kommenden Android-Version steht, hat Google noch nicht verraten, und auch sonst gab es wenig allgemeine Neuigkeiten zu Android O: Der Zugang zu App-Benachrichtigungen soll nun zusätzlich über das App-Icon möglich werden; zudem gibt es Bild im Bild: Ein Video oder ein Videochat läuft dabei in einem verkleinerten Bereich weiter, während der User eine andere App nutzt. Beim Markieren von Texten wird sich eine – künstlich intelligente – Automatik daran versuchen, etwa Adressen, Telefonnummern und Namen komplett zu erkennen.

Android TV soll mit dem Update auf Android O eine neue Benutzeroberfläche bekommen. Zudem wird der Android Assistant ebenfalls Einzug in Android TV halten. Ihn bekommen auch ältere Geräte, sofern sie mindestens mit Android 7 alias Nougat laufen.

Für Entwickler waren die Android-Neuerungen bedeutender. So steht Programmierern nun mit Kotlin eine neue Programmiersprache für die Entwicklung von Apps zur Verfügung. Inzwischen gibt es dafür Android Studio 3.0 Canary 1 mit Kotlin und weiteren Verbesserungen wie der Unterstützung von Java 8 sowie Instant Apps. Ein Safe-Browsing-API richtet Google nicht bloß für Android O, sondern sogar zurück bis Android Lollipop ein. Über diese Schnittstelle können Apps beim Aufruf einer URL prüfen, ob Google die Ressource als gefährlich eingestuft hat, etwa weil der Server gehackt ist oder die Website als Phishing-Falle bekannt ist.

Ebenfalls auch für ältere Android-Versionen führt Google neue Bezahlmöglichkeiten ein. So können Android-Nutzer Zahlungen künftig einfach über eine im Google-Account hinterlegte Kreditkarte abwickeln. In unterstützten Apps reicht dann ein Druck auf die Schaltfläche „Pay with Google“. Anschließend muss man

die Zahlung noch autorisieren – etwa mit dem Fingerabdruck oder einem Code. Auch der Google-Assistent wird auf diese Funktion zugreifen können, um zum Beispiel Kontakten per Sprachbefehl schnell Geld zuzusenden.

Google nutzte die I/O, um eine neue, abgespeckte Android-Version namens Go vorzustellen. Ab Android O soll jede Android-Version auch eine „Go“-Variante erhalten, die für Geräte mit einem Arbeitsspeicher von 512 bis 1024 MByte vorgesehen ist. Das Betriebssystem und angepasste Go-Versionen der Google-Apps sorgen dafür, dass sich die Anforderungen an Hardware, Batterie und Mobilfunknetz in Grenzen halten.

Android Go soll 191 Sprachen unterstützen und besonders auf mehrsprachige User eingehen – darunter jene, die nicht so fit in Rechtschreibung sind. Daher wird die Tastatur-App Gboard phonetische Eingaben unterstützen: Man schreibt wie es klingt, gerne auch in einer anderen Schrift, und Gboard „übersetzt“ das in korrekte Schriftsprache in passender Schrift.

Neu ist auch die autonome VR-Brille, für die sich Google bisher keinen Namen ausgedacht hat. Anders als seine bisher erhältliche Daydream-Brille kommt sie ohne eingeschobenes Smartphone aus.



Bild: Google

KI bei der Arbeit: Google Photos soll zukünftig störende Vordergrundobjekte aus Bildern herausrechnen können, wie hier den Zaun.

Prozessorgeflüster

Von Epyc und EPIC

Kurz vor der Computex geht das Gerangel schon los. Da tauchen jedenfalls viele neue und auch ein paar recht betagte Namen auf: Epyc, Threadripper, Skylake-X, Kaby Lake-X, Core i9, Kittson, Vega, Volta ...

Von Andreas Stiller

Verwende bloß nicht Überschriften wie in „epyscher Breite“ oder gar „Epyc Fail“ – so die dringende Warnung eines Kollegen, um naheliegenden, aber sehr fragwürdigen Sprachspielen mit dem von AMD auf dem Financial Analyst Day bekanntgegebenen Namen der neuen Serverlinie vorzubeugen. Der Name Epyc, der nunmehr den Opteron ablöst, war so überraschend nicht, stand er doch schon seit einiger Zeit in AMDs Trademark-Liste des USPTO, genauso wie etwa Zenso, Aragon, Vara, Joro, Jitzu, Grok und Threadripper – da kann man jetzt gespannt sein, für welche Produkte diese Namen demnächst verwendet werden.

Von Threadripper weiß man's inzwischen, denn das ist der eingetragene Name des von AMD nun offiziell bestätigten Sechzehnkerners für High-End-Desktop-PCs mit dem Sockel SP3r2. Er dürfte wohl auch unter diesem Label ins Rennen

gehen und nicht etwa als Ryzen 9. Mehr dazu soll auf der Computex verraten werden. Vorgesehen ist das „Thread-Monster“ mit seinen 32 Threads und vier Speicherkanälen schon für den Sommer. Über den Takt wird noch spekuliert, so knapp über 3 GHz werden erwartet.

Core i9

Intel will durchgesickerten Informationen zufolge gleich auf der Computex kontern und zwar mit dem Core i9 (Skylake X) mit bis zu zwölf Kernen (Core i9 7920X) für LGA 2066. Einige Websites wurden von Intel derweil gebeten, zumindest das „diskriminierende“ entschlüpfte Bild aus einer deutschen Intel-Präsentation wieder zu entfernen. Der Zwölfkerner mit noch unbekanntem Takt soll danach erst im August herauskommen, die anderen mit 10, 8 und 6 Kernen bereits im Juni. Der Zehnkerner I9-7900X steht dabei mit 3,3 GHz Basistakt und 4,3 GHz Turbo in der Liste. Als weiteres Pfund soll die Core-i9-Familie auch AVX512 bieten, aber möglicherweise etwas langsamer als beim Xeon, gegebenenfalls mit nur einer statt zwei FMA-Units. Man hörte im Umfeld zudem davon, dass auch beim Xeon die beiden Vektoreinheiten unterschiedlich angekoppelt seien, eine innere und eine weiter außen liegende, die dann einen Takt mehr Latenz aufweist. Das

wird das Benchmarken dann noch etwas schwieriger machen.

Benchmarks ist aber ohnehin so eine Sache: AMD hat sich da bei der neuen Radeon Vega Frontier Edition (siehe S. 32) auch nicht grad mit Ruhm bekleckert, als man irgendwie eine Deep-Bench-Gesamtlaufzeit zusammenzimmerte. Aber letztlich ist ja nur die Aussage wichtig, dass AMD nun ein Produkt hat, das auch beim großen Trendthema Deep Learning mitmischen kann und das dafür auch natives fp16-Gleitkommaformat bietet. Okay, Nvidia wird mit den Tensor-Einheiten im Volta wieder einen großen Schritt voranschreiten – der Tensor Core erinnert mich ein bisschen an die damals „revolutionäre“ Matrix-Einheit (4x4-Matrix mal 4x1-Vektor) im 3C87-Coprozessor von IIT – für die Jüngeren: Früher war mal die FPU in einem eigenen Chip außerhalb der CPU untergebracht.

Letzter Mohikaner

Apropos erinnern: Mich erinnert obiger Name Epyc an eine andere, fast schon vergessene Servergeneration, nämlich an EPIC: Explicit Parallel Instruction Computing. So nannte sich die Architektur des Itanium-Prozessors, bei der bereits der Compiler die parallele Ausführung in verketteten Befehlsbündeln vorgab und wo nicht der Prozessor das erst zur Laufzeit jedes Mal aufs Neue mit zahlreichen Tricks wie Register Renaming und mit sehr aufwendiger Hardware erledigen musste. Auch auf eine komplexe Out-of-Order-Execution verzichtete Intel damals, das machte die Hardware noch weit einfacher, aber dafür opferte man nach den Simulationsergebnissen von Wissenschaftlern gut 40 Prozent Performance.

So richtig gut hat das EPIC-Konzept allerdings nie funktioniert, die zahlreichen Einschränkungen bei der Bündelung von Befehlen waren für den Compiler einfach zu komplex, auch wenn die Bündelregeln und die Compiler im Laufe der Zeit



Damals wies noch ein Pfeil hinter dem Kittson in die weitere Zukunft, die gibt es jetzt aber nicht mehr.

Anzeige

deutlich nachgebessert wurden. Geradezu lächerlich gemacht hatte sich die erste Itanium-Version Merced im Jahre 2001 mit ihrer x86-Emulation. Mit ihrer mehr als blamablen Performance konnte man nicht einmal einen Sysmark-Benchmark fahren, ohne dass er wegen Timeouts abbrach. Dabei sollte die x86-Performance nach den ursprünglichen Vorgaben mindestens im oberen Bereich der Desktop-Mittelklasse liegen. Aber durch den unerwartet heißen Konkurrenzkampf mit AMD gegen Ende der 90er Jahre explodierte auf diesem Kampffeld förmlich die Performance, die Desktop-x86-Prozessoren waren plötzlich um Größenordnungen voraus.

Mit seinen jeweils 128 Integer- und Gleitkommaeinstellungen bot der Itanium jedoch zahlreiche Features, die andere Prozessoren bis heute nicht kennen – da konnte man einzelne Bits einschieben oder löschen, Gleitkommaeinstellungen latenz- oder durchsatzoptimiert einsetzen (mit nur 5 Takten bei DP) und viele solcher Dinge mehr. Zudem hatte man ein weitaus effizienteres Memory Management als x86 unter anderem mit wählbaren Page-Table-Formaten und mit elf Page-Größen zwischen 4 KByte und 4 GByte.

Letztlich war es auch gar nicht so sehr die Itanium-Hardware, sondern die nicht ausgereiften Compiler, die den Niedergang der EPIC-Idee verursachten, sie schafften einfach die nötige Parallelisierung nicht oder nur unzureichend. Nach den Untersuchungen von Wissenschaftlern von der australischen University of New South Wales konnte man jedoch mit Assembler und mühsamer Handoptimierung den Itanium zuweilen mit bis zu zehnfacher Performance gegenüber der Compiler-Version durchaus zum Fliegen bringen. Nur wer macht sich außer den Wissenschaftlern at work from a land down under so viel Mühe?

Ähnliches Schicksal mit zu komplexer Programmierung hatte einst schon Intels RISC-Prozessor i860 zu Fall gebracht. Es heißt, dass sich Microsoft-Programmierer weigerten, Windows NT für den i860 zu implementieren. Und Sonys Playstation-3-Programmierer kamen mit IBMs komplexen Cell offenbar auch nicht wirklich zurecht, sodass man lieber zum leichter handhabbaren vielkernigen x86-Prozessor (AMD Jaguar) wechselte.

Itanium hat sich allerdings dank seiner enorm hohen Verfügbarkeit und vor allem durch die Verträge mit Hewlett Packard immerhin schon 16 Jahre lang ge-

Die ersten LGA2066-Prozessoren für X299-Mainboards

Typ	Arch.	Kerne/Threads	L2-Cache	L3-Cache	Takt/Turbo	TDP
Core i9-7920X	SKL-X	12/24	12 × 1 MByte	16,5 MByte	k. A.	140 Watt
Core i9-7900X	SKL-X	10/20	10 × 1 MByte	13,75 MByte	3,3/4,5 GHz	140 Watt
Core i9-7820X	SKL-X	8/16	8 × 1 MByte	11 MByte	3,6/4,5 GHz	140 Watt
Core i9-7800X	SKL-X	6/12	6 × 1 MByte	8,25 MByte	3,5/4,0 GHz	140 Watt
Core i7-7740K	KBL-X	4/8	4 × 256 KByte	8 MByte	4,3/4,5 GHz	112 Watt
Core i5-7640K	KBL-X	4/4	4 × 256 KByte	6 MByte	4,0/4,2 GHz	112 Watt

SKL-X: Skylake-X, 4 RAM-Kanäle, 44 PCIe-3.0-Lanes, 1 MByte L2- und 1,375 MByte L3-Cache pro Core
 KBL-X: Kaby Lake-X, 2 RAM-Kanäle, 16 PCIe-3.0-Lanes, 256 KByte L2- und max. 2 MByte L3-Cache pro Core

halten. Allmählich jedoch ist seine Zeit abgelaufen; jetzt hat Intel den definitiv letzten Mohikaner Kittson (Chingachgook wäre wohl zu schwierig auszusprechen gewesen) mit vier und acht Kernen als Itanium 9700 mit bis zu 2,66 GHz Takt in die Prärie entlassen. Der hat allerdings kaum noch was mit dem ursprünglich mal geplanten Kittson zu tun, ist nur ein kleiner Aufguss des Poulson (Itanium 9500) und dient mit seinem betagten 32-nm-Prozess als Restnutzer für alte Fabs. Aber HPE hat seinen Kunden noch vollen Itanium-Support bis 2025 versprochen.

The Machine Prototype 2

Bis dahin soll HPEs anderes Projekt „The Machine“ wirklich Wirklichkeit sein. Der jetzt vorgestellte zweite Prototyp rund um den neuen ARM-Prozessor Cavium Thunder X2 – mit zunächst nur 32 der vorgesehenen 54 Kerne – ist noch in der Phase 1, vor allem fehlt weiterhin der nichtflüchtige Speicher. HPs einst für eine spätere Phase vorgesehenen Memristoren haben sich offenbar in Wohlgefallen aufgelöst, auf Intels 3D-Xpoint will HPE auch nicht unbedingt bauen und das gemeinsam mit Western Digital in der Entwicklung befindliche Storage Class Memory lässt noch auf sich warten. Dass das vorangeht, dafür sorgt seit Anfang des Jahres der „Vater“ der Machine, Martin Fink. Der war als CTO und Forschungsdirektor von HPE gegen Ende letzten Jahres in den Ruhestand getreten. Doch nach 3 Monaten „Rosen züchten“ kehrte er in die Szene zurück – als CTO bei Western Digital.

HPE hat jetzt einen Server mit 40 Thunder-X2-Knoten vorgestellt, mit bis zu 160 TByte DDR4-Speicher und mit dem von HPE entwickelten schnellen optischen Interconnect X1. Die Memory-driven-Architektur sieht dabei einen gemeinsamen Speicherraum vor, der von einer speziellen Linux-Version verwaltet wird.

Distributed Shared Memory (DSM) kennen andere Cluster allerdings auch und 160 TByte für 40 Knoten dürften technisch inzwischen ebenfalls machbar sein, das ist dann eher eine Frage des Geldbeutels. Mit sechs oder mehr Speicherkanälen aufwarten kann jedenfalls nicht nur der Cavium Thunder X2, sondern demnächst auch Intels Skylake SP, AMDs Epyc oder IBMs Power9. Was The Machine allerdings voraus hat, ist die besonders schnelle Anbindung der Knoten und des Speichers über die optischen X1-Links mit bis zu 1,2 TBit/s.

Apropos IBM Power9: Der 24-Kerner soll in der zweiten Jahreshälfte herauskommen, als eines der ersten Prozessoren mit PCIe-4 (16 GBit/s pro Lane). Insbesondere hat er auch über die noch schnellere BlueLink-Schnittstelle Anschluss via NVLink 2 an Nvidias neue Volta-GPUs, die ebenfalls in der zweiten Jahreshälfte auf den Markt kommen sollen. Zwei bereits bestellte Supercomputer mit jeweils etwa 150 PFlops Zielperformance warten auf die beiden: Summit beim Oak Ridge National Lab und Sierra am Lawrence Livermore National Lab. Auch hierzulande will das Gespann um IBM, Nvidia und Mellanox bei den Ausschreibungen mitbieten, etwa bei den ganz Großen wie dem Jülicher Supercomputer Center und dem Leibniz-Rechenzentrum.

Europas schnellster Supercomputer, der Piz Daint am Schweizerischen Supercomputerzentrum in Lugano, wartet indes nicht auf Volta; er wurde ja auch erst in den letzten Monaten komplett mit Pascal-P100-GPUs aufgerüstet. Es sind noch mehr P100-Knoten geworden als die 4500, von denen im vergangenen Jahr die Rede war, als Piz Daint mit der Teilbestückung von 3050 P100-Karten und mit knapp 10 PFlops den Platz 8 in der Liste erreichte. Er ist jetzt deutlich schneller, wie schnell, darf ich noch nicht verraten – da muss man den ersten Tag der ISC17 abwarten. (as@ct.de) 

Kraftvolle Boards für Android-Entwickler

Der Ein-Platinen-Computer HiKey 960 von Shenzhen LeMaker ist für Linux oder Android Open Source Project (AOSP) vorgesehen und bei Allnet für 270 Euro erhältlich. Auch das Linux-on-ARM-Projekt Linaro empfiehlt den HiKey 960. Er ist mit dem Huawei-SoC Kirin 960 bestückt, welches acht ARM-Rechenkerne (je vier Cortex-A73/-A53) mit der GPU Mali G71 MP8 vereint. Außerdem sind 3 GByte LPDDR4-SDRAM sowie 32 GByte UFS-Flash aufgelötet, es stehen USB-3.0-Ports und ein M.2-Slot mit PCIe 2.0 bereit. Die Decoder im Kirin 960 verarbeiten 4K-Videos, die HDMI-1.4-Buchse aber nur Full HD.

Die Platine des HiKey 960 ist ebenso lang wie die eines Raspberry Pi 3, aber 6 Millimeter tiefer. Der Kirin 960 ist leistungsfähiger als der BCM2837 des Raspi 3, trägt jedoch einen Kühlkörper und verlangt ein 16-Watt-Netzteil.

Ähnliche Performance wie der Kirin 960 verspricht der Qualcomm Snapdragon 820 mit vier Kryo-Kernen (ARMv8-A). Er sitzt auf dem Inforce Computing 6640 zusammen mit 4 GByte LPDDR4-RAM und 64 GByte UFS-2.0-Flash. Es kostet 290 US-Dollar ohne Mehrwertsteuer, ein Board Support Package für Android 7 ist in Arbeit. (ciw@ct.de)



LeMaker
Hikey 960
mit Huawei
Kirin 960,
3 GByte
RAM und
32 GByte
Flash

HTML5 zur Steuerung von Embedded Systems

Das HTML5-Kit von Phytect verspricht Programmierern von Embedded Systems schnellen Erfolg bei der Entwicklung von Bedienoberflächen zur Steuerung und Visualisierung. Dabei geht es einerseits um die lokale Anzeige auf einem Touch-Display und die Abfrage von Schaltern, andererseits um Web-Oberflächen, die sich per Browser bedienen lassen. Das 350 Euro teure HTML5-Kit enthält ein phyBoard Mira mit dem ARM-SoC i.MX 6 Quad (1 GHz), einen 7-Zoll-Touchscreen, Netzteil und Debug-Adapter. Auf dem System läuft ein HTML5-tauglicher Browser mit OpenGL-Beschleunigung. Dazu kommen eine virtuelle Tastatur für Nutzereingaben sowie eine Node.js-Umgebung, die an die Hardware angepasst ist. Darüber lassen sich Schnittstellen wie SPI und I²C ansprechen. (ciw@ct.de)

STM32-Microcontroller mit Digitalfilter

Bei STMicroelectronics läuft die Massenproduktion der sparsamen Mikrocontroller-Familie STM32L45x mit Cortex-M4 und Digitalfiltern für Sigma-Delta-Modulatoren. Sie eignen sich laut ST für Audiofunktionen wie die Kompensation von Störgeräuschen. Der A/D-Wandler (12 Bit) arbeitet mit 5 MSamples/s. Die Chips enthalten Zufallszahlengeneratoren, bis zu 160 KByte SRAM und 512 KByte Flash-Speicher, der STM32L462 auch einen AES-256-Beschleuniger. Auf dem Entwicklerboard Nucleo-L452RE sitzt der STM32L452 mit 80 MHz; das Board kostet 16 Euro und ist ARM-mBed-kompatibel. (ciw@ct.de)

Anzeige

Kundenspezifischer Online-Auftritt mit der Adobe Experience Cloud

Von André Kramer

Adobe hatte die Produkte der bisherigen Marketing Cloud erst im März reorganisiert und dabei zwei Bestandteile herausgelöst. Die neue Experience Cloud enthält künftig die Marketing Cloud für Marketing-Kampagnen rund um Web, E-Mail, soziale Netzwerke und Video. Hinzu kommen die Analytics Cloud zur Zielgrup-

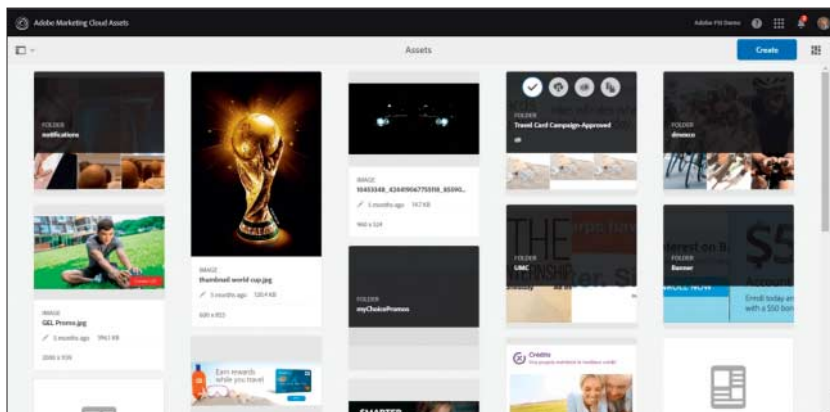
Die KI-Plattform Adobe Sensei soll künftig helfen, Kunden bessere Angebote zu machen. Beispielsweise kann ein Hotelbetreiber gezielt auf den Gast reagie-

Cloud für Online-Marketing

Der Experience Manager bietet Content-Management für Webseiten. Er soll künftig Creative-Cloud-Inhalte anhand von Metadaten nach dem von Adobe formulierten XMP-Standard synchronisieren, etwa um nur Dateien neuesten Datums zu verwenden. Mit Hilfe von Vorlagen lassen sich hier Webseiten erstellen. Außerdem bereitet er Daten aus der Analytics Cloud auf.

Die Komponente Social kümmert sich ums Marketing auf sozialen Netzwerken. Mit ihr kann man News auf Facebook und Twitter veröffentlichen, Umfragen erstellen und Likes sowie Follower überwachen.

Primetime stellt Videos über Flash oder Adobe Air zur Verfügung und schal-



© Copyright by Heise Medien

tet über die Marketing Cloud eine personalisierte Auswahl Werbespots.

Target ermöglicht A/B-Tests auf Webseiten und zeigt, wie Besucher auf Änderungen reagieren. Auf Grundlage der Erkenntnisse sollen sich zielgruppenspezifische Inhalte ausgeben lassen.

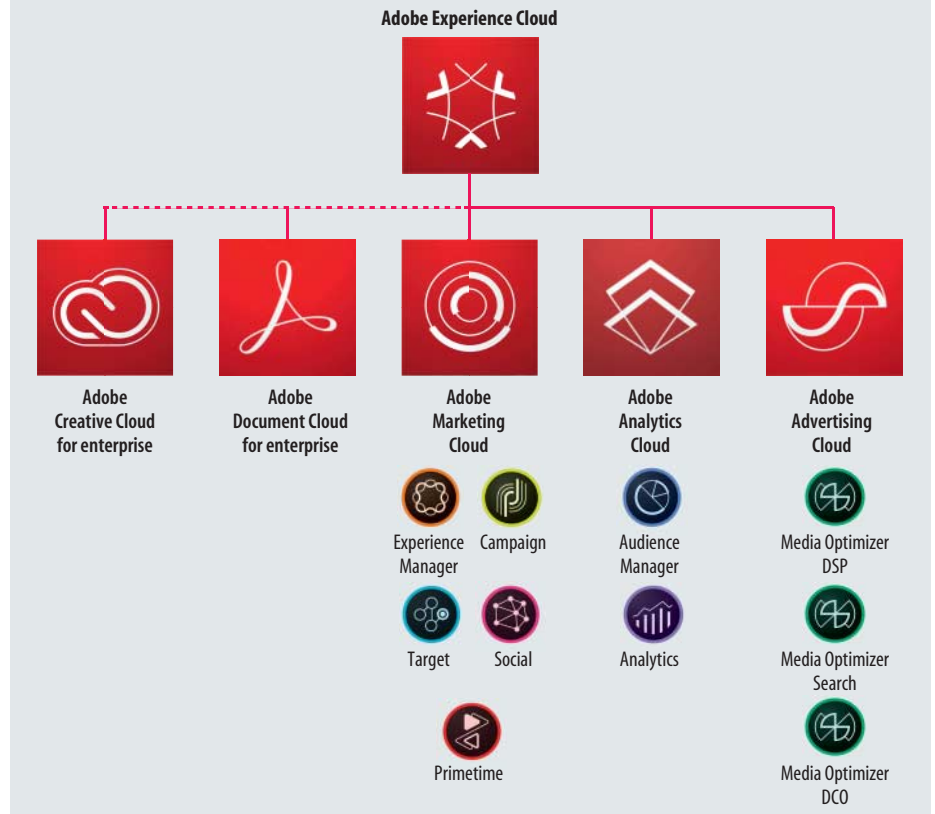
Im Juni will Adobe den Dienst Fluid Experiences als Beta-Version veröffentlichen. Gesteuert von Adobe Sensei soll er Webseiten aus dem Experience Manager zeit- sowie kundenabhängig ausliefern können. Inhalt oder Layout soll er an Mobilgeräte, VR-Konsolen oder IoT-Geräte anpassen. Auch Abfragen mit Alexa sind möglich. Adobe will den Dienst außerdem mit Target verbinden, um Web-Inhalte testen und stärker personalisieren zu können.

Kundenanalyse mit KI

Solche Kampagnen lassen sich nur mit weitreichenden Informationen über Kunden und Zielgruppen durchführen. Die **Analytics Cloud** soll die nötigen Daten zur Personalisierung des Marketings liefern. Sie besteht aus den Anwendungen Audience Manager, einer Plattform für Daten- und Zielgruppen-Management, und Analytics, einem Tool für Echtzeitanalyse und Zielgruppen-Segmentierung.

Audience Manager besitzt Konnektoren zu verschiedenen Datenbanken, mit denen sich die Kundendaten einbinden lassen. Aus diesen lassen sich Zielgruppenprofile erstellen, etwa junge Mütter in Vororten. Eigenschaften wie Geschlecht und Wohnort verbindet der Dienst mit Boole'schen Operatoren. Er zeigt außerdem, wie viele Webseiten-Besucher in der Vergangenheit einer eingestellten Zielgruppe angehörten.

Die Experience Cloud im Überblick



Analytics erforscht jenseits klassischer Segmentierung auch das Verhalten im Web. Wer weiß, dass jemand gerne Webseiten von Baumärkten besucht und Fotos aus dem Fußballstadion auf Facebook postet, kann diese Informationen nutzen, um ein personalisiertes Angebot zu erstellen.

Die neu vorgestellte „Customer-Intelligence-Maschine“ Virtual Analyst nutzt

Adobe Sensei, um in Echtzeit auf das Verhalten eines Web-Nutzers zu reagieren. Das Tool analysiert kontinuierlich Daten, um „ungewöhnliches Verhalten“ zu erkennen, beispielsweise Klickmuster, die unabhängig von saisonalen oder zufälligen Schwankungen auftreten. Dafür arbeitet die Adobe-Cloud mit den Microsoft-Diensten Dynamics, Power BI und Azure zusammen.

Virtual Analyst steht unter anderem in der Bildverwaltung des Experience Manager zur Verfügung. Für jedes Bild zeigt die Funktion die Klickraten der vergangenen Woche, des Monats oder für längere Zeiträume. Sogenannte Anomalien gibt das Programm nach zielgruppenspezifischen Daten wie Alter oder Geschlecht aus.

Die Daten, mit denen die Analytics Cloud arbeitet, stammen laut Adobe zum großen Teil aus Cookies und ergeben sich aus dem Verhalten auf Webseiten. Sie sind zwar nicht personenbezogen, erlauben aber Rückschlüsse auf den Nutzer und lassen sich mit personenbezogenen Daten verbinden. Kauft jemand viel Spielzeug, hat der Nutzer vermutlich Kinder. Die IP-Adresse offenbart, in welcher Stadt er wohnt.

Web-Marketing in der Praxis

Einige Konzerne arbeiten bereits mit der Experience Cloud, BMW beispielsweise. „Früher ging ein Interessent im Schnitt viermal zum Händler; mittlerweile kommt er dort gut informiert an und möchte das Auto nur noch sehen, bevor er es kauft“, sagt Senior-VP Dr. Rainer Feuer. Die relevanten Informationen findet er im Web. Produkte wie Adobe Analytics sollen helfen, den Umsatz zu erhöhen: Wenn sich herausstellt, dass sich hinter dem Web-Besucher eine vierköpfige Familie verbirgt, macht BMW ein passendes Angebot. Die neue Herangehensweise soll Autos mit höherer Ausstattung ver-

kaufen als die frühere Strategie, Sonderangebote mit der Gießkannenmethode zu verteilen.

Der Schweizer Küchenhersteller Franke hat mit der Experience Cloud seinen „Digital Showroom“ entwickelt. Künftig soll Fachpersonal in ausgewählten Geschäften damit Kucheneinrichtung virtuell in 3D planen. Der Showroom läuft im Browser mit HTML5 und JavaScript, setzt WebGL ein und greift auf Daten des Adobe Experience Manager zu. Dieser stellt Texte, Fotos, Videos und 3D-Elemente der Arbeitsplatten, Elektrogeräte und Armaturen bereit.

Werbung auf allen Kanälen

Die **Advertising Cloud** widmet sich dem Thema Werbung. Sie umfasst den Media Optimizer in drei verschiedenen Ausführungen und setzt die Videotechnik von TubeMogul ein. Adobe hatte die Plattform für Werbe-Videos im Dezember 2016 übernommen. Sie soll Videos für unterschiedliche Medien ausgeben können und damit den Bruch zwischen Online- und TV-Werbung überwinden.

Der Media Optimizer unterscheidet zwischen Search-, Display- und Social-Media-Werbung. Mit Display ist in erster Linie die klassische Banner-Werbung gemeint. Suchmaschinen-Werbung lässt sich für verschiedene Produkte wie Google, Bing, Yahoo, Yahoo Japan, das russische Yandex und das chinesische Baidu aufschlüsseln. Der Media Optimizer Social Media schaltet Werbung in erster Linie auf Facebook.

Die Advertising Cloud steuert so unterschiedliche Ziele wie Sky, RTL, die Spiegel-Gruppe und Spotify direkt an. Kampagnen lassen sich nach Ländern, Einkommen, Geschlecht und anderen Eigenschaften differenzieren.

Work in progress

Adobe vereint in der Experience Cloud verschiedene, in jüngerer Vergangenheit zusammengekaufte Produkte, die unterschiedlich gut funktionieren und kooperieren. Dabei gibt es noch einige Dopplungen, beispielsweise die Video-Plattformen Primetime und TubeMogul. Wie gut diese miteinander und mit der Creative Cloud zusammenarbeiten, wird sich erst nach einer Weile herauskristalisieren. Wie einst bei der Übernahme von Macromedia dürfte es aber eine ganze Weile dauern.

Neben engerer Verzahnung möchte Adobe außerdem die Felder KI, VR und

IoT voranbringen. Über After Effects könnte man beispielsweise in VR Werbe-Videos integrieren. Hotel-Betreiber können mit Alexa Dialogsysteme in ihren Hotelzimmern einrichten. Adobe-Mitarbeiter stellten beide Szenarien in London vor – ob daraus tatsächlich Funktionen werden, ist aber noch offen.

Nicht nur in Facebook, sondern beim Besuch nahezu jeder Webseite wertet Künstliche Intelligenz das Nutzerverhalten aus. Für den Anbieter zählt zum Glück nicht nur, den Besucher zum zahlenden Kunden zu konvertieren, sondern auch, dessen Vertrauen nicht zu verspielen. Eines ist aber sicher: Der Verbraucher kann sich der automatischen Verhaltensanalyse über Künstliche Intelligenz künftig kaum mehr entziehen. (akr@ct.de) **ct**

Adobe übernahm die Kosten für die Reise nach London.

Hochgradig personalisiert

Deutschland hat Nachholbedarf in Sachen Digitalisierung, findet Adobe-Geschäftsführer Stefan Ropers. Das gelte vor allem für die Kommunikation mit dem Kunden.

c't: Adobe möchte die Digitalisierung vorantreiben. Was meinen Sie damit?

Stefan Ropers: Jemand besucht beispielsweise die Webseite des Autoherstellers BMW. Wenn sich herausstellt, dass der Besucher über ein Einkommen in mittlerem Rahmen verfügt und der X5 zu teuer ist, macht BMW ein passendes Angebot. Der Anbieter muss in Echtzeit erkennen, was für einen Kunden er vor sich hat. Für diese Situation braucht er ein maßgeschneidertes Angebot, das sich aus dem Kontext ergibt.

c't: Womit erreichen Sie das neue Ziel?

Ropers: Adobe hat dafür die Experience Cloud entwickelt. Dabei geht es darum, etwas über den Kunden zu lernen und ihn personalisiert anzusprechen.

c't: Woher kommen die Kundendaten?

Ropers: Entweder hat sich der Kunde mit seinen Zugangsdaten angemeldet

oder Sie haben die Informationen beispielsweise aus einem Cookie von einer Gebrauchtwagenplattform. Sie können auch Daten aufgrund spezifischen Verhaltens ermitteln, etwa wenn der Nutzer einen Vorgang abbricht.

c't: Was passiert, wenn der Kunde abbricht?

Ropers: Wenn der Kunde wegeklickt, habe ich verloren. Dann muss alles sehr schnell gehen, um ihn zurückzuholen. Da greifen in Millisekunden Next-Best-Offer-Systeme.

c't: Hier geht es um Daten, die sich aus dem Verhalten ergeben. bekommt der Kunde das mit?

Ropers: Auf welche Art die Daten erfasst und verwendet werden, erfährt der Kunde direkt vom Unternehmen, das die Experience anbietet. Für den Schutz der Kundendaten haben wir hunderte Si-



Stefan Ropers ist Geschäftsführer von Adobe für Deutschland, Österreich, die Schweiz, Russland und Osteuropa.

cherheitsprozesse und -kontrollen implementiert, die die Einhaltung von Branchenstandards, gesetzlichen Vorgaben und Zertifizierungskriterien sicherstellen.

c't: Was tut Adobe, um die Daten der Kunden zu schützen?

Ropers: Die Sicherheit unserer Kunden und ihrer Daten ist uns sehr wichtig. Von der Entwicklung bis zur Unterstützung unseres Incident-Response-Teams nutzen wir alle Möglichkeiten, um Sicherheitslücken zu vermeiden.

Anzeige

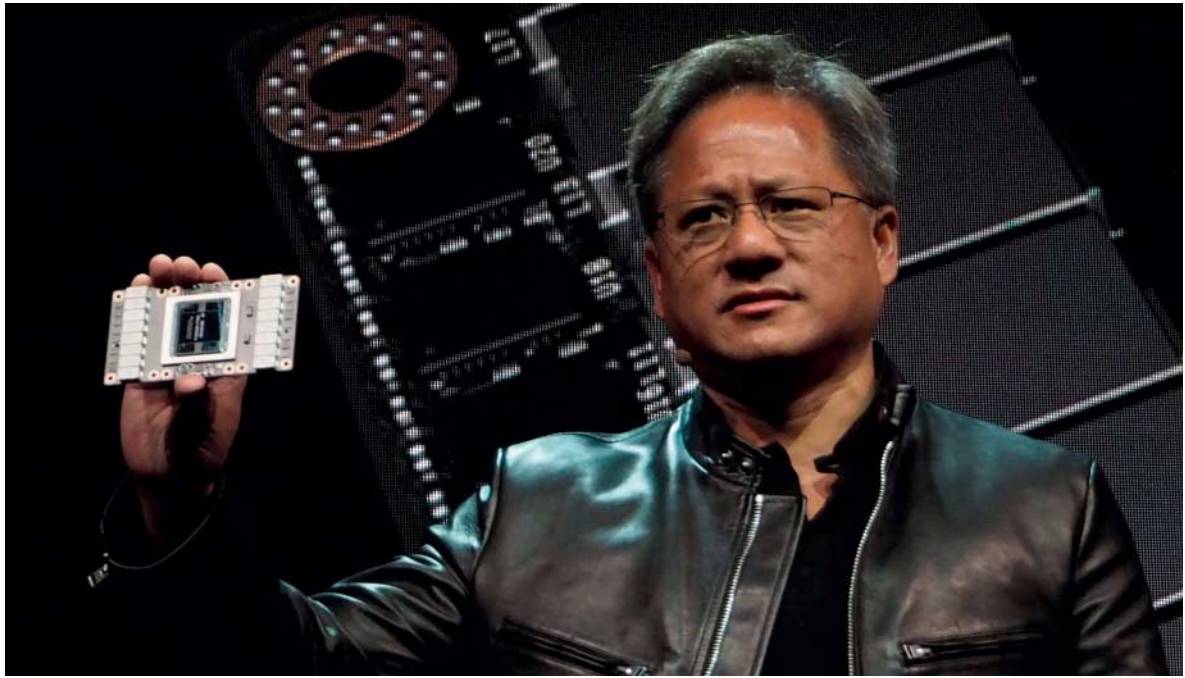


Bild: Martin Fischer

Die nächste Generation

Nvidia enthüllt die Next-Gen-GPU Volta

Die kommende GPU-Architektur Volta ist mehr als nur ein heißer Aufguss des Pascal-Vorgängers. So schafft ein einziger Chip bis zu 120 TFlops – wenn auch nur bei ganz bestimmten Anwendungen. AMD kann da nur schwer mithalten, doch ein wirklich mächtiger Konkurrent steht in den Startlöchern.

Von Martin Fischer

Einmal im Jahr hat Nvidia-Chef Jensen Huang im Silicon Valley seinen großen Auftritt – nämlich zur von Nvidia ausgerichteten GPU Technology Conference. Die einst kleine Hausmesse hat sich innerhalb der letzten neun Jahre zur wichtigsten GPU-Entwicklerkonferenz gemausert und Ableger in zahlreichen Ländern gebildet, 2017 etwa in China, Deutschland, Israel und Japan. Das Konferenzzentrum in San Jose platzte in diesem Jahr mit über 7000 Besuchern aus allen Nähten, sodass man

nächstes Jahr womöglich ins wesentlich größere Moscone Center im 90 km entfernten San Francisco zieht – also dorthin, wo Intel einst sein mittlerweile eingestelltes Developer Forum abhielt.

Die Erwartungen der Entwickler und Forscher waren in diesem Jahr besonders groß, schließlich boomt der vor allem von GPUs getriebene Bereich der Künstlichen Intelligenz beziehungsweise des Deep Learning. Und so war es kein Wunder, dass Nvidias kommende GPU auf just jene Anwendungsbereiche optimiert sein würde. Die Ankündigung der Volta-GPU „GV100“ überraschte aber doch so einige, denn sie ist mehr als nur ein lauer Aufguss der bisherigen Pascal-Chips. In Volta stecken neben den altbekannten Shader-Rechenkernen weitere Kerne, die es in der Form bisher noch in keiner GPU gab – sogenannte Tensor Cores. Sie sind speziell aufs Training und Inferencing von neuronalen Netzwerken zugeschnitten und dabei wesentlich leistungsfähiger als die normalen Shader. Jeder Tensor-Kern führt

64 FP-FMA-Mixed-Precision-Berechnungen (FP16 Input, FP32 Output) pro Takt durch – eine Steigerung um Faktor 8 pro Shader-Multiprozessor im Vergleich zur Pascal-GPU GP100.

Riesen-GPU

GV100 besteht aus 21,1 Milliarden Transistoren und wird vom taiwanischen Auftragsfertiger TSMC mit 12-nm-FFN-Strukturen gefertigt. Als erste Volta-Rechenkarte soll die Tesla V100 im dritten Quartal 2017 erscheinen. Deren GPU nimmt eine Fläche von 815 mm² ein und enthält insgesamt 5120 Shader-Rechenkern (64 Kerne pro Streaming-Multiprozessor). Zusammen erreichen sie eine Rechenleistung von 15 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops) bei einfacher Genauigkeit und 7,5 TFlops bei doppelter Genauigkeit. Im Vergleich zum Vorgänger GP100 steigt die Rechenleistung um etwa 40 Prozent.

Die Tensor Cores sollen einen vergleichsweise großen Teil der Chipfläche einnehmen – wieviel genau, wollte Nvi-

dias GPU-Chefentwickler Jonah Alben nicht verraten. Jeder Streaming-Multiprozessor enthält acht Tensor Cores. Sie lassen sich via CUDA C++ zwar nur eingeschränkt programmieren, liefern dafür beim Training und Inferencing eine Rechenleistung von 120 TFlops. Deep-Learning-Frameworks wie Caffe 2 und MXNet sollen Berechnungen direkt über die Tensor Cores laufen lassen können. Zum Ansprechen der Tensor Cores braucht man die künftige CUDA-Version 9.

HBM2 mit 900 GByte/s

Damit Shader- und Tensor-Kerne ihre hohe Rechenleistung ausspielen können, müssen sie ausreichend schnell mit Daten gefüttert werden. Wie der Pascal-Vorgänger nutzt Volta 16 GByte HBM2-Speicher, setzt allerdings schnellere Chips ein. Dadurch erhöht sich die Transferrate von 720 GByte/s (Tesla P100) auf 900 GByte/s. Außerdem enthält Volta laut Jonah Alben einen neuen Speichercontroller, der die Effizienz von Speicherzugriffen erhöhen soll und sogar 32 GByte verwalten kann – bisher liefert noch kein Hersteller entsprechende HBM2-Chips aus.

Hohe Transferraten sind allerdings nicht nur auf der einzelnen Karte selbst wichtig, vielmehr müssen mehrere GPUs in großen Rechenclustern auch untereinander

Auf der Tesla V100 sitzt eine Volta-GPU mit 5120 Kernen und 16 GByte HBM2-Speicher.

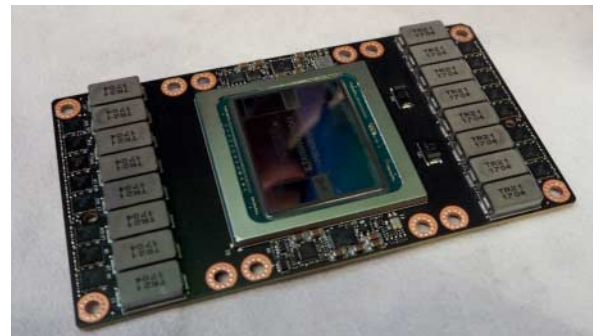


Bild: Martin Fischer

so schnell wie möglich Daten austauschen können. Dafür bietet Nvidia für Volta die zweite Generation des schnellen Interconnects NVLink an, der bis zu 300 GByte/s bidirektional ermöglicht. NVLink 2.0 unterstützt nun außerdem CPU Mastering und Cache-Kohärenz bei Servern mit IBM-Power-9-CPU. Vom schnellen Interconnect profitieren etwa auch die überarbeiteten DGX-1-Supercomputer, die mit jeweils acht Tesla V100 eine Rechenleistung von 960 Tensor TFlops erreichen. Sie sollen ab dem dritten Quartal für 149.000 US-Dollar erhältlich sein. Die kompakte Variante DGX Station enthält vier Tesla V100 und kostet 69.000 US-Dollar.

Nvidia hat bei Volta dabei noch etwas Luft nach oben. Das Design erlaubt Chips mit bis zu 84 SMs und 5376 FP32-Kernen, 2688 FP64-Kernen und 672 Tensor Cores. Für künftige Gamer-Karten interessant: Volta enthält bis zu 336 Textureinheiten. Der Chefentwickler kommentierte, dass Volta auch Spiele „ziemlich schnell“ darstellen kann.

Und AMD?

Im Bereich Deep Learning ist AMD bis dato quasi irrelevant, doch die Firma will das mit der kommenden GPU-Generation Vega ändern – sie unterstützt FP16 nativ, nicht nur als externes Datenformat. Ende Juni soll Vega auf der Profi-Rechenkarte „Radeon Vega Frontier Edition“ debütieren. AMDs GPU-Chefentwickler Raja Koduri zufolge soll sie bei Deep-Learning-Berechnungen Nvidias bisheriges Flaggschiff Tesla P100 überflügeln. AMD führt dazu Werte aus dem Benchmark-Programm DeepBench auf – demnach braucht die Frontier Edition 88 ms für einen Durchlauf, während der P100 laut AMD erst nach 133 ms fertig ist, Intels 68-Kerner Xeon Phi 7250 nach 569 ms.

Das Gleitkommaformat bei diesen Berechnungen ist FP32, hiermit soll Vega theoretisch 13 TFlops schaffen und posi-

tioniert sich damit zwischen Pascal P100 und Volta V100. Berechnungen mit halber Genauigkeit führt Vega doppelt so schnell aus und ist damit rund ein Drittel leistungsfähiger als Pascal P100. Volta spielt dank seiner Tensor-Kerne aber in einer anderen Liga und führt solche Berechnungen theoretisch fünf Mal so schnell durch. Das Wörtchen theoretisch ist in diesem Kontext aber sehr wichtig, denn auf die praktische Leistung haben nicht zuletzt auch die verwendeten Frameworks (OpenCL/CUDA), die Bibliotheken und auch das Programmiergeschick der Entwickler einen großen Einfluss.

Dazu kommt, dass die Frontier Edition zwar ebenfalls 16 GByte HBM2-Speicher einsetzt, die Transferrate allerdings nur bei 480 GByte/s liegt. Das ist nicht nur deutlich geringer als Pascal und Volta, sondern sogar etwas geringer als die Vorgänger-GPU Fiji, die auf 512 GByte/s kam. Ein Ass hat Vega dennoch im Ärmel: Den High Bandwidth Cache Controller, der das Paging auf externe Speicher wie RAM, SSDs und Netzwerkspeicher erlaubt. Der maximale virtuelle Adressraum beträgt 512 TByte.

Konkurrent aus dem Netz

Genau eine Woche nach Nvidias Volta-Vorstellung hat Google die zweite Generation seiner Deep-Learning-Spezialeinheiten vorgestellt, die sogenannten Cloud Tensor Processing Units, kurz Cloud TPUs. Sie beschleunigen nun nicht mehr nur das Inferencing, sondern auch das Training neuronaler Netzwerke und bieten eine Rechenleistung von 180 TFlops – das wären 50 Prozent mehr als Nvidias Volta, nur weiß man noch nicht, was das für Flops der neuen TPU sind (die TPU1 hatte nur INT8). Google schaltet in seinen als „TPU Pod“ bezeichneten Supercomputern 64 Cloud TPUs zusammen und erreicht so eine theoretische Rechenleistung von 11,5 PetaFlops pro Maschine – auf die Rechenleistung können Kunden von Googles zugehörigem Cloud-Service zugreifen. (mfi@ct.de) **ct**



Volta besteht aus 80 SMs mit jeweils 64 Shader-Rechenkernen und 8 Spezialkernen für Deep-Learning-Berechnungen, den sogenannten Tensor Cores.

F-Secure will das vernetzte Zuhause schützen

Von der WLAN-Kaffeemaschine bis hin zur vernetzten Glühbirne: Der WLAN-Router Sense der finnischen Firma F-Secure soll die häufig unberechenbaren Teilnehmer des Internet der Dinge vor sich selbst schützen – und damit auch deren Nutzer. Sense spannt ein eigenes WLAN auf, in das man alle zu schützenden Geräte einbucht. Der Router wirft einen kritischen Blick auf den Datenverkehr der Teilnehmer und blockiert verdächtige Verbindungen. Der Router bezieht Informationen über aktuelle Bedrohungen vom Hersteller und soll so etwa Verbindungen zu bekannten Botnetzen oder verseuchten Webseiten verhindern können.

Teil des Schutzpakets ist Antiviren-Software für Android und Windows. Über Apps für Android und iOS steuert man den Router und wird über sicherheitsrelevante Ereignisse informiert. Der Sense-Router beherrscht WLAN nach IEEE 802.11a/b/g/n/ac (2,4 GHz und 5 GHz), AC 1750 sowie Bluetooth. F-Secure Sense soll ab Juni für 200 Euro erhältlich sein. Nach einem Jahr werden Gebühren von 9,90 Euro/Monat fällig. (rei@ct.de)



Der schicke WLAN-Router Sense von F-Secure soll auch IoT-Geräte wie vernetzte Kaffeemaschinen und smarte Fernseher schützen.

Bild: F-Secure

Keylogger auf HP-Notebooks

Ausgerechnet auf den Business-Notebooks von HP machten Sicherheitsforscher eine beunruhigende Entdeckung: Auf den Geräten arbeitete im Auslieferungszustand ein Keylogger, der alle Tastatureingaben aufzeichnete. Ihre darauffolgende Analyse ergab, dass dahinter kein Schädling steckte, sondern der vorinstallierte Audio-Treiber des Chip-Zulieferers Conexant. Er schreibt sämtliche Eingaben in einen öffentlich lesbaren Bereich, auf den auch Trojaner zugreifen können.

HP bestätigte das Problem und erklärte gegenüber c't: „Diese Software hätte nicht in der final an die Kunden ausgelieferten Version enthalten sein dürfen.“ Der Keylogger war Bestandteil einer internen Debugging-Funktion. Inzwischen steht auf der Herstellerseite für die betroffenen Modellreihen EliteBook, ProBook, Elite x2 und ZBook ein Update bereit, das die Keylogging-Funktion abschaltet. (rei@ct.de)

HP-Treiber ohne Keylogger: ct.de/yfxg

Kritische Lücke im Microsoft-Virenschutz

Die Google-Forscher Tavis Ormandy und Natalie Silvanovich entdeckten in der Antiviren-Engine von Microsoft eine fatale Sicherheitslücke, die Angreifer auf vielfältige Weise ausnutzen können, um volle Kontrolle über das System zu übernehmen. Die Angreifer müssen die Engine lediglich dazu bringen, ihren Angriffscodex zu untersuchen. Das geschieht etwa, wenn der Mail-Client neue Nachrichten abrufen oder der Browser eine Webseite aufruft.

Die betroffene AV-Engine kommt vielerorts zum Einsatz: Die größte Verbreitung erzielt sie durch den Windows Defender, der seit Windows 8 fester Bestandteil des Microsoft-Betriebssystems ist. Aber auch etwa die Microsoft Security Essentials (MSE) sowie Business-Produkte wie die Microsoft Endpoint Protection sind betroffen. Es gibt aber auch etwas Positives zu berichten: Microsoft hat schnell auf den Fund der Google-Forscher reagiert und innerhalb weniger Tage ein Update verteilt, das die Lücke schließt. Meldet der Virenwächter, dass er auf dem aktuellen Stand ist, ist man auf der sicheren Seite. (rei@ct.de)

BSI-Präsident möchte schärfere Produkthaftung

Im Rahmen einer Podiumsdiskussion zur Sicherheit im Internet der Dinge auf dem BSI-Kongress sprach sich BSI-Präsident Arne Schönbohm für eine Verschärfung der Gesetze zur Produkthaftung aus. Das BSI sei zwar eine ausführende Behörde, die den Vorgaben der Politik folgen müsse, „doch ich bestärke die Politik, diesen Weg zu gehen“, erklärte Schönbohm seine Position.

Ein Weg dorthin könnte ein Cyber-CE-Siegel sein, mit dem sich ein Hersteller verpflichtet, grundsätzliche Sicherheitsregeln für Produkte einzuhalten, die ans Internet angeschlossen werden, schlug heise-Security-Chefredakteur Jürgen Schmidt vor. Auch für diese Idee zeigte sich Schönbohm durchaus aufgeschlossen. Sehr kritisch gegenüber „staatlichen Eingriffen ins Internet“ zeigte sich hingegen Renate Radon, die für Microsoft auf dem Podium saß. (rei@ct.de)

Sicherheits-Notizen

In Joomla 3.7.0 klappt eine kritische Sicherheitslücke, durch die Angreifer Datenbankbefehle einschleusen können. Für Abhilfe sorgt Version 3.7.1.

Gleich sechs Schwachstellen beseitigt das Update auf WordPress 4.7.5, darunter Cross-Site Scripting (XSS) und Cross-Site Request Forgery (CSRF).

Die Firmware-Version 3.0.0.4.380.7378 stopft mehrere Sicherheitslöcher in etlichen Router-Modellen von Asus.

Anzeige

Hyperkonvergente Power-Server

IBM hat eine Kooperation mit der Firma Nutanix angekündigt, die Software für Hyperkonvergente Server programmiert (Hyperconverged Infrastructure, HCI). Ziel sind HCI-Systeme mit Power-Prozessoren, die Rechenleistung und Storage vereinen und sich besonders leicht verwalten und erweitern lassen. Als potenzielle Anwendungen für solche Scale-out-Systeme nennt IBM Datenbanken und KI. (ciw@ct.de)

Rechenzentrum im Ex-Bergwerk

Rund 300 Kilometer nördlich von Bergen am norwegischen Nordfjord hat das Lefdal Mine Datacenter eröffnet. Es verspricht besonders sicheren Schutz der Server, billigen Ökostrom aus Wasserkraft, effiziente Kühlung mit Meerwasser aus dem Fjord und hohe Zuverlässigkeit durch Redundanz nach Tier-III-Standards.

Am Colocation-Rechenzentrum im ehemaligen Olivin-Bergwerk ist außer dem örtlichen Stromversorger unter anderem die deutsche Friedhelm Loh Group beteiligt, der auch die Firma Rittal gehört. Rittal empfiehlt die hauseigenen RiMatrix-Container für den Einsatz im Lefdal Mine Datacenter: Die Mieter des Rechenzentrums können die Module selbst bestücken oder durch Rittal konfigurieren lassen, dann werden sie per LKW direkt ins Bergwerk transportiert: Der spiralförmige Zufahrtstunnel ist 14 Meter breit und 8,5 Meter hoch, er erschließt sechs Ebenen mit 75 Kammern. Einige davon sind auch als Serverräume zum Aufstellen von Racks ausgebaut.

Norwegen hat große Überschüsse an Strom aus Wasserkraft und fördert die Ansiedlung von Rechenzentren. Die Firma Green Mountain betreibt nahe Stavanger ebenfalls ein Colocation-Rechenzentrum unter Tage in einem ehemaligen NATO-Munitionsbunker. (ciw@ct.de)



Bild: Rittal

Das Lefdal Mine Datacenter bietet Servern Schutz, Ökostrom und billige Kühlung.

IBM Power9 mit PCI Express 4.0

In der zweiten Jahreshälfte sollen die ersten Server mit dem IBM-Prozessor Power9 und PCIe-4.0-Steckplätzen erscheinen. IBM hat an Prototypen bereits erfolgreich PCIe-4.0-Transfers getestet, und zwar mit dem Xilinx-FPGA Kintex UltraScale+ auf einer PCIe-Karte für Entwickler.

IBM kommt mit PCI Express 4.0 Intel zuvor, denn eigentlich treibt Intel die PCI-Express-Spezifikationen voran. Intel hatte auf der letzten IDF-Konferenz 2016 auch eine 100-Gbit-Ethernet-Adapterkarte mit PCIe 4.0 vorgeführt, nämlich die Mellanox ConnectX 5. Doch die bald erwarteten Skylake-SP-Xeons unterstützen wohl nur PCIe 3.0 mit 8 Gigatransfers pro Sekunde; damit lassen sich dank 128-132-Bit-Codierung im Idealfall rund 0,97 GByte/s pro Lane übertragen. PCIe 4.0 verdoppelt die Transferrate auf 16 GT/s; ein Power9 hat 48 PCIe-Lanes.

Dieselben Lanes lassen sich auch für Cache-kohärente Kommunikation per CAPI 2.0 nutzen. Der Power9 hat zudem noch 48 BlueLink-Lanes mit 25 GT/s: Sie sind für OpenCAPI 3.0 und NVLink 2.0 gedacht, also etwa für Nvidia-Tesla-Beschleuniger. (ciw@ct.de)

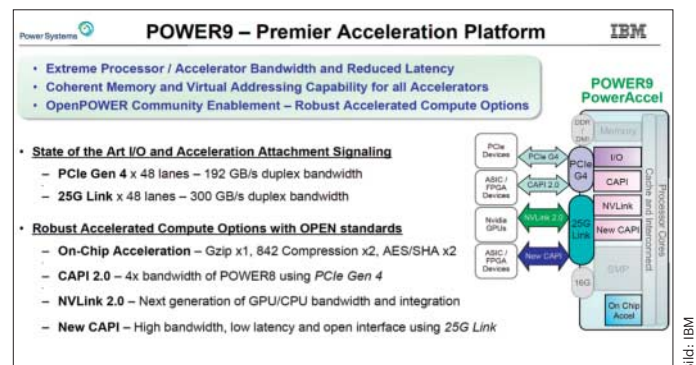


Bild: IBM

Der IBM Power9 hat je 48 Lanes für PCIe 4.0 und BlueLink, die auch für CAPI, OpenCAPI und NVLink dienen.

AMD Epyc statt Opteron

Der unter dem Codenamen Naples entwickelte Serverprozessor soll als AMD Epyc verkauft werden; die Marke „Opteron“ gibt AMD also auf. Epyc hat bis zu 32 Kerne (64 Threads) und acht DDR4-Speicherkanäle und ist für Server mit ein oder zwei Fassungen vorgesehen. Damit erreicht AMD potenziell 91 Prozent des Servermarkts.

Die Systeme stellen jeweils bis zu 128 PCIe-Lanes für I/O-Karten und Rechenbeschleuniger bereit. Mit seinen vielen Kernen und großem, schnellen RAM soll Epyc den bisher dominierenden Intel-Xeons das Wasser abgraben – dank „epic Performance“.

AMD hat auch eine Roadmap bis 2020 veröffentlicht: Nach Naples, den Globalfoundries mit 14-nm-FinFETs fertigt, kommt der 7-nm-Chip Rome; hier sind nach Spekulationen bis zu 48 Kerne vorgesehen. 2020 soll dann Milan mit „7 nm+“ kommen. (ciw@ct.de)

Rechtsunsicherheit durch Datenreste auf neuen USB-Sticks

Flash-Speicher in billigen USB-Sticks stammt im Allgemeinen aus der letzten Kette der Flash-Verwertung. Wenn der Speicher weder für SSDs noch für Smartphones oder Speicherkarten gut genug ist, lassen sich immer noch USB-Sticks daraus bauen. Der Speicher kann aber ebenfalls aus recycelten Smartphones stammen, wie Funde von Datenresten nun belegen.

Im vergangenen Herbst fand ein schwedischer Laptop-Besitzer auf einem neuen USB-Stick das Foto eines chilenischen Führerscheins. Über Umwege gelangte die Information zu einem Sicherheitsforscher des schwedischen Forensik-Unternehmens MSAB, der eine Erklärung parat hatte: Der Speicher stamme wohl aus einem alten Smartphone. Zum gleichen Ergebnis kam eine Mitarbeiterin der National Police Agency Japan. Sie konnte anhand der Chip-Seriennummer den Weg des Speichers zurückverfolgen, wie sie auf der Sicherheitskonferenz DFRWS 2017 (Digital Forensic Research Workshop) Ende März erläuterte.

Flash-Speicher kommt in Smartphones häufig in Form sogenannter eMMC-Chips zum Einsatz. Diese sind eigentlich Chip-Stapel und enthalten nicht nur den Flash-Speicher, sondern auch den Controller. Es handelt sich dabei um „Managed Flash“, bei dem der Controller die eigentlichen NAND-Flashes verbindet und auch (ECC-)Fehlerkorrektur und Reservesektoren verwaltet. eMMC-Chips lassen sich mit Hilfe eines einfachen Lesegerätes auslesen.

Sicherheitsbewusste Anwender setzen ihr Smartphone beim Verkauf auf den Werkszustand zurück – doch es ist nicht sicher, dass dabei keine Datenreste im Flash verbleiben. Zudem kann der Controller defekte Bereiche,

die bei Flash üblich sind und keinen Grund zur Sorge bieten, nicht mehr löschen. Daher empfiehlt sich Vollverschlüsselung für jedes Smartphone und Tablet.

Es ist recht einfach, aus alten eMMC-Chips einen USB-Stick zu bauen; dazu ist lediglich ein eMMC-USB-Umsetzer notwendig, ähnlich einem Kartenleser für SD-Karten. Die Hersteller müssten die „neuen“ USB-Sticks dennoch eigentlich noch einmal komplett löschen.

Doch selbst wenn die Hersteller den Stick frisch formatieren, können theoretisch Datenreste aus dem Smartphone übrig bleiben. Forensiker mit entsprechender Ausstattung können die Chips öffnen und auf den rohen Flash-Speicher zugreifen und diese Reste so auslesen.

Das Recycling von eMMC-Chips ist zum einen ein technisches Problem, denn der Flash-Speicher könnte schon am Ende seiner Lebensdauer angekommen sein. Es wirft aber auch rechtliche Fragen auf. So könnten sich Strafverfolgungsbehörden etwa nicht mehr sicher sein, dass auf einem USB-Stick gefundene Reste von illegalem Material, beispielsweise Kinderpornografie, auch wirklich vom aktuellen Nutzer des USB-Sticks stammen. Forensikern und IT-Sicherheitsexperten ist das bekannt, aber bei der Polizei und den Staatsanwälten dürfte dazu noch etwas Überzeugungsarbeit notwendig sein.

Mit einigem Aufwand lässt sich der Weg des eMMC-Chips manchmal zurückverfolgen, in einigen Fällen hilft die Seriennummer des Controllers weiter. Und so lässt sich eventuell der Besitzer eines „neuen“ USB-Sticks entlasten, auf dessen Stick die Strafverfolgungsbehörden belastendes Material gefunden haben. (ll@ct.de)

Anzeige



eMMC-Speicher kommt nicht nur in Smartphones zum Einsatz, sondern in vielen Geräten – etwa dem hier gezeigten HDMI-Stick.

„Etwas ist verrutscht“

Online-Hetze und Fake News als zentrale Themen auf der re:publica



Bild: re:publica/Gregor Fischer

Vier Monate vor der Bundestagswahl fragen sich Netzhistoriker, Medienschaffende und Unternehmer: Wie lässt sich die Gesellschaft gegen Hass und Lügen in sozialen Netzwerken immunisieren? Die re:publica in Berlin versuchte Antworten zu finden.

Von Holger Bleich

Was dem freischaffenden ARD-Videoreporter Richard Gutjahr widerfahren ist, wollen viele immer noch nicht glauben: Am 14. Juli 2016 befand er

sich abends zufällig in einem Hotel in Nizza und filmte vom Balkon aus mit, wie ein weißer Lkw Fahrt aufnahm und in eine Menschenmenge raste. Nur eine Woche später weilte er in München, als in der Nähe Schüsse fielen. So wurde er wieder Krisenreporter, diesmal beim Amoklauf im Olympia-Einkaufszentrum, der neun Menschenleben forderte.

Rasch spannen Verschwörungstheoretiker ihre Indizienketten zusammen. Mal wurde Gutjahr als Geheimdienstler des israelischen Mossad identifiziert (seine Frau ist Israelin), dann wieder wurde er einer Reptiloiden-Rasse zugeordnet, die den Planeten erobert. Verbrei-

tet wurden solche kruden Thesen via Twitter, Facebook und insbesondere auf YouTube. Gutjahr ging sechs Wochen lang auf Tauchstation, bis er merkte: „Das nutzt nichts!“

Er hat dann mit Facebook und YouTube geredet, um gegen die Fake-Infos vorzugehen. Die US-Unternehmen halfen ihm aber nicht: „Naja, die machen Geld damit. Freedom of Speech und so. Die verstecken sich hinter Gesetzen, die es so nicht gibt.“ Neue Gesetze wie das umstrittene Heiko-Maas-Projekt „NetzDG“ gegen Hetze und Fake News hält er dennoch für überflüssig. Es sei einfach „etwas verrutscht“, konstatiert Gutjahr resigniert. „Das eigentliche Problem sind nicht die Fake News. In der Beziehung zwischen uns und dem Publikum ist etwas entgleist. Fake News glauben die Leute, wenn sie sie uns *nicht* glauben.“

Das erzählte Gutjahr einem hochkarätig besetzten Podium auf der diesjährigen Netzkonferenz re:publica. Medienjournalist Stefan Niggemeier, ebenfalls auf der Bühne, forderte daraufhin: „Ich bin dafür, den Begriff Fake News sofort abzuschaffen, weil er von allen Seiten missbraucht wird.“

Roter Faden „Fake News“

Es zog sich wie ein roter Faden durch die re:publica in diesen verregneten Berliner Mai-Tagen: Vermutlich war „Fake News“ auf den 20 Bühnen der meistgenutzte Begriff. Aber kaum jemand fand ihn brauchbar. „Vergiftet“ sei er, „unscharf“ und ohnehin „keineswegs neu“, war zu hören. Es ist ein Verdienst der Programmgestalter, dass sie viele, sehr verschiedene Perspektiven auf diesen in der politischen Debatte wabernden Anglizismus ermöglicht haben.

Die Neurolinguistin Elisabeth Wehling von der Universität Berkeley präsentierte vor der bis auf den letzten Platz gefüllten „Stage 1“ eine simple, aber erschlagende These: Fakten sind relativ, erklärte sie. Menschen betten sie in einen oft täuschenden Sinn-Rahmen ein, sie betreiben „linguistisches Framing“.

Wehling forscht zu „Framing“ – also der Kontext-Einrahmung – in der politischen Kampagnenführung. Damit ist sie auch in den USA sehr bekannt geworden. Ihre Behauptung: Donald Trump hat die Wahl zur US-Präsidentschaft gewonnen, weil sein Team das linguistische Spiel mit den Frames besser beherrscht hat als Hillary Clinton.

Trump habe sich verbal bewusst als „Big Daddy“ in den Köpfen der US-Bürger

verankert, und damit bei den eher Konservativen den Frame „Familie“ in seinem Sinne aktiviert. Gleichzeitig habe er wiederholt Clinton als „Nasty Woman“ abgewertet. Clinton habe versucht, das über Kampagnen abzuwehren und sei damit in die Framing-Falle getappt, denn: „Wer Frames negiert, aktiviert und festigt sie“, so Wehling. Wer dem etwas entgegensetzen wolle, müsse eigene, stärkere Sprachbilder schaffen.

Fake News und Hetz-Botschaften wurden auf der re:publica vorwiegend am rechten politischen Rand verortet. Werbende Unternehmen unterstützen oft unwissentlich Plattformen, die derlei verbreiten. Grund sind Werbenetzwerke, die Banner-Plätze auf Websites automatisch versteigern. Werbekunden können sich allenfalls auf eine schwarze Liste setzen lassen, wenn sie auf bestimmten Plattformen nicht mehr mit ihrer Reklame auftauchen wollen. Dazu müssen sie allerdings erst einmal mitbekommen, dass dies geschieht.

Gerald Hensel, bis Ende 2016 „Executive Strategy Director Digital“ bei der Werbeagentur Scholz & Friends, hatte im vergangenen Jahr dazu aufgerufen, über das Hashtag #KeinGeldFuerRechts Unternehmen genau darüber zu informieren. Dafür erntete er nach eigenen Angaben einen systematischen, konzentrierten Shitstorm, der zu einem Angriff auf sein persönliches Leben und sein

Zusammenprall zweier Welten: Re:publica-Geschäftsführer Andreas Gebhard (rechts) führt Bundesinnenminister Thomas de Maizière durchs Treiben.



Bild: re:publica/Jean Zappner

Arbeitsumfeld wurde. Er kündigte bei der Agentur.

Unter dem Motto „Stop Hatevertising“ stellte Hensel seine These vor: „Marken haben keine Chance mehr, komplett unpolitisch zu sein.“ Jede Banner-Schaltung könne eine politische Entscheidung sein. Er plädierte dafür, „dass sich Marken die Verantwortung wieder zurückholen und selbst entscheiden, wo sie werben“.

Ständige Bühne

Um das zentrale Thema der Konferenz drehte sich auch die traditionelle „Rede zur Lage der Nation“ von Sascha Lobo, die er „Vom Reden im Netz“ taufte. „Redaktionelle Hetzmedien bilden mit sozialen Medien ein Amalgam der Boshaftigkeit“, konstatierte er.

Lobo startete ein Selbstexperiment: Über mehr als ein Jahr habe er mit Menschen diskutiert, die er in seiner ersten Einschätzung als rechtsradikal wahrgenommen hatte. Nach den Gesprächen habe sich ein differenzierteres Bild gezeigt. Zwar seien unter den Menschen viele gewesen, die sich auch bei näherer Betrachtung als rechtsextrem erwiesen hätten, aber auch viele Konservative, die sich zeitweise missverständlich ausdrückten.

Lobo beschrieb die sozialen Medien als „ständige Bühne“: Diskussionen finden dort nicht untereinander, sondern vor unbekannten Dritten, also vor Publikum statt. Diese Situation führt seiner Ansicht nach dazu, dass die Teilnehmer nicht sachlich agieren, sondern polarisierend, um zu gefallen und „Likes“ abzugreifen.

Seine Erkenntnis: „Weltverbesserung vom Sofa aus“ sei möglich. Er habe erfahren, dass man auch mit zuerst verbohrt Menschen online diskutieren kann – mit Geduld. „Worte haben Wirkungen und Debatten haben Macht. Ich rufe euch auf: Diskutiert!“

(hob@ct.de) **ct**

Die Re:publica 2017

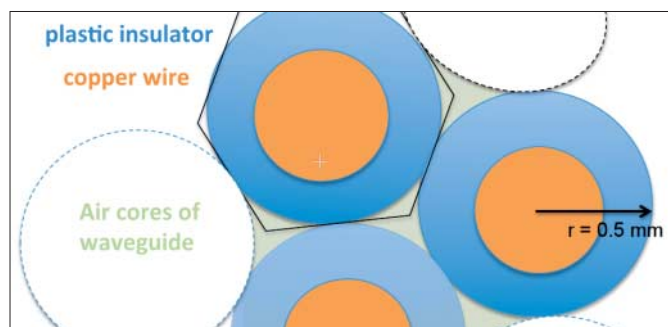
Was vor elf Jahren als kleine netzpolitische Tagung in der Berliner Kalkscheune begann, ist mittlerweile riesig: Auf 20 Bühnen präsentierten vom 8. bis zum 10. Mai über 1000 Sprecherinnen und Sprecher in der Berliner „Station“ ihre Thesen zu Netz, Technik, Politik und Zivilgesellschaft. Auch weil es anders als in den Jahren zuvor oft regnete und die Innenhöfe deshalb oft verwaist waren, platzten die Säle aus allen Nähten: Mehr als 9000 Gäste zählten die Organisatoren – ein Teil war allerdings wegen der gleichzeitig stattfindenden Media Convention Berlin dort.

Das Motto „Love Out Loud!“ definierte den Schwerpunkt: „Es reicht nicht, Hass und Gewalt zu bekämpfen. Was es braucht, sind positive Gegenentwürfe, zu denen man Ja sagen kann“, sagte Tanja Haeusler, die 2007 die

Re:publica mit ins Leben rief. Den Vorwurf, eine Art „Klassentreffen“ zu sein und nicht aus der Wohlfühl-Filterblase auszubrechen, äußerten auch in diesem Jahr viele Kritiker. Aber mittlerweile halten selbst Politiker wie Bundesinnenminister Thomas de Maizière dieses Klassentreffen für wichtig genug, um sich dort aufs Podium zu setzen und kritischen Fragen zu stellen.

Auf ihrem YouTube-Channel „re:publica“ haben die Veranstalter rund 200 Vorträge und Talks veröffentlicht, sodass auch Nicht-Besucher profitieren können. Der Heise-Verlag war wieder mehrfach vertreten: Justiziar Joerg Heidrich referierte über „Rechtsunsicherheit für Links“, c’t-Redakteur Jan-Keno Janssen umriss die Geschichte der VR-Software und unser Autor Torsten Kleinz führte in den Krieg der Werbeblocker ein.

Konzept für Terabit-DSL



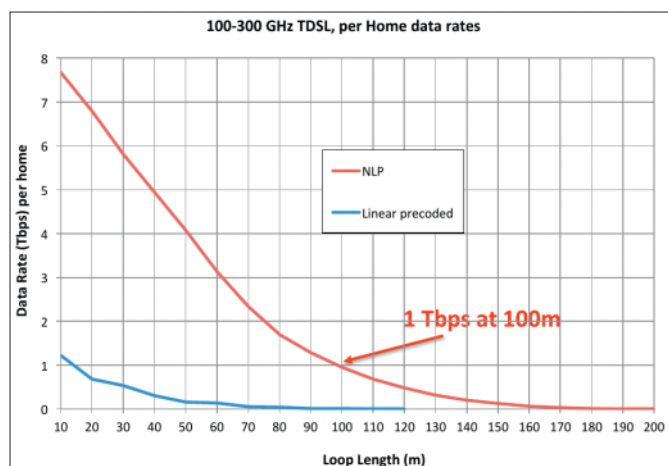
Bei TDSL soll ein extrem hochfrequentes Signal im Luftspalt (grün) zwischen den Telefonleitungsadern laufen.

Anfang Mai hat der DSL-Erfinder John Cioffi auf dem Fachkongress G.fast Summit in Paris sein Konzept Terabit-DSL (TDSL) für die letzten Meter vom Verteiler bis in die Wohnung vorgestellt: Cioffi will ein extrem hochfrequentes und sehr breitbandiges Signal (100 bis 300 GHz) als geführte Welle in den Luftspalt zwischen den Adern des Telefonkabels schicken (ct.de/yrmld).

Zwar ist die Signaldämpfung sehr hoch, aber nach Cioffis Modellierung soll ein Aderpaar einer herkömmlichen Telefonleitung immerhin 1000 GBit/s (1 Terabit/s) über 100 Meter transportieren können. Die Hardware-Basis für TDSL wird noch auf sich warten lassen: Analog/Digitalwandler gibt es laut Cioffi erst für 120 GHz Bandbreite statt der erforderlichen 200. Die nötige Rechenleistung zur Signalverarbeitung sei angesichts der aktuellen Halbleitertechnik schon in Reichweite.

Eine Stolperstelle für TDSL werden Unstetigkeiten in der Kabelstrecke wie Reparaturmuffen oder Verteilerklemmen sein, ein TDSL-Link dürfte daran scheitern. Auch bei der wirtschaftlichen Realisierbarkeit bleiben Zweifel: Cioffi macht keine Angaben zum Energiebedarf der Modems. Schon 10GBase-T für 10 GBit/s auf 4 Aderpaaren braucht pro Port aktuell etwa 3 Watt, während 1-Gigabit-Ethernet mit rund einem Zehntel auskommt. Schreibt man diesen Trend linear fort, würde ein Terabit-Port mehrere hundert Watt ziehen. (ea@ct.de)

TDSL-Präsentation: ct.de/yrmld



Über 100 Meter soll TDSL auf herkömmlichen Telefonkabeln 1000 GBit/s erreichen. Nach 500 m gibt es noch 10 GBit/s.

Repeater für schnelles WLAN

Asus bringt Ende Mai den Dual-Band-Repeater RP-AC87 für 160 Euro heraus. Er ist für den Einsatz direkt an der Steckdose vorgesehen und arbeitet sowohl im 2,4-GHz- als auch im 5-GHz-Band mit 4 MIMO-Streams. So erreicht das Gerät bei 2,4 GHz gemäß IEEE 802.11n bis zu 600 MBit/s brutto und auf 5 GHz nach IEEE 802.11ac 1733 MBit/s.

Der Repeater soll laut Hersteller DFS beherrschen. Damit kann man das komplette 5-GHz-Band nutzen und leichter Nachbar-WLANs ausweichen. Dank eines Gigabit-LAN-Ports kann der RP-AC87 auch als WLAN-Basis (Access Point) arbeiten. Im Media-Bridge-Modus stellt er einen Netzzugang für Geräte ohne WLAN bereit. Die Konfiguration geschieht per WPS, Browser oder Smartphone-App. (amo@ct.de)



Der Repeater Asus RP-AC87 arbeitet in den WLAN-Bändern 2,4 und 5 GHz gleichzeitig.

Switches für die Industrie

Der für den Industrieinsatz vorgesehene Fast-Ethernet-Switch Moxa SDS 3008 fällt mit 2 Zentimetern Breite besonders kompakt aus. Er ist per Browser konfigurierbar (Dualstack IPv4/IPv6) und für die Industrieprotokolle EtherNet/IP, Profinet und Modbus/TCP vorbereitet. Neben den üblichen Funktionen schlauer Switches (STP/RSTP, max. 8 VLANs, SNMP v1/2c/3) beherrscht der SDS 3008 laut Datenblatt auch den Betrieb als SNTP/NTP-Server.

Das Gerät ist für den Einsatz zwischen -10° C und +60° C ausgelegt. Es benötigt maximal 13 Watt aus der Spannungsquelle (9,6 bis 60 Volt DC) und ist auf redundante Speisung über einen zweiten Eingang vorbereitet. Der SDS-3008 soll 468 Euro kosten. (ea@ct.de)



Moxas Switch SDS 3008 soll dank 2 cm Breite in Schaltschränken besonders wenig Platz belegen.

Anzeige

30-Watt-Grafikkarte GeForce GT 1030

Seit Mitte Mai ist Nvidias günstigste Einsteiger-Grafikkarte GeForce GT 1030 mit Pascal-Grafikchip von verschiedenen Herstellern erhältlich. Die ab 80 Euro teure Karte soll 4K-Videos im HEVC-Format ruckelfrei abspielen und 4K-Computermonitore und UHD-Fernseher mit 60 Hz ansteuern können. Die meisten GT-1030-Modelle bieten nur HDMI-2.0- und DVI-Ausgänge – es gibt aber auch welche mit DisplayPort 1.4, beispielsweise von MSI.

Zum Spielen ist die GeForce GT 1030 nicht geeignet, wohl aber zum Fitmachen älterer Rechner für Windows 10. Sie unterstützt die wichtigsten Schnittstellen, etwa DirectX 12 (Direct3D 12_1), OpenGL 4.5, Vulkan und CUDA 8, bei OpenCL hinkt Nvidia jedoch der AMD-Konkurrenz hinterher (nur 1.2 statt 2.0).

Der GP108-Grafikchip enthält 384 Shader-Rechenkerne, die mit mindestens 1227 MHz laufen. Dazu kommen 2 GByte GDDR5-Speicher, der allerdings nur mit 64 Datenleitungen angebunden ist. Das begrenzt die Transferrate auf 48 GByte/s. Die Leistungsaufnahme liegt bei 30 Watt, sodass die GT 1030 ihren Strombedarf allein aus dem PCIe-Slot decken kann. Die geringe Leistungsaufnahme erlaubt es Herstellern, auch Modelle mit halber Bauhöhe und ohne Lüfter zu fertigen. (mfi@ct.de)



Von der GeForce GT 1030 gibt es auch lüfterlose Kompaktvarianten, etwa die MSI GeForce GT 1030 2GH LP OC.

Firmware-Updates für Mainboards mit ME-Bug

Am 1. Mai meldete Intel eine schwerwiegende Sicherheitslücke in der Firmware der Management Engine (ME), die auf vielen Desktop-PCs, Notebooks, Servern, Embedded Systems und Mainboards mit Intel-Prozessoren läuft. Wie in c't 11/17 auf Seite 44 berichtet, sind vor allem Geräte mit Q- und B-Chipsätzen seit dem Jahr 2010 betroffen, die Fernwartungsfunktionen besitzen. Sofortiger Handlungsbedarf besteht, wenn diese Geräte per LAN oder WLAN aus dem Internet zu erreichen sind und „Active Management“ (AMT) freigeschaltet wurde.

Die Firmen Acer, Dell, Fujitsu, HP, Intel, Lenovo und Thomas-Krenn stellen Info-Webseiten bereit, die Sie über den Link ct.de/yc9u finden. Sie führen auch zu den Patches für betroffene Systeme; einige stehen schon bereit.

Manche Firmen versprechen Patches erst im Juni oder gar Juli. Mehrere Mainboard-Hersteller, darunter Asrock, Asus, Gigabyte und MSI, blieben Antworten auf unsere Anfragen bisher schuldig. (ciw@ct.de)

Tipps und Patches zur ME-Lücke: ct.de/yc9u

USB-3.1-Controller mit mehr Durchsatz

Der Mainboard-Hersteller MSI setzt auf einem LGA1151-Board mit Z270-Chipsatz erstmals den verbesserten USB-3.1-Controller ASMedia ASM3142 ein. Er soll noch etwas mehr Daten übertragen als sein Vorgänger ASM2142 und arbeitet angeblich sparsamer, kommuniziert aber wie dieser über zwei PCIe-3.0-Lanes (PCIe 3.0 x2). Damit kann er zwei SuperSpeedPlus-Geräten gleichzeitig je knapp 1 GByte/s entlocken oder einem einzigen noch etwas mehr. Mittels USB-Boost-Software soll jedes USB-Gerät zudem um rund 5 Prozent beschleunigt werden.

ASM3142 und ASM2142 sind damit deutlich leistungsfähiger als der ältere ASM1142, der PCIe 3.0 x1 oder PCIe 2.0 x2 nutzt und nicht über 900 MByte/s hinauskommt. PCIe-Karten mit ASM3142 sind noch nicht in Sicht, Startech offeriert immerhin schon eine mit ASM2142 für knapp 50 Euro (PE-XUSB312A2). Den ASM3142 will MSI in Zukunft auf weiteren High-End-Mainboards einsetzen. (ciw@ct.de)

AMD Ryzen Threadripper gegen Intel Core i9

Auf der Computex will AMD den neuen Prozessor „Ryzen Threadripper“ mit bis zu 16 Kernen für High-End-Desktop-PCs vorstellen. Anders als Ryzen 7 (8 Kerne) und Ryzen 5 wird er nicht auf AM4-Mainboards laufen, sondern eine neue „Plattform“ benötigen, sprich: neue Mainboards mit mehr RAM-Kanälen. Nach Spekulationen geht es um Boards mit der Fassung SP3r2, vier DDR4-Speicherkästen, dem Chipsatz X390 und 44 PCIe-3.0-Lanes. Preise und Liefertermine sind noch unbekannt.

Ebenfalls zur Computex erwartet man mehr Informationen von Intel zu Skylake-X und Kaby Lake-X auf ebenfalls neuen Mainboards mit der Fassung LGA2066. Laut Gerüchten soll Skylake-X in vier Varianten als Core i9-7920X, 7900X, 7820X und 7800X mit acht bis 12 Kernen kommen. Kaby Lake-X passt als Core i7-7740K und i5-7640K ebenfalls auf LGA2066-Boards mit X299-Chipsatz, kann aber nur zwei statt vier RAM-Kanäle und 16 statt 44 PCIe-Lanes ansteuern. Die Computex beginnt am 30. Mai in Taipei. (ciw@ct.de)



Der Ryzen „Threadripper“ von AMD kommt möglicherweise als Ryzen 9 mit 16 Kernen auf den Markt.



Virtuelle Schießbude

Farpoint mit Aim Controller für PS4

Sony hat seinen Ego-Shooter „Farpoint“ für Playstation VR veröffentlicht. Das Spiel wird zusammen mit einem neuen Aim Controller ausgeliefert, der wie eine Maschinenpistole gehalten wird und mit der VR-Brille intuitives Zielen und Schießen erlaubt.

Von Hartmut Gieselmann

Farpoint ist ein sehr linear aufgebauter Science-Fiction-Shooter, der den Spieler auf einen Wüstenplaneten schickt, auf dem riesige Spinnen hausen und ihn angreifen. Er muss sich mit gezielten Schüssen aus dem Aim Controller wehren, der im Spiel mal als Maschinengewehr, mal als Schrotflinte oder Scharfschützengewehr fungiert und zu den Schüssen passend vibriert. Die Playstation-Kamera trackt dabei die Position des Plastikgewehrs über einen leuchtenden Ball an dessen Spitze, Beschleunigungssensoren im Controller werten die Schussrichtung aus.

Das klappt nach einer anfänglichen Kalibrierung überaus gut. Man kann die Gegner sogar über ein virtuelles Visier aufs Korn nehmen. Der stabil verarbeitete Controller bringt zwei Analogsticks und alle weiteren Bedienelemente eines PS4-Gamepads mit. Der interne Akku lässt sich über ein Micro-USB-Kabel laden.

In Farpoint bewegt sich der Spieler kontinuierlich durch die meist als Einbahnstraßen konzipierten Level, indem er einen der Analogsticks nach vorne bewegt. Mit dem zweiten kann er sich drehen, entweder stufenweise oder frei. Die Stufendrehungen klappten im Test gut, selbst in wilden Gefechten wurde uns nicht mulmig.

Die Entwickler von Farpoint haben besonders viel Wert auf Details gelegt, die andere VR-Shooter bislang vernachlässigt haben. So greifen die Spinnen den Spieler meist von vorne an. Einige kleine Exemplare krabbeln auf den Spieler zu, bäumen sich auf und springen ihn an. Weicht der Spieler zur Seite oder nach hinten aus, dann krabbeln sie wieder zurück und versuchen es von der Vorderseite noch einmal. So muss sich der Spieler nicht um

seine Achse drehen und es besteht kaum Gefahr, sich während des Spiels im Kabel des VR-Headsets zu verheddern.

Als normaler Bildschirm-Shooter wäre „Farpoint“ etwas eintönig. In VR gelten jedoch andere Regeln. Hier kann der Spieler zwischen den Gefechten immer wieder verschrauben und sich die Umgebung ansehen. Die knackigen Gefechte entwickeln einen guten Rhythmus. In größeren Arealen greifen kleine Krabbelspinnen gemeinsam mit Bombern aus dem Hintergrund an, die den Spieler mit Schleimkugeln bewerfen. Hinzu kommen gut gepanzerte Riesenspinnen. Besonders herausfordernd sind die Bosskämpfe, in denen man sich genau die Angriffsmuster einprägen und rot leuchtende Schwachstellen treffen muss. Man zuckt unwillkürlich zurück, wenn die Spinnen einen anspringen und fühlt sich dank des exzellenten Surround-Sounds tatsächlich mitten im Gefecht. Da bekommen nicht nur Arachnophobiker eine Gänsehaut. Es ist ein ganz neues Spielgefühl, das bisherige Shooter mit Gamepad- oder Maus-Steuerung nicht bieten konnten.

Die Solo-Kampagne besteht aus acht Missionen, jede dauert circa 30 bis 45 Minuten. Dazu gibt es vier Arenen, in denen sich zwei Online-Spieler kooperativ gegen Angriffe wehren müssen. Zwar lässt sich Farpoint auch mit normalem Gamepad spielen, Spaß macht das aber nicht. Deshalb sollten VR-Spieler zum Paket mit dem Controller für 90 Euro greifen, und nicht zum Einzelspiel, das für 60 Euro verkauft wird. Das Spiel setzt eine PS4 oder PS4 Pro mit PSVR-Headset und Playstation-Kamera voraus und wurde von der USK ab 16 Jahren eingestuft.

Sony hat den Aim Controller auch für andere Entwickler freigegeben. Bislang haben eine Handvoll Studios eine Unterstützung ihrer VR-Shooter angekündigt, darunter „The Brookhaven Experiment“ und „Arizona Sunshine“. (hag@ct.de)

In Farpoint greifen Riesenspinnen wie aus dem Film „Starship Troopers“ an.



Capture One arbeitet mit Photoshop zusammen

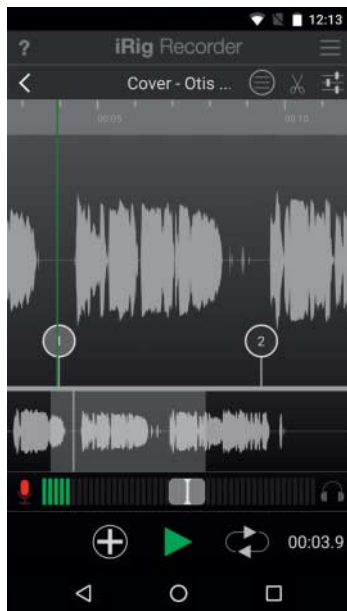
Phase One hat bei seinem Raw-Entwickler Capture One Pro 10.1 die Zusammenarbeit mit Adobe Photoshop verbessert. Die integrierte Bildverwaltung zeigt nun außer Raw-Fotos auch PSD-Dateien an, vorausgesetzt diese wurden in Photoshop mit maximaler Kompatibilität abgespeichert. Damit soll Capture One zum Frontend für den gesamten Foto-Workflow werden. Fotos und PSD-Dokumente sendet das Programm außerdem zur Bearbeitung an Adobe Photoshop.

Die Darstellung von Vorher- und Nachher-Ansicht hat der Hersteller vereinfacht. Nutzer von Fujifilm-Kameras können jetzt X-Trans-Dateien verarbeiten. Darüber hinaus unterstützt das Programm insgesamt 13 zusätzliche Kameramodelle und Linsenprofile für eine Reihe weiterer Objektive. Eine Lizenz für Capture One Pro 10 kostet 300 Euro. Im Abo ist das Programm wahlweise für 20 Euro monatlich oder 180 Euro jährlich erhältlich. (akr@ct.de)

Aufnahme-App für Android

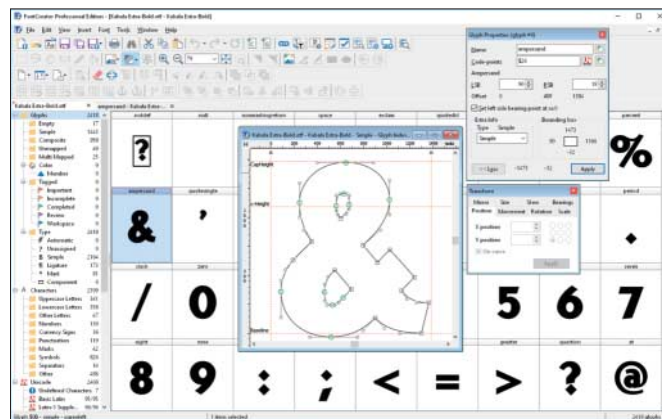
IK Multimedia hat iRig Recorder 3 für Android veröffentlicht. Die App nimmt Audio- und Video-Dateien auf und exportiert sie auf soziale Netzwerke, auf FTP-Server oder auf Cloud-Speicherdienste wie Dropbox und Google Drive. In der Aufnahme lassen sich Marker mit Notizen setzen.

iRig Recorder nutzt die digitalen iRig-Mikrofone und Audio-Schnittstellen von IK Multimedia, lässt sich aber auch mit dem internen Mikrofon des Smartphones betreiben. Die App selbst steht kostenlos im Google Play Store zum Download und lässt sich per In-App-Kauf um Effekte, Kompressor, Equalizer und andere Audio-Funktionen erweitern. (akr@ct.de)



Die Android-App iRig Recorder 3 nimmt Audio sowie Video auf und setzt Marker, die Textnotizen enthalten können.

Schriftdesign mit FontCreator



Das Schrift-Design-Programm FontCreator 11 unterstützt kubische Bézier-Kurven für komplexere Formen.

Das Schriftprogramm FontCreator 11 unterstützt kubische Bézier-Kurven. Sie werden durch vier Punkte bestimmt und ermöglichen damit komplexere Formen als quadratische oder lineare Kurven. Automatische Font-Validierung soll helfen, Probleme zu identifizieren. Auch das automatische Kerning nach visuellen Gesichtspunkten hat der Hersteller High-Logic nach eigenen Angaben verbessert. Sich überschneidende Konturen teilt die neue Version auf Wunsch. Die Namen von Glyphen lassen sich nun durch Suchen und Ersetzen schneller umbenennen. Die Bedienoberfläche soll jetzt High-DPI-Monitore unterstützen und dank 64-Bit-Architektur soll das Programm schneller laufen als die Vorgänger.

FontCreator Professional kostet 200 US-Dollar. Die Standardversion ohne automatisches Kerning, ohne Font-Validierung und ohne Import für Microsoft-OpenType-Layout-Projekte ist für 150 US-Dollar zu haben. Zusätzlich gibt es eine Home-Version für 80 US-Dollar. Sie darf ausschließlich privat genutzt werden. (akr@ct.de)

Opera Max minimiert Facebook-Traffic

Die Android-App Opera Max 3.0 reduziert den Datenverbrauch, indem sie den Traffic auf einen Opera-Server umleitet, Fotos und Videos dort komprimiert und diese dann verkleinert an das Smartphone des Nutzers weiterleitet. Außerdem verwaltet und minimiert sie die Android-Hintergrunddaten. Version 3.0 nimmt sich nun der Nutzer von Facebook, Instagram sowie Pinterest an und verspricht dort Einsparungen von 50 bis 60 Prozent. Für die Facebook-Nutzung baut Opera Max eine VPN-Verbindung auf. Eine vereinfachte Oberfläche soll die Bedienung erleichtern. Die App ist kostenlos im Google Play Store für Geräte mit Android ab 4.4 erhältlich und finanziert sich über Werbung. (akr@ct.de)

Plattform für Business Intelligence

Das Softwarehaus Qlik will die Varianten seiner BI-Anwendung Sense miteinander verbinden. Die Desktop-Ausführung Sense Desktop soll ab Juni auch als Client für die Client-Server-Variante Sense Enterprise funktionieren. Beide On-Premise-Produkte sollen zudem mit der Webanwendung Sense Cloud zusammenwachsen. Auf diese Weise werden Anwender künftig frei entscheiden können, ob sie ihre Daten lokal oder in der Cloud speichern und analysieren. Mit einer neu zu schaffenden Infrastruktur will Qlik außerdem Microservices ermöglichen, mit denen sich einzelne Funktionen von Sense in andere Anwendungen einbetten lassen.

Unter dem Namen Sense Mobile hat das Softwarehaus seine Anwendung zudem auf iOS portiert. Wie bei Sense Desktop läuft das Herzstück, die In-Memory-Datenbank-Engine QIX, auch bei der App auf dem Endgerät. Dadurch sind assoziative Datenanalysen nicht auf eine Online-Server-Verbindung angewiesen. Die App verträgt sich laut Hersteller mit Enterprise-Mobility-Managementsystemen wie Airwatch, MobileIron und Blackberry.

(hps@ct.de)

Neue Lizenz-Optionen bei SAP

In seinem App-Center vermarktet SAP derzeit rund 1000 Erweiterungen von Entwicklungspartnern. Die Add-ons werden direkt vom Anbieter lizenziert und die Rechnungen über den SAP-Bezahldienst beglichen. Außerdem hat sich SAP-Chef Bill McDermott auf der Hausmesse SAPphire ausführlich über die sogenannte indirekte Softwarenutzung ausgelassen. Der Begriff wird relevant, wenn etwa eine Webshop-Anwendung mit einem Nutzerkonto auf eine SAP-Warenwirtschaft zugreift, darüber jedoch Bestellungen zahlreicher Kunden abwickelt. Nach bisheriger SAP-Lesart werden in diesem Szenario Lizenzabgaben für jeden Webshop-Kunden fällig, was bei einigen SAP-Lizenznehmern auf Widerspruch stößt. McDermott schlug nun vor, die geschilderte indirekte Benutzung wahlweise statt nach Nutzerzahlen auf der Basis von Webshop-Umsätzen zu lizenzieren. Außerdem umriss er ein Konzept namens Static Read, das ab sofort Bestandteil jeder SAP-Nutzerlizenz ist. Dabei können Nicht-SAP-Anwender, deren Daten über Umwege in einem SAP-System gespeichert worden sind, diese Informationen lizenzfrei abrufen und außerhalb der SAP-Umgebung verwenden.

(hps@ct.de)

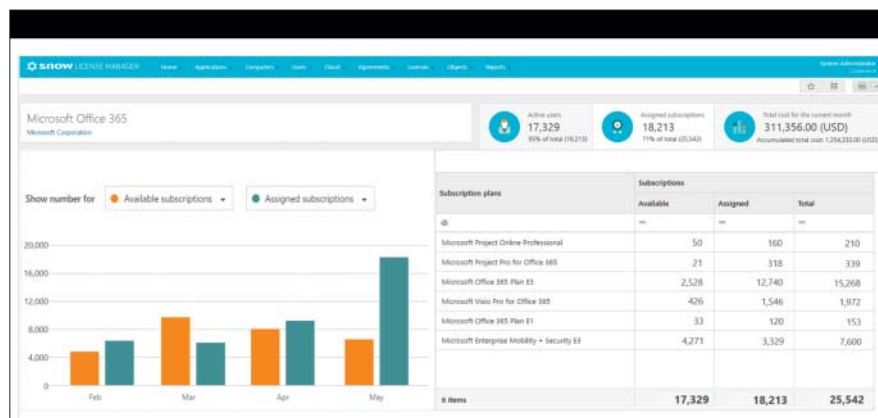
Anzeige

Lizenzverwaltung für Office 365

Der Dienst „Snow for Office 365“ dient zur Verwaltung und Lizenzierung von Office-365-Anwendungen. Laut Anbieter Snow integriert er sich unabhängig von der Client-Plattform vollständig in Microsofts Miet-Office. Einerseits soll der Dienst mit Selbstbedienungsportalen

und durch die Automatisierung von Abläufen Admin-Zeit einsparen und andererseits soll er Lizenzkosten verringern, indem er Betrieben hilft, ungenutzte Lizenzen zu kündigen und Benutzer bei Gelegenheit in günstigere Lizenzpläne einzugruppieren.

(hps@ct.de)



Snow for Office 365 listet verfügbare und tatsächlich benutzte Lizenzen für die Office-Programme von Microsoft.

Technisches DMS

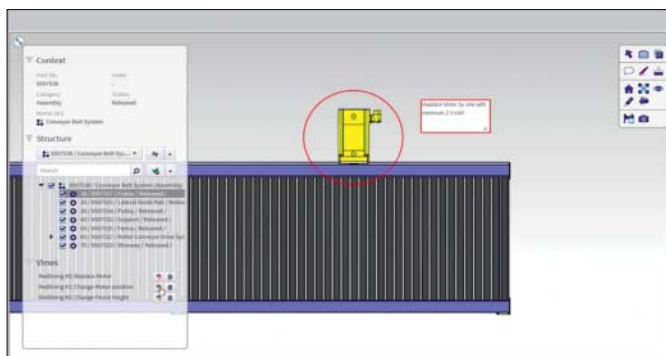


Bild: CONTACT Software

Contact Software baut beim Product Lifecycle Management an Stelle bloßer Tabellen auf interaktive CAD-Rendings.

Das Dokumenten-Managementsystem Element 15.1 von Contact Software ist auf die Bedürfnisse von projektorientiert arbeitenden Betrieben optimiert. Es baut auf einen Datenbank-Server, der über HTML5 mit Clients kommuniziert und auch große CAD-Dokumente Browser-gerecht wiedergeben kann. Solche Dateien verwaltet das System mit einem BLOB-Speicherservice in einer eigenen Datenbank. Nebenbei übernimmt es Funktionen des Product-Lifecycle-Managements: Es unterscheidet, wer welche Dokumentversion sehen darf und welche Versionen der Dateien aus einem Projekt-Verzeichnis zu einem bestimmten Projekt-Status gehören. (hps@ct.de)

Virtuoso trifft Matlab

Cadence verzahnt seine Programmsuite Virtuoso ADE (Analog Design Environment) für elektronische Geräte mit dem Rechenprogramm Matlab von Mathworks. Jetzt kann man Virtuoso-Daten unmittelbar mit Matlab-Skripten und -Toolboxen bearbeiten – wahlweise in der Virtuoso-Umgebung oder in Matlab. Spectre, der Schaltkreis-Simulator von Cadence, soll ebenfalls die Skriptsprache von Matlab verstehen. (hps@ct.de)

Maschinen-Konnektor zur Azure-Cloud

PTCs Programmpaket KEPServerEX überträgt Maschinen-daten in die Azure-Cloud von Microsoft. Es verbindet die Geräte mit dem Internet, überwacht Datenübertragungen und soll auch in komplexen industriellen Umgebungen die Geräte-Administration ermöglichen. Über Protokolle wie OPC UA und MQTT macht der Server Steuerungsinformationen der Geräte in der Cloud für andere Nutzer zugänglich und verständlich. Die gesammelten Daten werden in ein Plug-in geleitet, das sich als Internet-of-Things-Gateway mit dem Microsoft Azure IoT Gateway SDK verbindet und die gewünschten Cloud-Anwendungen anspricht. (hps@ct.de)

CAD für 2D, 3D und BIM

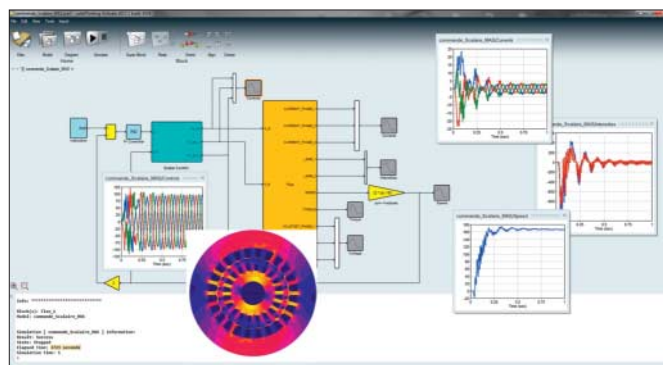
Mit Softtechs CAD-Programm Spirit 2017 lassen sich Gebäudemodelle, Skizzen, Detailzeichnungen und Ausführungspläne rendern, welche der Anwender in 2D oder 3D konstruiert oder aus BIM-Bauteilen (Building Information Modeling) zusammengesetzt hat. Letztere enthalten formale Strukturinformationen, etwa zur Charakterisierung eines Elements als Wand, Fenster oder Geschoss, und wahlweise weitere Daten zu Geometrie, Statik oder Lichteinfall. Als vierte und fünfte Dimension kommen Zeit und Kosten für unterschiedliche Stadien der Fertigstellung in Betracht.

Spirit kann BIM-Elemente über die IFC-Schnittstelle (Industry Foundation Classes) im- und exportieren; Gebäudemodelle lassen sich als STL-Dateien an 3D-Drucker übergeben. Außerdem kooperiert die Anwendung mit dem AVA-Paket Softtech Avanti, mit dem man Kostenpläne, Pflichten- und Lastenhefte erstellen kann. Laut Hersteller bilden die Programme zusammen ein „closed BIM“-System, bei dem Berechnungen nach Detailänderungen verzögerungsfrei aktualisiert werden. (hps@ct.de)

Thermische und elektromagnetische Simulation

Das Programmpaket Flux 12.3 von Altair dient dazu, das Design etwa von Elektroantrieben, Sensoren und Starkstrom-Einrichtungen zu optimieren. Die Software simuliert an importierten 3D-CAD-Modellen die Wärmeentwicklung und -verteilung sowie die elektromagnetischen Eigenschaften im Niederfrequenzbereich. Zur Konstruktion eigener Modelle enthält sie ein einfaches 3D-Werkzeug sowie einen Schaltkreis-Editor.

Im Zusammenspiel mit dem Simulationspaket SolidThinking Activate desselben Herstellers lässt sich Flux zur Co-Simulation einsetzen, um die Wechselwirkungen zwischen mehreren Systemen, Bewegungseinflüsse sowie komplexe Phänomene wie Sättigung oder Wirbelströme zu berücksichtigen. Mit einer neu eingeführten Nachbearbeitungsfunktion sollen sich Durchschlagsspannungen für dielektrische Entladungen präziser als bisher vorhersagen lassen, sodass man Geräte nicht mehr so stark überdimensionieren muss wie bisher üblich. (hps@ct.de)



Flux 12.3 simuliert Wärmeentwicklung und elektrische Eigenschaften an einem Gerät, das man per CAD-Modell und Schaltkreis-Editor beschrieben hat.

Anzeige

Schnellere Grafiktreiber

Mesa 17.1 und seine Grafiktreiber liefern mehr 3D-Performance und bringen Support für eine neue Generation von AMD-GPUs. Das wird Hardware-Unterstützung und Spieleaugleichheit neuer Linux-Distributionen verbessern, denn die richten Mesa und seine 3D-Treiber standardmäßig ein.

Für einen Geschwindigkeitszuwachs sorgt unter anderem der „OpenGL Threaded Dispatch“, der die Verarbeitung der OpenGL-Befehle in einen eigenen Thread verlagert. In manchen Spielen bringt das kaum etwas, in einigen aber sehr viel: Bei Borderlands 2 soll die Bildrate in einigen Szenen um bis zu 70 Prozent steigen. Man muss die Technik allerdings durch Setzen der Umgebungsvariable `mesa_glthread=true` explizit aktivieren.

Flüssigeren Spielverlauf verspricht der neue Binary Shader Cache des Treibers RadeonSI, der in den letzten Jahren gefertigte AMD-GPUs unterstützt. Diese Cache-Funktion speichert Shader-Programme nach dem ersten Kompilieren im System. Das reduziert zum Beispiel Ruckler, die bislang häufiger bei Szenenwechseln auftraten. Ohnehin laufen viele Spiele dank Feintuning von AMD etwas flotter.

Die Treiber für moderne GPUs von AMD und Intel verstehen neben OpenGL 4.5 nun auch einige optionale OpenGL-Befehle. Bei Core-i-3000-Prozessoren und anderen Ivy-Bridge-CPUs beherrscht der Mesa-Treiber nun OpenGL 4.2, das viele Spiele voraussetzen. Größere Fortschritte gab es auch bei den beiden in Mesa enthaltenen Vulkan-Treibern, die moderne GPUs von AMD und Intel unterstützen.

Beim neuen Mesa arbeitet der RadeonSI-Treiber erstmals mit AMDs Grafikprozessoren der neuen „Vega“-Architektur zusammen; diese sollen auf neuen High-End-Grafikkarten der Radeon-RX-Serie sitzen, die AMD noch im Sommer einführen will. Beim Vega beherrscht der Treiber allerdings nur OpenGL 3.1, was zu wenig für viele moderne Games ist. Beim im August erwarteten Mesa 17.2 soll es dann aber schon OpenGL 4.5 sein. Derzeit braucht man aber noch in Entwicklung steckende Kernel-Patches und eine Vorabversion von LLVM 5.0, um den Vega-Support nutzen zu können. (thl@ct.de)

OpenSuse beschränkte Web-Services

Als Reaktion auf eine Sicherheitslücke im Authentifizierungssystem hat OpenSuse vom 12. bis zum 15. Mai Nutzern mehrerer Dienste vorsichtshalber die Schreibrechte entzogen oder den Zugriff ganz verweigert. Davon betroffen waren neben dem OpenSuse Build Service, der auch etliche Pakete für andere Linux-Distributionen bereitstellt, das Wiki und das Forum. Außerdem sollten Nutzer dieser Dienste sowie von OpenSuse Bugzilla ihre Passwörter vorsorglich ändern.

Die Gefahr, dass unbemerkt Änderungen an der Distribution durchgeführt wurden, bestehe nicht: Die Server `www.opensuse.org`, `download.opensuse.org` und `software.opensuse.org` würden ein anderes Authentifizierungssystem verwenden. Auch bei den von der Lücke betroffenen Systemen wurden keine Zugänge kompromittiert oder Daten entwendet, erklärte OpenSuse-Chairman Richard Brown. (mid@ct.de)

c't-Special „Umstieg auf Linux“

Die aktualisierte und erweiterte Neuauflage des c't-Specials „Umstieg auf Linux“ hilft beim Wechsel von Windows zu Linux. Die Gründe dafür sind vielseitig: Viren und Trojaner sind auf dem freien Betriebssystem kein Thema, Linux läuft auch auf älterer Hardware performant und das System lässt viele Freiheiten. Dem Heft



liegt eine DVD mit dem aktuellen Ubuntu Desktop 17.04 bei. Artikel im Heft erklären, wie man die Linux-Distribution installiert, helfen bei den ersten Schritten und zeigen, wie man sie ganz an die eigenen Vorstellungen anpasst. Neben einem Überblick über die besten Linux-Anwendungen verrät das Heft zudem, wie man Daten, Einstellungen und Programme von Windows übernimmt oder wo es Linux-Spiele gibt.

Das c't-Special „Umstieg auf Linux“ ist seit Montag, 22. Mai, für 6,90 Euro am Kiosk und im heise shop erhältlich. (lmd@ct.de)

Linux-Notizen

Das Emmabuntüs-Projekt hat **Emmabuntüs 3.1.04** veröffentlicht. Die neueste Version der auf Xubuntu 14.04.1 basierenden Linux-Distribution unterstützt jetzt auch UEFI. Zielgruppe des Projekts sind wiederaufbereitete Computer für humanitäre Projekte in Afrika und anderswo.

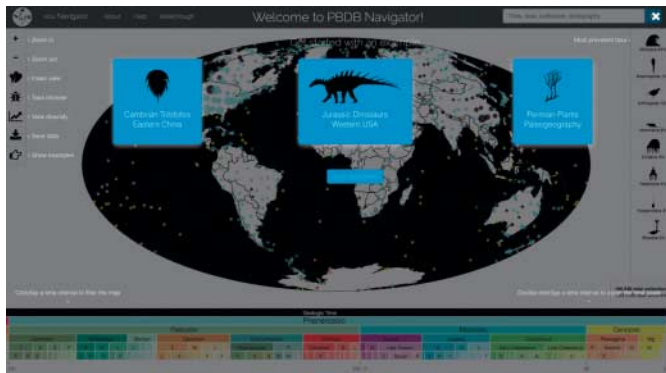
Ein kleines Entwicklerteam hat den Ubuntu-LTS-Klon **NHSbuntu 16.04** vorgestellt, der speziell auf die Bedürfnisse von Krankenhäusern des britischen National Health Service (NHS) abgestimmt ist. Das System soll mehrere Betriebsmodi vom Gäste-Terminal bis hin zum Klinik-Betriebssystem bieten und Daten verschlüsselt speichern und übertragen.

Beim Anfang Mai veröffentlichten Desktop **Cinnamon 3.4** laufen Plug-ins nunmehr als eigenständiger Prozess, auch der Desktop und der Dateimanager wurden in eigene Prozesse ausgelagert. So wird Cinnamon robuster gegenüber Abstürzen einzelner Komponenten. Außerdem unterstützt Cinnamon in der neuen Version noch mehr Wacom-Grafiktablets.

Das KDE-Projekt hat die Beta-Version von **Plasma 5.10** veröffentlicht. Damit lässt sich schon die neue Bedienung testen, etwa Anwendungen per mittlerer Maustaste zu gruppieren. Praktisch sind die Mediaplayer-Bedienelemente des Lock-Screen, worüber sich die Wiedergabe anhalten lässt.

Anzeige

Apple auf Einkaufstour



Lattice und Beddit stammen aus sehr unterschiedlichen Branchen, aber beide könnten Apples Know-how und Portfolio sinnvoll erweitern.



Gleich zwei Unternehmen hat Apple in kurzer Zeit gekauft: Anfang Mai wurden die Übernahmen von Beddit und Lattice Data bekannt.

Beddit gab die Übernahme in ihren Datenschutzbedingungen bekannt. Die Firma verkauft mit dem gleichnamigen Sleep Monitor ein Gerät, das unter dem Bettlaken angebracht wird, Schlafdaten des Nutzers misst und auf dem iPhone bewertet und darstellt. Dazu gehören die gemäß BCG-Verfahren gemessene Herzfrequenz, Atmung, Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit oder auch detektierte Schnarchphasen. Die iOS-App enthält auch einen „Schlafcoach“.

Im Bereich des Schlaftrackings engagierte sich Apple zuvor nur wenig. Für die hauseigene Watch hat die Firma bislang keine Schlaftracker-App veröffentlicht; in iOS 10 wurde lediglich die Weckerfunktion um ein Modul erweitert, das helfen soll, einen regelmäßigen Schlafrhythmus einzuhalten. Wie viel Apple für Beddit gezahlt hat, ist offen.

Lattice Data befasst sich mit der Auswertung unstrukturierter Daten beziehungsweise deren Strukturierung. Die Firma hat jüngst mit Angeboten auf sich aufmerksam gemacht, die künstliche Intelligenz digitaler Assistenten wie Amazon Alexa und Samsung Bixby verbessern zu wollen.

Als Kaufpreis wurden 200 Millionen US-Dollar genannt, 20 Ingenieure der Firma sind ebenfalls zum neuen Mutterschiff gewechselt. Lattice Data wurde 2015 als kommerzieller Ableger des Uni-Stanford-Projektes DeepDive gegründet und sammelte nach der Gründung rund 20 Mio. US-Dollar von Kapitalgebern ein.

Sprachassistenten wie Siri benötigen bisher strukturierte Daten, etwa für die Abfrage von Wetterdaten oder Adressen aus dem Kontaktverzeichnis. Unstrukturierte Daten wie Bilder und Texte stellen Siri vor Probleme. Das Know-how von Lattice Data könnte aber auch die Mustererkennung bei autonomen Autos verbessern. DeepDive hatte schon geholfen, Struktur in große Faktensammlungen der Paläontologie zu bringen (siehe paleobiodb.org).

(dz@ct.de)

Warnsystem für Firmware-Modifikationen

Der Mac-Hersteller arbeitet an Techniken, die unerwünschte Änderungen an den Firmwares der hauseigenen Desktop- und Mobil-Computer erkennen, Nutzer warnen und Apple informieren. Kommende macOS-Versionen könnten so unbemerktes Einschleusen von EFI-Rootkits bemerken.

Darauf deutet ein eficheck-Tool hin, das Entwickler in der Beta-Version von macOS 10.12.5 gefunden haben. Eficheck blendet einen Warndialog ein und bittet den Nutzer um Erlaubnis, Daten über die Modifikation an den Hersteller zu übermitteln.

Das Tool und die zugehörige Eficheck-Kernel-Extension gehen vermutlich auf das Konto zweier Sicherheitsforscher, die Apple im vergangenen Jahr eingestellt hat. Diese hatten zuvor mit „Thunderstrike 2“ für Aufsehen gesorgt: Sie demonstrierten mehrere Schwachstellen in der Mac-Firmware, die das Einschleusen eines resistenten Schädlings ermöglichen, der sich über Peripherie oder Apples Thunderbolt-auf-Ethernet-Adapter weiter verbreiten kann.

Mit dem BIOS-Rootkit LightEater hatten die Forscher auch gezeigt, dass bei vielen weiteren PC-Herstellern ebenfalls Schwachstellen auf Firmware-Ebene zu finden sind. (dz@ct.de)

KI erkennt Vorhofflimmern

Forscher der University of California in San Francisco haben ein neuronales Netzwerk mit Pulsmessdaten der Apple Watches von 6158 Studienteilnehmern gefüttert und mit 97-prozentiger Genauigkeit Vorhofflimmern der Träger detektieren können. Die meisten der Teilnehmer wiesen übliche EKG-Werte auf. Bei 200 Teilnehmern war zuvor anderweitig Vorhofflimmern diagnostiziert worden.

Die Erkrankung ist laut Angaben der amerikanischen Stroke Association für einen von vier Hirninfarkten (Schlaganfällen) verantwortlich. Zwei Drittel sind bei rechtzeitiger Medikamentengabe vermeidbar. Vorhofflimmern ließ sich bisher per Apple Watch nur unter Einsatz von optionalen Mini-EKG-Systemen wie dem Kardia Band von AliveCor erkennen. (dz@ct.de)

Apple-Notizen

Apple Pay ist mit Italien nun in insgesamt sechs Ländern Europas verfügbar.

Für Display-Reparaturen und andere Instandsetzungen der **iPhone-Baureihe 4S** verlangt Apple künftig 60 Euro mehr, nämlich 241,10 Euro.

Um mit Dritt-Apps wie Microsoft Outlook oder Thunderbird auf iCloud-Dienste zugreifen zu können, müssen Nutzer ab dem **15. Juni 2017 anwendungsspezifische Passwörter** für iCloud erstellen.

BGH: IP-Adressen unter Datenschutz

Nach einem Urteil des Bundesgerichtshofs (BGH) vom 16. Mai sind dynamisch vergebene IP-Adressen personenbezogene Daten (Az. VI ZR 135/13). Deshalb fallen sie unter europäisches Datenschutzrecht. Die Konsequenz: Website-Betreiber dürfen IP-Adressen nicht ohne Einwilligung speichern, um beispielsweise ihre Besucher zu tracken.

Allerdings gibt es Ausnahmen dieses Verbots, die das Telemediengesetz (TMG) vorsieht. Die IP-Adressen können nötig sein, um „die generelle Funktionsfähigkeit der Dienste zu gewährleisten“. Konkret geht es darum, ob Administratoren Angriffe besser abwehren können, wenn sie die IP-Adressen wenigstens für wenige Tage speichern. Die Notwendigkeit dieser Speicherung müsse im Einzelfall „mit dem Interesse und den Grundrechten und -freiheiten der Nutzer“ abgewogen werden.

In dem Fall handelt es sich um eine gerichtliche Auseinandersetzung des Piraten-Politi-

kers Patrick Breyer mit der Bundesrepublik Deutschland. Der BGH hatte darüber zu entscheiden, ob die Speicherung von Breyers IP-Adresse beim Aufruf von Webseiten der Bundesregierung zulässig ist. (hob@ct.de)



Die Klage von Patrick Breyer gegen die Bundesrepublik wegen IP-Trackings ohne Einwilligung landete vorm BGH.

Twitters neue Datenschutzrichtlinien

Am 18. Juni 2017 treten bei Twitter neue Datenschutzregeln in Kraft. Für die Nutzer ergeben sich einige Neuerungen, darunter mehr Optionen im Bereich „Individualisierung und Daten“. Dort lässt sich künftig genauer festlegen, wie Twitter „Inhalte personalisiert und bestimmte Daten erfasst und teilt“. Die Nutzer entscheiden etwa, ob sie personalisierte Werbeanzeigen sehen möchten oder nicht. Ganz abschalten lässt sich die Werbung freilich weiterhin nicht.

Twitter arbeitet mit Werbepartnern zusammen, um „interessante Werbeinhalte“ auszuliefern. Um individuell passende Werbung anzuzeigen, wertet Twitter etwa die installierten Apps auf Mobilgeräten aus. Bei der „geräteübergreifenden Personalisierung“ versucht Twitter, alle Geräte zu identifizieren und zu verknüpfen. Per Häkchen lässt sich das abstellen,

dann „vergisst Twitter, dass du andere Geräte genutzt hast.“ Auch die Auswertung des Standorts lässt sich in den Optionen abschalten.

Die neuen Einstellungen für Werbung ersetzen die Browser-Option „Do Not Track“, die Twitter fortan nicht mehr unterstützt. Was der Dienst über seine Nutzer weiß und gespeichert hat, ist im Bereich „Deine Twitter Daten“ einsehbar. Falls sich der Nutzer kein bisschen für „Comedy“ interessiert, kann er das Themenfeld mit einem Klick abwählen. In den Optionen lässt sich auch die Datenweitergabe an Dritte deaktivieren. Ist die Einstellung aktiv, „kann Twitter bestimmte private Daten [...] über ausgewählte Partnerschaften teilen.“ Davon ausgenommen seien in jedem Fall der Name, die Mail-Adresse sowie die Telefonnummer des Nutzers. (dbe@ct.de)

Hohe Geldbuße gegen Facebook

Facebook soll 110 Millionen Euro Strafe an die EU zahlen. Der US-Konzern hatte nach Angaben der EU-Kommission bei der Anmeldung der WhatsApp-Übernahme 2014 erklärt, dass es nicht zuverlässig möglich sein werde, einen automatischen Datenabgleich zwischen den Benutzerkonten beider Dienste einzurichten. Im August 2016 hat Facebook dagegen angekündigt, künftig die Telefonnummern von

WhatsApp-Nutzern mit Facebook-Profilen zu verknüpfen.

Die Brüsseler Behörde sieht sich deshalb getäuscht. Die Geldbuße sei eine deutliche Botschaft an Unternehmen, dass sie bei Verfahren zur Fusionskontrolle bei der EU richtige Angaben machen müssten. Die Höhe soll laut EU-Kommission abschreckende Wirkung haben. (hob@ct.de)

Anzeige

Special K für den Mac

LG UltraFine 4K und UltraFine 5K



LGs UltraFine 4K und 5K sind die inoffiziellen Nachfolger des Apple Thunderbolt Display. Beide zeigen zwar satte Farben und hohe Kontraste, doch es gibt einige Gründe gegen ihren Einsatz in der professionellen Bildbearbeitung.

Von Benjamin Kraft

Die UltraFine-Monitore stammen zwar nicht von Apple, doch der Mac-Hersteller bewirbt die beiden als perfekte Ergänzung zu seinen aktuellen Notebooks. Besonders Apple-like sehen die UltraFine-Modelle nicht aus, sie tragen eher gehobenen Büro-Chic: ein anthrazitfarbenes Kunststoffkleid um die Anzeige, dazu ein schwarzer Metallfuß.

Ihre Panels sind echte Glanzstücke – was zunächst im wörtlichen Sinne gilt: Die Displays spiegeln ihre Umgebung unübersehbar. In sehr hellen Räumen kann man

die meisten Reflexionen zwar durch Aufdrehen der Displayleuchtdichte überstrahlen, denn die Schirme erreichen bis zu 545 cd/m². In der Praxis lässt sich an einem derart hellen Display aber nicht ergonomisch arbeiten – mehr als 150 cd/m² sollten es im Büro nicht sein. Deshalb muss man die spiegelnden Monitore unbedingt so platzieren, dass kein direktes Licht auf ihren Schirm fällt.

Auch bei der Anzeige brillieren die LG-Displays: Sie zeichnen scharfe Bilder mit einer Auflösung von 218 dpi. Der UltraFine 4K zwingt 4096 × 2304 Bildpunkte auf seine Schirmfläche mit 21,5 Zoll Diagonale, das 27-zöllige 5K-Schwestermodell zeigt 5120 × 2880 Pixel. Die Skalierung von macOS verhindert, dass Bedienelemente und Text dadurch unbrauchbar winzig dargestellt werden.

Ab Werk sind beide Monitore auf den in der aktuellen Filmproduktion gebräuchlichen Farbraum DCI-P3 voreingestellt. Diesen decken sie fast punktgenau ab; ihr

Grün geht sogar ein wenig darüber hinaus. Den P3-Farbraum nutzen auch Displays diverser anderer Apple-Geräte, beispielsweise die aktuellen 4K- und 5K-iMacs oder die MacBook-Pros Jahrgang 2016.

Graustufen lösen die UltraFine-Monitore einwandfrei auf. Außerdem erreichen sie einen Kontrast von mindestens 1200:1. Die Helligkeitsabweichung von der Mitte zu den Rändern fällt mit maximal 12 Prozent ebenfalls gut aus. Die horizontalen und vertikalen Einblickwinkel sind IPS-typisch groß genug, um sich vor dem Schirm zu bewegen. Man könnte meinen, dass sie sich mit diesen Eckdaten für die anspruchsvolle Bildbearbeitung eignen.

Gegenüber richtigen Profi-Monitoren (siehe S. 136) haben die Ultrafine-Displays jedoch einige Nachteile. So erlauben sie keine Hardware-Kalibrierung, bei der die ermittelte Look-Up-Tabelle in die Monitor-Firmware übernommen wird. Deshalb können professionelle Bildbearbeiter nicht auf einen Knopfdruck zwischen hinterlegten Profilen wechseln, um die Monitordarstellung auf die jeweilige Drucker-angabe anzupassen.

Ausstattung und Verbindung

Auch ergonomisch bleiben die Displays etwas hinter Profiansprüchen zurück. Sie lassen sich zwar in der Höhe verstellen und neigen, aber weder zur Seite drehen noch im Hochformat nutzen.

An den Frontseiten der Monitore finden sich keine Bedienelemente, nicht einmal ein Einschaltknopf. Wer die Helligkeit anpassen möchte, muss einen Ausflug in den Bereich „Monitore“ der macOS-Systemeinstellungen machen. Nur wenn das UltraFine-Display als einziger aktiver Monitor am Mac oder einem zugeklappten MacBook hängt, regeln die Shortcut-Tasten auf Apple-Tastaturen die Helligkeit. Die Lautstärke kann man hingegen immer via Keyboard einstellen.

Die Lautsprecher der beiden Displays produzieren einen für die Größe guten Sound, dessen Bass erst bei sehr tiefen Frequenzen schwächelt. Ab Werk sind die Speaker eher warm und mittenbetont abgestimmt, mit leicht scharfen Höhen. Die Lautstärke reicht, um ein mittelgroßes Büro zu beschallen.

Im oberen Rahmen des UltraFine 5K sitzt eine HD-Webcam mitsamt Mikrofonen, die ein scharfes Bild liefert. Allerdings neigt sie selbst bei guter Beleuchtung zu einem nervigen Helligkeitspumpen, sobald man sich vor dem Bildschirm bewegt.



Am markierten Thunderbolt-3-Port nimmt das 5K-Display Video- und USB-Daten an und stellt Energie bereit.

Über das Kabel, das die UltraFine-Monitore mit einem MacBook verbindet, fließen nicht nur Video- und USB-Daten, sondern auch Strom, was die Displays de facto zu Dockingstationen macht, wenn auch ohne Ethernet-Ports. Für die 4K-Variante nutzt man ein USB-C-Kabel und kann darüber per USB Power Delivery (USB-PD) ein Notebook mit bis zu 60 Watt versorgen – zu wenig, um das MacBook Pro 15" unter Volllast aufzuladen. Das gelingt dem UltraFine 5K, der über seine Thunderbolt-3-Strippe maximal 85 Watt zum MacBook schiebt. Mangels weiterer Thunderbolt-Ports lassen sich jedoch keine Geräte mit dieser Schnittstelle am Schirm anschließen, etwa ein externes RAID.

Die UltraFine 4K und 5K verfügen jeweils über einen USB-Hub mit drei Typ-C-Buchsen – besonders schnell arbeiten die allerdings nicht. Tatsächlich verteilen sie beim kleineren Modell Daten nur mit USB-2.0-Speed. Sie bremsen unsere pfeilschnelle externe SanDisk-SSD Extreme Pro 900 auf 36 MByte/s herunter. Die Buchsen des 5K-Displays sprechen zwar USB 3.0, schöpfen diese Schnittstelle jedoch nicht aus. Besagte SSD erreichte daran beim Lesen immerhin 355 MByte/s, beim Schreiben 320 MByte/s. Die niedrigen Datenraten kommen durch die jeweilige Kombination aus Schnittstelle und Display-Auflösung zustande; bei beiden nehmen die Bilddaten bereits einen Großteil der verfügbaren Bandbreite in Beschlag.

Zuspielgefährten

Apple sieht die UltraFine-Displays vornehmlich als Partner für das 12-Zoll-MacBook und die aktuellen MacBook-Pro (2016). Per Thunderbolt-2-Kabel und einzeln verkauften -Adapter angeschlossen, liefert der UltraFine 5K aber auch am MacBook Pro 13" (Baujahr 2015) ein Bild in voller Auflösung und mit 60 Hz, am Mac Pro (2013) nur mit 30 Hz. Thunderbolt-1-Macs steuern das große Display mit maximal 2560 × 1440 Bildpunkten an; sie arbeiten noch mit DisplayPort 1.1. Mit dem UltraFine 4K klappt dieser Umweg nicht.

Laut Apple und LG steht die volle Auflösung am 5K-Monitor nur per Thunderbolt-3-Verbindung zur Verfügung. Im Test klappte es allerdings auch mit einem USB-C-Kabel, und zwar mit 60 Hz.

Zwar konnten auch ein Kaby-Lake-NUC per USB-C und das Dell-Notebook XPS15 via Thunderbolt 3 60 Bilder pro Sekunde in voller Auflösung an das kleine respektive große UltraFine-Display übergeben. Letzteres lädt dabei sogar. Wie am Mac lässt sich jedoch nur die Lautstärke regeln. Windows-Treiber, die auch eine Helligkeitsregelung erlaubten, bietet LG nicht an.

Fazit

Als spirituelle Nachfolger des Thunderbolt-Displays machen die UltraFine-Displays ihre Sache gut: Sie liefern ein scharfes und farbstarkes Bild, taugen für die Musikwie-

dergabe und eignen sich als Docking-Station für die anschlussarmen MacBooks. Obendrein versorgen sie diese über dasselbe Kabel mit Energie und reduzieren so den Kabelsalat auf dem Schreibtisch.

Doch es ist nicht alles fein. Ohne Thunderbolt-2-Adapter spielen die Monitore nur mit drei aktuellen Mac-Modellreihen zusammen. Die fehlenden Einstell- und Profilierungsmöglichkeiten disqualifizieren die UltraFine-Displays für den professionellen Einsatz; den Heimanwender nervt die umständliche Helligkeitssteuerung. Windows- und Linux-Nutzer bleiben ganz außen vor.

Zu ähnlichen Preisen findet man andere Displays, die einige der genannten Vorteile bieten und sich besser für professionelle Aufgaben eignen. Die gute Integration der LG-Monitore mit dem Mac bieten die jedoch nicht. (bkr@ct.de) **ct**

4K- und 5K-Displays

Produktbezeichnung	UltraFine 4K	UltraFine 5K
Hersteller	LG	LG
Panel: Größe / Typ / Hersteller	21,5" / AH-IPS, glossy / LG	27" / AH-IPS, glossy / LG
Auflösung	4096 × 2304 (219 dpi)	5120 × 2880 (218 dpi)
sichtbare Bildfläche / -diagonale	47,7 cm × 27 cm / 55 cm	59,8 cm × 33,6 cm / 68,5 cm
Videoeingänge	USB Typ C	Thunderbolt 3
LCD drehbar / höhenverst. / neigbar / Porträt	– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / –
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (100 mm × 100 mm) / ✓	✓ (100 mm × 100 mm) / ✓
Rahmenbreite	seitl. und unten 1,35 cm, oben 1,45 cm	seitl. 1,38 cm, oben 2,3 cm, unten 1,45 cm
weitere Ausstattung	Stereo-Lautsprecher, USB-Hub (Upstream: 1 × USB 3.1 Gen 2; Downstream: 3 × USB 2.0 (Typ C)), Netzteil intern	Stereo-Lautsprecher, USB-Hub (Downstream: 3 × USB 3.0 (Typ C)), Netzteil intern, HD-Webcam im Rahmen
Lieferumfang	Kabel: USB Typ C (1,8 m), Netz; Handbuch, Kurzanleitung	Kabel: Thunderbolt 3 (2 m), Netz; Handbuch, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	50,5 cm × 38,8–49,8 cm × 22 cm / 5,5 kg	62,5 cm × 45,4–56,5 cm × 24 cm / 8,5 kg
Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m²]	3 ... 533	2 ... 545
Leistungsaufn. Standby / 120 cd/m² / max. Hell.	0,6 W / 23 W / 45 W	0,9 W / 32 W / 63 W
Kontrast		
minimales Sichtfeld ¹	1391:1 / 9,1 %	1183:1 / 15,8 %
erweitertes Sichtfeld ¹	1017:1 / 40,2 %	784:1 / 53,6 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.		
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 		
Bewertung		
Blickwinkelabhängigkeit / Kontrasthöhe	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Farbwiedergabe / Graustufenauflösung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausleuchtung	⊕	⊕
subjektiver Bildeindruck	⊕⊕	⊕⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕	⊕
Preis / Garantie	750 € / 24 Monate (send-in)	1400 € / 24 Monate (send-in)
¹ Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden		

Firmen-Vermittlung

WLAN-Router Asus BRT-AC828



Der Asus BRT-AC828 soll als Internetverteiler in Unternehmen dienen. Dazu bringt er schnelles WLAN, zwei WAN-Ports und VLANs für mehrere Subnetze mit.

Von Ernst Ahlers

Asus hat seinen ersten WLAN-Router für Geschäftskunden auf eine solide Hardware-Basis gestellt: Ein aktueller Qualcomm-Dual-Core-Prozessor (IPQ 8065, 1,7 GHz) vermittelt die Daten zwischen den zahlreichen Schnittstellen (2 × WAN, 8 × LAN). Das WLAN arbeitet mit 4 MIMO-Streams auf 2,4 und 5 GHz und ist Multi-User-MIMO-fähig (2 × QCA9984), was man in den Einstellungen aber erst aktivieren muss. Dann bediente der Router kompatible Clients im Test mit 89 Prozent MU-MIMO-Gewinn, also mit deutlich besserer Effizienz als in klassischen WLAN-Zellen. Der Funkdurchsatz mit einem MacBook Pro als Gegenstelle war über 20 Meter durch Wände sehr gut bis zufriedenstellend, je nach Funkband. Dank DFS kann man das komplette 5-GHz-Band nutzen.

Beim NAT-Durchsatz gab es nichts zu meckern, der BRT-AC828 ist allen heutigen Internetanschlüssen gewachsen und hat Reserven für morgen. Hat man mehrere Leitungen, lässt sich die Verfügbar-

keit dank zweier WAN-Ports steigern (Failover). Das Gerät beherrscht auch Load Balancing, aber nur mit IPv4.

Wie bei Asus üblich kann der Router als NAS-Ersatz dienen, indem man einen USB3-Massenspeicher anschließt; wahlweise lässt sich eine M.2-SATA-SSD einbauen. Beim Lesen von verschiedenen Partitionstypen (FAT32, NTFS) schaffte der Router es mit beiden Speichertypen stets, sein Gigabit-LAN auszureizen (112 bis 115 MByte/s). Beim Schreiben maßen wir 45 bis 100 MByte/s. Das ist zwar recht flott für einen Router, rechtfertigt aber keine teure SSD. Firmenkunden sollten ohnehin lieber ein separates NAS aufstellen, das auch Ausfallsicherheit mit RAID bietet.

VLAN mit Lücke

Der BRT-AC828 spannt intern maximal 8 per VLAN getrennte Subnetze auf, die sich auch per Tagging auf die LAN-Ports herausführen lassen [1]. Asus hat das in der Konfiguration im Browser übersichtlich gelöst.

Den VLANs kann man auch logische WLAN-Zellen per Multi-SSID zuweisen und die Subnetze so drahtlos weiterführen. Doch hier lauert ein Konzeptfehler: Asus sieht dafür Gastnetze vor. Bei denen kann man immerhin einstellen, dass WLAN-Clients auch ins LAN gelangen dürfen. Aber die in Firmen gewünschte in-

dividuelle WLAN-Authentifizierung per IEEE 802.1x/Radius (WPA2-Enterprise) gab es mit der zum Testzeitpunkt aktuellen Firmware 380_6723 nur fürs Stamm-WLAN; die erweiterten WLAN-Zellen beherrschten nur WPA2-PSK mit festem Passwort.

IPv6

Auch beim inzwischen unverzichtbaren IPv6 leistete Asus sich Patzer: Selbst wenn der Internetanschluss oder ein in einer Kaskade vorgeschalteter Router hinreichend große Präfixe anbot (/61 oder größer), leitete der BRT-AC828 IPv6 nur ins erste seiner Subnetze weiter.

Die anderen Subnetze liefen nur mit IPv4, auch wenn sie problemlos eigene /64-Präfixe hätten bekommen können. Von einer IPv6-Firewall, geschweige denn einstellbaren Freigaben, war nichts zu sehen: Die (W)LAN-Hosts waren im Internet exponiert, sie müssen sich also selbst schützen.

Fazit

Die Hardware-Basis des BRT-AC828 hat reichlich Potenzial, das der Router bei gewöhnlichen Netzen auch ausspielen kann. Doch sowohl die bei Asus frisch eingeführte VLAN-Fähigkeit als auch die IPv6-Umsetzung haben in der ersten Firmware noch zu viele funktionale Lücken – was uns angesichts des stolzen Preises unangenehm überrascht hat. Wer sich für das Gerät interessiert, sollte noch ein, zwei Firmware-Updates abwarten. (ea@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Gute Zäune, gute Nachbarn, Getrennte Zonen im (W)LAN einrichten, c't 8/17, S. 80

Asus BRT-AC828	
Dualband-WLAN-Router	
Hersteller	Asus, www.asus.de
WLAN	IEEE 802.11n-600/ac-1733, simultan dualband, WPS, MU-MIMO
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, USB-Eject, 17 Statusleuchten
Anschlüsse	10 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 2 × USB 3.0, M.2 (intern, 2242/2260/2280)
NAT-Perf. PPPoE (DS / US)	537 / 934 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS / US)	941 / 941 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah / 20 m (MBP)	130 / 110-116 MBit/s
5 GHz nah / 20 m	391 / 88-118 MBit/s
MU-MIMO: Einzel / Summe / Gewinn	196 / 370 MBit/s / 89 %
Leistungsaufnahme	8 Watt (idle, ca. 21 € jährlich bei Dauerbetrieb und 30 ct/kWh)
Preis	485 €

Allzweckgerät

All-IP-WLAN-Router TP-Link Archer VR2800v



Die Kommunikationszentrale Archer VR2800v soll gegen AVMs Fritzbox 7580 antreten. Die Hardware-Grundlage hat sie.

Von Ernst Ahlers

Schon mit dem Vorgänger Archer VR2600v setzte TP-Link den Berliner Router-Hersteller unter Druck: Die Performance lag fast überall auf demselben Niveau und war punktuell sogar etwas höher als bei AVMs Fritzbox 7580. Seinerzeit hatte diese – außer dem ISDN-SO-Bus – dem VR2600v nur einige Firmware-Features voraus (c't 19/16, S. 138).

Nun legt TP-Link beim Modell VR2800v nach: Das xDSL-Modem beherrscht laut Hersteller jetzt SuperVectoring mit maximal 350 MBit/s im Downstream – was in Deutschland noch kein Provider anbietet. Der separate WAN-Ethernet-Port ist entfallen, aber man kann LAN4 bei Bedarf zum WAN umwidmen.

Die gemessene NAT-Performance des VR2800v war exzellent, sie genügt auch für extraschnelle Internetanschlüsse der nächsten Generation. Gegenüber dem Vorgänger hat das neue Modell vor allem

beim 5-GHz-WLAN deutlich zugelegt: Gegen ein MacBook Pro maßen wir nun über 20 Meter durch Wände je nach Ausrichtung erfreuliche 129 bis 170 MBit/s statt nur 20 bis 47.

Ferner unterstützt der VR2800v mit der Firmware 1.1.0 0.9.1v006d Build 170424 auch DFS, damit man das ganze 5-GHz-Band nutzen und so Nachbar-WLANs ausweichen kann. Indes mussten wir die hohen Kanäle manuell wählen, von selbst passierte das nicht. MU-MIMO funktionierte mit gutem Gewinn, und bei der Leistungsaufnahme lag der VR2800v im VDSL2-Betrieb mit 10,6 Watt unwesentlich über der Fritzbox 7580 (10,0 Watt).

Die NAS-Funktion mit externen USB3-Festplatten hat ebenfalls dazugelernt: Sie kann nun auch mit NTFS- und ext4-Partitionen umgehen. Der Schreibdurchsatz mit großen Dateien lag je nach Partitionstyp und Protokoll (SMB/CIFS, FTP) zwischen 45 und 53 MByte/s. Beim Lesen per SMB kamen 56 bis 57 MByte/s heraus, FTP ging indes doppelt so schnell (112 bis 113 MByte/s).

Das Einrichten des Routers an einem T-VDSL-Anschluss fällt leicht: Der im Browser automatisch anlaufende Setup-Helfer erkannte den Anschlusstyp von sich

aus und fragte die Zugangsdaten ab; auf andere Internetprovider ist er mit zahlreichen, per Ausklapper wählbaren Profilen vorbereitet. Nach ein paar weiteren, teils optionalen Anpassungen funktionierten Internet, IPTV und Telefonie. Der Assistent vergaß nur nachzufragen, ob er auch gleich DECT-Schnurlostelefone koppeln soll.

Lückchen

Multicast-IPTV (Entertain) leitete der Router fehlerfrei ins LAN und WLAN weiter, IPv6 funktionierte ebenfalls. Inzwischen gibt es eine konfigurierbare IPv6-Firewall, aber dabei hat der Hersteller übersehen, dass man hier Freigaben nur anhand des Interface Identifiers (letzte 64 Bit der Adresse) setzen darf. Wechselt das IPv6-Präfix bei einer Neueinwahl, funktionieren anhand der vollständigen IPv6-Adresse angelegte Freigaben nicht mehr. TP-Link will das mit einem Firmware-Update verbessern.

Beim Bauen einer Kaskade bekommen nachgeschaltete Router kein IPv6, denn der VR2800v gibt keine Subnetze per DHCPv6-PD weiter (Prefix Delegation). Das Gerät lässt sich an den TP-Link-Cloud-Dienst koppeln, worüber man von überall her auf ihn und interne Server (etwa FTP, HTTP) zugreifen können soll.

Fazit

TP-Link schließt mit dem VR2800v auf, erreicht aber noch nicht ganz den Komfort und Funktionsumfang der Fritzbox 7580. Gleichwohl bekommt der Berliner Top-Router einen ernstzunehmenden Konkurrenten, wenn TP-Link die kleinen Macken des VR2800v noch per Firmware-Update ausbügelt. (ea@ct.de) **ct**

TP-Link Archer VR2800v	
All-IP-WLAN-Router	
Hersteller	TP-Link, www.tp-link.de
WLAN	IEEE 802.11n-600/ac-1733, simultan dualband, WPS, MU-MIMO
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, WLAN, DECT, LED, 8 Statusleuchten
Anschlüsse	4 × RJ-45 (Gigabit-Ethernet), 1 × RJ-12 (DSL), 2 × USB 3.0, 2 × TAE/RJ-12 (a/b)
NAT-Perf. PPPoE (DS / US)	728 / 929 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS / US)	941 / 941 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah / 20 m (MBP)	143 / 58-128 MBit/s
5 GHz nah / 20 m	382 / 129-170 MBit/s
MU-MIMO: Einzel / Summe / Gewinn	219 / 443 MBit/s / 102 %
Leistungsaufnahme	11 Watt (idle, ca. 29 € jährlich bei Dauerbetrieb und 30 ct/kWh)
Preis	240 €



10G-Vernetzer

Der Gigabit-Ethernet-Switch Asus XG-U2008 verknüpft bis zu zehn Geräte im LAN, zwei davon sogar mit 10 GBit/s über Kupferkabel.

Mit dem XG-U2008 führt Asus den ersten Desktop-Switch mit beschleunigtem Ethernet ein: Zwei seiner 10 Ports arbeiten nicht nur mit 1 GBit/s (1000Base-T), sondern schalten mit kompatiblen Gegenstellen auf 10 GBit/s hoch (10GBase-T). NBase-T-kompatibel (2,5/5 GBit/s) ist er nicht.

10GBase-T setzt zwar für die Ethernet-Maximaldistanz von 100 Metern (2 × 5 m Patchkabel, 90 m Verlegeleitung) die Kabelsorte CAT6a oder besser voraus. Auf älteren CAT5e-Installationen funktioniert es aber in der Regel immerhin bis zu 50 Meter Distanz. Das machte der XG-U2008 im Kurztest auch mit: Wir konnten mit iperf3 9,4 GBit/s über eine 50-Meter-Strecke übertragen, wobei eine Asus-PCIe-Karte XG-C100C (siehe c't 11/17, S. 68) im PC steckte.

Für seine hohe Leistung gönnt sich der Switch einen guten Schluck aus der Steckdose: Schon mit nur drei genutzten Ports zog er fast 9 Watt (1 × 10GE, 2 × GE); ein weiterer 10-GE-Port schlug mit zusätzlichen 3 Watt zu Buche. Waren alle Buchsen belegt, forderte der XG-U2008 knapp 14 Watt. Der flotte Verteiler kommt also nicht nur in der Anschaffung teuer, sondern auch im laufenden Betrieb. (ea@ct.de)

Asus XG-U2008	
10-Gigabit-Ethernet-Switch	
Hersteller	Asus, www.asus.de
LAN	2 × 10GBase-T, 8 × Gigabit-Ethernet
Bedienelemente	Ein, 11 + 10 × 2 Statusleuchten
Leistungsaufnahme	8,6 / 13,7 Watt (idle, 1 × 10GE + 2 × 1GE / vollbelegt)
Stromkosten	23 / 36 Euro jährlich (bei Dauerbetrieb und 30 ct/kWh)
Preis	245 €



Zauberwürfel

Pearls Mini-Dashcam zeichnet das Verkehrsgeschehen auf, dient als GPS-Tracker und bringt Live-Bilder aufs Handy.

Die NavGear Dashcam NX-4318-905 besteht aus einem kleinen Kamerafuß für die Windschutzscheibe und dem würfelförmigen Kameramodul mit nur 3,3 Zentimeter Kantenlänge. Die Stromzufuhr erfolgt über den Fuß, ein passender Kfz-Lader liegt bei. Die Kamera ist zusätzlich mit einem kleinen Akku ausgestattet, sodass man sie für circa 20 Minuten als Action-Cam einsetzen kann.

Einmal mit dem Strom verbunden, beginnt die Kamera mit der Aufzeichnung in Full-HD und legt die Videos als AVI-Schnipsel in H.264 (etwa 8 MBit/s) auf der Speicherkarte ab. Das Videomaterial wird automatisch überschrieben, wenn die Karte voll ist. Drückt man den seitlichen Knopf an der Kamera oder den Knopf der Bluetooth-Fernbedienung, wird eine Aufnahme von zwölf Sekunden angelegt, die dauerhaft auf der Karte liegen. Über die kostenlose Xplore-App für iOS und Android lässt sich die Kamera per WLAN ansprechen. Man sieht darin Live-Bilder oder das Kameraarchiv und nimmt Einstellungen vor. Die Dashcam zeigte sich im Test äußerst robust und überlebte den Crash-Test mit 46 km/h (siehe S. 74).

Für recht schmales Geld bekommt man mit NavGears NX4318905 ein kompaktes Stück Technik. Wer auf GPS verzichten kann, sollte zum 30 Euro günstigeren Schwestermodell NX-4317-905 greifen. (sha@ct.de)

NavGear NX-4318-905	
Dashcam	
Hersteller	Pearl, www.pearl.de
Kommunikation	WLAN, Bluetooth
Speicher	MicroSD bis 32 GByte (nicht enthalten)
Akkulaufzeit	20 Minuten (Action-Cam)
Preis	130 €



Nummer 5 lebt

GearVR, die VR-Brille für Samsung-Smartphones, ist in ihrer fünften Iteration auch mit Galaxy S8 und S8+ kompatibel.

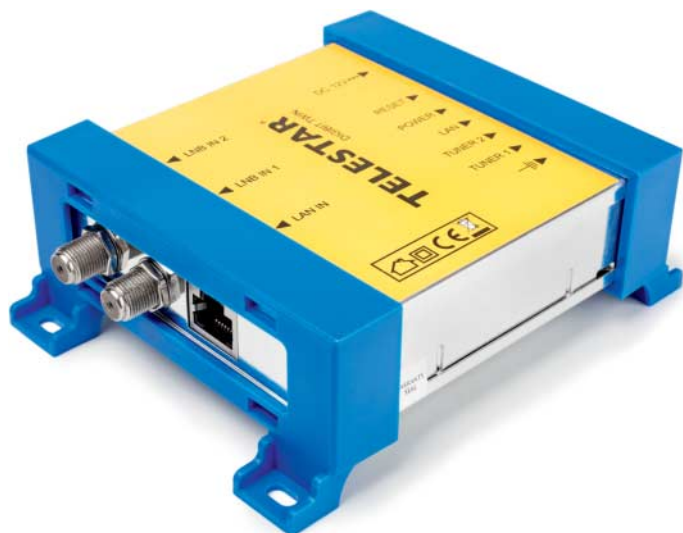
Die Virtual-Reality-Brille GearVR funktioniert ausschließlich mit Samsung-Top-Smartphones. Version 5 unterstützt das Galaxy S8 und S8+ und ist über den mitgelieferten MicroUSB-Adapter abwärtskompatibel zu Note 5, S7, S7 Edge, S6, S6 Edge und S6 Edge+.

Die wichtigste Neuerung stellt der mitgelieferte Controller dar: Bisher konnte man die GearVR-Apps nur mit dem in der Brille eingebauten Touchpad oder einem Bluetooth-Gamepad steuern. Auch der Hand-Controller kommuniziert über Bluetooth mit dem Smartphone; er überträgt nicht nur Tastendrücke, sondern auch Handbewegungen auf zweidimensionaler Achse. Die Position im Raum erfasst er jedoch nicht. Schon jetzt unterstützen bereits mehr als 40 Apps den neuen Controller.

Laut Samsung soll die von uns getestete GearVR mit 101 Grad ein etwas größeres Sichtfeld bieten als die Vorgänger. Im Test fiel uns tatsächlich eine leichte Verbesserung auf. Sehr wichtig ist der unscheinbare Schieber mit A- und B-Stellung: Wenn dieser nicht korrekt fürs eingelegte Smartphone eingestellt ist, sieht das Bild verzerrt aus.

Durch das geschmeidige Headtracking bietet das GearVR-System deutlich mehr Mittendrin-Gefühl als konventionelle VR-Halterungen à la Cardboard. Google Daydream kann mithalten, wird bislang aber nur von sehr wenigen Apps unterstützt. (jkj@ct.de)

Samsung Gear VR	
VR-Brille für Samsung-Smartphones	
Hersteller	Samsung / Oculus
Preis	130 € (Brille + Controller), 40 € (nur Controller)



Fernseh- vernetzer

Der Sat-IP-Server mit zwei Tunern nutzt die vorhandene Netzwerkverkabelung, sodass keine Sat-Koax-Kabel durchs Haus gezogen werden müssen.

Kabelanschluss einmal anders: Gleich zwei Satelliten-Fernsehprogramme in HDTV-Qualität sendet der Telestar Digibit Twin über ein einzelnes Netzwerk-kabel ins Netz, wo es Fernseher, aber auch Smartphones und digitale Video-recorder empfangen können. Dabei kostet der Sat-IP-Server nur wenig mehr als ein Einzelempfänger für USB oder eine DVB-S2-Empfangskarte.

Während man bei traditioneller Verkabelung für jeden einzelnen Receiver ein eigenes Koax-Kabel quer durchs Haus bis zur Schüssel verlegen müsste, werden Sat-IP-Server in der Nähe der Satellitenschüssel oder des Multischalters installiert. Dort empfangen sie das heutzutage digitale Fernsehsignal zentral für alle Receiver und übertragen die Videodaten ins LAN. Das funktioniert prinzipiell sogar via WLAN.

Der Digibit Twin ermöglicht einen besonders günstigen Einstieg in die Sat-IP-Technik: Das nur rund 80 Euro teure Gerät enthält gleich zwei DVB-S2-Empfänger, Sie können also zwei Fernsehkanäle gleichzeitig ansehen oder aufzeichnen. Zum Vergleich: Zwei USB-Empfänger für den PC kosten zusammen 120 Euro und lassen sich nur am Rechner direkt betreiben. Auch wenn Sie mehr Empfänger versorgen müssen, ist die Sat-IP-Technik preislich interessant, so gibt

es Sat-IP-Server mit vier und mehr Empfängern schon ab 150 Euro.

Eine Konfiguration des Digibit Twin ist in der Regel nicht nötig, er besorgt sich ab Werk per DHCP eine IP-Adresse und annonciert seine Dienste im Netz, sodass Sat-IP-fähige Clients ihn automatisch finden und nutzen. Bei Bedarf können Sie dem Gerät über das Web-Frontend aber auch eine feste IP-Adresse zuweisen. Obwohl der Digibit Twin laut Hersteller kein IP-Multicasting unterstützt, funktionierte diese Betriebsart in unserem Test mit VDR 2.2 genauso problemlos wie Unicast via RTSP. Allerdings lässt sich die Multicast-Adresse nicht anpassen, was den Multicast-Betrieb mehrerer Digibit Twin im selben Netz unmöglich machen dürfte. Andererseits hat die feste Multicast-Adresse den Vorteil, dass weitere Empfänger den Videodatenstrom mitlesen und so das gleiche Fernsehprogramm empfangen können wie der primäre Receiver.

Der Digibit Twin ist das, was man sich unter einer Plug&Play-Lösung vorstellt: anschließen, einschalten, fernsehen. Probleme konnten wir keine entdecken, auch nicht im Langzeitbetrieb mit VDR über mehrere Wochen. Bei einem Stromverbrauch von gut 4 Watt im Standby und nur knapp 6,5 Watt bei zwei aktiven Tunern, angeschlossen an einem Multischalter, gab es auch beim Energiebedarf nichts zu meckern. (mid@ct.de)

Telestar Digibit Twin

Sat-IP-Server mit zwei DVB-S2-Tunern

Hersteller	Telestar, www.telestar.de
Schnittstellen	2 × F-Buchse (Sat), Gigabit-Ethernet
Preis	ab 80 €

Anzeige

Gigabit über Plastik-Fasern

Gigabit-POF-Adapter im Test

Fuba bringt Gigabit-Durchsatz auf den totgeglaubten Polymer-Lichtwellenleiter. Die Medienkonverter bringen 940 MBit/s auf bis zu 50 Meter Strecke – unter bestimmten Bedingungen.

Von Andrijan Möcker

Polymer-Optische-Fasern (kurz POF) ermöglichen Vernetzung mittels optischer Übertragung. Die Fasern sind im Vergleich zu einem Twisted-Pair-Kabel extrem dünn. Sie passen somit unter Laminat, hinter Fußleisten und in überfüllte Kabelkanäle.

Nachdem die Telekom im Jahr 2006 ein POF-Set auf den Markt gebracht hat und es wenig später wieder einstellte, verschwand die Kupfer-Alternative lange Zeit von der Bildfläche. Fuba möchte die Technik wieder salonfähig machen und bringt als einziger deutscher Hersteller mit seinen WebFiber-Sets Gigabit-Geschwindigkeit auf den Kunststoff-Lichtleiter.

Das WebFiber Set 135 WLAN für 200 Euro enthält alles Notwendige für den Aufbau einer POF-Strecke: die beiden Adapter WebFiber 1110 und WebFiber 1135 WLAN, zwei kurze Patch-Kabel, Kurzanleitungen, zwanzig Meter POF und ein passendes Schneidwerkzeug. Für die Stromversorgung der Adapter sind zwei USB-Netzteile zuständig. Praktisch ist hier, dass der Betrieb auch über einen beliebigen USB-Anschluss erfolgen kann, sofern dieser mindestens 2,5 W beziehungsweise 4 W liefert. Angeschlossen an den USB-Anschluss eines Routers oder Media-Players nehmen die Adapter so keine weitere Steckdose ein.

Installation

Der Aufbau des WebFiber-Sets benötigt kein besonderes technisches Vorwissen. Jedoch sollten Einsteiger unbedingt die ausführlichen Anleitungen lesen. Die Kurzanleitungen beschreiben die Installation der jeweiligen Adapter zwar einfach und mit großen Abbildungen, es fehlen aber jegliche Sicherheitshinweise, die für die fehlerfreie Einrichtung einer Lichtlei-

terstrecke wichtig sind. So nennt die Kurzanleitung als ersten Schritt, das Kabel mit dem Werkzeug für den Anschluss an die Adapter vorzubereiten. Dies sollte allerdings erst nach dem Verlegen erfolgen, da es sonst zu hohen Dämpfungen durch Dreck und feinen Beschädigungen an den Fasern kommen kann. In welchem Radius man das POF-Kabel biegen darf, wird auch nicht verraten. Hier sollte man den Kunden mehr Text und kleinere Abbildungen zumuten, damit Unerfahrene keine Defekte oder Einschränkungen herbeiführen. Die ausführlichen Anleitungen erhält man über Links in den Kurzanleitungen. Fraglich ist, warum Fuba diese nicht gleich beilegt. Sie beschreiben, was bei der Installation zu beachten ist, und enthalten alle angesprochenen wichtigen Hinweise.

Versprechen eingehalten

Im Test machten wir zunächst den Fehler, die POF-Kabel nicht bis zum Anschlag in die Adapter einzuschieben. Die Verbindung wurde trotz dieses Fehlers hergestellt. Die Übertragungsgeschwindigkeit brach dadurch aber um mehr als die Hälfte ein.

Macht man alles richtig, halten die WebFiber-Adapter ihr Versprechen. Sie liefern, anders als die Twisted-Pair-Alternativen WLAN und PowerLine, echte Gigabit-Geschwindigkeit. Im Test mit einem 50-Meter-Kabel übertrugen sie konstante 940 MBit pro Sekunde; dies entspricht der Nettodatenrate von Gigabit-Ethernet. Das klappt auch, wenn das POF-Kabel direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt oder bis zum minimal zulässigen Biegeradius gebogen ist. Selbst wenn man diesen unterschreitet, arbeiten die Adapter zuverlässig: Bei sechs Knickungen in den Fasern betrug die Bandbreite noch rund 800 Mbit/s.



Keine halbe Sache: Im WebFiber Set 135 ist alles dabei für die vollständige Einrichtung.



Ein kleiner Taster am WebFiber 1135 aktiviert die integrierte WLAN-Basis.

Kombination mit Kinderkrankheiten

Während der WebFiber 1110 ein reiner Medienkonverter mit POF- und Ethernet-Anschluss ist, bietet der WebFiber 1135 einen größeren Funktionsumfang. Besonders praktisch: Der Adapter besitzt drei Gigabit-Ports. Das reicht meist, um Medien-Equipment im Fernsehschrank oder einen kleinen Büroarbeitsplatz anzubinden und erspart einen zusätzlichen Switch.

Im WebFiber 1135 WLAN ist auch eine WLAN-Basis eingebaut, die auf 2,4 GHz nach IEEE 802.11 b, g und n arbeitet. Das Single-Stream-Modul lieferte im Test durch eine Wand bei vier Metern Entfernung rund 30 MBit/s Datenrate. Leider lag die Geschwindigkeit bereits auf rund zwanzig Meter Entfernung nur noch bei etwa einem Megabit pro Sekunde. Ein Blick auf die Platine verrät den Grund: Die verwendete Antenne ist lediglich ein SMD-Baustein. So ist der WLAN-Access-Point im WebFiber 1135 praktisch für den Nahbereich, könnte aber mit einer größeren Antenne mehr leisten.

Die Kurzanleitung ist auch bei der Einrichtung des WLAN einfach gehalten: Den Access Point per Knopfdruck einschalten, den Schlüssel von der Rückseite des WebFiber 1135 eingeben, fertig. Es handelt sich hierbei aber um keinen individuellen Schlüssel, sondern um die Zahlenreihe 12345678. Eine Schlüsseländerung, um die missbräuchliche Nutzung des WLAN zu erschweren, bekommt der Nutzer nur in der ausführlichen Anleitung empfohlen. Leider merkt sich der WebFiber 1135 WLAN nicht, dass der Access Point eingeschaltet wurde. Nimmt man den Adapter vom Strom, muss dieser erneut per Knopfdruck eingeschaltet werden.

Fazit

Fuba füllt mit seinen WebFiber-Sets eine Marktlücke. Die dünnen Kabel passen fast überall durch, das lästige Konfektionieren von Steckern entfällt. Die WebFiber-Adapter punkten mit verlustfreier Gigabit-Datenübertragung und robusten Verbindungen. Das WebFiber Set 135 WLAN erfüllt die Wünsche eines jeden, der auf der Suche nach einem Komplettsatz ist, das keine weitere Hardware erfordert. Die Einrichtung fällt auch Laien leicht. Lediglich am eingebauten WLAN-Access-Point des WebFiber 1135 WLAN könnte Fuba noch feilen, damit dieser auch höhere Ansprüche erfüllt und nicht jedes Mal von Hand reaktiviert werden muss, wenn mal der Strom gefehlt hat.

(amo@ct.de) **ct**

Anzeige

WebFiber Set 135 WLAN	
Hersteller	Fuba, www.fuba.de
Anschlüsse	1 × POF-Buchse (2,2 mm 802.3 HS-Base-P), 1 × bzw. 3 ¹ × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 1 × DC-Hohlstecker
POF / 50 m	944 MBit/s
WLAN ¹	IEEE 802.11b/g/n, 2,4 GHz
WLAN 2,4 GHz nah/20 m	33 MBit/s / 1,4 MBit/s
Leistungsaufnahme WebFiber 1135 mit WLAN / ohne WLAN	4 / 2,3 Watt
Leistungsaufnahme WebFiber 1110	2 Watt
Lieferumfang	2 × Patch-Kabel, WebFiber 1110, WebFiber 1135, 20 m POF-Kabel, Schnittwerkzeug, 2 × USB-Stromversorgungskabel, 2 × USB-Netzteil
Einzelpreise	WebFiber 1110 (65 €), WebFiber 1135 (125 €), 20 m-Kabel WFL 200 (50 €), Schnittwerkzeug WFW 100 (7 €)
Setpreis	205 €
¹ WebFiber 1135 WLAN	

Nestschutz

Googles Nest Cam und Nest Protect

Seit Google den zunächst nur in den USA aktiven Smart-Home-Spezialisten Nest übernommen hat, ist es um das Unternehmen recht ruhig geworden. Immerhin sind einige Nest-Produkte nun auch hierzulande erhältlich.

Von Sven Hansen

Die Firma Nest hat sich in den USA mit dem gleichnamigen Thermostat einen Namen gemacht. Doch das „Nest Thermostate“ hat es nie wirklich über den großen Teich geschafft. Den batteriebetriebenen Rauchmelder Nest Protect konnte man bestenfalls als Grauiimport erwerben (siehe c't 26/14, S. 55).

Mit einiger Verspätung setzt Nest nun einen Fuß auf den deutschen Markt. Im Angebot sind die zwei Smart-Home-Kameras Nest Cam Indoor und Outdoor, sowie der kombinierte Rauch-/Kohlenmonoxidsmelder Nest Protect in der zweiten Generation. Letzterer hat sich gegenüber dem Vorgänger äußerlich kaum verändert. Bei einer Kantenlänge von 13,5 Zentimeter wirkt er im Vergleich zu handelsüblichen Rauchmeldern recht wuchtig, mit dem innenliegenden LED-Kranz und der schick durchsiebten Abdeckung ist er allerdings netter anzusehen. Die LEDs signalisieren verschiedene Alarmstufen

und dienen auf Wunsch als Nachtlcht. Der Protect spricht nun auch Deutsch – statt nervigem Geiepse gibt das Gerät schon bei leichtem Rauch oder CO eine entsprechende Warnmeldung aus: „Anstieg von Kohlenmonoxid im Wohnzimmer“. Sind mehrere Melder eingebunden, erfolgt die Sprachausgabe an allen Stationen. Erst als letzte Eskalationsstufe ertönt die Sirene.

Auch die zwei Kameras sind liebevoll gestaltet. Das Indoor Modell besteht eigentlich aus einem Kamera-Puck, der in eine schwere Metallhalterung eingeklickt wird. Sie gibt der Cam Indoor die nötige Standfestigkeit. Das für eine Wandmontage nötige Zubehör liegt ebenfalls dabei. Die Outdoor-Kamera ist deutlich robuster ausgelegt. Sie wird als „wetterfest“ beworben, ohne dass Nest eine IP-Schutzklasse benennen würde. Die Cam Outdoor kommt mit einer kleinen Magnethalterung, bei der Ausrichtung ist manchmal das nach unten herausgeführte Stromkabel im Weg. Mit 7,5 Metern ist es recht lang, allerdings liegt das ebenfalls wetterfeste Netzteil auf der Mitte der Strecke.

Einrichtung

Die Positionierung des Nest Protect sollte man gut überdenken. Als Rauchmelder sollte er wegen der aufsteigenden Brandgase an der Decke hängen. Als CO-Melder positioniert man ihn idealerweise auf Höhe der Feuerstätte, da das geruchlose Gas nur geringfügig dichter ist als die Atemluft und sich fast gleichmäßig im Raum ausbreitet. Eine perfekte Position für den Kombi-Melder gibt es nicht.

Nach der Installation der Hardware richtet man die Produkte mit der kostenlosen Nest-App für Android oder iOS ein. Die Nest-Produkte nutzen einen eigenen Cloud-Server. Lediglich die Warnfunktionen des Protect könnte man ohne einen Nest-Account nutzen. Alle drei Geräte tragen einen eindeutigen QR-Code, den man über die App abscannt, um eine WLAN-Verbindung aufzubauen. Danach übermittelt der Assistent die Parameter des eigenen WLAN und Kameras und Rauchmelder sind im Handumdrehen im Netz.

Letzterer funkt nur sporadisch und im Alarmfall per WLAN, um Energie zu sparen. Die vier mitgelieferten Lithium-AA-Zellen sollen – je nach Nutzung der Nachtlcht-Funktion – bis zu 10 Jahren halten.

Die Cam Indoor und der Protect funktionieren im 2,4- und 5-GHz-Band, die Outdoor-Version trotz ansonsten identischer Spezifikation der Kamera nur bei 2,4 GHz. Einen Ethernet-Anschluss haben die Kameras nicht. Beide decken einen Bereich von etwa 130 Grad ab und sind mit IR-Dioden für eine bessere Nachtsicht ausgestattet. Die Full-HD-Videos mit einer Bitrate von etwa 1,2 Mbit/s (H.264) sind scharf genug, um Personen aus 5 Metern sicher zu erkennen.

Die Nest-App ist übersichtlich gestaltet. Den Status des Protect hat man sofort im Blick, bei den Kameras gibt der vertikale Zeitstrahl einen guten Überblick über das Archiv in der Cloud. Den Speicherplatz im Netz lässt sich Nest fürstlich bezahlen: Die vergangenen 10 Tage kann man für 10 Euro monatlich oder 100 Euro im Jahr betrachten. Für 30 Tage Speicher muss man 300 Euro im Jahr berappen – die Abos werden pro Kamera abgeschlossen. Nur mit dem Abo erhält man Features wie die automatische Gesichtserkennung, eine verbesserte Bewegungserkennung oder die Möglichkeit, im Bildausschnitt bestimmte Alarmbereiche zu definieren.

Seinen Nest-Account kann man auch mit anderen Cloud-Diensten oder Smart-Home-Produkten verknüpfen. So lässt sich das System etwa bei den Meta-Diensten IFTTT und Conrad Connect einklinken, über Amazons Alexa und Google Home abfragen oder mit den Lichtsystemen von Osram (Lightify) und Philips (Hue) nutzen.

Fazit

Schick gemacht und gut vernetzt, aber ganz schön teuer. An den Nest-Kameras stören vor allem die hohen Folgekosten, sobald man ihren Funktionsumfang voll ausnutzen möchte. Um WLAN-Schwächen umgehen zu können, vermissen wir zudem einen Ethernet-Anschluss. Der Nest Protect ist zwar auch kein Schnäppchen, seine Komfort- und Cloud-Funktionen stehen aber zumindest kostenfrei bereit.

(sha@ct.de) **ct**



Nest verkauft hierzulande drei Komponenten: die Kameras Indoor und Outdoor sowie den Melder Protect.

Nest Cam Indoor / Outdoor / Protect	
IP-Kameras / -Rauchmelder	
Hersteller	Nest, http://nest.com/de
Kommunikation	WLAN 2,4 GHz / 5 GHz (nur Cam Indoor)
Preis	200 € (Kameras) / 120 € (Rauchmelder)

Drehkörper

Timeular Zei: Zeiterfassung per Bluetooth-Gadget



manns Geschmack. Der Vorteil: Alle Apps greifen auf denselben Datenbestand zurück, sodass man unterwegs am Handy manuell per App trackt, während der Würfel mit dem Arbeits-PC gekoppelt im Büro liegt. Ohne Internetverbindung starten die Apps nicht.

Datenpflege

Die iOS- und Android-Apps liefern nur eine Tagesübersicht aller Einträge als Auswertung. In der Windows- und macOS-Version kann man zusätzlich Einträge löschen und hinzufügen sowie Notiz, Kategorie und Start-/Stoppzeiten ändern. Allerdings lauern noch Bugs in der App, beispielsweise kann man keine Einträge mehr löschen, deren Kategorie man schon gelöscht hat. Die Auswertung erlaubt eine Filterung nach Datum, Projekt und Notiz, lässt aber auch viele Wünsche offen. Alternativ exportiert man die Einträge in eine CSV-Datei und beexzelt sie selbst.

Zei kann sich an den Zeiterfassungs-Dienst Toggl.com koppeln. Dann erscheinen alle Toggl-Projekte in der App und können den Würfelseiten zugewiesen werden. Die Übertragung der Daten verlief zuverlässig, in Toggl gibt es dann vielseitigere Auswertungen. Bestehende Einträge ließen sich allerdings nicht nachträglich den Toggl-Projekten zuordnen. In Toggl erzeugte Einträge bekam die Zei-App nicht mit.

Zudem koppelt Zei sich mit dem Zeiterfassungs-Dienst Jira, weitere Dienste sollen folgen. Diese Kopplungen erfordern eine Pro-Mitgliedschaft, die im ersten Jahr nichts, später 3 Euro pro Monat kostet.

Fazit

Gerade wenn man sich auf die Situation konzentrieren möchte, statt die Tracking-App am PC zu suchen, macht Zei Spaß – doch dafür bezahlt man einen ganz schön hohen Preis. Aufgrund der Verbindungsprobleme am Smartphone ist der Betrieb derzeit nur am PC empfehlenswert und kostet dort einen USB-Port. Die App erweckt eher den Eindruck einer Beta-Version.

(jow@ct.de) **ct**

Timeular Zei	
Zeiterfassungs-Gadget	
Hersteller	Timeular, www.timeular.com
Maße, Gewicht	100 mm × 70 mm × 70 mm, 70 g
Systemanforderungen	PC mit macOS oder Windows; Smartphone oder Tablet mit Android oder iOS
Lieferumfang	Zei-Gadget, Ständer, Folienstift, Bluetooth-Dongle, vier Aufklebersätze
Preis	115 € (inkl. 1 Jahr Pro-Mitgliedschaft)

Am Rechner oder gar handschriftlich zu erfassen, für welches Projekt man wie lange arbeitet und wie oft man gestört wird, ist fehlerträchtig und umständlich. Der kleine Plastikwürfel Zei soll das spielerisch einfach lösen.

Von Jörg Wirtgen

Zeiterfassungs-Tools sollen die Antwort darauf liefern, wie viel Zeit Meetings, hereinplatzende Kollegen oder der ganze Mailverkehr wirklich verschwenden. Das Zei des österreichischen Start-ups Timeular macht Zeiterfassung greifbar.

Der achtseitige Würfel aus Plastik erkennt anhand seines Lagesensors, welche Seite oben ist, und funkt das per Bluetooth an ein gekoppeltes Gerät – PC, Smartphone oder Tablet. Den Strom dazu zieht er aus einer Knopfzelle. Zei speichert nichts zwischen, Drehungen ohne das gekoppelte Gerät in Reichweite gehen verloren.

Auf dem Gerät muss die Zei-App laufen, sie gibt es für Windows, macOS, Android und iOS. Auch das erstmalige Kopplern muss aus der App heraus geschehen. Auf Smartphones klappte das relativ reibungslos. PCs und Notebooks fanden den

Zei hingegen nicht, erst der mitgelieferte USB-Dongle mit Bluetooth 4.0 LE half.

Nach dem Einschalten des PC startet man die Windows- oder macOS-App – nach dem Aufwachen aus dem Standby stürzte sie reproduzierbar ab – und schaltet dann den Zei ein. Drehungen des Würfels erkannte die App zuverlässig; etwa zwei Sekunden nach dem Hinlegen des Würfels beginnt das Mitzählen der Zeit für die zugeordnete Kategorie.

Nicht so reibungslos funktionierte das per Smartphone: Wir mussten mehrmals neu koppeln, vor allem nach Neustarts. Das Einschalten und Drehen des Zei bekam die App nur mit, wenn sie gestartet ist – und Android schmeißt Apps bekanntlich ab und zu aus dem Speicher.

Welche Tätigkeit oder welches Projekt der obenliegenden Seite zugeordnet ist, konfiguriert man in der App. Das Mitzählen stoppt, wenn man das Zei mit der Spitze nach oben aufstellt. Alternativ drückt man den Stopp-Knopf in der App. Einträge unter einer Minute ignoriert die App, diese Zeitspanne ist nicht konfigurierbar. Man kann den Einträgen nachträglich oder beim Mitzählen eine Notiz inklusive Tags hinzufügen.

Die Apps speichern alle Zeitdaten auf dem Timeular-Server – das ist nicht jeder-

Leichter Dämpfer

Der schnurlose Over-Ear-Kopfhörer Beoplay H9 gefällt durch satten Sound, seine leichte Bauart und gute Verarbeitung. Das Active Noise Cancelling (ANC) ist eher ein Extra als ein Kaufargument.



Unter den runden Ohrmuscheln des Beoplay H9 von Bang & Olufsen kommen auch große Ohren bequem unter. Im linken Hörer steckt ein austauschbarer 770-mAh-Akku – eine sehr willkommene Seltenheit. Im Bluetooth-Betrieb soll der Hörer mit Geräuschunterdrückung bis zu 14 Stunden durchhalten, am Kabel mit ANC satte 21 Stunden.

Alle Anschlüsse und Bedienelemente kommen am rechten Hörer unter. Der H9 wird per Micro-USB-Stecker aufgeladen; für den kabelgebundenen Einsatz liegen ein symmetrisches 3,5-mm-Kabel und ein Flugzeugadapter bei.

Ein Schiebeknopf an der Unterseite schaltet den Kopfhörer ein und aktiviert das Bluetooth-Pairing. Die Steuerung der Lautstärke und Wiedergabe erfolgt über ein Touch-Feld, das deutlich besser zu bedienen ist als beim kleinen Bruder H8. Ein Wisch vor oder zurück wechselt den Track, ein Tappser pausiert die Wiedergabe. Eine Drehbewegung im inneren Kreis des Touch-Felds regelt die Lautstärke.

Im Unterschied zu Bose und Sennheiser benachteiligt Bang & Olufsen niemanden: Androiden kommen mit AptX Low Latency auf ihre Kosten, iOSies werden mit AAC verwöhnt. Hersteller-typisch betont der H9 die Höhen und Bässe, ohne aber wie ein Beats-Kopfhörer zu wummern.

Das Ergebnis ist ein klares, wenn auch etwas aufdringliches Klangbild mit breiter Bühne, das man mit der für Android und iOS verfügbaren Beoplay-App innerhalb von vier Quadranten grob an den eigenen Hörgeschmack anpassen kann: Zur Auswahl stehen oben „warm“ und „excited“, unten „relaxed“ und „bright“. Schiebt man einen Kreis in Richtung eines Quadranten, verändert sich das Klangbild entsprechend. Hat man

eine angenehme Einstellung gefunden, kann man sie als Preset speichern. Ein linearer Frequenzgang lässt sich so aber nicht einstellen.

Unter Android verlangt die App Zugriff auf den Standort des Hörers – das liegt aber an Google, nicht an Bang & Olufsen. Abgesehen vom Equalizer bringt die App keine Vorteile – sie soll aber auch Firmware-Updates bereitstellen. Im Unterschied zum H8 sirrt der H9 nicht, während keine Musik spielt.

Die Geräuschunterdrückung (Active Noise Cancellation, ANC) wird über vertikale Wischgesten kontrolliert: hoch – an, runter – aus. Die leichte Bauart bedeutet geringe passive Dämmung; auch bei aktivem Noise Cancelling gelangen hohe Störgeräusche wie pfeifende Lüftungen ungehindert ans Ohr. Tiefe Geräusche wie das Brummen von Klimaanlage und Triebwerken vermag das ANC ebenso wenig herauszufiltern.

Richtig wirkungsvoll ist das ANC nur in den mittleren Tiefen; ein richtiges Entspannungsgefühl kommt beim Hörer nicht auf. Die Signalverarbeitung hat auch eine hörbare Latenz bei der Anpassung an neue Hörsituationen, was im Test bei Kopfdrehungen zu einem kurzen Taubheitsgefühl führte. Um mit dem H9 in einem ICE klassische Musik genießen zu können, muss man die Lautstärke schon stark aufdrehen.

Als Bluetooth-Kopfhörer hinterlässt der Beoplay H9 einen sehr angenehmen Eindruck, als ANC-Kopfhörer kann er hingegen nicht überzeugen – angesichts des stolzen Preises schade. (ghi@ct.de)

Beoplay H9

Schnurloser ANC-Kopfhörer

Hersteller	Bang & Olufsen, www.beoplay.com
Preis	500 €



Blubber nicht

Unter Wasser nutzen Taucher Handzeichen. Wenn der Partner nicht hinguckt, soll der Buddy-Watcher helfen – per Vibrationsalarm.

Jedem Taucher ist es schon passiert, dass sein Partner („Buddy“) gerade wegsah, als man ihm ein Handzeichen geben wollte. Mit dem Buddy-Watcher kann man per Vibrationsalarm sagen: „Schau zu mir!“. Steht der Blickkontakt, kann man ihn auf Walhaie, rutschende Atemgas-Flaschen oder lohnende Fotomotive aufmerksam machen.

Das System nutzt Ultraschallgeber, die auf rund 60 Kilohertz mit einem Watt senden. Die Geber stecken samt zwei großen Drucktastern in handteller-großen Armgeräten, die sich durch zwei verschieden lange Klettverschlussbänder befestigen lassen. Im Test durchdrangen die Vibrationen mühelos auch einen Trockentauchanzug mit dickem Unterzieher und überbrückten fünfzig Meter von einem Tauch-Einstieg zu einem anderen. Durch das Paaren der Geräte wird sichergestellt, dass nur das Partnergerät vibriert und blinkt – für Tauch-Guides gibt es ein Master-Gerät, mit dem man auch Signale an Gruppen senden kann. Andere Taucher im Wasser bekommen das Signal akustisch nicht mit, auch Fische stört es offenbar nicht.

Zu wackelig sind die Ladeclips, die mit einem USB-Kabel die 3,7-Volt-Akkus beider Geräte gleichzeitig wieder aufladen. Vier Stunden Ladezeit reichen für sechs bis acht Stunden Betrieb. Insgesamt: empfehlenswert und angenehmer als Signalthörner oder das nervige Geklicker von Rasseln. (mil@ct.de)

Buddy-Watcher

Unterwasser-Signalgeber

Hersteller	Free-Linked GmbH, www.buddy-watcher.de
Abmess. / Gewicht	3,6 × 7,2 × 8,5 cm / 102 g
Reichweite	20 bis 80 Meter
wasserdicht	60 Meter
Preis	200 €



Lauf smarter

Mit seiner Smartwatch RunIQ richtet sich Sportartikel-Hersteller New Balance ausdrücklich an Läufer und kooperiert dafür mit dem sozialen Netzwerk Strava.

Für die sportliche Zielgruppe bringt die RunIQ einen optischen Pulssensor und GPS mit, deren Daten ins Tracking per Strava einfließen. Dank Android Wear 2.0 kann die Uhr und somit die Apps autark arbeiten; beim Training muss das Smartphone also nicht zwangsläufig dabei sein. Synchronisiert werden die Daten, wenn das Smartphone in Bluetooth-Reichweite ist oder ein bekanntes WLAN in der Nähe – ein Mobilfunkmodem hat die Uhr nicht.

Das Smartphone in der Hosentasche zu lassen hilft dennoch: Bis die Uhr unter freiem Himmel ein GPS-Signal empfängt, vergeht schon mal eine Minute; hilft das GPS im Telefon, geht es innerhalb von Sekunden. Der GPS-Genauigkeit tut die Verbindung ebenfalls gut. Der Pulssensor reicht für die ungefähre Einschätzung der Herzfrequenz aus, verliert aber wie die meisten optischen Sensoren bei hoher Belastung an Präzision. Der Hersteller verspricht eine Wasserdichtigkeit bis 5 ATM beziehungsweise 50 Meter, was zum Schwimmen ausreichen dürfte. Aufzeichnen kann man das Schwimmtraining aber nicht, denn Strava kennt als Disziplinen nur Laufen und Radfahren.

Das mit subtilen Herzen versehene Armband ist ohne Werkzeug wechselbar. So recht mag es zum ansonsten klobigen Auftritt der ganz in Schwarz gehaltenen Uhr nicht passen. Die Uhr hat drei Tasten: Die große mittlere schaltet das Display ein

und ruft die App-Übersicht auf, ein langer Druck startet den Google Assistenten. Der Menübutton ist zu leichtgängig, weshalb der Assistent immer wieder startet. Der Anwender darf die Knöpfe darüber und darunter mit selbst festgelegten Apps und Aktionen belegen.

New Balance bringt eine eigene Uhren-App für die Trainingsaufzeichnung, die eine leicht abgewandelte Version der für alle Uhren verfügbaren Strava-App ist. Sie integriert einen Musik-Player und erlaubt das Stoppen von Rundenzeiten, ist aber umständlich zu bedienen. Damit das Aufzeichnen klappt, muss man sich bei Strava anmelden sowie eine zusätzliche App aufs Smartphone laden. Die dient lediglich zum Einloggen bei Strava und zum Einstellen von Herzfrequenzzonen.

Der vollständig runde OLED-Bildschirm kann mit hoher Pixeldichte und kräftigen Farben punkten. Ein Helligkeitssensor fehlt, weshalb die Uhr entweder Abends zu hell oder tagsüber zu dunkel ist. Im direkten Sonnenlicht fällt das Ablesen auch auf höchster Stufe schwer. Mit seinem großen Akku hält die Uhr bei dauerhaft sichtbarem Ziffernblatt und mäßiger Nutzung knapp 24 Stunden. Wird das Display nur bei Bedarf aktiv, reicht der Akku für gut zwei Tage. Im Trainingsmodus mit aktivem GPS und Pulsmesser sind 5 Stunden Laufzeit das Maximum.

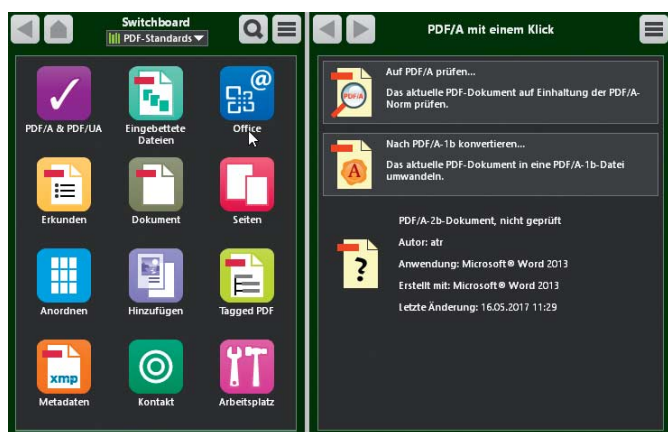
In der RunIQ steckt ein Intel-Atom-Prozessor. Er sorgt für eine flott reagierende Oberfläche; Ruckler und Hänger gab es keine. Die mit Android Wear 2.0 eingeführte Benutzerführung geht leicht von der Hand; der integrierte Play Store macht das Auffinden von passenden Apps leichter als früher und Benachrichtigten sind nun dezent eingebaut. Als Android-Smartwatch macht die RunIQ eine gute Figur, ohne sich entscheidend von der Masse abzusetzen. Die Funktionen für Läufer sind praktisch, mit Strava aber auch auf anderen Uhren mit GPS ähnlich umsetzbar. (asp@ct.de)

New Balance RunIQ

Android-Smartwatch

Systemanf.	Android 4.3 oder höher, iOS 8.2 oder höher
Display	1,39 Zoll, OLED, 400 × 400 Pixel (290 dpi)
Ausstattung	Intel Atom Z34XX (4 × 1 GHz), 512 MByte RAM, 4 GByte Flash-Speicher, Bluetooth LE, WLAN (802.11b/g/n), GPS, Pulsmesser
Durchmesser / Höhe / Gewicht	47 mm / 15 mm / 75 g
Straßenpreis	375 € / 300 US-\$

Anzeige



PDF-Fabrik

pdfaPilot macht Dokumente und Mails fit fürs Langzeitarchiv und zum barrierefreien Lesen. Auch kleinere Drucksachen lassen sich mit der Werkzeugsammlung vorbereiten.

pdfaPilot ist kein klassischer PDF-Editor wie Acrobat und Foxit Phantom. Vielmehr umfasst er eine Sammlung praktischer Werkzeuge, die Dokumente einzeln oder stapelweise für unterschiedliche Einsatzzwecke optimieren: Langzeit-Archivierung, Druck, Barrierefreiheit oder einfach nur Lesekomfort. Die neue Version 7 ist kompatibel zur freien Prüfsoftware veraPDF und ermöglicht, beliebige Inhalte wie Bilder, Seiten oder Stempel automatisch in PDFs zu platzieren.

Der Schwerpunkt liegt auf der Langzeitarchivierung im PDF/A-Standard. Geöffnete PDF-Dokumente lassen sich über den Dialog „PDF/A mit einem Klick“ rasch überprüfen. Falls ein PDF dem Standard nicht genügt, behebt pdfaPilot die Fehler sogar automatisch, sodass das Dokument der vom Anwender gewählten Norm genügt – vom strengen PDF/A-1 bis zu PDF/A-3, das auch eingebettete Dateien in beliebigen Formaten zulässt. Das umfangreiche Prüfmodul klopft Dokumente übrigens nicht nur auf Konformität zu PDF/A ab, sondern auch auf PDF/X für die Druckvorstufe oder PDF/UA für Barrierefreiheit. Letzteres hilft auch, wenn man Broschüren als ePub veröffentlichen möchte.

Weitere Werkzeuge stehen in einem übersichtlichen Sammeldialog bereit. OpenOffice-, Microsoft-Office-, Pages-, Keynote- sowie EPS- und PostScript-Dateien konvertiert die Software direkt in PDF/A – das zugehörige Office-Paket muss dafür allerdings lokal installiert sein. Sehr

praktisch und flexibel ist auch der Mail-Konverter, der ohne die Ursprungsanwendung funktioniert. Er archiviert die Post – etwa aus Thunderbird oder Outlook – als PDF, wobei er Anhänge im Originalformat erhält, in PDF/A wandelt oder zusammen mit dem Anschreiben als Dokumentseiten hinzufügt. Automatisch hinzugefügte Leseseichen gliedern das Sammel-PDF. Posteingangsstempel und Bates-Nummierung sorgen für Ordnung im Archiv.

Sollen Dokumente gedruckt oder veröffentlicht werden, lassen sie sich mit pdfaPilot auch für diverse Ausgabe-Medien optimieren. Drucksachen werden in PDF/X konvertiert und die einzelnen Seiten auf Wunsch als Broschüre, Faltblatt oder Handzettel arrangiert.

pdfaPilot gibt es als Desktop- und Server-Version, die sich im Wesentlichen durch den Grad der Automatisierung unterscheiden: Die Desktop-Ausführung lädt Dateien einzeln oder verzeichnisweise, während der Server Abläufe über HotFolder komplett automatisiert. Dort abgelegte Dateien verarbeitet die Software automatisch: So lassen sich etwa Mails automatisch konvertieren, mit Eingangsstempeln versehen und in einem vorgegebenen Verzeichnis archivieren.

pdfaPilot ist ein wertvoller Allrounder für Büros, die größere Mengen an Dokumenten verarbeiten müssen. Er sorgt nicht nur für ein konsistentes PDF-Archiv, sondern erleichtert auch das Publizieren von kleineren Drucksachen und Präsentationen.

(atr@ct.de)

pdfaPilot 7

PDF-Editor

Hersteller	Callas, www.callas.de
Systemanforderungen	Windows 7 bis 10, macOS ab 10.7; Server-Version auch Linux/Solaris
Preis	Desktop: 351 € Server: ab 6425 €



News-Krake

Der Nachrichten-Aggregator Squid punktet mit guten Quellen, frischem Layout und praktischen Teilen-Funktionen.

Das für Android und iOS verfügbare Squid ist werbefinanziert und erfordert keine Anmeldung. Die App greift auf renommierte News-Quellen zurück, in der Rubrik „Deutschland“ sind Spiegel Online, taz.de, RP Online und focus.de darunter. Eigene Quellen lassen sich nicht hinzufügen, aber unerwünschte löschen. Squid stellt nicht alle Nachrichten der Quellen dar, sondern trifft eine Auswahl – wie, verrät der Hersteller nicht.

Squid stellt ein paar Dutzend Rubriken zur Auswahl, aus denen der Benutzer die gewünschten auswählt. Zwischen diesen Themengebieten wechselt er per Rechts- und Links-Wisch. Die Schlagzeilen einer Rubrik stellt Squid untereinander dar, jeweils mit einem großen, querformatigen Aufmacherbild. Squid funktioniert nur im Porträtmodus. Zwar läuft die App grundsätzlich auch auf Tablets, chic ist das aber nicht: die Teaser-Bilder sehen hier oft hässlich aus.

Links auf Meldungen kann Squid wie üblich über das Betriebssystem weiterverteilen. Daneben bietet die App einen zweiten Teilen-Modus, in dem man im aktuellen Bildschirmausschnitt Text markieren und kommentieren sowie Kraken-Emojis einbetten kann. Die App fertigt davon einen Screenshot an, den es auf dem Server des Herstellers speichert. Alles in allem bietet Squid einen guten Nachrichtenüberblick, wenn gleich nur mit eingeschränkten Einstellungsmöglichkeiten.

(jo@ct.de)

Squid App

News-App

Hersteller	Njuice AB, http://squidapp.co/de
Systemanf.	Android, iOS
Preis	kostenlos

Anzeige



Wohntastisch

Damit das Zusammenleben im gemeinsamen Haushalt klappt, sind konkrete Absprachen nötig. Wo früher der WG-Planer am Kühlschrank hing, soll heute die App Flatastic weiterhelfen. Nur putzen muss man noch selbst.

Jeder Anwender benötigt ein eigenes Nutzerkonto; eine Verknüpfung mit Google- oder Facebook-Konten ist nicht möglich. Die Einrichtung durch ein WG-Mitglied ist schnell erledigt: der WG einen Namen geben, Bewohner ein- und Gruppenbildchen hochladen, fertig. Jeder kann sein eigenes Avatar-Foto hinzufügen. Die Einladungs-Mail enthält einen Zugangscode. Er wird für den ersten Login benötigt und soll sicherstellen, dass nur Eingeladene den Weg in die virtuelle WG finden.

Wenn alle an Bord sind, geht es los: Einkaufsliste anlegen, Putzplan erstellen und Finanzen eintragen. Wichtige Informationen für alle hinterlässt man auf der Pinnwand. Ab dem Fälligkeitsdatum einer Aufgabe zeigt die Mobil-App eine Benachrichtigung an; das zugehörige Web-Frontend auf der Flatastic Website bleibt

stumm. Sofern ein Mitbewohner dazu neigt, seine Aufgaben zu vergessen, können andere ihm diese mit einem Klick auf „Erinnern“ ins Gedächtnis rufen.

Für jede Aufgabe kann man Punkte in Form von Putzflaschen festlegen, die dem Nutzerkonto gutgeschrieben werden. Wem es in den Fingern juckt, der kann jederzeit Dienste von anderen übernehmen. Die Entwickler schlagen vor, als Anreiz einen realen Gewinn für denjenigen auszuloben, der am Monatsende die meisten Putzflaschen besitzt.

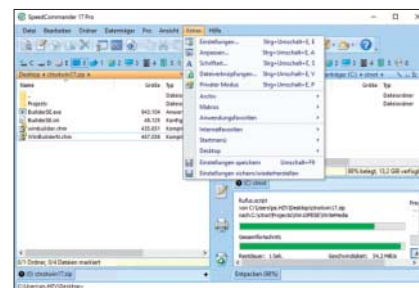
Wer einen Artikel auf die Einkaufsliste gesetzt hat, erkennt man an nebenstehenden Profilbild. Per Teilen-Funktion lässt sich die Liste an eine beliebige Anwendung schicken, beispielsweise um sie auszudrucken. Sobald Produkte nachgekauft wurden, hakt man sie auf der Liste ab. Die App informiert auf der Pinnwand im Aktivitätenboard darüber mit einem fröhlichen „Yeah! Anke hat eingekauft. Jetzt habt ihr wieder Milch“.

Das Finanzmodul liefert einen Überblick über die Ausgaben und hilft, die Kosten gerecht zu verteilen: Trägt jemand die Summe des Einkaufs in die Finanzübersicht ein, wird diese durch die Anzahl der Bewohner geteilt. Beim Einkäufer wird der Teilbetrag als Guthaben verbucht, bei den Mitbewohnern als Negativsaldo. Zu jedem beliebigen Zeitpunkt lässt sich ein Kassensatz durchführen, der die Konten wieder auf null setzt, zum Beispiel am Monatsende.

Flatastic eignet sich nicht nur für WGs oder Pärchen, die endlich wieder Ordnung ins Chaos bringen wollen. Auch für Freunde, die gemeinsam in den Urlaub fahren, ist die App eine Hilfe. So lassen sich beispielsweise vorab Aufgaben verteilen und Nachrichten über die Pinnwand austauschen. Dank des Finanzmoduls erspart man sich nach dem Urlaub die große Abrechnung, das lässt mehr Raum für gemeinsame Erinnerungen.

Jede Aktion eines Nutzers wird im Aktivitätenboard notiert, was schnell unübersichtlich und nervig wird. Auch für die Kommunikation in der Gruppe eignet sich Flatastic nicht so gut wie ein Messenger mit Gruppenchat-Funktion. Dennoch mag der spielerische Ansatz, mit anderen in einen Wettstreit um die meisten ergatteten Putzfläschchen zu treten, für viele ein Anreiz sein, die unliebsame Putzarbeit zu erledigen. Und auch die Ausrede, man hätte den Zettel am Kühlschrank nicht gesehen, gehört der Vergangenheit an. (api@ct.de)

Flatastic	
WG-Planer	
Web	www.flatastic-app.com
Systemanforderungen	Webbrowser, iOS (ab 8.0), Android (ab 4.0.3)
Preis	kostenlos



Norton auf Steroiden

„Klon des Norton Commander“ beschreibt das Bedienkonzept – die aktuelle Version 17 des Dateimanagers SpeedCommander kann viel mehr.

Die 17te Auflage des Speed Commander birgt viele zeitgemäße Neuerungen: Die Pro-Version spricht direkt mit weiteren gängigen Cloud-Speicheranbietern (Telekom, 1&1, GMX und weitere WebDAV-Angebote). Deren und andere Kennwörter kann man mit einem Hauptkennwort schützen. SpeedCommander enthält nun einen eigenen Dialog, um Bitlocker-geschützte Laufwerke zu entsperren.

Vielseitiger als bisher zeigen sich die Funktionen zur Dateiselektion. Dafür eignen sich Metadaten wie Bildgröße oder Aufnahmezeit und alle über die Windows-IFilter zugänglichen Informationen, etwa aus Office- oder PDF-Dateien. Die Textsuche erfasst verschiedene Kodierungen in einem einzigen Durchlauf. Die Suche kennt eine Option, um nach leeren Ordnern zu fahnden.

Makros können Dateioperationen starten. Der Makroeditor nummeriert Zeilen. In Version 17 erlaubt auch die 64-Bit-Version das Debuggen von Makros. Sync-Funktionen übertragen Zeitstempel und Ordnerattribute. Unterm Strich ersetzt SpeedCommander viele externe Helfer, etwa Archiver. Die Pro-Version enthält mit Keseling DirPrinter die Lizenz einer Software, um Datei- und Ordnerlisten auszudrucken. Ob es als persönlicher Ordnungshelfer taugt, kann man im 60-tägigen Probetrieb gründlich erkunden. (ps@ct.de)

Speedcommander 17	
Dateimanager	
Hersteller	Sven Ritter, www.speedproject.de
Betriebssystem	ab Windows 7
Einzelpreis	40 € (Pro: 60 €)

Anzeige

In der Falle

Gerichtlicher Mahnbescheid trotz zweifelhafter Forderung



Bild: Rudolf A. Blaha

Wenn aus einem harmlosen Service-Anruf bei der Telekom ein ungewollter Vertrag wird, ist das ärgerlich. Gipfelt das Ganze jedoch trotz angemessener Gegenwehr in einem gerichtlichen Mahnbescheid, zeugt das schon von einem eigenwilligen Geschäftsgebaren der Beteiligten.

Von Georg Schnurer

Manchmal wird aus einem kleinen Problem ein großes Desaster: Im September 2015 gab es im Keller von Frau W. einen Brand, bei dem auch der Hausanschluss in Mitleidenschaft gezogen wurde. Nun hatte Frau W. zwar einen Vertrag mit Vodafone, doch der Hausanschluss war Sache der Telekom, erfuhr sie von ihrem TK-Anbieter. Also setzte sie sich Ende Oktober 2015 mit der Telekom in Verbindung. Ein Montagetermin für die Erneuerung des Hausanschlusses wurde vereinbart und der eifrige Callcenter-Mitarbeiter fragte noch, wie zufrieden Frau W.

mit ihrem Vodafone-Vertrag sei. Da der Internetzugang mit knapp 2 MBit/s schnarrend langsam war, zeigte sich Frau W. durchaus interessiert an einem Angebot der Telekom. Allerdings käme ein Wechsel aktuell nicht in Betracht. Zum Vertragsende, im Juni 2016, dürfe die Telekom gern ein Angebot unterbreiten.

Der Hausanschluss wurde erneuert und Frau W. fuhr vom 7. November bis zum 6. Dezember 2015 erst einmal in Urlaub. Nach ihrer Rückkehr fand sie eine auf den 30. November 2015 datierte Auftragsbestätigung der Telekom. Am 12. Dezember

sollte ein Techniker kommen, der ihr einen neuen Anschluss vom Typ „Magenta Zuhause M Entertain Premium“ einrichten würde. Grundlage dafür sei ein angeblich am 26. November geschlossener Vertrag. Ihr Nachbar hatte zudem ein Paket von der Telekom angenommen – Inhalt unbekannt.

Frau W. fiel aus allen Wolken: Am 26. November weilte sie im Ausland und hatte garantiert keinen Vertrag mit der Telekom geschlossen. Unverzüglich widersprach sie dem Auftrag per Fax und schickte das Paket unfrei an die Telekom zurück. Diese schickte kurz darauf eine Storno-Rechnung. Damit, so hoffte Frau W., war der Spuk zu Ende.

Doch da hatte sie die Rechnung ohne die Telekom gemacht: Am 23. Februar 2016 lag ein Schreiben der EOS SAF Forderungsmanagement GmbH im Postkasten. Ultimativ verlangte der Geldeintreiber die Zahlung von 170,24 Euro und drohte bei Nichtzahlung mit gerichtlichen Schritten. Kern des Inkassobegehrens war eine nicht näher beschriebene Hauptforderung der Telekom in Höhe von 89,95 Euro. Sofort stellte Frau W. klar, dass sie kein Vertragsverhältnis mit der Telekom habe und folglich auch keinerlei Zahlung leisten werde.

Harte Nuss

Doch so einfach ließen sich die Geldeintreiber nicht abwimmeln: Bei der geltend gemachten Forderung, so schrieb die EOS am 29. Februar 2016, handele es sich um einen Rückstand aus einer Telekom-Rechnung vom 26. Oktober 2015. Noch einmal widersprach Frau W. per Fax. Man werde den Vorgang prüfen, versicherte die EOS am 15. März 2016. Gut einen Monat später, am 26. April 2016, gab es erneut Post vom Geldeintreiber: Die angemahnte Summe bezöge sich auf eine Warenlieferung des Unternehmens. Erstmals lieferte EOS nun auch eine Kopie der angeblich offenen Rechnung.

Sofort erkannte Frau W., wo die Forderung ihren Ursprung hatte: Anscheinend hatte die Telekom ihr zwar eine Storno-Rechnung geschickt, doch das schien nicht bei allen Abteilungen des rosa Riesen angekommen zu sein. Die Storno-Rechnung ging als Beleg an EOS und damit, so hoffte Frau W., sollte sich die Forderung erledigt haben.

Doch statt einer Erledigungsmeldung bat EOS am 19. Mai 2016 lediglich um Geduld – man werde den Fall erneut prüfen, hieß es.

Zähe Geburt

Neun Monate vergingen und Frau W. hatte die Angelegenheit beinahe schon vergessen. Doch dann erhielt sie am 14. Februar 2017 erneut Post von der EOS SAF Forderungsmanagement GmbH. Angeblich hätte die übermittelte Gutschrift nichts mit der Forderung zu tun – die Kundennummern würden nicht übereinstimmen.

Frau W. hatte nun langsam die Nase voll: Zwar unterschieden sich die Telekom-Kundennummern auf der Rechnung und auf der Gutschrift, doch bezogen sich beide Belege eindeutig auf die gleiche, von Frau W. unfrei an die Telekom zurückgesendete Hardware. Angesichts der Tatsache, dass es die Telekom auch bei anderen Frau W. betreffenden Dingen über Jahre nicht geschafft hatte, ihren Datenbestand zu bereinigen, wunderte sie sich über dieses Chaos nicht. Sie beschloss, das Thema auszusetzen.

Doch da hatte sie die Rechnung ohne die Geldeintreiber gemacht. Dort befürchtete man anscheinend eine Verjährung der Forderung und erhöhte den Druck auf die zahlungsunwillige Telekom-Nicht-Kundin: Am 7. April 2017 trudelte ein gerichtlicher Mahnbescheid bei Frau W. ein.

Mit so einem Dokument ist nicht zu spaßen, das war Frau W. sofort klar. Da sie jedoch felsenfest davon überzeugt war, dass die Forderung unbegründet war, widersprach sie dem Mahnbescheid beim Amtsgericht.

Festgebissen

Nun war das Inkassobüro am Zuge: Am 6. Mai 2017 forderte man Frau W. auf, eine Begründung für ihren Widerspruch zu liefern. Dabei sollte ein professionell arbeitendes Inkassobüro eigentlich wissen, dass die vermeintliche Schuldnerin dazu gesetzlich überhaupt nicht verpflichtet ist. Es obliegt vielmehr dem Geldeintreiber, vor Gericht Belege für die Rechtmäßigkeit seiner Forderungen vorzulegen. Doch bei der EOS SAF Forderungsmanagement GmbH schien man mehr auf eine Drohkulisse zu setzen: „Bevor wir das gerichtliche Verfahren fortsetzen lassen, was zu weiteren Verfahrensgebühren und Gerichtskosten führt, möchten wir auf diesem Weg noch einmal versuchen, eine gütliche Einigung zu erzielen.“

So eine „gütliche Einigung“ im Sinne des Geldeintreibers wurde auch gleich skizziert: Frau W. möge doch ihren Widerspruch bei Gericht zurückziehen – ein passendes Formular war gleich beigelegt.

Nach Rücknahme des Widerspruchs würde EOS einen Vollstreckungsbescheid beantragen. Nach dessen erfolgreicher Zustellung stimme man dann einer Rückführung der Forderung in Raten gern zu. Zu einer Rücknahme des Widerspruchs war Frau W. freilich nicht bereit, schließlich hatte sie sich ihrer Überzeugung nach nichts zuschulden kommen lassen. Also wandte sie sich an die c't-Redaktion.

Nachgefragt

Wir prüften den umfangreichen Schriftwechsel und fanden die Darstellung des Falls von Frau W. plausibel und nachvollziehbar. Zwar gab es tatsächlich eine Abweichung bei der Kundennummer zwischen Rechnung und Gutschrift, doch bezogen sich beide eindeutig auf die gleiche Hardware. Da die Telekom Frau W. aus unerfindlichen Gründen unter mehreren Kundennummern führt, darf so ein Chaos unserer Überzeugung nach nicht zu Lasten des Kunden gehen. Wir baten deshalb die Telekom und die EOS SFA Forderungsmanagement GmbH um Stellungnahme.

Die Telekom räumte unumwunden einen Fehler ein: „Leider wurde das Inkassoverfahren eingeleitet, weil die seinerzeit an Frau W. gegangene Bestätigung über die Rücksendung der Hardware aus nicht mehr nachvollziehbaren Gründen nicht in unseren Systemen dokumentiert wurde“, erklärte uns Dirk Becker von der Group Services der deutschen Telekom. Ohne diesen Fehler wäre der automatisierte Inkassoprozess unterbunden respektive gar nicht erst eingeleitet worden. Der Fall sei sehr bedauerlich, weshalb man sich ausdrücklich bei Frau W. für die Unannehmlichkeiten entschuldige. In einem Geschäft, in dem jährlich Millionen Kundenkontakte „gehandelt“ werden müssten, seien solche Fälle leider nicht gänzlich auszuschließen, beteuerte Becker.

Und was sagt das Inkassobüro? Auf unsere mehrfache Bitte um Stellungnahme erhielten wir lediglich die Kopie eines Erledigungsschreibens. Darin heißt es lapidar: „Wir nehmen Bezug auf die mit Ihnen geführte Korrespondenz und möchten Sie darüber informieren, dass die Bearbeitung in obiger Angelegenheit eingestellt wurde. Der Vorgang ist für uns abgeschlossen.“ Ein Wort des Bedauerns oder eine Erklärung, warum man trotz offensichtlicher Zweifel an der Rechtmäßigkeit der Forderungen dennoch einen gerichtlichen Mahnbescheid auf den Weg gebracht hatte? Fehlanzeige. (gs@ct.de) **ct**



Avocados an die Tür

Online-Lebensmittelbringdienst AmazonFresh und Mitbewerber im Selbstversuch

In Berlin und Potsdam kann man sich den Wocheneinkauf bereits von AmazonFresh nach Hause liefern lassen. Wir haben es ausprobiert und mit vier bereits liefernden Supermärkten verglichen.

Von Moritz Andresen

Als Bewohner von Berlin-Mitte fülle ich online Warenkörbe bei Rewe, Kaufland, Bringmeister, Allyouneedfresh (Deutsche Post/DHL) und AmazonFresh. Zur Vergleichbarkeit enthalten alle Bestellungen frisches Brot, Bananen, Avocado,

Salat, Eier und einen Smoothie aus der Glasflasche.

Rewe, der Platzhirsch

Donnerstag, 23:30 Uhr – die Bestellung:

Rewe hat eine Weboberfläche sowie eine eigene App zur Bestellung. Ich wähle die App und werde nicht enttäuscht – sie läuft flüssig. Sie stellt mir fast das ganze Sortiment von Rewe zur Verfügung. Leider gibt es kein frisches Brot, und einige Produkte der günstigen Eigenmarke ja! vermisste ich auch in der Auswahl; aber das ist auch in der Weboberfläche so.

Ansonsten gestalten sich die Produktwahl und der Check-Out schnell und übersichtlich. Bezahlen kann man per Kreditkarte, Paypal und auf Rechnung. Der Mindestbestellwert beträgt 40 Euro, dazu kommen nochmal variable Liefergebühren von circa 6 Euro. Diese entfallen jedoch bei Neukunden. Der Liefersdienst von Rewe bietet zweistündige Zeitfenster für die Lieferung zur Auswahl. Ich bestelle für den nächsten Tag zwischen 19 und 21 Uhr.

Freitag, 19:11 Uhr – die Lieferung:

Es klingelt und ein gutgelaunter Bote bringt unsere Einkäufe in Papiertüten in

den 7. Stock (keine Sorge, es gibt einen Fahrstuhl). Die Tüten sind nach Gemüse, Tiefkühlprodukten und Sonstigem geordnet und selbst die Eier sind heil geblieben. Als unfreiwilligen Bonus hat Rewe eine Aubergine zu viel geliefert. Dafür kommt das Basilikum mit bräunlichen Blättern – im Supermarkt hätte ich zu einer frischen Pflanze gegriffen. Die Avocado ist essreife und gekühlt, genau wie der Smoothie. Die Bananen kommen ohne Plastikverpackung. Insgesamt ein runder Auftritt mit relativ wenig zusätzlicher Verpackung. Gerne wieder.

Freitag, 20:16 Uhr – das Nachspiel:

SMS: „Ihre REWE-Lieferung kommt voraussichtlich zwischen 20:20–20:55 Uhr.“

Allyouneedfresh, die Verpackungsmonster

Donnerstag, 16:30 Uhr – die Bestellung:

Allyouneedfresh ist ein Berliner Start-up, das 2013 von der Deutschen Post/DHL übernommen wurde. Das Unternehmen hat nur eine Android-App, die aber direkt zur Webseite weiterleitet – bestellen darf man ausschließlich über die Weboberfläche. Ich melde mich an und bekomme direkt einen Gutschein über 5 Euro für die Anmeldung zum Newsletter gutgeschrieben. Oh, da habe ich wohl ein Häkchen übersehen. Naja, wenn ich den Gutschein benutzt habe, kann ich den Newsletter ja wieder abbestellen. Im Shop gibt es frisches Brot, dafür den Smoothie von True Fruits nur in der kleinen 250-ml-Version. Auch bei Allyouneedfresh kann man ein Zweistundenfenster für die Lieferung wählen. Mit fünf Optionen liegt Allyouneedfresh vorne, was die Bezahlmöglichkeiten angeht. Der Mindestbestellwert ist mit 20 Euro angenehm niedrig, aber der Newsletter-Gutschein kann erst ab 40 Euro Bestellwert eingelöst werden. Schade eigentlich. Bis hierhin bleibt trotzdem ein guter erster Eindruck.

Freitag, 18:10 Uhr – die Lieferung:

Kurz bevor ich das Büro verlasse, kommt eine Mail von DHL: „Ihre Allyouneedfresh-Bestellung kann heute aus betrieblichen Gründen leider nicht zugestellt werden.“ Außerdem soll die Sendung jetzt zur gleichen Zeit am nächsten Tag geliefert werden. Samstag 19–21 Uhr? Mist, ich wollte doch schon ab 20 Uhr auf eine Le-

sung. Hoffentlich kann man den Lieferzeitpunkt noch ändern.

Freitag, 19:50 Uhr – die Lieferung, Teil 2:

Es klingelt um 19:50 Uhr. Ich erwarte die AmazonFresh-Lieferung. Aber sollte die nicht ab 20:00 Uhr kommen? Aus dem Aufzug schiebt sich eine mannshoch gepackte Sackkarre. Völlige Verwirrung. „Lieferung von AmazonFresh und Allyouneedfresh?“, fragt der Fahrer. Er weiß nichts von einem Ausfall aus betrieblichen Gründen. Ich nehme die weißen Plastiktüten von Allyouneedfresh in Empfang.

„Für die AmazonFresh-Lieferung müssen wir noch etwas warten, weil ich den Code erst ab 20 Uhr scannen darf“, sagt der DHL-Mitarbeiter. Glücklicherweise ist es durch die umständliche Doppellieferung schon 19:57 Uhr – puh, das passt. „Was für ein doofes System mit dem Scannen“, denke ich mir. Wir unterhalten uns die letzten drei Minuten sehr nett.

Der Lieferant erzählt, er habe zwei Jobs, ist bis 17 Uhr auf dem Bau und liefert anschließend für DHL aus. Er habe auch schon 15 Minuten unten im Auto gewartet, bevor er liefern durfte. Wir sprechen über die klassischen „Menschen-die-sich-Lebensmittel-liefern-lassen“-Größtenteils Familien, viele bestellen täglich. 20:01 Uhr: Er scannt die zweite Kiste und verabschiedet sich freundlich.

Bei den gelieferten Waren fällt als Erstes auf, wie sorgfältig und akribisch sie verpackt wurden. Die Eier sind zugeklebt und mit Luftpolsterfolie eingedeckt, die Avocado ist gekühlt und in einer extra Tüte gebracht worden. Sie ist frisch und unversehrt wie die Eier. Allerdings fällt dadurch extrem viel Müll an.

Zudem nutzt Allyouneedfresh als einziger Anbieter Plastiktüten und kein Papier. Es gibt einen ausgedruckten Lieferschein dazu und einen Pfandbon, sodass ich bei der nächsten Bestellung die Smoothie-Pfandflasche abgeben und abrechnen kann. Ein sinnvoller Service, der Kundenbindung bestimmt leichter macht.

Die Lieferung ist vollständig und am Ende doch pünktlich. Als kleines Goodie liegt der Bestellung ein Päckchen Wildblumensamen bei. Als ich später mein Handy checke, sehe ich, dass um 19 Uhr noch eine SMS von DHL kam, dass die Lieferung doch heute ankommt. Trotz viel Verpackung war es ein angenehm schneller Einkauf mit großer Auswahl und niedrigem Mindestbestellwert.



Rewe liefert Bananen ohne extra Plastikhülle.



Die Kaufland-Lieferung kommt unbeschadet an.



Allyouneedfresh füllt mit der Lieferung auch den gelben Sack.

Falsche Versprechungen von Edeka

Donnerstag, 17:06–17:45 Uhr – die Bestellung:

Bei Edeka habe ich mein Glück zuerst mit der App versucht. Nach minutenlangem



Nur die Amazon-Fresh-Eier (links) haben eine Macke.



Der knackigste Salat kommt von AmazonFresh (links).

Suchen darin checke ich, dass man hier lediglich seinen „Lieblingsstore“ angeben sowie Angebote und Rezepte abonnieren kann. Dann also zurück zu Google: Edeka Lieferservice Berlin. Hier landet man im Chaos, da jeder Edeka-Markt eine eigene Webseite betreiben kann. Die Seite edeka24.de lässt deutschlandweite Bestellungen zu, allerdings ohne frische Lebensmittel wie Brot oder Gemüse, aber genau danach suche ich ja. Erst nach dem Besuch mehrerer Seiten werde ich fündig: eine Website akzeptiert die Postleitzahl 10115. Der Markt ist in Wilmersdorf und lässt mich auch nach Eingabe meiner Postleitzahl in der Lieferadresse durch. Jackpot. Die Suche nach der richtigen Seite hat mich aber aufreibende 40 Minuten gekostet.

Die Website ist ansprechend, gut sortiert und man kann sogar frisches Brot bei der Marktbäckerei bestellen. Lieferung geht leider nur am Freitag und in ungünstigen Zeitfenstern: 13–18 Uhr oder 14–19 Uhr. Vorsichtshalber habe ich in der Kommentarspalte meine Handy-Nummer angegeben, damit ich von der Arbeit kurz nach Hause kommen kann, um die Lieferung anzunehmen. Auf jeden Fall gestaltet sich die Bestellung nerviger als ein Einkauf um die Ecke. Bezahlen kann man leider auch nur bar oder mit EC-Karte bei Lieferung.

Freitag, 7:28 Uhr – die Bestellung, Teil 2:

Eine Mail von Edeka: „Wir liefern nicht an Ihre angegebene Lieferadresse.“ Das hätte die Seite bei Bestellung schon feststellen müssen! Bei Edeka scheint die rechte Hand nicht zu wissen, was die linke tut.

Doch ich lasse nicht locker und rufe den nächsten Edeka-Markt in Friedrichshain direkt an, um mir das Googeln zu ersparen. Hier erhalte ich folgende Antwort: „Wir liefern nur, wenn ausreichend Personal zur Verfügung steht und bei einer fußläufigen Entfernung von unter fünf Minuten.“ Das kann nicht sein, denke ich.

Auf Nachfrage erläutert die zentrale Presseabteilung von Edeka, dass der zentrale Online-Shop für Berlin Bringmeister sei. Bringmeister gehöre seit Januar 2017 zum genossenschaftlich organisierten Edeka-Verbund. Na gut, eine Chance noch.

Folgender Donnerstag, 16:00–16:45 Uhr – die Bestellung

Bringmeister hat nur eine Weboberfläche. Der Mindestbestellwert beträgt 35 Euro und die Liefergebühren liegen für den nächsten Tag zwischen 7 und 9 Uhr bei 4 Euro. Das Sortiment ist umfangreich, allerdings gibt es kein frisches Brot

und keinen großen Smoothie. Ansonsten klappen Bezahlung und Check-Out reibungslos.

Freitag, 08:23 Uhr – die Lieferung

Die Lieferankündigung kommt zwei Stunden vorher per Mail, eine SMS erreicht mich nicht. Zwei sehr freundliche Herren liefern die Bestellung und händigen mir direkt einen Gutschein über 8 Euro für den nächsten Einkauf aus. Bringmeister verwendet Papiertüten, die ich bei der nächsten Lieferung sogar zurückgeben kann. Vorbildlich.

Der kleine Smoothie ist kalt, die Bananen sind schön und die Eier heil. Ich habe dieses Mal zwei Avocados bestellt. Die sollen essreif sein, was ich jedoch bezweifle und scheinen entgegen dem Lieferschein unterschiedliche Sorten zu sein (grün vs. schwarz). Zusammenfassend trotzdem ein solider Auftritt von Bringmeister.

Kaufland, der Papiertütenlieferant

Donnerstag, 18:03 Uhr – die Bestellung:

Die Kaufland-App funktioniert auf iOS ordentlich. Lieferung für den Folgetag ist aber nicht wählbar, erst am Samstag kommt der Einkauf. Die Zeitfenster im Zweistundentakt gefallen mir aber gut. Ich wähle als Lieferzeitfenster 9–11 Uhr.

Die Produktpalette ist ähnlich breit wie bei Edeka und Rewe, auch wenn es kein frisches Brot gibt. Mehrere Zahlarten werden akzeptiert und es gibt zu meiner Freude keine extra Lieferkosten für die ersten drei Bestellungen, danach verlangt Kaufland 4,75 Euro pro Einkauf. Der Mindestbestellwert liegt aber auch hier bei 40 Euro.

Samstag, 9:56 Uhr – die Lieferung:

Ein extra rot-weiß gekleideter, freundlicher Mitarbeiter steht um kurz vor 10 Uhr vor der Tür: „Alles da, nur die Kapern konnten nicht geliefert werden.“ Die Inhalte der drei Papiertüten wurden aufgeteilt in Gemüse, Kühlprodukte und Glas. Insgesamt ein niedriger Plastikverbrauch und auf der Tüte steht nochmal ein zusätzlicher Hinweis, diese doch bitte mehrfach zu verwenden. Die Eier sind heile, der Smoothie kalt, eine Banane leicht angehätscht; aber alles in allem ein gutes Käuferlebnis.

AmazonFresh, der neue Herausforderer

Donnerstag, 16:45 Uhr – die Bestellung:

AmazonFresh liefert erst seit Anfang Mai in Deutschland und erstmal nur in bestimmte Gebiete innerhalb von Berlin und Potsdam. Um einzukaufen braucht man eine Amazon Prime-Mitgliedschaft (8,99 Euro pro Monat oder 69 Euro pro Jahr) und eine extra AmazonFresh-Mitgliedschaft (9,99 Euro pro Monat). Zusätzlich bezahlt man Liefergebühren von circa 6 Euro bei Bestellungen unter 40 Euro Warenwert.

Eine App gibt es für Deutschland im Testbetrieb noch nicht. Die Waren präsentiert Amazon im üblichen Web-Interface inklusive der Amazon-Bewertungen. Wer also schon immer mal die Bewertung der gängigen Tiefkühlpizzen vergleichen wollte, kommt voll auf seine Kosten (momentan liegt „Die Ofenfrische“ vorne). Nach einer Woche findet man zwar erst vereinzelte Bewertungen, aber es werden sicherlich bald mehr. Ich freue mich schon auf die epischen Kommentarkämpfe zwischen Bauer-Joghurt-Liebhabern und dem Landliebe-Lager.

Die Auswahl ist beeindruckend und auch von externen Bäckern aus Berlin wie „Zeit für Brot“ kann man bestellen. Für einzelne Produkte ist dann auch angegeben, ab wann sie frühestmöglich geliefert werden können. Die Lieferzeiten sind in Zweistunden-Fenstern geordnet und auch bei nachmittäglicher Bestellung ist die Lieferung am Folgetag garantiert. Ich wähle das Fenster 19–21 Uhr aus. Die bei Amazon üblichen Zahlarten werden akzeptiert.

Freitag, 19:55 Uhr – die Lieferung:

Um 12:30 Uhr bekomme ich am Freitag eine SMS von Amazon, dass bald geliefert wird und ich bitte zu Hause sein soll, um 19 Uhr nochmals eine von DHL. Die Lieferung erfolgt gemeinsam mit Allyouneedfresh, AmazonFresh liefert aber in

Papiertüten. Ein Ei ist leicht angeschlagen, aber nicht wirklich kaputt, die Avocado essreif und die Bananen sind frisch. Der Smoothie ist gekühlt. Der Salat gewinnt als knackigster gegenüber allen anderen gelieferten und das Brot von „Zeit für Brot“ ist exquisit.

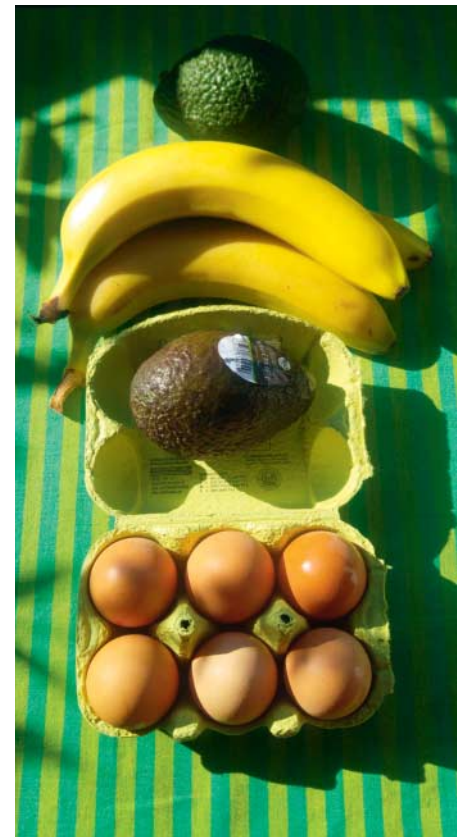
Bestellung und Übergabe verliefen problemlos bis auf die Scan-Geschichte. Zusammengefasst: Ein Premium-Dienst mit guter Auswahl ohne viel Verpackung und mit hohen Versandkosten, dafür sind die einzelnen Produktpreise niedrig. Für große Haushalte ist das Angebot deshalb sicherlich interessanter als für meinen Zweipersonenhaushalt. Ich würde wahrscheinlich nur nochmal bestellen, um die Kundenrezensionen zu Tiefkühlpizzen komplett lesen zu können.

Fazit

AmazonFresh ist mir etwas zu teuer, aber das Warenangebot ist herausragend und die Produkt-Bewertungen gehen als amüsantes Abendprogramm durch. Der Herausforderer auf dem Markt der Lebensmittellieferanten liegt weit vor den restlichen Anbietern, was Benachrichtigungen zu Lieferzeiten angeht. SMS, E-Mail-Benachrichtigung und Lieferung passten bei den anderen Diensten nicht immer zusammen.

Der Mindestbestellwert schreckt mich etwas ab, da man ja in einem Zweipersonenhaushalt nicht dauernd für 40 Euro einkaufen möchte. Wenn man aber gut plant und einen Wocheneinkauf daraus macht, passt das auch. Dass ich Edeka in Berlin-Mitte nicht direkt testen konnte, sondern erst viel Zeit verlor, war nicht gerade angenehm. Dafür macht Bringmeister vieles richtig; nur die Abwesenheit von frischem Brot gibt einen Abzug. Bei Allyouneedfresh würde ich aufgrund des Verpackungsmülls nicht mehr bestellen.

Unentschlossen bin ich bei Kaufland und Rewe. Beide sind sehr ähnlich aufgestellt und gut. Hier kann man sich entscheiden, welche Marke besser zu einem passt.



Zwei Sorten Avocados, aber alles heil angekommen mit Bringmeister.

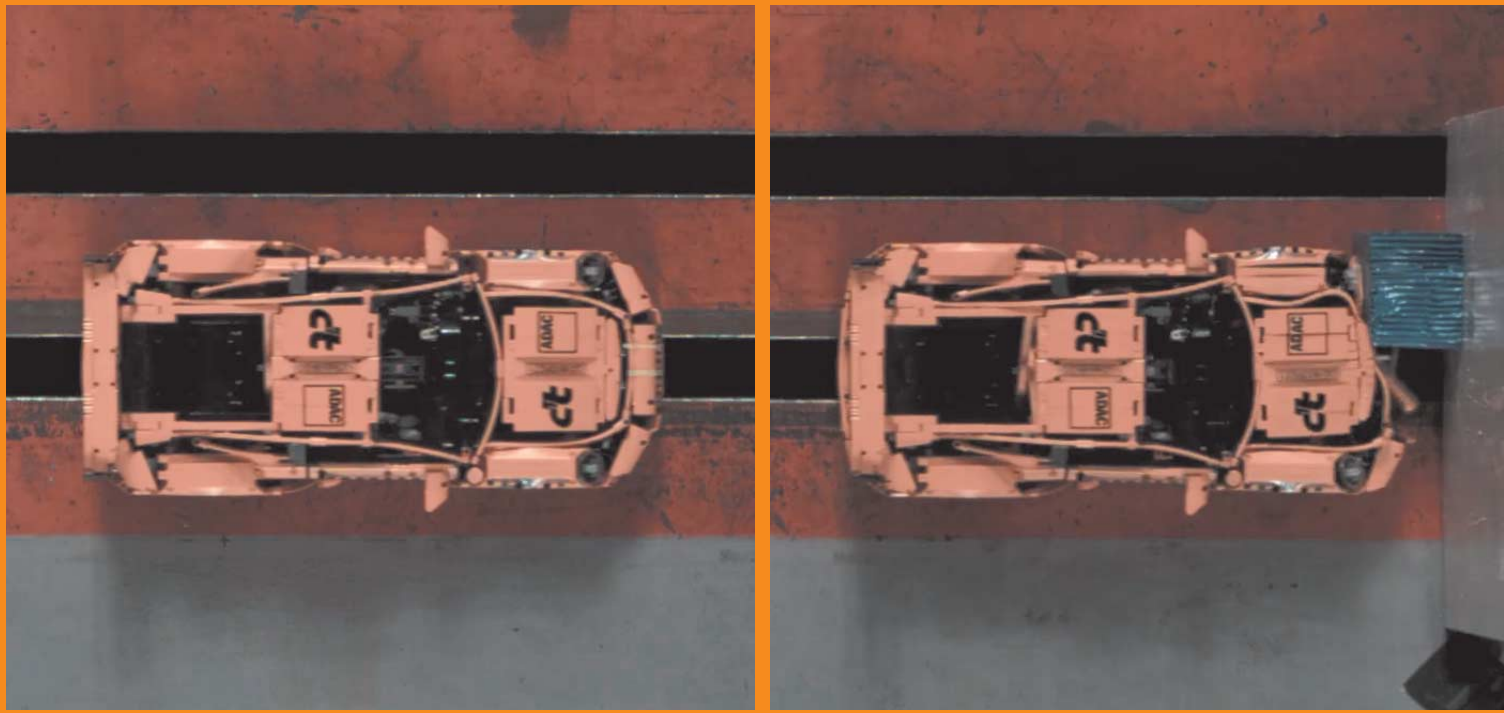
An Zeit gespart habe ich aber gegenüber sonstigen Supermarkteinkäufen. Beim Schlendern lässt man sich öfter von Angeboten oder einer neuen Sortierung der Regale aufhalten.

Was mehrfach auffällt, ist die unterdurchschnittliche Suchfunktion der Online-Shops. Es ist häufig schneller, sich durch die Kategorien zu klicken, als „Brot“ einzugeben und durch endlose Varianten an tiefgekühltem Kräuterbaguette oder Ähnlichem zu scrollen, bevor die frischen Produkte erscheinen.

Für spontane Kurzeinkäufe à la „Mist, wir haben keinen Käse“ oder meine Zahnpasta geht es auch in Zukunft zum Supermarkt um die Ecke. Dafür dauert die Bestellung bei AmazonFresh & Co. einfach zu lange. (lcl@ct.de) **ct**

Frischlebensmittel-Lieferdienste

Anbieter	Rewe	Allyouneedfresh	Bringmeister	Kaufland	AmazonFresh
Mindestbestellwert	40 €	20 €	35 €	40 €	0 €
Versandkosten	0–5,90 €	4,90 €	4 €	2,75–4,75 €	6 €
versandkostenfrei ab	individuell	40 €	–	100 €	40 €
Monatsgebühr	–	–	–	–	9,99 €
Bezahlmöglichkeiten	Kreditkarte, Paypal, Rechnung	Kreditkarte, Paypal, Amazon Payments, Sofortüberweisung, Rechnung	EC-Karte, Paypal, Lastschrift, Rechnung, bar	Kreditkarte, Paypal, Rechnung	Kreditkarten, Bankeinzug, Rechnung
Web-Oberfläche/App	✓/✓ (Android/iOS)	✓/✓ (Android)	✓/–	✓/✓ (Android/iOS)	✓/–



Lass krachen!

Der Lego-Porsche-Crash bei c't

Der 911er von Lego ist so detailverliebt konstruiert, dass wir unsere Finger nicht davon lassen konnten. Aber wenn schon testen, dann richtig: mit einem Euro-NCAP-Crashtest.

Von Sven Hansen und Merlin Schumacher

Eine tausendstel Sekunde kann viel verändern. Wochenlang hatten wir unser Testfahrzeug in Watte gebettet, mit einem Wimpernschlag blieb davon nur ein Feuerwerk aus Lego-Steinen – und was für eins. Doch um diesen speziellen Moment überhaupt entstehen zu lassen und um ihn vor allem in solch atemberaubenden Bildern einzufangen, bedurfte es eines authentischen Crashprüfstands.

Die Technik hinter unserem „Fun-Test“ des Lego-Porsche 911 GT3 RS unterscheidet sich nur unwesentlich von der eines regulären Crashes. Obwohl sich die Geschichte um ein Plastikspielzeug dreht, gibt sie doch tiefe Einblicke in den Ablauf eines modernen Crashtests. Alle Videos und Hintergrundmaterial zum Artikel finden Sie auf unserer Seite ct.de/crash. Dort hinterließen Leser im Rahmen eines Wettbewerbs ihre Prognosen zum Ausgang des Crashes. Einige davon finden Sie auf Seite 12.

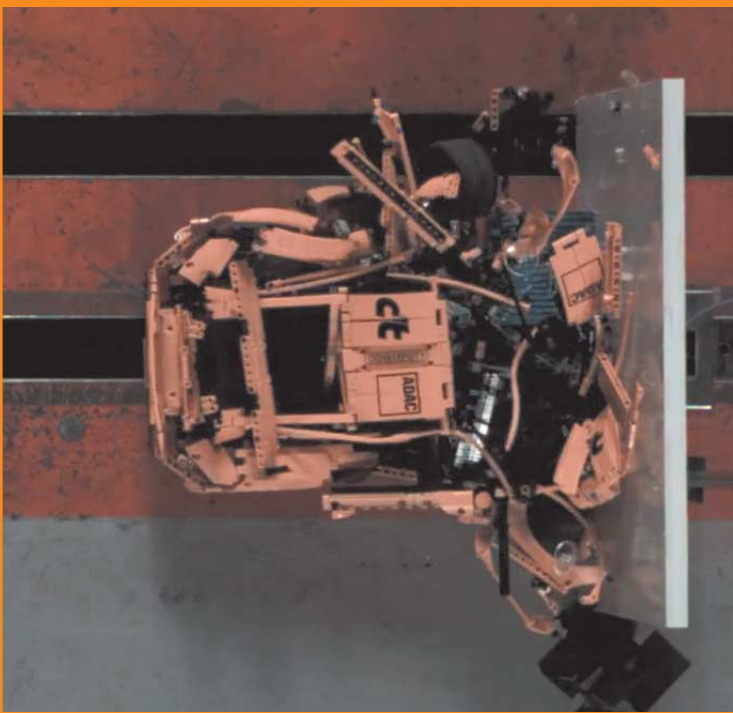
Die Crashstory

Legos 57 Zentimeter langer Porsche-Bausatz fand als nerdiger Geschenktipp zu Weihnachten seinen Weg in die Redaktion. Zuerst kritisch beäugt, faszinierte der Bausatz die Kollegen doch mit seinen technischen Details: 2704 Teile, funktionsfähige Lenkung mit seitlichen Schaltwippen, ein

Doppelkupplungs-Getriebe und ein bis zum Motor durchgeführter Antriebsstrang ließen den Funken überspringen. Etwas wurmte uns allerdings schon: Außer dem Zählen der Steine und dem Abmessen des Fahrzeugs konnten wir den Bausatz kaum testen: Im Audiomeßlabor oder Monitorlabor ließ sich wenig damit anstellen.

Den Impuls zum Crash lieferten unsere jungen Redakteure: Sie zeigten sich in einer Besprechung zu Online-Videos begeistert vom Kunststoff-Flitzer und hätten ihn am liebsten gleich selbst an die Wand gefahren. Doch schließlich siegte die Einsicht: Wenn man es selber nicht richtig umsetzen kann, fragt man die Profis.

Profis in Sachen Crashtest arbeiten beim ADAC Technik Zentrum Landsberg Lech. Dort werden jährlich rund 80 Fahrzeugtests und über 700 Tests von Kindersitzen oder Fahrzeugaufbauten durchgeführt. So wanderte unser Modell kurzer-



hand in einem Karton Richtung Süden und zunächst hörte man – nichts.

Doch irgendwann erlagen auch die Fachleute in Landsberg der Faszination des Modells und nahmen die Herausforderung an. Konnte man den Kunststoffboliden im Maßstab 1:8 tatsächlich auf den regulären Testparcours schicken?

Spurrillen

In Landsberg werden sonst PKWs bis hin zu Kleintransportern mit maximal 3,5 Tonnen an einer Zuganlage eingehakt und von dieser beschleunigt. Ein Hydraulikmotor mit 540 kW treibt ein umlaufendes Stahlseil an. Das Seil ist in zwei 168 Meter lange Bodenschienen versenkt. Durch die gegenläufige Zugrichtung lassen sich auch zwei Fahrzeuge gegeneinander crashen – die Aufprallzone liegt dann außerhalb der eigentlichen Crashhalle.

Die echten Testfahrzeuge zieht der sogenannte Seilwagen mittels einer an den Querlenkern befestigten Kette – für den kleinen Testwagen ein viel zu schweres Geschirr. Erst nach einigem Tüfteln gelang den Ingenieuren vom ADAC die Vereinigung von Teststrecke und Lego-Porsche. Erste Experimente mit Führungen, die den Wagen umschlossen und ihn die letzten Meter ohne Führung rollen ließen, misslangen. Sie führten dazu, dass der Kunststoff-Flitzer trotz per Sekundenkleber festgesetzten Lenkstangen aus der Spur rollte und das eigentliche Ziel verfehlte. Der

Wagen ist nicht für so hohe Geschwindigkeiten ausgelegt – die Lenkung daher zu instabil, um bei hohen Geschwindigkeiten noch selbstständig die Spur zu halten.

Zwei an der Unterseite des Porsches befestigte Plastikpucks brachten den Durchbruch. Sie hielten den Wagen stramm in der Spur und stellten gleichzeitig den Kontakt zu einem eigens konstruierten Schubadapter her. Der Adapter hat über die Fahrzeugführung hinaus noch einen Seitenarm für die Befestigung einer Action-Kamera. Die Crashprofis des ADAC haben den Porsche zunächst gegen eine „Testwand“ aus einer dicken Schicht

Luftpolsterfolie gefahren um zu prüfen, ob das Experiment so gelingen kann. Als klar war, dass Schubeinrichtung und Plastikblock den Porsche ausreichend stabilisieren, um einen Crashversuch zu wagen, kam die Polsterung runter.

Beim Euro-NCAP-Test fahren die Autos mit 64 km/h. Der Lego-Porsche ging mit 46 km/h auf die Teststrecke – die ADAC-Ingenieure entschieden sich für diesen „Zahlendreher“. Die Geschwindigkeit unseres Testwagens hemdsärmelig anhand seines Maßstabs von 1:8 umzurechnen, hätte 8 km/h ergeben. Entschieden zu wenig für einen schönen Crash.



In liebevoller Handarbeit wurde der Lego-Porsche zusammengebaut und beklebt.

»Dieser ›Fun-Test‹ ist ein reiner ›Fun-Test‹ und bildet entsprechend überhaupt keine Grundlage, um unsere hohen Qualitäts-, Sicherheits- und Produktionsstandards in irgendeiner Weise zu kritisieren.«

Christoph Offenberg, PR-Manager Lego GmbH

Eine Umrechnung in die andere Richtung macht aus den 46 km/h heftige 368 km/h – mehr als mit einem echten 911 GT3 RS und mit der Testanlage möglich ist.

Am Ende stand der Aufbau fest. Der Testwagen legte 50 Meter zurück, 48 davon vom Seilzug der Anlage beschleunigt, die letzten zwei allein. Der Probe-Crash klappte wie erhofft: Der Wagen zerschellte in einem Ballett von Plastiksteinen an einer Holzwand. Die Arbeit am Haupttest konnte beginnen.

Wir versuchten, auch Lego an Bord zu holen. Doch die Anfragen auf unterschiedlichsten Kanälen liefen nur auf eine recht unerwartete Antwort hinaus: Lego war nicht amüsiert. Statt Unterstützung gab es ein humorloses Statement, das bei jeder Art der Veröffentlichung zu zitieren ist. Auf den Redaktionsfluren hieß das Projekt fortan „Fun-Test“.

Neuwagen

Der Ur-Porsche war zerschellt. Für den Haupttest kauften wir also einen neuen Flitzer und vier der jungen Kollegen bauten ihn in einer konzertierten Aktion zusammen. Der Aufbau ließ sich besser parallelisieren als so manche Computer-Software. Dank ausreichender Versorgung mit Softdrinks und Pizza erblickte nach neun Stunden kleinteiligem Stecken, Klippen und Kombinieren in der c't-Automatnufaktur ein neuer Lego-Porsche das Licht der Welt. Das Ganze dokumentiert von einer Zeitrafferkamera.

In der Zwischenzeit konstruierte ein c't-Kollege unseren c't-Crashtest-Dummy, den „Silbernen Horst“. Er modellierte seine Gliedmaßen mit Tinkercad und druckte sie mit silbergrauem PLA-Filament auf einem Ultimaker 2+. Der Beta-Horst hatte noch einen Schrumpfkopf und zu lange Beine, im zweiten Anlauf passte alles

perfekt – Modellierknete von Sugru hielt den c't-Dummy schlussendlich zusammen.

Große Testfahrzeuge werden vor dem Crash mit Skalen, den sogenannten Rasterbändern beklebt. Sie erleichtern im Nachgang die Analyse der Testvideos. Darüber hinaus trägt jedes Fahrzeug eine eindeutige Crashtest-Nummer, in der Fahrzeugtyp und Crashtestdatum enthalten sind. Auch der Lego-Porsche musste zum Styling noch einmal in die Werkstatt. Mittels eines Schneid-Plotters wurden Aufkleber ausgeschnitten und der Wagen in Handarbeit beklebt. Die feingliedrigen Rasterbänder an den Seiten erforderten eine Pinzette und fast schon chirurgisches Geschick. Auch für das Kleben der Ziffern seiner offiziellen Testnummer OD1617PGT1 brauchte es ein ruhiges Händchen. Nach knapp 14 Stunden Arbeit war der offizielle Testwagen perfekt.

Ortswechsel

Auf dem Gelände des ADAC Technik Zentrum Landsberg Lech steht ein langgezo-

genes Gebäude, das auf den ersten Blick heraussticht: Blau und winkelig wirkt es fast wie ein gerade eben gelandetes Raumschiff. Es handelt sich um die Crashtest-Halle. Fast über die gesamte Länge des Hofes verlaufen zwei rot lackierte Metallfugen, die auf das hintere Ende des Gebäudes zulaufen und dann unter einem Tor verschwinden.

Am Seiteneingang des Gebäudes wartet Testleiter Johannes Heilmaier auf den Besuch aus Hannover. Die blaue Tür führt durch den Leitstand direkt ins Allerheiligste: Das Ende der Beschleunigungsstrecke mit dem dicht beiliegenden Leitstand, in dem alle Fäden zusammenlaufen. Beim Reinkommen fällt sofort die riesige Phalanx aus Scheinwerfern auf, die in Clustern rund um die Aufprallzone gruppiert sind.

Auch hier ist die rote Doppelschiene zu sehen. Sie ist 168 Meter lang, davon liegen 70 Meter innerhalb der Halle. Die Schiene endet an einem großen, grauen Betonblock. Der hat heute Verschnaufpause, denn fünf Meter davor ist ein kleines Holzbrett senkrecht in der Fuge montiert, davor ein blau lackierter Würfel aus einer Aluminium-Wabenstruktur. Dieses Material simuliert auch bei großen Crashes den Unfallgegner.

Bei richtigen Crashtests wird das Gros der relevanten Messdaten von den mitfahrenden Dummys erhoben. Früher waren sie zu diesem Zweck mit Sensoren bestückt und über Kabel mit der Messelektronik verbunden. Heute ist diese meist integriert, was die Dummys mit bis zu 750.000 Euro zu recht kostspieligen



Eine blaue Knautschzone hat den Porsche gestoppt.

Anzeige

Die ADAC-Teststrecke

Herzstück der Teststrecke ist die Zuganlage, die Fahrzeuge auf maximal 120 km/h beschleunigen kann. Bei den üblichen Euro-NCAP-Crashtests erreichen die Fahrzeuge jedoch „nur“ 64 km/h. Die Zuganlage besteht aus einem umlaufenden Stahlseil, das von einem Hydraulikmotor angetrieben wird. Die Testfahrzeuge werden von dem Seilzug über 70 Meter auf die Endgeschwindigkeit beschleunigt. Sie rollen etwa die letzten 4,5 Meter zum Aufprallpunkt aus eigener Kraft. Den Unfallgegner simuliert eine künstliche Knautschzone aus Aluminium. Erst hinter der verhältnismäßig

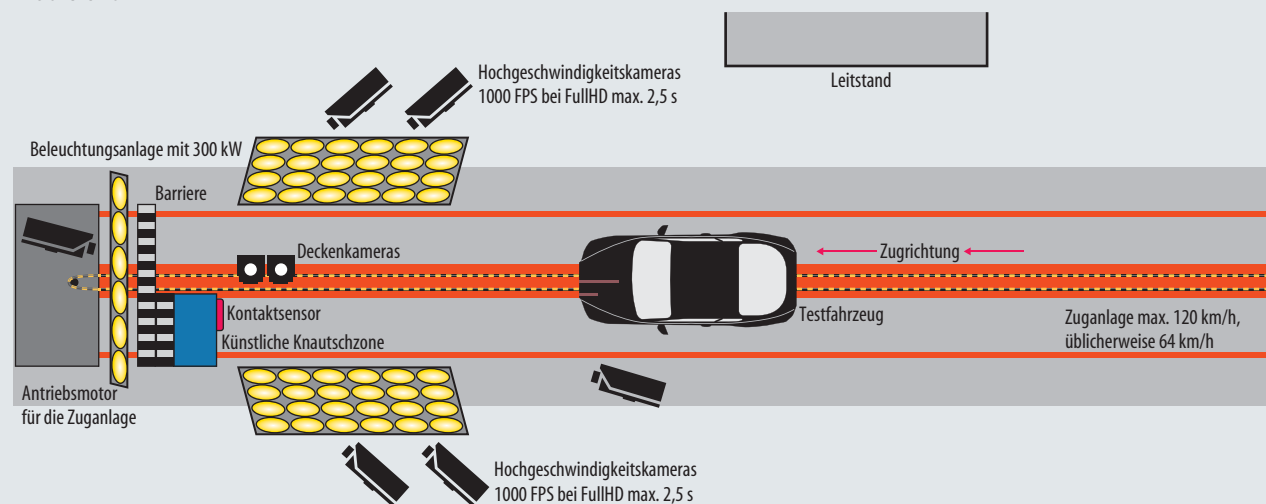
weichen 45 Zentimeter tiefen und 65 Zentimeter hohen Knautschzone befindet sich eine 320 Tonnen schwere Betonbarriere. Sowohl die Mitte des Wagens als auch die Einschlagposition bei 40 Prozent der Fahrerseite sind mit Aufklebern auf der Kühlerhaube markiert. Beobachtet wird ein solcher Test nicht nur vom Personal des ADAC im Leitstand, sondern auch von acht Hochgeschwindigkeitskameras. Diese zeichnen unterschiedliche Ausschnitte und Perspektiven des Aufschlags auf. Im Moment des Aufpralls löst ein Sensor die Speicherung der Videodaten aus. (mfs@ct.de)



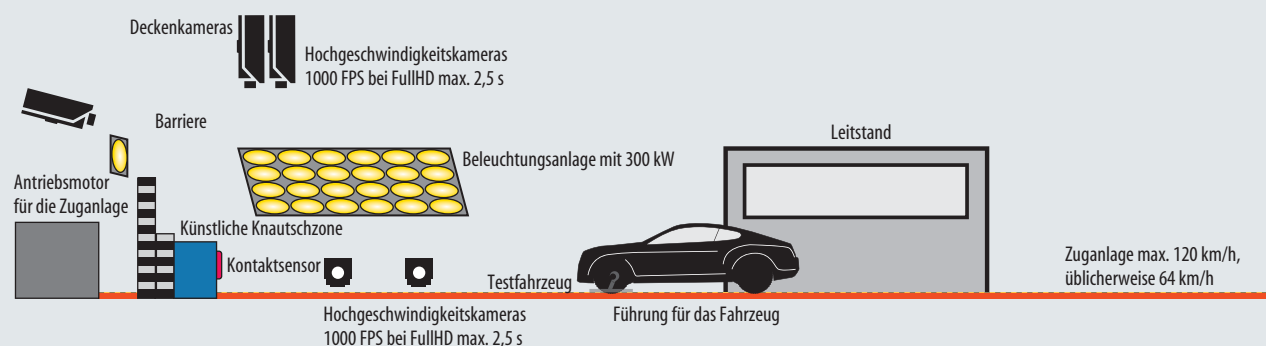
ADAC-Testleiter Johannes Heilmaier

ADAC Testanlage Landsberg am Lech

Draufsicht



Seitensicht

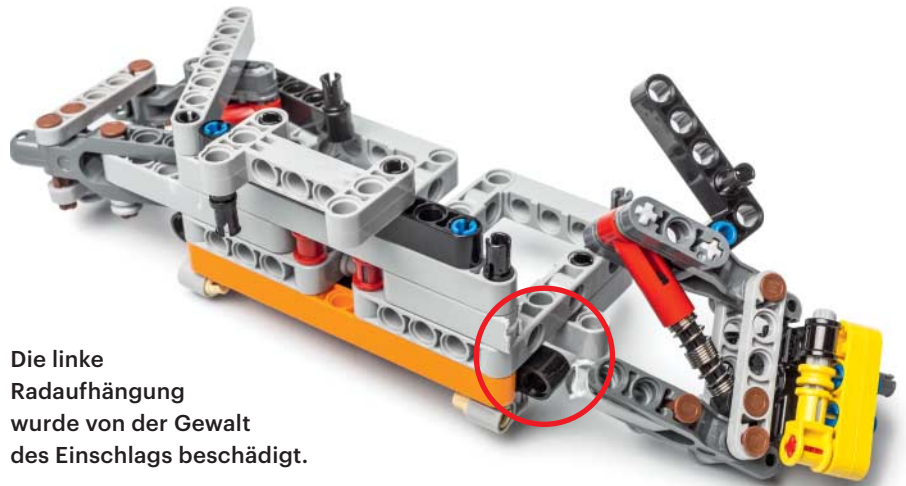


Mitfahrern macht. Auch wir setzen zwei Crashtest-Dummys ein – ganz ohne Sensorik. Der silberne Horst landet auf dem Beifahrersitz, da der ADAC-Dummy – ein namenloses Werbegeschenk eines Dummy-Herstellers – deutlich realistischer aussieht.

Die Euro-NCAP-Tests sehen einen Versatz von 40 Prozent beim Aufprall von Testwagen und Unfallgegner vor. Daher markieren die ADAC-Tester die Fahrzeuge mit einem Aufkleber genau auf der Mitte und einem weiteren bei 40 Prozent der Fahrerseite. Auch der Lego-Porsche wird entsprechend vermessen und markiert.

Als Nächstes steht die Einrichtung der Hochgeschwindigkeitskameras an. Jede der acht Photron-SA6-Kameras kann bis zu 2,5 Sekunden Video mit bis zu 1000 Bildern in Full-HD-Auflösung einfangen. Insgesamt acht Perspektiven werden bei einem Test aufgenommen (siehe Infografik). Bei uns kommen noch drei Action-Kameras und eine kleine Dashcam dazu (siehe Kurztest auf Seite 56). Letztere haben wir unter das Dach des Porsches geklebt. Dash- und Action-Kameras sind zügig eingerichtet, die Hochgeschwindigkeitskameras brauchen jedoch etwas mehr Aufmerksamkeit. Zunächst werden Position und Ausschnitt eingerichtet. Das muss bei jedem Test erneut erfolgen. Bei einer Limousine wählen die Tester den Ausschnitt größer als bei einem Kleinwagen, denn es geht darum, das Verhalten des ganzen Wagens zu sehen. Für unseren kleinen Porsche müssen die Kameras zusammenrücken.

Zum Schluss installieren die Tester des ADAC ein letztes, aber wichtiges Detail am blauen Crashblock: den Auslösekontakt. Damit die Kameras den wichtigsten Moment des Tests nicht verpassen, wird er in dem Augenblick geschlossen, in dem ihn das Fahrzeug berührt. Bei großen Fahrzeugen sind die Schalter mit 30 cm Länge größer, um ein sicheres Auslösesignal zu gewährleisten. Die High-Speed-Kameras nehmen kontinuierlich auf. Im Moment des Aufpralls bekommen sie das Signal und halten 50 Millisekunden vor $T=0$ und 450 Millisekunden danach in ihrem Speicher fest. Das sind bis zu 3 GByte Videodaten pro Kamera. Bei unserem Testfahrzeug werden beide Zeitfenster ausgeweitet, um am Ende schönere Bilder zu bekommen.



Die linke Radaufhängung wurde von der Gewalt des Einschlags beschädigt.

Bei Verschlusszeiten von nur 333 Mikrosekunden braucht es viel Licht, um anständige Bilder zu bekommen. Das liefern 300 Halogen-Bühnenstrahler mit jeweils 1000 Watt. Werden sie eingeschaltet, fühlt es sich an, als würde die Sonne ein zweites Mal aufgehen. Nachdem alles justiert ist und der Porsche im rechten Licht erscheint, kann der erste Testlauf beginnen.

Nachdem wir unseren Porsche einmal von Hand durch die Schiene geschoben haben, gibt es den ersten Testlauf mit 15 km/h – der Wagen hält erfolgreich die Spur und ADAC-Versuchstechniker Michael Rank stoppt ihn mit der Hand, einige Meter bevor er vor die Barriere schlagen kann. Ein letztes Mal tragen wir unser Testfahrzeug behutsam zur Startposition, die 50 Meter vom Aufprallort entfernt liegt. Die Action-Kameras und die Dashcam werden eingeschaltet. Alles ist bereit.

Finale

Zum Zeitpunkt des Crashes muss die Halle aus Sicherheitsgründen komplett geräumt sein. Das Personal versammelt sich daher im Leitstand. Da die Trossen der Zuganlage auch außerhalb der Halle verlaufen, wird der aktive Crashtest auch dort signalisiert. Schlägt ein echtes Fahrzeug auf den Stahlblock, ist die Erschütterung auch im Nebengebäude gegenüber zu spüren, erklärt Johannes Heilmaier.

Gebannt starren nun alle auf die von hier aus recht winzige Konstruktion aus Holz und blau lackiertem Aluminium. Michael Rank versetzt im Leitstand die Highspeed-Kameras in Aufnahmebereitschaft. Ein Mausklick startet den Test. Orangene Rundumleuchten blinken auf und ein durchdringendes Alarmsignal er-

tönt. Dazu erfüllt ein metallisches Schleifgeräusch die Halle. Es kommt vom mächtigen Hydraulikmotor der Zuganlage und dem Stahlseil, das sich in Bewegung setzt. Für unseren Porsche gibt es nun kein Zurück.

Die Spannung ist auf dem Höhepunkt, als der Wagen mit 46 km/h – fühlt viel zu schnell – vor den Fenstern des Leitstandes vorbeiflitzt und mit einem trockenen „Plock“ in die Barriere einschlägt. Es regnet Legosteine. Das Licht geht aus und alles ist vorbei.

Das Trümmerfeld erstreckt sich zur rechten und linken Seite der Holztafel bis zu zehn Metern jeweils ans Ende der Halle. Der silberne Horst hat sich lediglich ein Bein gebrochen und auch die Dashcam hat es überlebt. Vom Wagen ist nur noch das Heck übrig. „Ein gutes Zeichen“, meint Johannes Heilmaier. Denn der erste Wagen zeigte bei gleichen Bedingungen ein identisches Schadensbild. Der Test ist also reproduzierbar.

Gebrochen ist kaum etwas – Kompliment an Lego. Manche Teile haben ein paar Schrammen. Die blaue Farbe zeigt an, welche von ihnen mit der Barriere direkten Kontakt hatten. Die Experten untersuchen das Trümmerfeld, in der Mitte der Szene ruht der hintere Teil unseres Testwagens. Die Hochgeschwindigkeitsaufnahmen vom Crash sind von spektakulärer Schönheit, und der Leitstand in Landsberg wird für kurze Zeit zum Heimkino für Nerds.

Wir nehmen vom „Fun-Test“ einen ganzen Sack spannender Informationen mit nach Hannover und freuen uns, dass sich am spektakulären Ableben unseres Lego-Porsches künftig Zuschauer aus der ganzen Welt ergötzen können. Er ist nicht umsonst gestorben. (m/s@ct.de) **ct**

Post-Pong

Atari-Gründer Nolan Bushnell will VR revolutionieren

Mit Pong hat Nolan Bushnell 1972 das erste erfolgreiche Videospiel auf den Markt gebracht. Nun will er nochmal eine Revolution starten: mit seinem VR-System Modal.

Von Jan-Keno Janssen

Nolan Bushnell ist ein Phänomen: Im Laufe seines Lebens hat er über 20 Unternehmen gegründet, acht Kinder großgezogen – und Leonardo DiCaprio die Filmrechte an seiner Lebensgeschichte verkauft. Mit 74 Jahren will er nun noch einmal richtig durchstarten. Und mit seinem Start-up Modal VR die Virtual-Reality-Technik revolutionieren.

Bushnells wohl weltveränderndste Leistung war 1972 die Gründung der Videospielefirma Atari: Deren Spielautomat Pong ist zwar nicht das erste Computerspiel der Geschichte, aber definitiv das erste, mit dem ernsthaft Geld verdient wurde. Pong und seine Nachfolger waren so erfolgreich, dass nicht nur ähnliche Unternehmen wie Atari aus dem Boden schossen, sondern die Jahre 1972 bis 1983 als „Golden Age of Arcade Video Games“ in die Geschichte eingingen.

Dann kam der große Crash – aber Bushnell hatte Atari da schon längst an Time Warner verkauft. Und fröhlich weiter Unternehmen gegründet. Bushnells größter Erfolg war außer Atari die Arcade-Pizzeria-Kette Chuck E. Cheese's, die heute 590 Filialen betreibt.

Neben diesen Erfolgen hat Nolan Bushnell auch viele Firmen in den Sand gesetzt. Zum Beispiel Androbot, die Mitte der Achtzigerjahre Roboter für den Privatgebrauch herstellten. Auch für das Navigationssystem Etak war die Zeit 1985 noch

nicht reif: GPS gab es noch nicht, die Karten wurden auf konventionellen Audio-Kassetten gespeichert.

Der Berufsoptimist

Bushnell kann der Fortschritt nicht schnell genug gehen. „Ich möchte in der Zukunft leben“, gab er in einem Gespräch mit c't zu Protokoll. „Und der beste Weg, das zu bewerkstelligen, ist, die Zukunft selbst zu erfinden.“ Ob das funktioniert, ist natürlich unklar; aber Berufsoptimist Bushnell zweifelt grundsätzlich wenig. Über sein 2012 gegründetes Lernspiel-Unternehmen BrainRush behauptet er, dass dessen Produkte das Lernen „um den Faktor fünf bis zehn“ beschleunigen. Das Ziel sei, „die Art und Weise, wie Menschen lernen, fundamental zu verändern.“

Ausnahmegründer Bushnell hat freilich noch mehr Eisen im Feuer. Mit sei-

nem Start-up Modal VR entwickelt er ein Großflächen-VR-System für Unternehmen, das nicht nur für Unterhaltungszwecke genutzt werden kann, sondern beispielsweise auch fürs Training von Sicherheitskräften.

Das Wichtigste an Modal VR sei der einfache Aufbau, betont Bushnell. „Idiotensicher“ sei das System, in wenigen Minuten startklar. Modal VR soll mehrere User auf riesigen Flächen tracken können. Während Firmen wie The Void mit aufwendigen Funksystemen vergleichsweise kleine Hallen bespielen, soll Modal VR auf einer Fläche von über acht Hektar mit lediglich einem Tracking-Gerät in der Größe eines Desktop-PCs auskommen sowie vier Pylonen in den Ecken der Spielfläche. Bushnell verspricht obendrein ein Ganzkörper-Tracking mit speziellen Anzügen (was bislang keiner Firma überzeugend gelungen ist) mit einer Genauigkeit von weniger als einem Millimeter. Und die Latenz soll unter 10 Millisekunden liegen.

Wie das funktioniert? Sagt Bushnell nicht, das sei Geschäftsgeheimnis. Aber schon in wenigen Monaten soll das System der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Was Modal VR alles können soll – das klingt ein bisschen zu gut, um wahr zu sein. Und dennoch: Nolan Bushnell hat schon dutzendfach bewiesen, dass er in der Lage ist, seine Visionen auch umzusetzen. Zumindest manchmal.

(jkj@ct.de) **ct**



Wie funktioniert Modal VR? Die vorläufigen Produktbilder geben wenig Aufschluss darüber.

„Das größte Problem in Virtual Reality ist Essen“

Nolan Bushnell hat über 40 Firmen gegründet, seine jüngste heißt Modal VR. Wir sprachen mit dem 74-Jährigen über Virtual Reality.

c't: VR-Experten sagen häufig, dass VR-Spiele zurzeit in einer ähnlichen Entwicklungsphase sind wie Computerspiele in den Siebzigerjahren – damals erschien Ihr Spiel „Pong“. Sehen Sie das auch so?

Nolan Bushnell: Absolut. Ich habe ja miterlebt, wie sich das Ganze vom vier-eckigen Ball bei Pong zum Fast-Fotorealismus bei Halo und Call of Duty entwickelt hat – und das in weniger als 30 Jahren. Und ich glaube, dass wir bei Virtual Reality in der derselben Phase sind. Allerdings ist bei VR ja nicht nur das Visuelle wichtig, sondern Ton, Haptik, Geruch, Geschmack; was alles unterschiedlich schwierig umzusetzen ist. Und dann, wenn irgendwann die virtuelle Realität visuell mit der echten Realität übereinstimmt, dann kriegen wir einen ganzen Haufen interessanter Probleme.

c't: Wann, glauben Sie, wird das sein?

Bushnell: Ich denke innerhalb von drei bis vier Jahren.

c't: Wirklich? Sie glauben, man kann VR schon in vier Jahren nicht mehr von der Realität unterscheiden?

Bushnell: Zumindest in Sachen Optik. Ich bin der Meinung, dass wir beim Ton schon angekommen sind. Ich glaube auch, dass wir beim Geruch schon da sein könnten. Ich kann jedenfalls den Geruch von synthetischem Kaffee nicht von echtem unterscheiden.

c't: Ich kenne kein Unternehmen, das solche Geruchs-Synthesizer für Consumer anbietet.

Bushnell: Das stimmt, aber das wird bald kommen. Die Technologie ist reif, es geht nur noch darum, alles zusammenzusetzen.



Nolan Bushnell mag VR.

c't: Dann ist Ihrer Meinung nach also Haptik das größte Problem für „echte“ VR?

Bushnell: Nein, das ist Essen. Da hat man nämlich Geruch, Geschmack und Konsistenz. Man muss also Haptik im Mund simulieren.

c't: Stimmt. Das braucht man für wirklich echte VR, aber das ist natürlich sehr ambitioniert.

Bushnell: Wir müssen eine Art Turing-Test für Virtual Reality definieren. Ab wann ist die virtuelle Realität nicht mehr zu unterscheiden von der echten Realität? (Anm. d. Redaktion: Bushnell spricht auf Englisch von „base reality“).

c't: Was glauben Sie, wann wird dieser Turing-Test das erste Mal glücken?

Bushnell: In 50 Jahren. Ich denke, wir werden der Sache schon in 10, 15 Jahren sehr, sehr nahe kommen – aber um jemanden wirklich komplett zu überzeugen, wird es länger dauern.

c't: Was genau fasziniert sie so an Virtual Reality?

Bushnell: Für mich ist das ein neuer Bereich für Erfindungen und ich bin immer an Erfindungen interessiert. Ich mag es, neue Dinge herauszufinden, bevor es jemand anders macht.

c't: VR ist bislang nicht so ein großer Erfolg wie beispielsweise das Smartphone ab 2007. Viele Menschen interessieren sich nicht für VR. Woran liegt das Ihrer Meinung nach?

Bushnell: Es gibt immer die Early Adopter – und dann gibt es einfach Menschen, die gerne in der Vergangenheit leben. Die gehen gerne zu Mittelaltermärkten, und das ist ja auch okay so.

c't: Sie haben wahrscheinlich etliche VR-Projekte ausprobiert. Welches hat Sie am meisten beeindruckt?

Bushnell: Richtig gut und richtig gut durchdacht fand ich die VR-Achterbahn im Europa-Park (Anm. d. Redaktion: Im baden-württembergischen Rust, eine Reportage zum „Alpenexpress Coastality“ erschien in c't 22/2015). Man reitet auf einem Drachen – und ich dachte: Das haben die wirklich richtig gut hinbekommen.

c't: Können Sie sich vorstellen, dass VR wieder verschwindet? So wie nach dem ersten Hype in den 90ern?

Bushnell: Nein, beim ersten Mal war der Grund ja klar: Den Leuten ist übel davon geworden. Und es ist schwierig, ein Geschäft mit etwas aufzubauen, bei dem Leuten schlecht wird. Mit der aktuellen Technik habe ich inzwischen rund 100 Stunden in VR verbracht und dabei war mir nur ein einziges Mal unwohl – und das lag an der Software, nicht an der Hardware.

Kettenreaktion

Logistik im Transportwesen



Jede Lieferkette ist immer nur so gut wie ihr schwächstes Glied. Digitalisierung, Vernetzung, Big Data und das „Internet of Things“ sollen dabei helfen, den nationalen und internationalen Transport von Waren weiter zu perfektionieren.

Von Peter-Michael Ziegler

Deutschland ist nicht nur amtierender Fußball- und Export-Weltmeister – laut dem „Logistics Performance Index“ (LPI), den die in Washington ansässige Weltbank alle zwei Jahre veröffentlicht, kann Deutschland sich auch den Titel „Logistikweltmeister“ an die Brust heften. Nirgendwo anders auf diesem Globus sind die Voraussetzungen für den Transport von Wirtschaftsgütern demnach besser als in der Bundesrepublik.

Der LPI berücksichtigt Faktoren wie existierende Transportinfrastrukturen, Pünktlichkeit bei der Lieferung, Möglichkeiten zur Warenverfolgung oder auch die Effizienz von Zollbehörden bei der Abwicklung grenzüberschreitender Transporte. Die Plätze 2 bis 5 im aktuellen Logistics Performance Index belegen Luxemburg, Schweden, die Niederlande und Singapur. Schlusslichter unter den insgesamt 160 berücksichtigten Ländern sind Somalia, Haiti und Syrien.

Die Bedeutung der Logistik für den Wirtschaftsstandort Deutschland zeigt sich auch darin, dass die Branche mit einem Jahresumsatz von über 250 Milliarden Euro nach der Automobilindustrie und dem Handel heute der drittgrößte Wirtschaftszweig Deutschlands ist – noch vor der Elektronikbranche und dem Maschinenbau. Knapp drei Millionen Menschen arbeiten hierzulande in Berufen, die

etwas mit dem Transport und der Lagerung von Gütern sowie der Steuerung von Waren- und Informationsflüssen zu tun haben.

Straßenverkehr

Während im internationalen Warenverkehr mehr als neunzig Prozent der Güter von großen Massengut- und Containerschiffen transportiert werden, spielt sich der nationale Transport weiterhin vor allem auf der Straße ab: Von den rund 4,5 Milliarden Tonnen, die im Jahr 2015 im deutschen Güterverkehr befördert wurden, entfielen 78 Prozent auf den Straßenverkehr, 11 Prozent auf die Binnenschifffahrt und den Seeverkehr, 8 Prozent auf den Eisenbahnverkehr sowie 0,1 Prozent auf den Luftverkehr.

Viele Logistik-Optimierer hierzulande konzentrieren sich deshalb auf IT-Anwendungen für den Güterverkehr auf der

Straße. Komplexe Telematikplattformen mit Schnittstellen zu Disposition und Fuhrparkmanagement sorgen heute für eine lückenlose Überwachung und Steuerung ganzer Lkw-Flotten.

Dazu werden per Satellitennavigation ermittelte Fahrzeugstandorte automatisch über Mobilfunknetze an die Zentrale geschickt. Diese kennt aktuelle Lenk- und Ruhezeiten und selbst Lkw-spezifische Eigenschaften wie das noch verfügbare Zuladevolumen sowie die Öffnungszeiten von Umschlagdepots. Zusammen mit Echtzeit-Verkehrsinformationen entstehen so immer effizientere Routenplanungen.

Auch das Fahrverhalten des Truckers lässt sich über die eingebauten Tachographen mit Anschluss an die Fahrzeugelektronik lückenlos analysieren: Wie oft war der Tempomat aktiviert, wie lange lief die Maschine im Leerlauf, hat der Fahrer die Geschwindigkeitsvorgaben eingehalten, wie sah das Bremsverhalten auf den letzten 200 Kilometern aus?

Datenerhebungen, auf die sich im Übrigen auch normale Autofahrer langsam einstellen sollten: Ab April 2018 müssen in der Europäischen Union alle neuen Pkw sowie leichten Nutzfahrzeuge mit dem sogenannten eCall-System ausgestattet sein, dessen Hauptbestandteil ein kombiniertes Satellitennavigations- und Mobilfunkmodul ist. Was politisch einst als automatisierter Notruf zur Unterstützung bei schweren Verkehrsunfällen verkauft wurde, hat längst vielfältige kommerzielle Interessen geweckt.

Kfz-Versicherer beispielsweise wollen eCall-Daten auswerten, um Kunden künftig sogenannte „Pay-as-you-drive“-Versicherungsangebote zu unterbreiten. Auch Pläne zur Nutzung der Daten für automatisierte Mauterhebungen im Pkw-Segment liegen in den Schubladen. Mit der zunehmenden Verbreitung von autonomen Pkw im öffentlichen Straßenverkehr wird der Datenhunger zudem weiter wachsen. Denn bei Unfällen mit Roboterautos wird nicht mehr der passiv agierende Fahrer haftbar zu machen sein, sondern der Fahrzeughersteller beziehungsweise seine Zulieferer müssen nachweisen, dass ihr System fehlerfrei funktioniert hat.

Lieferversprechen

Autonom agierende Schwerlast-Lkw werden auf deutschen Straßen allerdings auf längere Sicht Exoten bleiben. Das wurde auch auf der Fachmesse „transport logistic 2017“ deutlich, die Mitte Mai in München stattfand. Selbst mit dem sogenannten Platooning, also dem automatisierten Kolonnen-Fahren von Lkw, die Fahrbefehle per Car-to-Car-Kommunikation untereinander austauschen, können sich Spediteure nur schwer anfreunden. Die Technik schlägt mit Tausenden von Euro zu

Buche – und den Kostenfaktor Fahrer ersetzt auch das Platooning nicht.

Ähnlich sieht es auf der sogenannten „letzten Meile“ aus, einer klassischen Domäne der KPE-Dienstleister (Kurier, Paket, Express), die dank des sich rasant entwickelnden Online-Handels zu den am stärksten wachsenden Segmenten im Transportgeschäft gehört.

Sicherlich kann man Waren mit Drohnen oder kleinen Fahrrobotern ausliefern. Logistik lebt aber vom Anspruch, eine nahezu hundertprozentige Erfolgsquote bei der Erfüllung von Lieferversprechen einzuhalten. Kommen Pizza oder frischer Gemüsekorb nicht, weil Klein-Robbie im Gullydeckel hängen geblieben ist oder die Drohne bei starkem Seitenwind in die Büsche kracht, hat man nicht nur den Wiederherstellungsaufwand, sondern auch einen Kunden weniger. Jede Lieferkette ist eben immer nur so gut wie ihr schwächstes Glied.

Auf der letzten Meile, auf der allein in Deutschland inzwischen jede Woche E-Commerce-Waren im Wert von fast einer Milliarde Euro ausgeliefert werden, punktet man nicht mit Show-Cases – sondern aktuell vor allem mit umweltfreundlichen Transportlösungen. In Städten hat der

Die Verwendung elektronischer Frachtbriefe könnte Einsparungen in dreistelliger Millionenhöhe bringen.

Die Hamburger VTG AG, größter privater Vermieter von Eisenbahngüterwagen in Europa, stattet 60.000 Waggons mit IoT-Elektronik-Boxen aus, die Zustandsmeldungen im 10-Minuten-Takt absetzen.



Bild: VTG



Bild: StreetScooter

Die zur Deutsche Post/DHL-Gruppe gehörende StreetScooter GmbH will im kommenden Jahr 20.000 Elektrolieferwagen für die Bedienung der sogenannten „letzten Meile“ produzieren.

Diesel gegen Strom bereits jetzt keine Chance mehr.

Wie groß das Potenzial für elektrisch betriebene Fahrzeuge auf der letzten Meile ist, zeigt das Beispiel StreetScooter. Das Tochterunternehmen der „Deutsche Post DHL Group“ kündigte im April an, die Kapazitäten zur Produktion seiner gleichnamigen StreetScooter-Work-Elektrofahrzeuge bis Ende 2017 von 10.000 auf 20.000 Einheiten pro Jahr verdoppeln zu wollen.

Mindestens die Hälfte der Kastenfahrzeuge, die bis zu 80 km/h schnell sind und eine Reichweite von bis zu 80 Kilometern haben, soll dann an externe Interessenten und auch an Kommunen verkauft werden. Aber auch die eigene Flotte von derzeit rund 2500 StreetScootern für die Brief- und Paketzustellung will der Konzern noch in diesem Jahr auf das Doppelte aufstocken.

Intelligenter Güterwagen

Der Schienengüterverkehr rüstet in Sachen Digitalisierung und Vernetzung ebenfalls mächtig auf. Eines der größten Digitalisierungsprojekte ist im März 2017 angelaufen: Die Hamburger VTG AG, mit einem Jahresumsatz von knapp einer Milliarde Euro und rund 60.000 eigenen Güterwaggons heute Europas größter privater Vermieter von Eisenbahn-Transportwagen, will in den kommenden drei Jahren sämtliche Fahrzeuge mit Telematikmodulen ausstatten. Ziel ist der „intelligente Güterwaggon“, der dem Unternehmen und auch Kunden jederzeit Informationen darüber liefern soll, wo er sich gerade befindet und wie es der transportierten Ware geht.

Jeder Waggon bekommt dazu eine Elektronikbox („VTG-Connect“) von der Größe eines halben Schuhkartons an die Seitenwand genietet. Die gemeinsam mit dem Schweizer IoT-Spezialisten Nexiot entwickelte Connect-Box ist mit GSM- und Satellitennavigationstechnik sowie einem Solarmodul für die autarke Energieversorgung bestückt. Sensoren, die per WPAN (Wireless Personal Area Network) im 2,4-GHz-Frequenzband mit der Box kommunizieren, erfassen die jeweils aktuelle Umgebungstemperatur und registrieren zum Beispiel auch, ob Ladungen durch eventuelle Rangierstöße oder Streckenschäden in Mitleidenschaft gezogen wurden. Weitere Sensoren etwa zur Gewichts- und Verschlussüberwachung lassen sich ebenfalls integrieren.

Die erfassten Daten übermitteln die Waggonen im Zehn-Minuten-Takt verschlüsselt an eine von Nexiot betriebene Cloud-Infrastruktur. Über ein Online-Dashboard können Kunden zudem sogenannte Geofencing-Bereiche definieren, bei deren Erreichen oder Verlassen gesonderte Statusmeldungen verschickt werden. Das ist zum Beispiel sinnvoll, wenn die Fracht an Terminals auf andere Transportmittel umgeladen werden soll. Aber auch VTG profitiert von der neuen Technik. „Als Vermieter können wir Wartungszyklen künftig besser planen, weil wir jetzt die tatsächliche Laufleistung des Güterwagens kennen“, erklärt Hanno Schell, Projektleiter Digitalisierung. Habe es bei den geschätzten Laufleistungen bislang Aus schläge von bis zu 50 Prozent nach oben und unten gegeben, sollen die Abweichungen künftig nur noch bei 1 Prozent liegen.

Transportlogistik 4.0

Worauf es Transportlogistikern bei der Einführung neuer digitaler Technologien besonders ankommt, hat die Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS) im Rahmen einer Befragung für die Studie „Transportlogistik 4.0“ ermittelt, die anlässlich der „transport logistic 2017“ veröffentlicht wurde. Danach stehen bei den meisten der Befragten die Ziele „Produktivitätssteigerung“, „Qualitätssteigerung“ und „Kostensenkung“ im Vordergrund.

Mehr als 80 Prozent gaben an, dass in den kommenden fünf Jahren „Fahrzeuge mit alternativen Antrieben“ eine größere Rolle im Transportwesen spielen werden als bisher. Die Vision von Zustellrobotern in der City-Logistik wurde hingegen von den meisten als „eher unwahrscheinlich“ bis „ganz unwahrscheinlich“ eingeschätzt. Deutlich mehr Potenzial haben sogenannte Wearables, also am Körper getragene Elektroniksysteme wie Datenbrillen oder Exo-Skelette, die von 65 Prozent der Befragten als zukunfts-trächtig bewertet wurden.

Verbesserungen wünschen sich die Logistik-Experten insbesondere in den Bereichen „standardisierte Datenübertragung“ und „papierlose Auftragsabwicklung“. Letzteres hat mit einem Anachronismus zu tun: Während heute kaum noch jemand Telefonrechnungen oder Kontoauszüge mit der Post geschickt bekommt und selbst das Abmelden von Kraftfahrzeugen vielerorts bereits per Web-Formular möglich ist, bestimmen in der Transportbranche weiterhin dreifach ausgefertigte Frachtbriefe aus Papier das Geschehen – obwohl die Verwendung elektronischer Frachtbriefe jährlich Einsparungen in dreistelliger Millionenhöhe bringen könnte.

Einer der Hauptgründe dafür ist, dass im Handelsgesetzbuch (HGB) zwar seit 2013 die Möglichkeit zur Nutzung elektronischer Frachtbriefe verankert ist – dass der Gesetzgeber es bislang aber versäumt hat, einheitliche technische Regelungen etwa zum Schutz von Authentizität und Integrität solcher E-Frachtbriefe zu definieren. Das Ergebnis: Ohne Papier läuft im Straßen-, Schienen- und See-Frachttransport nichts. Lediglich die Luftfrachtbranche setzt in Deutschland bereits häufiger E-Frachtbriefe ein.

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

Fraunhofer-Studie „Transportlogistik 4.0“:
ct.de/y6z6

Anzeige

Desinfec't 2017

**Malware zuverlässig
aufspüren und entfernen**



Desinfec't 2017	Seite 86
Desinfec't im Einsatz	Seite 90

Einmal kurz nicht aufgepasst und einen Klick später ist Windows verseucht. Ist ein Schädling wie Wanna-Cry eingedrungen, hilft nur schnelles Ausschalten. Dann bietet sich Desinfec't als zuverlässiger Helfer in der Not an: Das Tool schickt vier Virens Scanner von Avira, Eset, F-Secure und Sophos auf die Jagd, die das inaktive Windows-System von außen säubern.

Von Dennis Schirmmacher

Desinfec't ist ein von c't entwickeltes System zum Scannen und Reinigen von Windows-Rechnern. Wer es bereits kennt, kann ohne Umschweife zum nächsten Artikel springen, in dem es direkt ans Eingemachte geht. Außer der Beschreibung neuer Funktionen in Desinfec't 2017 lesen Sie dort Praxis-Tipps für den reibungslosen Start des Tools und wie Sie Windows-Computer am effektivsten von Trojanern säubern.

Helfer im Ernstfall

Desinfec't 2017 richtet sich an Windows-Nutzer und untersucht das komplette System auf Adware, Trojaner & Co. Das Sicherheitstool ersetzt dabei nicht den in Windows verankerten Virens Scanner. Vielmehr ist es ein zusätzliches Werkzeug, das nach einer Infektion die letzte Rettung sein kann. Es wird nicht installiert, sondern bringt ein eigenes Live-System auf Linux-Basis mit, welches direkt von DVD oder USB-Stick startet. Damit untersucht man aus sicherer Entfernung ein möglicherweise infiziertes Windows.

Versucht man den Schädling im laufenden System aufzuspüren, kann er währenddessen weiteres Unheil anrichten. So könnte ein Erpressungstrojaner weitere Dateien verschlüsseln, um anschließend Lösegeld zu fordern. Sogenannte Rootkits manipulieren außerdem Systemfunktionen, um einer Entdeckung zu entgehen und sich auch vor Antiviren-Software zu verstecken. Wenn Windows jedoch gar nicht läuft, kann ein dort eingekerkelter Schädling auch kein Unheil anrichten. Mit Desinfec't startet man ein garantiert sauberes

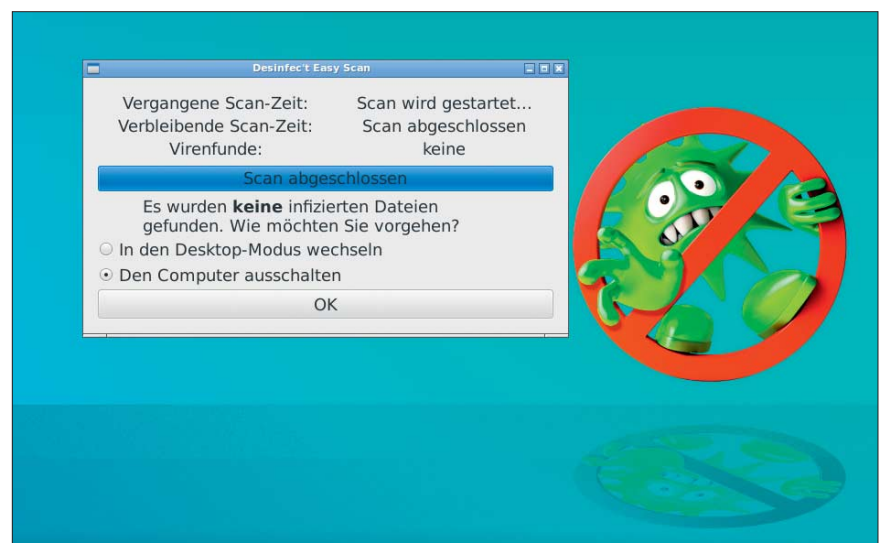
System und hat somit eine optimale Basis für die nachfolgende Untersuchung. Dabei muss man keine Angst haben, dass ein Schädling das Live-System ansteckt: Schließlich können sich Windows-Trojaner nur innerhalb von Microsofts Betriebssystem breitmachen.

Desinfec't arbeitet gleich mit vier professionellen Viren-Jägern. Auf Wunsch kann man im Rahmen eines einzigen Komplettscans die Virens Scanner von Avira, Eset, F-Secure und Sophos über das gesamte System schicken. Um auch neue Schädlinge zu erkennen, müssen die dazu auf aktuelle Virensignaturen zugreifen können. Das erforderliche Update erledigt Desinfec't automatisch. Alles was es dazu braucht, ist eine Internetverbindung. Die

richtet es in einem herkömmlichen Netz mit Kabeln automatisch ein; mit dem WLAN kann man Desinfec't über wenige Mausklicks vernetzen. Die Updates sind bis Juni 2018 inklusive.

Nach dem Scan, der durchaus ein paar Stunden dauern kann, präsentiert Desinfec't eine übersichtliche Liste mit möglichen Virenfunden. Dabei liefert es eine Reihe verschiedener Infos, die dabei helfen, die Gefahr einzuschätzen oder einem durchaus möglichen Fehlalarm auf die Spur kommen.

Ist die Gefahr real, hilft Desinfec't auch beim Reinigen des Systems. Nach dem Start arbeitet es im Nur-Lese-Modus, um ungewolltes Löschen benötigter Dateien zu verhindern. Um einen Virus



Desinfec't 2017 untersucht ein verseuchtes Windows aus sicherem Abstand. Dank Easy Scan gelingt das auch Computer-Einsteigern.

```

/mnt/WINDOWS/Eicar.com Infection: EICAR_Test_File
/mnt/WINDOWS/yebidia.bmp.vbs Infection: VBS/LoveLetter.gen
/mnt/yebidia.bmp.vbs Infection: VBS/LoveLetter.gen

Results of virus scanning:

Files: 7632
MBRs: 0
Root sectors: 0
Objects scanned: 8380
Infected: 30
Suspicious: 0
Disinfected: 0
Deleted: 0
Renamed: 0
Time: 2:16

hda1 ist eine NTFS-Partition.
Daher erfolgt ein zweiter f-prot-Lauf über die Verzeichnisse mit 0 Byte Größe.

/mnt/1/2/3/Test-Viren.zip->EICAR.CO$ Infection: EICAR_Test_File
/mnt/1/2/3/Test-Viren.zip->Eicar.com Infection: EICAR_Test_File
/mnt/1/2/3/yebidia.bmp.vbs Infection: VBS/LoveLetter.gen
/mnt/1/2/3/4/5/eicar.co$ Infection: EICAR_Test_File
/mnt/1/2/3/4/5/Eicar.com Infection: EICAR_Test_File

Partition /dev/hda1 überprüft.
Bitte drücken Sie eine Taste: █

```



In der ersten Version aus dem Jahr 2003 hieß Desinfec't noch Knoppicillin. Seitdem wurde die Bedienung viel einfacher und es kamen auch eine Menge neue Funktionen hinzu.

unschädlich zu machen, muss man Desinfec't explizit Schreibzugriff gewähren.

Standardmäßig löscht Desinfec't gefundene Viren nicht, sondern benennt sie um, indem es die Erweiterung .VIRUS an den Dateinamen anhängt. Das verhindert, dass der Schädling ausgeführt wird und hat einen wesentlichen Vorteil: Setzt man bei der Säuberung fälschlicherweise eine wichtige Datei schachmatt und startet etwa Windows im Anschluss nicht mehr, kann man das Umbenennen einfach rückgängig machen.

Eins darf man nicht vergessen: Trotz vier Scannern ist Desinfec't kein Allheilmittel. Viele Nebenwirkungen einer Infektion kann es prinzipbedingt nicht beseitigen. Verändert der Schädling etwa wichtige Systemeinstellungen von Windows, bleiben diese Änderungen auch nach dem Entfernen der bössartigen Datei erhalten und gefährden weiterhin Stabilität und Sicherheit des Systems. Hat ein Trojaner etwa die Windows Firewall durchlöchert, Freigaben aktiviert und zusätzliche Benutzer eingerichtet, hat man auch ohne Trojaner ein unsicheres System. Wer auf Nummer sicher gehen will, rettet seine wichtigen Daten etwa auf eine USB-Festplatte und installiert Windows neu.

Jeder kann loslegen

Die Oberfläche und die Bedienung von Desinfec't sind bewusst einfach gehalten. Einen Scan startet man mit wenigen Mausklicks und selbst für das Reinigen benötigt man keine Linux-Kenntnisse. Dank aussagekräftiger Symbole und Be-

schriftungen können sich auch Computer-Einsteiger auf die Pirsch nach Trojanern machen und Erfolge erzielen. Und wenn es dann doch einmal zu kompliziert wird, ruft man mit der integrierten Fernwartungssoftware TeamViewer den Familien-Admin zu Hilfe, damit sich dieser den zu verarztenden Computer aus der Ferne anschauen kann. Vorsorgliche c't-Leser statuten deshalb Familie und Freunde mit Desinfec't-Sticks aus. Diese kann man ganz einfach über „Bootfähigen USB-Stick mit Desinfec't erzeugen“ erstellen. Sie dürfen Desinfec't also nicht nur für den eigenen Bedarf nutzen, sondern auch an Verwandte und Freunde weitergeben.

Für den Onkel, der sich mit Technik überhaupt nicht auskennt, kann man den Desinfec't-Stick auch standardmäßig mit dem Easy Scan booten lassen. Er macht Desinfec't noch zugänglicher und startet das Tool in einem abgespeckten Modus, in dem nichts vom Scannen ablenkt.

Computer-Profis können sich mit Desinfec't auch austoben. Dazu bietet Desinfec't Experten-Tools zum Klonen von Partitionen, für die Suche nach gelöschten Dateien und zum sicheren Löschen. Aber Vorsicht: Wer nicht weiß, wie man diese Experten-Tools richtig bedient, kann im schlimmsten Fall eine Windows-Installation zerstören oder sogar alle Daten unwiederbringlich löschen. Bei Bedarf kann Desinfec't zudem auch verschlüsselte Dateien und Partitionen einbinden und diese untersuchen. Darüber hinaus können Profis mit etwas Aufwand weitere Programme aus der Linux-Welt nachinstallieren und Des-

infec't den eigenen Bedürfnissen anpassen.

Digital-Abonnenten und Käufer der digitalen Ausgabe können ihre Kopie in Form einer ISO-Datei herunterladen (Anleitung siehe ct.de/ympe). Damit lässt sich unter Windows sogar ohne DVD-Laufwerk in wenigen Schritten ein USB-Stick bauen, von dem Desinfec't startet. Einen öffentlichen Download von Desinfec't dürfen wir aus lizenzrechtlichen Gründen nicht anbieten.

Auch in Behörden, Firmen und Schulen oder anderen Lehranstalten ist die Nutzung von Desinfec't ausdrücklich erlaubt. Lediglich der Einsatz des eingebauten TeamViewers ist auf den privaten Bereich beschränkt.

Offenes Ohr

Desinfec't hat mittlerweile eine große Fangemeinde, die sich vor allem in unserem Forum austauscht (siehe ct.de/ympe). Dort ist auch der richtige Ort, um Fragen zu stellen oder Probleme zu schildern. Viele Nutzer helfen gerne mit ihrem Wissen weiter. Aber auch die Entwickler von Desinfec't lesen dort mit und stehen mit Tipps und Anregungen zur Seite. Zeichnen sich ernste Fehler ab, stellen wir möglichst zeitnah Updates zur Verfügung, die sich bei aktiver Internetverbindung automatisch installieren. Wir freuen uns über Kritik und Lob und ganz besonders über Ideen für neue Funktionen kommender Desinfec't-Editionen. (des@ct.de) **ct**

Download-Anleitung, Hilfe-Forum:
ct.de/ympe

Anzeige



Desinfec't im Einsatz

Windows-PCs untersuchen und reinigen

Mit Desinfec't 2017 kann man einen von Trojanern befallenen Windows-PC wieder flott machen. Wer das so zügig und effektiv wie möglich erledigen will, muss nur ein paar Tipps beachten. Keine Angst: Damit sollten auch Einsteiger schnell klarkommen.

Von Dennis Schirmmacher

Sie können Desinfec't geradewegs von DVD starten und so im Ernstfall direkt auf Virenjagd gehen. Ist der noch nicht eingetreten, sollte man als erstes Desinfec't auf einem USB-Stick einrichten. Darauf fühlt sich das Sicherheitswerkzeug am wohlsten: Von DVD gebootet muss es die Signatur-Updates der Vi-

renscanner bei jedem Start erneut herunterladen, da der Datenträger nicht beschreibbar ist. Auf einem Stick bleiben aktualisierte Signaturen hingegen dauerhaft liegen. Außerdem läuft Desinfec't vom Stick wesentlich flinker. Für das Erstellen gibt es zwei Wege. Einer davon funktioniert ganz ohne DVD-Laufwerk – immer mehr Computer verzichten eh auf diese Komponente. Damit Desinfec't auf dem Stick genügend Platz hat, muss dieser mindestens 16 GByte groß sein.

Booten

Um einen Stick auf dem klassischen Weg zu bauen, starten Sie Desinfec't erstmal. Das ist aber keine Anwendung, die Sie unter Windows installieren. Vielmehr müssen Sie das eigenständige Live-System booten. Das funktioniert in vielen Fällen

direkt aus Windows heraus. Alternativ lässt es sich auch über das BIOS-Bootmenü (siehe Kasten auf S. 91) aufrufen.

Desinfec't 2017 setzt beim Betriebssystem auf Ubuntu 16.04.2 LTS. Der Hardware Enablement Stack (HWE) stammt bereits aus Ubuntu 16.10 – demzufolge kommt der Kernel 4.8 zum Einsatz. Diese Konstellation bringt jede Menge aktuelle Treiber mit, sodass Desinfec't auf vielen Hardware-Konfigurationen läuft.

Wir haben Desinfec't 2017 auf diversen Desktop-PCs und Laptops erfolgreich getestet. Dabei kamen neben brandneuen Geräten auch ältere Systeme zum Einsatz. In unseren Tests startete die finale Version auf allen Geräten – auch das Scannen und Reinigen funktionierte problemlos. Wer Probleme mit Desinfec't hat, findet oft im

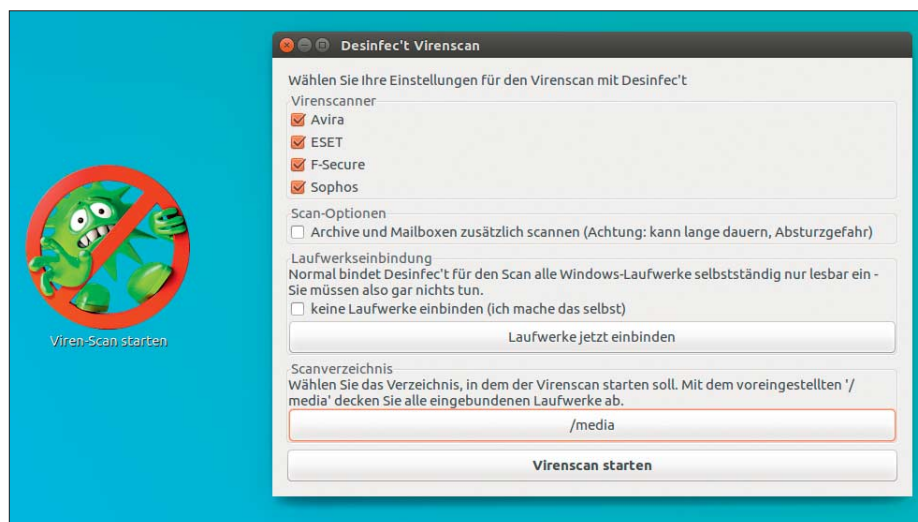
offiziellen Forum Abhilfe. Dort gibt es bereits Lösungen für viele Fälle. Ansonsten ergeben sich aus neuen Beiträgen häufig zielführende Diskussionen (Forum siehe ct.de/ysfh).

Taucht das Startmenü von Desinfec't auf, ist das schon die halbe Miete. Bleibt der Computer augenscheinlich stehen, nachdem Sie sich für eine Startoption entschieden haben, warten Sie ab: Es kann vorkommen, dass Desinfec't sich im Bootmenü ein paar Gedenkminuten gönnt.

Passiert selbst nach mehreren Minuten nichts oder taucht das Startmenü gar nicht erst auf, probieren Sie bitte folgende Tipps: Schalten Sie im BIOS-Setup die Option „Secure Boot“ aus. Wechseln Sie an derselben Stelle von UEFI auf Legacy. Hilft beides nicht, probieren Sie den Start im „Safe Mode“ – diesen Punkt finden Sie im Bootmenü von Desinfec't.

Stick erstellen

Nach einem regulären Start von Desinfec't von der DVD erscheint der Desktop. Klicken Sie dort doppelt auf das Icon „Bootfähigen USB-Stick mit Desinfec't erzeugen“. Kontrollieren Sie, ob als Ziellaufwerk der richtige Stick zu sehen ist – der dort ausgewählte Datenträger wird kom-



Wer schnell loslegen will, klickt direkt auf „Virenskan starten“ – dann suchen die Scanner von Avira, Eset, F-Secure und Sophos nacheinander den Rechner ab. Dieser Scan-Modus dauert allerdings am längsten.

plett gelöscht. Die weiteren Einstellungen können Sie so lassen. Nach einem Klick auf „Anwenden“ sollte Desinfec't nach maximal 15 Minuten auf dem Stick und zum Start bereit sein.

Um ohne DVD-Laufwerk einen Stick zu erstellen, benötigen Sie ein ISO-Abbild der Desinfec't-DVD. Dieses dürfen aus lizenzrechtlichen Gründen ausschließlich Digital-Abonnenten und Käufer der digitalen Ausgabe herunterladen (Download

siehe ct.de/ysfh). Das ISO bindet man unter Windows ein und öffnet es. Wer Windows 7 nutzt, braucht dafür eine Extra-Software wie Virtual CloneDrive oder WinCDEmu. Die Anwendung „Desinfec't2USB“ im Hauptverzeichnis startet die Erstellung. Im weiteren Verlauf ist das Desinfec't-ISO bereits vorausgewählt. An dieser Stelle müssen Sie unbedingt den Laufwerksbuchstaben auf Korrektheit überprüfen: Desinfec't2USB überschreibt

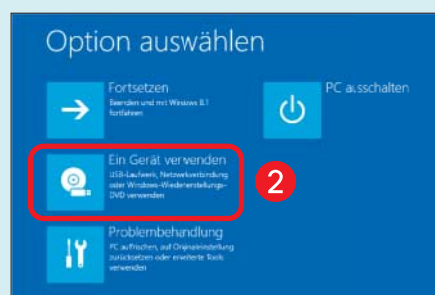
Desinfec't booten

Wenn ein Erpressungstrojaner wie WannaCry oder ein anderer Schädling aktiv ist, sollten Sie den Computer umgehend über den Schalter am Netzteil ausschalten, um das Schadenswerk zu unterbrechen. Anschließend schalten Sie den Computer mit eingelegtem Desinfec't wieder ein und drücken umgehend entweder F8, F10, F11 oder F12, damit das BIOS-Bootmenü erscheint. Dort

wählen Sie den Datenträger mit Desinfec't aus. Funktioniert das nicht, rufen Sie beim Computerstart das BIOS-Setup auf, indem Sie die Taste Entf oder F2 drücken. Hier passen Sie die Boot-Reihenfolge so an, dass Desinfec't zuerst startet.

Stehen auf Ihrem System noch nicht alle Zeichen auf Sturm, können Sie Desinfec't direkt aus Windows 8.1 oder 10

heraus starten, wenn das System im UEFI-Modus läuft. Dafür halten Sie die Umschalttaste (Shift) gedrückt (1) und klicken im Startmenü auf Neustart. Im anschließend auftauchenden Bildschirm bestätigen Sie den Punkt „Ein Gerät verwenden“ (2). Als Nächstes wählen Sie das Medium mit Desinfec't aus (3). Nun fährt Windows herunter und bootet automatisch Desinfec't.



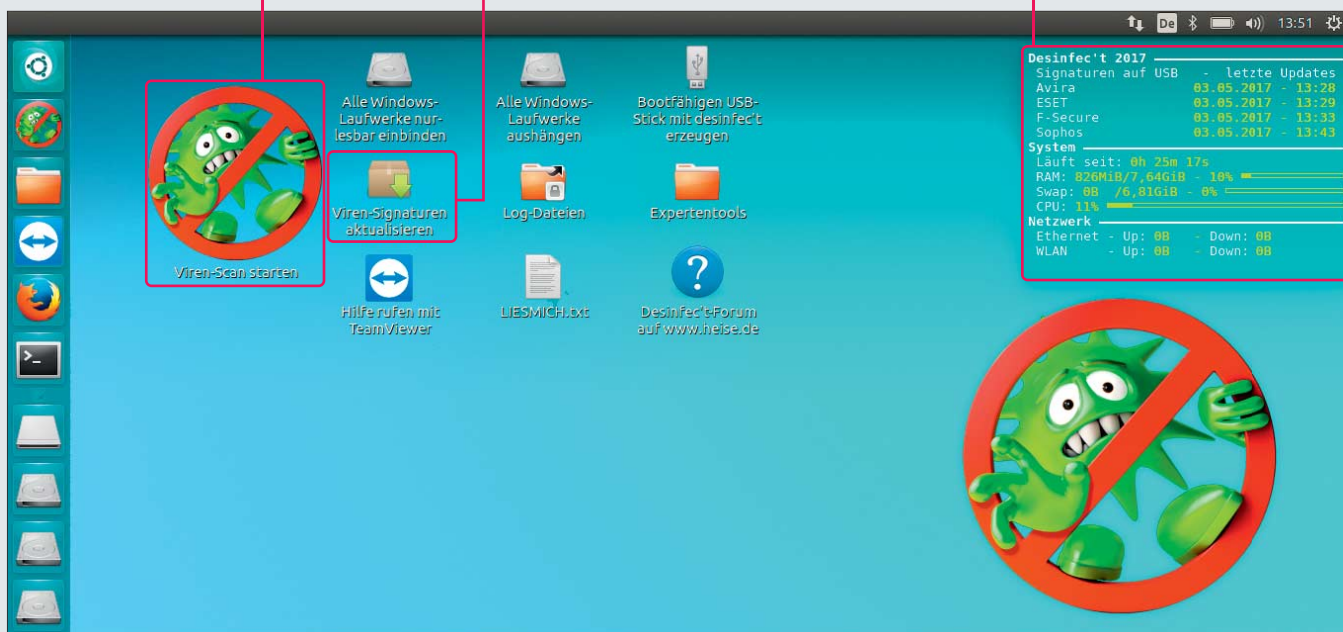
Die wichtigsten Funktionen auf einen Blick

Die Icons auf dem Desktop von Desinfec't 2017 sind weitgehend selbsterklärend beschriftet. Deshalb nur ein kurzer Blick auf die Kernfunktionen.

Hier starten Sie die Virenjagd. Wer ganz sicher gehen will, schickt alle vier Scanner parallel auf die Jagd.

Damit die Scanner bei der Untersuchung keinen Schädling übersehen, sollten Sie zuvor die Virensignaturen stets aktuell halten.

Der Statusmonitor zeigt an, wie aktuell die Virensignaturen sind. Hier finden Sie zudem Infos zum Computer, auf dem Desinfec't läuft.



andere am Computer angesteckte Datenträger gnadenlos. Melden Sie sicherheits- halber alle anderen externen Platten und Sticks ab, bevor Sie fortfahren. Stimmt alles, löst ein Klick auf „Write“ den Kopier- vorgang aus.

Doch bei dieser Vorgehensweise hal- ten Sie noch keinen vollwertigen Des- infec't-Stick in der Hand. Er verhält sich zunächst wie die Original-DVD und lässt sich nicht beschreiben. Um das zu ändern, müssen Sie den Stick umwandeln. Dafür wählen Sie beim Starten im Bootmenü den obersten Punkt „in nativen Desinfec't- Stick umwandeln“ aus. Anschließend merkt sich der Stick neue Virensignaturen und speichert Scan-Ergebnisse ab.

Unter Windows bleiben von einem Stick mit 32 GByte noch rund 18 GByte für den Datenaustausch übrig. Den restlichen Speicherplatz belegen versteckte Partitio- nen. Um den Stick wieder mit voller Ka- pazität nutzen zu können, findet man in den Experten-Tools auf dem Desinfec't- Desktop das passende Werkzeug, um das Sicherheits-Tool restlos vom Stick zu ent- fernen. Wir empfehlen, den Löschvorgang direkt nach dem Booten durchzuführen. Ansonsten könnte es zu Fehlern kommen.

Alternativ kann man unter Windows auch DiskPart mit den Befehlen `clean` und `create partition primary` nutzen. Anschlie- ßend lässt sich der Stick wie gewohnt for- matieren und steht mit der vollen Spei- cherkapazität zur Verfügung.

Frische Signaturen

Desinfec't aktualisiert vor jedem Scan die Virens Scanner automatisch mit frischen Sig- naturen. Sie können die Aktualisierung aber auch über das entsprechende Desk- top-Symbol anstoßen. Beim ersten Start brauchen Sie etwas Geduld: Schließlich sind die Signaturen auf der DVD und ei- nem frisch erstellten USB-Stick schon ei- nen Monat alt und der Download fällt ent- sprechend groß aus. Bei regelmäßiger Nut- zung dauert das Aktualisieren nur noch we- nige Sekunden. Wie aktuell die Signaturen sind, steht im Systemmonitor oben rechts.

Bei F-Secure kann es vorkommen, dass das Update länger braucht und im Fenster diverse Fehlermeldungen auftau- chen. Sollte das der Fall sein und der Vor- gang länger als 15 Minuten dauern, schlie- ßen Sie das Fenster einfach und starten die Aktualisierung erneut; dann sollte es fehlerfrei klappen. Der Update-Mechanis-

mus von F-Secure harmoniert leider nicht perfekt mit einem Live-System.

Das angezeigte Aktualisierungsdatum der Virensignaturen von Sophos kann hin- terherhinken. Wenn Sie das Heft in den Händen halten, ist dieses Problem aber bereits gelöst. Ein Day-One-Patch für Des- infec't 2017 installiert sich automatisch, wenn Sie bei bestehender Internet-Verbin- dung vom Stick oder DVD booten. Ganz oben im Systemmonitor steht dann als Versionsstand „Desinfec't 2017 p1“. Steht dort etwas anderes, müssen Sie im Termi- nal nacheinander die Befehle `sudo apt-get update` und `sudo apt-get -y dist-upgrade` eingeben und jeweils mit der Eingabetaste bestätigen. Das Update installiert sich auf einem USB-Stick dauerhaft. Wer Desin- fec't von DVD nutzt, muss es nach jedem Neustart hingegen erneut herunterladen. Auch zukünftige Updates für das Sicher- heitswerkzeug müssen Nutzer der DVD stets aufs Neue herunterladen, während sie auf einem Stick erhalten bleiben.

Trojaner finden

Um sich einen ersten Überblick über den Verseuchungsgrad eines Windows-PC zu verschaffen, startet man Desinfec't über

Virenfunde richtig einschätzen

Die Ergebnisliste zeigt Infos zu Funden. Mit diesen kann man besser einschätzen, ob es sich um einen echten Schädling handelt oder um einen Fehlalarm. In dieser Liste können Sie Bedrohungen auch unschädlich machen.

Hier sehen Sie, in welchem Ordner der vermeintliche Trojaner liegt.

Dieser Link führt zur Viren-Datenbank des jeweiligen Scanners.

Zur weiteren Überprüfung können Sie Funde beim Analysedienst VirusTotal hochladen.

An dieser Stelle machen Sie Trojaner unschädlich. Dafür genügt ein Klick auf „Umbenennen“.

Virenfunde					
	Avira	ESET NOD32	F-Secure	Sophos	Aktion
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win32.Blakan.2020	W32/Blakan.2016.b	Win95/Blakan.2020 A.Gener1.virus	Win32.Blakan.2020.dr	W32/Blakan-A	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1127	W32/aep.1127	Win/AEP.1127 virus	Win16.Vik.A	Win/AEP-a	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1129.VIRUS	WIN/VINVIK-D		PS-MPC.1134.AQ.Gen	Win/AEP-a	VirusTotal
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1130	W16/aep.A	a variant of Winvik.A virus		Win/AEP-1130	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.a	W16/aep.A	Winvik.A virus	Win16.Vik.B	Win/AEP-a	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.b	W16/aep.1563	Winvik.B virus		Windows AEP-b	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.a	WIN/APPARATI-1	a variant of Win.Apparition.89021 virus		Win/Apparit-A	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.b	WIN/APPARATI-1	Win.Apparition.89021 virus		Win/Apparit-B	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.c	WIN/APPARATI-1	a variant of Win.Apparition.89021 virus		Win/Apparit-C	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.d	Apparition	a variant of Win.Apparition.89021 virus	Win16.Apparition.d	Win/Apparit-d	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.e	WIN/APPARATI-2	Win/Apparition.E virus		Win/Apparit-e	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Drosh.a	W16/Drosh.a	Win/Drosh.A virus	Win16.Drosh.A	Mal/Generic-B	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Drosh.b	W16/Drosh.b	Win/Drosh.B virus	Win16.Windope.A	Mal/Generic-B	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Guliver.a	TR/Agent.7463.2				VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Guliver.b	TR/Agent.7346				VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Header.CPNE.300	W32/Header.CPNE.300	a variant of Win/Header.CPNE.300 virus		ExeHeadCPNE-300	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Header.Deadman.192	DOS/Deadman	Win.Header.Deadman.192 virus	WinHeader.Deadman.NRL.192	Deadman-192	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.HLLC.Lodex	W16/HLLC.Lodex	Win/HLLC.Lodex.A virus	Win.HLLC.Lodex.A	HLLC/Lodex-A	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.HLLP.Non.31995	W16/HLLP.No.31995.A	Win/HLLP.Non.31995 virus	Win.HLLP.Non.A	Win/Nona	VirusTotal umbenennen
/media/Windows7_05/Dokumente und Einstellungen/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.HLLP.Pawel.9900	W32/HLLP.Pawel.9900	Win/HLLP.Pawel.9900 virus	Win.Pawel.9900	WNT/Naimeik	VirusTotal umbenennen

das Bootmenü im Easy-Scan-Modus. Dort macht sich ohne Umschweife der Scanner von Avira auf die Suche und durchforstet den PC. Das ist nicht nur komfortabel, sondern auch deutlich schneller, als wenn man alle vier Scanner hintereinander von der Leine lässt. Der Easy-Scan zeigt zudem an, wie lange die Untersuchung noch dauert.

Wer auf Nummer sicher gehen möchte, muss Desinfec't im Standard-Modus mit vollem Funktionsumfang booten. Nach einem Klick auf das Desktop-Icon „Viren-Scan starten“ erscheint das Scan-Fenster. Dort können Sie auswählen, welche der vier Scanner auf die Jagd gehen sollen. Die Scan-Option für Archive und Mailboxen ist nicht voreingestellt. Wer sie aktiviert, muss sich auf eine noch längere Wartezeit einrichten: Bereits ohne die erweiterte Suche kann es eine ganze Nacht dauern, bis Avira, Eset, F-Secure und Sophos fertig sind. Zudem stürzen Scanner leichter ab, wenn die Option aktiv ist. Wer möchte, kann im Scan-Fenster die zu scannenden Laufwerke selbst einbinden. Andernfalls nimmt sich Desinfec't alle Laufwerke vor. Alternativ kann man festlegen, ob sich die Scanner nur in einem bestimmten Verzeichnis umsehen sollen. Das ergibt zum

Beispiel Sinn, wenn man in überschaubarer Zeit nur die Benutzerverzeichnisse unter /media/<Windows-Partition>/Users überprüfen lassen möchte.

Um die Wartezeit während des Scannens zu überbrücken, können Sie sich in Desinfec't 2017 mit kleinen Spielen die Zeit vertreiben. Insgesamt sind neun Titel mit dabei: von einem Lemmings-Klon über Solitaire bis hin zu Tetris. Zocken geht in beiden Scan-Modi.

Gefahren einschätzen

In der Ergebnisliste finden Sie die Scan-Ergebnisse aller ausgewählten Scanner. Sind sich alle einig, kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass es sich tatsächlich um einen Schädling handelt. Allerdings liefern Virens Scanner durchaus auch mal einen Fehlalarm. Bei uneinheitlichen Ergebnissen oder wenn man ganz sicher sein will, muss man weitere Informationen in die Bewertung mit einbeziehen; zum Beispiel den Fundort des vermeintlichen Schädlings. Führt Desinfec't dort eine bekannte Datei aus dem privaten Fundus auf, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um einen Fehlalarm. Begriffe wie „Heuristik“ oder „Generic“ in der

Bezeichnung des potenziellen Trojaners weisen auf eine unscharfe Erkennung hin. In so einem Fall ist die jeweilige Datei oft ungefährlich. Hat nur einer der vier Scanner angeschlagen, ist das ebenfalls ein Indiz für einen Fehlalarm. Um zusätzliche Meinungen einzuholen, kann man einen Fund kostenlos zu Googles Analysedienst VirusTotal hochladen – dazu finden Sie in der Ergebnisliste einen direkten Link.

Bei VirusTotal gucken nochmal knapp 60 Online-Scanner auf die Datei und geben weitere Auskunft, ob es sich um einen echten Schädling handelt oder nicht. Neben deren Einschätzung findet man im Ergebnis von VirusTotal oft weiterführende Informationen zu einem Schädling. Die in Desinfec't integrierte Version des Firefox-Browsers enthält Links zu weiteren Analysediensten. Diese führen verdächtige Dateien zum Teil in einer Sandbox abgeschottet aus und analysieren das Verhalten.

Wer möchte, kann die Ergebnisliste auch unter Windows oder einem anderen Betriebssystem einsehen: Die HTML-Dateien mit den potenziellen Schädlingsfunden finden sich in der Partition „desinfDATA“ im Ordner „desinfec-logs“ und

lassen sich mit einem beliebigen Webbrowser öffnen. Desinfec't legt nach jedem Scan ein neues Log an. So kann man auch ältere Ergebnisse mit neuen vergleichen.

Viren desinfizieren

Stehen alle Zeichen auf Schädling, sollten Sie zuerst unverzichtbare privaten Daten in Sicherheit bringen. Wichtige Dokumente und Fotos können Sie etwa auf die Daten-Partition des Desinfec't-Sticks kopieren. Sie können Dateien hier genauso kopieren und einfügen wie unter Windows. Wer größere Datenmengen in Sicherheit bringen muss, schließt eine externe Festplatte an – diese taucht automatisch in der Seitenleiste von Desinfec't auf. Wer beim Backup seiner Daten Angst hat, einen Schädling mitzukopieren, der kann Desinfec't nach dem Kopiervorgang den angeschlossenen Datenträger untersuchen lassen.

Danach sollten Sie den Windows-PC am besten komplett neu aufsetzen: Fest-

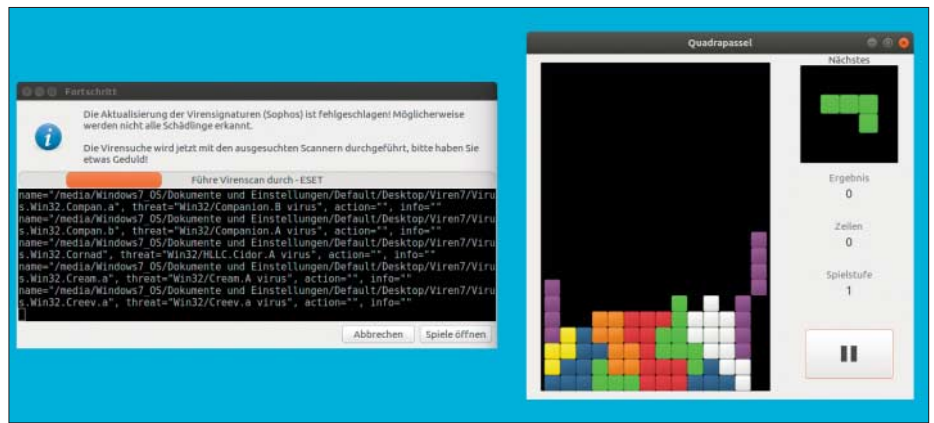
Das ist neu in Desinfec't 2017

Neben den Virensclannern von Avira und Eset sind nun Scanner von F-Secure und Sophos mit dabei. Alle Anbieter stellen kostenlose Signatur-Updates bis Juni 2018 zur Verfügung. Der Open-Source-Scanner ClamAV steht in den Expertentools noch für Einzel-Scans bereit.

Neu ist zudem der XFCE-Desktop als Alternative zu Unity. Auf lange Sicht könnte XFCE Unity komplett ersetzen. Aktuell hat die Implementierung aber noch Beta-Status.

Zum Zeitvertreib kann man während eines Scans jetzt Spiele wie Tetris zocken.

Seit dem Creators Update erkennt Windows 10 auf USB-Sticks auch zusätzliche Partitionen. Steckt man einen Desinfec't-Stick in den Rechner, bietet das Betriebssystem jetzt eine Partitionierung der unlesbaren Partitionen an. Damit man sich damit nicht versehentlich den Stick zerschießt, haben wir das Partitionsschema des Desinfec't-Sticks angepasst.



Bei einem Virensan mit Desinfec't 2017 kann man sich die Zeit mit Tetris & Co. vertreiben.

platte formatieren, System neu installieren und Anwendungen ergänzen. Erst dann ist sichergestellt, dass er wirklich sauber ist und kein Schädling mehr auf der Festplatte verweilt. Doch in der Praxis nennen Bekannte und Familienmitglieder, deren Computer man untersucht, häufig gute Gründe, warum das nicht möglich ist. Hier kann Desinfec't helfen und ein System reinigen.

Desinfec't neutralisiert Schädlinge mit nur einem Klick. Dafür müssen Sie lediglich bei einem Fund in der Ergebnisliste den Punkt „Umbenennen“ anklicken und im daraufhin auftauchenden Fenster Desinfec't den Schreibzugriff erlauben. Dabei löscht Desinfec't keine Trojaner und verschiebt diese auch nicht in einen Quarantäne-Ordner, sondern benennt bedrohliche Dateien nur um. Aus „Trojaner.exe“ wird dann „Trojaner.exe.VIRUS“. Normalerweise sollte das Windows daran hindern, den Schädling auszuführen. Benennt Desinfec't eine legitimen Datei um, entfernt man die Namensweiterung und kann wieder wie gewohnt auf sie zugreifen. Hier assistiert auch ein Skript im Ordner „Expertentools“. Das ist vor allem bei vielen fälschlich umbenannten Dateien praktisch. Es kann aber bei unbedachtem Einsatz echte Trojaner wieder scharfschalten.

Desinfec't kann zwar Trojaner unschädlich machen, deren Schadenswerk bleibt aber bestehen. So sind etwa von Malware womöglich angelegte Admin-Accounts oder Einstellungen für einen Fernzugriff immer noch vorhanden. Auch gegen die Zerstörungskraft eines Erpressungstrojaners wie WannaCry kann Desinfec't wenig ausrichten: Selbst wenn der Schädling eliminiert ist, bleiben die von ihm verschlüsselten Daten verloren. Über die Links in Firefox können Opfer zumin-

dest prüfen, ob es mittlerweile ein Gratis-Entschlüsselungstool gibt. Dafür müssen Sie nur eine verschlüsselte Datei auf der Webseite von ID-Ransomware hochladen. Weitere Links zum Thema Ransomware führen zu verschiedenen Foren, wo sich Opfer austauschen. Dort bekommt man als Erstes mit, wenn ein neues Entschlüsselungstool erscheint.

Ausblick

Einige bemerken schon im Bootmenü: Als Alternative zum Unity-Desktop startet Desinfec't ab sofort auch mit der XFCE-Oberfläche. In späteren Desinfec't-Versionen wollen wir Unity komplett ersetzen. Anlass dafür ist, dass die Ubuntu-Entwickler die Unity-Oberfläche in Bälde aufgeben wollen. XFCE ist ein möglicher Ersatz. Damit läuft Desinfec't in unseren Tests sogar etwas flinker. Des Weiteren sollten Windows-Nutzer gut mit XFCE zurechtkommen: Mit dem Start-Button und der am unteren Bildschirmrand platzierten Leiste sieht es vertraut aus.

Die in Desinfec't enthaltene XFCE-Konfiguration befindet sich noch im Beta-Stadium. Grundmerkmale wie Scannen und Reinigen funktionieren zwar bereits im XFCE-Modus, in anderen Bereichen kann es noch zu Fehlern kommen. Wer will, kann gerne damit herumspielen und uns davon berichten: Wir freuen uns über Feedback.

Ergänzende Artikel für Profis sind bereits in Vorbereitung. Diese werden erklären, wie Sie Desinfec't an spezielle eigene Bedürfnisse anpassen und etwa VeraCrypt installieren, um auch verschlüsselte Daten-Container zu scannen. (des@ct.de) **ct**

Download-Anleitung, Hilfe-Forum:
ct.de/ysfh

Anzeige

Billig oder will ich?

Smartphones bis 70 Euro mit Android



Für ein Smartphone muss man nicht unbedingt tief in die Tasche greifen. Schon ab 50 Euro gibt es Geräte mit Android 6.0, Vierkern-Prozessor und angemessener Speicherausstattung zu kaufen. Wer noch ein paar Euro drauflegt, bekommt sogar LTE und Fingerabdruckscanner. Bleibt nur die Frage, was die Schnäppchen wirklich taugen.

Von Hannes A. Czerulla und Alexander Spier

Wie viel muss ein Smartphone kosten? Bis zu 1000 Euro für einen Gebrauchsgegenstand, der nach spätestens zwei Jahren schon wieder ersetzt werden will, ist vielen Menschen deutlich zu viel. Um in Kontakt zu bleiben und sich unterwegs über die neuesten Nachrichten zu informieren, sind ohnehin weder die brachiale Rechenleistung der High-End-Smartphones noch deren Vollausstattung nötig. Doch wie tief darf man beim Preis gehen, um sich hinterher nicht ständig über Macken ärgern zu müssen?

Wir haben uns sechs besonders günstige Kandidaten in die Redaktion geholt, die neu zwischen 50 und 70 Euro kosten und regulär im Handel erhältlich sind –

also keine Restbestände oder umständliche Importe. Unsere empfohlene Minimalausstattung mit vier CPU-Kernen, 1 GByte RAM und 8 GByte internem Speicher bieten Blackview A5, thl T9, Ulefone U007 und Vodafone Smart speed 6. Alcatel Pixi 4 (4) und Wiko Sunny gibt es nur mit 512 MByte Arbeitsspeicher, das Alcatel hat zudem nur 4 GByte internen Speicher.

Die Geräte von thl und Vodafone unterstützen LTE mit 150 MBit/s und decken alle deutschen LTE-Frequenzen ab. Der Rest kann nur UMTS mit maximal 21 MBit/s. Dazu unterstützen alle Kandidaten bis auf das Vodafone-Gerät zwei SIM-Karten. Der interne Speicher kann jeweils mit einer MicroSD-Karte ergänzt

werden. Offiziell geht das nur mit microSDHC-Karten bis 32 GByte, denn die Lizenzkosten für die Unterstützung des Nachfolgestandards microSDXC sparen sich alle Hersteller. Dennoch erkannten alle Geräte eine 128-GByte-Karte und boten an, sie in FAT32 zu formatieren. Zudem können SD-Karten bei allen Smartphones auch als interner Speicher genutzt werden.

Display-Grusel

Bei den günstigen Smartphones dominieren kleine Displays mit Diagonalen zwischen 4 und 5 Zoll. Mit dem thl T9 hat es aber zumindest ein 5,5-Zoll-Display in den Vergleich geschafft. Die Auflösung ist bei allen relativ grobkörnig, die Pixeldichten betragen zwischen 220 und 290 dpi. Einzelne Bildpunkte lassen sich aus normalem Abstand nicht ausmachen, doch gerade bei den Modellen ohne HD-Auflösung fallen an Symbolkanten hier und da Treppenstufen auf und die Schrift zerfranst sichtbar.

Alcatel, Vodafone und Wiko verwenden statt der blickwinkelstabilen IPS-Technik noch TN-Panels. Deren Nachteil wird bei den Geräten von Alcatel und Wiko auf den ersten Blick deutlich: Wenn das Smartphone nur ein paar Grad aus der optimalen Position bewegt wird, verblassen die Farben sofort, die Lesbarkeit wird schlechter und der Kontrast fällt ins Bodenlose, bis nichts mehr auf dem Schirm zu sehen ist. Selbst im Vergleich zu den anderen Billig-Smartphones sind die beiden 4-Zoll-Geräte klar schlechter. Das Gerät von Vodafone sieht besser aus, aber die Blickwinkelstabilität ist auch hier noch nicht gut.

Die Konkurrenten reißen in Sachen Kontrast und Farbraum zwar keine Bäume aus, bieten aber teilweise einen Kontrastwert über 1500:1 und sRGB-Farbraum-Abdeckung. Die Hintergrundbeleuchtung sorgt für wenig Lichtblicke: Abgesehen vom Ulefone und mit Abstrichen bei Vodafone dümpelt sie bei unter 250 cd/m² herum. Das reicht gerade so, um an schattigen Plätzen das Display ablesen zu können; im direkten Sonnenschein kann man maximal erraten, was zu sehen sein soll.

Schmutzabweisende Oberflächen bieten die Testgeräte ebenso wenig wie gehärtete Display-Gläser. So sammeln sich bei allen schnell unansehnliche Fingerabdrücke an. Mit der Zeit machen erfahrungsgemäß kleine und größere Kratzer den Bildschirm matt und unansehnlich. Blackview, thl, Ulefone und Vodafone bringen daher gleich eine Schutzfolie am Smartphone an – gegen Fingerabdrücke helfen die aber auch nicht.

Langsam und sehr langsam

In allen Kandidaten stecken SoCs von MediaTek mit vier Prozessorkernen. Bei vier Geräten basieren die Kerne auf dem veralteten Cortex-A7-Design von ARM, das nicht besonders schnell, aber einigermaßen stromsparend ist. In den Smartphones von thl und Vodafone kommen CPUs auf Grundlage von ARMs Cortex-A53-Design zum Einsatz. Das bringt 64-Bit-Unterstützung und eine optimierte Architektur, die für mehr Geschwindigkeit und noch geringeren Stromverbrauch sorgen soll.

In unserem Prozessor-Benchmark Coremark landet das Vodafone-Gerät dennoch mit 10 Prozent weniger Punkten als die Konkurrenten auf dem letzten Platz, denn die CPU läuft lediglich mit 1 GHz. Der Rest des Feldes erreicht immerhin 1,3 GHz. Aufgrund der moderneren Kerne liegt das Gerät von thl weitere 10 Prozent vor dem geschlossenen Mittelfeld. Je komplexer die Berechnungen, desto besser kann der Cortex-A53 allerdings seine Stärken ausspielen: Im anspruchsvolleren Geekbench, der unter anderem Verschlüsselungsalgorithmen zur Messung benutzt, schafft das Vodafone-Gerät bereits Platz zwei.

Doch egal ob alter oder neuer ARM-Kern, schnell sind sie alle nicht. High-End-Chips erreichen locker vier- bis fünfmal so viele Punkte in den Benchmarks. Ein einzelner Prozessorkern im Samsung Galaxy S8 rechnet mehr als doppelt so schnell wie je vier Kerne in einem der Billig-Smartphones.

Im Android-Alltag wirkt der Abstand nicht ganz so dramatisch. Bei allen Gerä-

ten hakt die Oberfläche überraschend selten, und wenn eine App erst mal geladen ist, lässt sich darin meistens ohne große Hänger scrollen und navigieren. Solange die Programme noch im RAM liegen, klappt auch der App-Wechsel recht flott. Für Android-Verhältnisse ist das RAM bei allen Geräten knapp bemessen – doch wirklich lästig werden nur die 512 MByte des Alcatel Pixi und des Wiko Sunny, weil hier selten mehr als ein oder zwei Apps im RAM verbleiben können.

Denn bis Programme starten, vergehen bei allen Geräten mehrere Augenblicke und bei größeren Brocken wie Spielen dauert auch das Laden innerhalb der App nochmals einige Sekunden. Spielt Android im Hintergrund derweil ein Update ein oder laufen parallel andere Prozesse, wird es richtig zäh. Gerade die Modelle mit einem halben Gigabyte RAM sind dann schnarchlahm; auch der Gerätestart dauert deutlich länger. Wer schnellere Geräte aus der Mittel- und Oberklasse gewohnt ist, vermutet schon mal einen Absturz, bis es dann irgendwann doch noch weitergeht.

Die Grafikleistung ist ebenfalls äußerst schwach, in keinem unserer Benchmarks kommen die Smartphones auf spieletaugliche Frameraten. Die Mali-T720-GPUs im thl und Vodafone Smart speed 6 sind immerhin mit ein paar aktuellen Grafik-Features ausgestattet, deutlich schneller werden sie dadurch aber nicht. Der Test mit dem populären Rennspiel Asphalt 8 gibt ein wenig Entwarnung: Abgesehen vom Vodafone schaffen alle spielbare Raten, ohne deutlich an Grafikquali-



Die günstigen Smartphones lassen sich einfach öffnen, um die Akkus zu wechseln.



Alcatel Pixi 4 (4)

Das Alcatel ist das kleinste und leichteste Gerät im Test. Kaum mehr als 100 Gramm wiegt der Winzling mit 4-Zoll-Display. Er passt damit locker in jede Hosentasche und ist mit einer Hand bedienbar. Das stabile Gehäuse und der ordentliche Lautsprecher hinterlassen einen guten Eindruck, das mitgelieferte Headset tut seinen Dienst.

Die restliche Ausstattung gibt eher eine schwache Figur ab. Der langsame Prozessor wird durch die mageren 512 MByte RAM weiter ausgebremst und die 4 GByte Flash-Speicher sind schon durch das Betriebssystem und vorinstallierte Apps wie Facebook, Instagram & Co. fast vollständig belegt. Wer mehr Apps installieren will, muss eine MicroSD-Karte nachrüsten. Die lässt sich zwar als interner Speicher formatieren, doch im Test verschwand die Karte immer wieder aus dem System und mit ihr die Daten. Um sie zurückzuholen, musste das Gerät abgeschaltet und die Karte neu eingesetzt werden.

Das Display nervt mit seinem kontrastarmen TN-Panel und geringer Blickwinkelstabilität. Die minimale Helligkeit blendet abends, tagsüber ist die Beleuchtung zu schwach. Die 3-Megapixel-Kamera mit festem Fokus macht eher Ölgemälde als Fotos, das aber immerhin mit kräftigen Farben. Überflüssige Spielerei ist der schwache Blitz der grottigen Frontkamera. Bei den Laufzeiten platziert sich das Gerät im Mittelfeld, kann aber mit maximal 8 Stunden im WLAN-Test nicht glänzen.

- ↑ klein und kompakt
- ↓ sehr langsam
- ↓ schlechtes Display



Blackview A5

Die Struktur auf der Rückseite des Blackview A5 erinnert an eine Mini-Discokugel oder eine Fliesenwand – auf alle Fälle bietet sie erfrischende farbliche Abwechslung im grauen Einerlei der Konkurrenten. Zum Schutz der Rückseite liegt eine funktionale Gummihülle in der Packung.

Die 2000 mAh des Akkus klingen vielversprechend, doch in keinem Laufzeittest hält das A5 länger als 7 Stunden durch. Im Alltag muss man sich also ständig Sorgen machen, wie lange das Handy noch Strom hat. 3,5 Stunden braucht es anschließend, bis das mitgelieferte Netzteil mit nur 0,7 A den Akku vollgeladen hat.

Mit gerade mal 220 cd/m² ist das Display das dunkelste im Test; störende Spiegelungen sind die Folge. Da es aber immerhin mit IPS-Technik arbeitet, kann man es auch von leicht schräg ablesen, ohne dass sich der Kontrast übermäßig verändert. Am Rand reagiert der Touchscreen nicht immer auf Berührungen.

Dass der Prozessor nicht zu den schnellsten gehört, spürt man am stärksten beim Scrollen, da Listen nur verzögert und zäh auf Wischbewegungen reagieren. Zwar spuckt die Kamera Bilder mit 8 Megapixel aus, doch eigentlich nimmt der Sensor nur 5 auf und interpoliert dann. Innerhalb des Testfeldes gehören die scharfen Fotos zu den besseren, auch wenn sie überstrahlen und Farben zu blass wirken. Videos geraten zu einer wackligen Diashow, weil die Kamera mit nur 15 fps aufnimmt.

- ↑ brauchbare Fotoqualität
- ↑ blickwinkelstabiles IPS-Display
- ↓ kurze Laufzeiten



thl T9

Das thl T9 geht mit 5,5 Zoll Display-Diagonale als Phablet durch. Entsprechend sperrig fällt das Gehäuse aus. In weißes Plastik gehüllt und mit blauen Applikationen wirkt es noch billiger als die Konkurrenten. Dafür passt ein Akku mit 3000 mAh rein. Lange hält er dennoch nicht durch und braucht ganze 4,5 Stunden für eine volle Ladung – ein Negativrekord, aber bei einem 3-Watt-Netzteil keine Überraschung. Auch an anderen Netzteilen lädt er nur mit 3,5 Watt.

Auf der Gehäuserückseite sitzt ein Fingerabdrucksensor, mit dem man das Gerät entsperren und bestimmte Apps schützen kann. Er reagiert ähnlich schnell und zuverlässig wie in teureren Geräten und ist durch seine Vertiefung leicht zu ertasten. Das Display profitiert von der IPS-Technik und ist auch abzulesen, wenn man von schräg draufschaut. Mit etwas mehr als 230 cd/m² kann es störenden Spiegelungen nichts entgegenhalten.

CPU und GPU scheinen von der HD-Auflösung des Bildschirms überfordert zu sein und produzieren deutliche Ruckler. An einigen Stellen reagiert der Touchscreen nur auf starken Druck. Dank LTE überträgt das T9 Daten unterwegs mit theoretisch bis zu 150 MBit/s. Mit 13 Megapixel protzt die Kamera, die Wahrheit lautet aber, dass es sich um einen 5-Megapixel-Sensor handelt und die Software die Fotos auf 13 Megapixel aufbläst. Das Ergebnis: Rauschen, Rotstich, unscharfe Stellen und eine Videobildwiederholrate von nur 22 fps.

- ↑ großes IPS-Display
- ↑ LTE
- ↓ mäßige Kamera



Ulefone U007

Obwohl das U007 ebenfalls nur 60 Euro kostet, wirkt es insgesamt hochwertiger als die Konkurrenz. Dank der vergleichsweise schmalen Displayränder und der dezent strukturierten Kunststoffrückseite steht es deutlich teureren Geräten optisch wenig nach.

Das 5-Zoll-Display ist mit Abstand das beste im Test, es überzeugt mit gutem Kontrast, einer ordentlichen Pixeldichte und einer hellen Hintergrundbeleuchtung, die auch gegen die Sonne eine Chance hat. Bei den Laufzeiten setzt sich das U007 ebenfalls an die Spitze des Felds – im WLAN-Test kommt es mit 10 Stunden der Mittelklasse erfreulich nahe. Ein klarer Nachteil ist der nicht wechselbare Akku, der fest verklebt im Gehäuse steckt.

Die Kamera hat mit 13 Megapixeln nominell die höchste Auflösung, dahinter steckt aber nur ein 8-MP-Sensor. Der macht angenehm weitwinklige Aufnahmen mit ordentlicher Detailschärfe. Die Fotos sind an den Rändern allerdings unscharf, überstrahlen deutlich und wirken blass.

Auf dem Gerät läuft Android 6, das aber seit über einem Jahr keine Sicherheitsupdates mehr bekommen hat. Die Oberfläche hat Ulefone leicht verändert, so belegen etwa der Musikplayer und die Galerie schon zwei der Startbildschirme. Die Taste für den Taskwechsel wurde anderweitig belegt, stattdessen muss dafür umständlich die Home-Taste lange gedrückt werden. Was fehlt, sind die meisten Google-Apps; der vorinstallierte Browser fordert zahlreiche Rechte.

- 👍 gutes Display
- 👍 ordentliche Laufzeiten
- 👎 neugierige Software



Vodafone Smart speed 6

Billiger als beim Smart speed 6 bekommt man derzeit nirgends LTE. Das Gerät ist zwar mit allerhand Vodafone-Software versehen, läuft aber auch problemlos mit anderen Providern. Mit fast 150 Gramm ist es schwer, fühlt sich aber solide an und wirkt sauber verarbeitet.

Während die LTE-Verbindung erfreulich flott und stabil läuft, hakt die WLAN-Verbindung hin und wieder. So baute das Gerät die Verbindung nicht immer von selbst neu auf, sondern musste manuell angestupst werden. Zudem verlor es öfters den Kontakt zum Test-WLAN, trotz ordentlichem Empfang.

Das Display mit 4,5 Zoll Diagonale hinterlässt einen ansehnlichen Eindruck, trotz der TN-Technik. Die Farben kippen zwar auch hier beim schrägen Blick aufs Display, aber deutlich später als bei den anderen Geräten mit TN-Panel, und die Hintergrundbeleuchtung kann dank 300 cd/m² einigermaßen gegen Sonnenlicht bestehen. Der Kontrast liegt auf Höhe der besten IPS-Vertreter, die blasser Farbwiedergabe hinkt indes klar hinterher. Zudem nervt ein deutlich sichtbares Streifenmuster.

Die Fotos der 5-Megapixel-Kamera sind matschig und an den Rändern unscharf, der feste Fokus verhindert Detailaufnahmen. Beim Surfen über WLAN geht dem Gerät spätestens nach acht Stunden die Puste aus. Damit gehört es bereits zu den besseren im Feld. Auf dem Gerät läuft lediglich Android 5.1 mit einem über anderthalb Jahre alten Patchlevel.

- 👍 LTE
- 👎 veraltetes Android
- 👎 zickiges WLAN



Wiko Sunny

Das 4 Zoll kleine Display des Wiko Sunny basiert auf der veralteten TN-Technik, zeigt aber vergleichsweise kräftige Farben. Der optimale Blickwinkel ist aber winzig: Sobald man das Gerät auch nur wenige Grad neigt, sinkt der ohnehin schlechte Kontrast so massiv ab, dass die Anzeige nicht mehr abzulesen ist.

Die Akkulaufzeiten sind die kürzesten im Test und man kann froh sein, wenn man zumindest einen Film zu Ende schauen kann. Mit einer einzelnen Akkuladung kommt man nur durch den Tag, wenn man das Gerät nicht benutzt. Um den 1200-mAh-Akku zu laden, braucht das schwachbrüstige 2,75-Watt-Netzteil über drei Stunden. Da das RAM nur 512 MByte fasst, starten Apps entsprechend langsam und auch sonst muss man mit Wartezeiten rechnen.

Installiert man im Hintergrund Updates, sinkt die Performance noch weiter. Ist ein Programm aber erst mal im Arbeitsspeicher, bewegt sich Wikos farbenfrohe Android-Oberfläche recht flüssig. Der laute, schwache Vibrationsmotor war nach einem Software-Update wenigstens nur noch schwach.

Die Kamera gibt ein einigermaßen gutes Bild ab: Fotos sind scharf bis in die Ecken, zeigen trotz des festen Fokus eine gute Detailwiedergabe. Farben werden realistisch und nur etwas zu warm wiedergegeben. Auch bei Tageslicht tritt Bildrauschen auf, das man aber nur entdeckt, wenn man zoomt.

- 👍 noch brauchbare Kamera
- 👎 kurze Akkulaufzeiten
- 👎 blickwinkelabhängiges Display

tät einzubüßen. Aus Rücksicht auf die große Masse an günstigen Android-Smartphones nutzen nur wenige Titel die volle Grafikleistung der Spitzengeräte aus, daher sind selbst viele actionreiche Spiele auf den Billig-Smartphones noch spielbar.

Chronische Akku-Schwäche

Trotz lahmer Chips und teilweise großer Akkus erreichte kein Gerät lange Laufzeiten. Nach spätestens 10 Stunden war Schluss, im Video-Test kam kein Kandidat über schwache 7 Stunden Spielzeit hinaus. Schon die Mittelklasse schafft bis zum Doppelten. Überraschend ist das nicht: Die Billiggeräte nutzen veraltete Chips, die in größeren und damit energiehungrigen Strukturbreiten gefertigt werden und denen Stromspartechniken sowie effiziente Video-Decoder fehlen. Auch die Akkutechnik ist von gestern, sodass einerseits weniger Energie reinpasst, andererseits die Selbstentladung recht hoch ist. Die aufgedruckten Kapazitäten haben zudem nicht immer etwas mit dem zu tun, was man am Ende an Leistung herausbekommt.

Geduld verlangt der Ladevorgang, denn die Hersteller legen jeweils schwachbrüstige Netzteile bei. Beim thl T9 dauert der Vorgang geschlagene viereinhalb Stunden, auch die kleinen Akkus von Alcatel und Wiko sind erst nach über drei Stunden voll. Schnellladetechniken oder kabelloses Laden unterstützen die Geräte nicht.

Fest eingebaut ist der Akku nur im Ulefone, bei den anderen Geräten kann er einfach entnommen und leicht getauscht werden. Mit Ersatzakku im Gepäck über-

steht man so längere Abstinenz vom Stromnetz. Zudem erhöht es die Lebensdauer des Geräts: Erfahrungsgemäß liegt die Zahl der Ladezyklen, nach denen der Akku schlappmacht, weit unter denen der teuren Smartphones.

Solide Basis

Die WLAN-Verbindung war bei allen Geräten überraschend stabil. So fanden alle Kandidaten unser Netz im Nebenzimmer problemlos, verbanden sich relativ zügig damit und zeigten selten Aussetzer oder blockierten den Datentransfer gar komplett. Das hatte bei den billigen Tablets noch anders ausgesehen [1]. Lediglich beim Vodafone-Gerät musste man hin und wieder nachhelfen und die Verbindung manuell wiederherstellen. Unterstützung für schnelles ac-WLAN und 5-GHz-Netze fehlt allen Modellen.

Auch die Telefonqualität zeigte sich durch die Bank praxistauglich. Auf beiden Seiten kamen die Gespräche ordentlich verständlich und laut genug rüber und das sogar mit einer brauchbaren Geräuschunterdrückung – lediglich das thl T9 gab die Umgebung ungefiltert weiter.

Alle Kandidaten verfügen über Kameras vorne und hinten – auf der Rückseite haben alle einen LED-Blitz. Erwarten darf man jedoch nicht allzu viel: Um einen kurzen Eindruck über WhatsApp zu liefern langt es, für mehr als Schnappschüsse sind die Kameras aber nicht geeignet. Besonders bei schlechten Lichtverhältnissen werden die Motive unscharf und detailarm; die Modelle mit festem Fokus von Al-

catel und Vodafone produzieren das auch bei bestem Sonnenschein. Außer dem Ulefone knipsen alle mit engen Blickwinkel, was die Motivwahl einschränkt. Die drei chinesischen Modelle schmücken sich mit höheren Megapixel-Zahlen, als der eingebaute Sensor hergibt: Sie interpolieren die Fotos auf eine größere Auflösung; detailreicher werden die Bilder dadurch aber auch nicht.

Software-Tücken

Das Gerät von Vodafone läuft noch mit Android 5.1, alle anderen nutzen bereits Android 6.0. Das hat mittlerweile schon anderthalb Jahre auf dem Buckel, doch mehr haben auch viele teure Geräte nicht zu bieten. Version 6.0 bringt deutliche Verbesserungen bei Stromverbrauch durch den Doze-Modus, eine effizientere Speicherverwaltung und ein paar Sicherheitsfeatures mit, zum Beispiel die erweiterte Rechteverwaltung. Größere Android-Updates sind in dieser Preisklasse nicht zu erwarten. Doch selbst Sicherheitsupdates sind äußerst selten, wie die veralteten Android-Patchlevel zeigen.

Besonders die drei Geräte der chinesischen Hersteller sind mit neugieriger Software versehen. So lässt sich der vorinstallierte Browser nur starten, wenn man ihm Zugriff auf Kontakte, Standort, Telefon und SMS gibt. Die üblichen Google-Apps fehlen, die muss man sich erst über den Play Store installieren, der immerhin bei allen vorhanden ist.

Problematisch ist zudem die OTA-Update-Software von Adups. Die ist schon häufiger mit der Verteilung von Werbesoftware aufgefallen, sendet regelmäßig Datenpakete an den chinesischen Dienstleister und wird von einigen Sicherheitstools direkt als Trojaner gemeldet. Aufgrund der umfangreichen Rechte lässt sich ihr Missbrauch kaum verhindern. Im Testzeitraum tauchte bei keinem der drei Geräte etwas Verdächtigtes auf, doch verlassen kann man sich nicht darauf: Zahlreiche Nutzer melden für andere Geräte der drei Hersteller den Befall mit unerwünschter Software, und das häufig erst nach Monaten.

Fazit

Die Billig-Smartphones in Grund und Boden zu schreiben wäre ziemlich einfach. Letztendlich haben alle kleinere oder größere Macken, die Laufzeiten sind oft schwach, die Fotos matschig und die Geräte langsam. Ohne den Blick durch die High-End-Brille bleibt aber allen Vertretern eines zu attestieren: Sie erfüllen ihren

Laufzeiten			
Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ►	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ►	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ►
Alcatel Pixi 4 (4)	5,2	3,3	7,8
Blackview A5	4,3	4,9	6,9
thl T9	6,2	4,9	6,4
Ulefone U007	6,8	6	9,9
Vodafone Smart speed 6	6,2	6,5	7,8
Wiko Sunny	3,9	2	6,3
Normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s			

Benchmarks				
Modell	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ►	Coremark Multi-Thread¹ [Punkte] besser ►	GFXBench 2.7 T-Rex offscreen [fps] besser ►	GFXBench 2.7 T-Rex onscreen [fps] besser ►
Alcatel Pixi 4 (4)	2966	11732	n. m.²	11
Blackview A5	2978	11749	4,4	11
thl T9	3284	12932	6	11
Ulefone U007	2951	11604	4,4	8
Vodafone Smart speed 6	2605	10388	4,1	11
Wiko Sunny	2980	11735	n. m.²	11
Werte gemessen mit 64 Bit falls verfügbar ¹2 Threads pro Rechenkern ²nicht möglich, RAM nicht ausreichend				

Zweck als Smartphone und das in den meisten Fällen überraschend souverän. Egal ob man unterwegs surft, schreibt oder spielt, machbar ist fast alles irgendwie. Geht es nur darum, mit den Enkeln in Kontakt zu bleiben oder ein entbehrliches Zweitgerät für den Urlaub in der Tasche zu haben, reicht das Gebotene oft aus.

Zu kritisieren gibt es trotzdem noch genug. Warum Displays mit TN-Panel eine schlechte Idee beim Smartphone sind, zeigen die Geräte von Alcatel und Wiko mit stark blickwinkelabhängigen Kontrasten und Farben deutlich. Auch de-

ren zu knappe Speicherausstattung verdirbt schnell die Freude: Mindestens 1 GByte RAM und 8 GByte interner Speicher sollten es sein. Die problematischen OTA-Updater der China-Smartphones sind eine tickende Zeitbombe und machen die eigentlich überzeugend ausgestatteten Geräte nur etwas für Risikofreudige. Vertrauliche Daten sollten man ihnen nur mit Vorsicht anvertrauen. Bei den Angaben zur Kameraauflösung tricken einige Hersteller. Das Gerät von Vodafone kommt mit veraltetem Android und ist mit Provider-Software vollgestopft.

Insgesamt sind 50 oder 70 Euro also zu wenig für ein Smartphone, bei dem alle Elemente unbestritten alltagstauglich sind. Das gibt es erst für 150 Euro aufwärts, etwa beim Moto G4 Play. Wer aber nur sporadisch ein Smartphone braucht und auf gute Fotos sowie knackige Performance verzichten kann, findet einen benutzbaren Einstieg in die Android-Welt. (asp@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Alexander Spier, Billiger geht nicht, Tablets mit Android, Windows und Fire OS bis 100 Euro im Vergleich, c't 27/15, S. 82

Android-Smartphones bis 70 Euro

Modell	Alcatel Pixi 4 (4)	Blackview A5	thl T9	Ulefone U007	Vodafone Smart speed 6	Wiko Sunny
Ausstattung						
Betriebssystem / Patchlevel	Android 6.0 / August 2016	Android 6.0 / Februar 2017	Android 6.0 / Juli 2016	Android 6.0 / März 2016	Android 5.1 / Januar 2016	Android 6.0 / Oktober 2016
Prozessor / Kerne	MediaTek MT6580M / 4 × 1,3 GHz	MediaTek MT6580M / 4 × 1,3 GHz	MediaTek MT6737 / 4 × 1,2 GHz	MediaTek MT6580 / 4 × 1,3 GHz	MediaTek MT6735M / 4 × 988 MHz	MediaTek MT6580M / 4 × 1,3 GHz
Grafik	ARM Mali-400 MP2	ARM Mali-400 MP2	ARM Mali-T720	ARM Mali-400 MP2	ARM Mali-T720	ARM Mali-400 MP2
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei) / Wechselspeicher	512 MByte / 4 GByte (0,6 GByte) / MicroSDHC	1 GByte / 8 GByte (4,7 GByte) / MicroSDHC	1 GByte / 8 GByte (5 GByte) / MicroSDHC	1 GByte / 8 GByte (5,1 GByte) / MicroSDHC	1 GByte / 8 GByte (1,7 GByte) / MicroSDHC	512 MByte / 8 GByte (4,8 GByte) / MicroSDHC
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –	IEEE 802.11 b/g/n / –
Bluetooth / NFC / Standort	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	– / –	– / –	✓ / –	– / –	– / –	– / –
mobile Datenverbindung ¹ / Dual-SIM	HSPA (21,1 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓	HSPA (21,1 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓	HSPA (21,1 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / –	HSPA (21,1 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓
Akku / austauschbar	1500 mAh (5,7 Wh) / ✓	2000 mAh (7,6 Wh) / ✓	3000 mAh (11,4 Wh) / ✓	2200 mAh (8,4 Wh) / –	1780 mAh (6,8 Wh) / ✓	1200 mAh (4,4 Wh) / ✓
USB-Anschluss	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0	Micro-USB 2.0
Abmessungen (H × B × T)	12,1 cm × 6,5 cm × 1 cm	12,9 cm × 6,6 cm × 1 cm	15,1 cm × 7,7 cm × 0,9 cm	14,2 cm × 7,1 cm × 0,9 cm	13,2 cm × 6,5 cm × 1 cm	12,8 cm × 6,6 cm × 1,1 cm
Gewicht	103 g	136 g	180 g	133 g	148 g	122 g
Kamera-Tests						
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3,2 MPixel (2320 × 1392) / Full-HD (1920 × 1088)	8 MPixel (3264 × 2448 interpoliert) / HD (1280 × 720)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / HD (1280 × 720)	13 MPixel (4160 × 3120 interpoliert) / Full-HD (1920 × 1088)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / HD (1280 × 720)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / Full-HD (1920 × 1088)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	– / – / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)	– / – / ✓ (1)	– / – / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1,4 MPixel (1520 × 920) / VGA (640 × 480)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / VGA (640 × 480)	1,9 MPixel (1600 × 1200) / VGA (640 × 480)	4,9 MPixel (2560 × 1920) / HD (1280 × 720)	1,9 MPixel (1600 × 1200) / HD (1280 × 720)	0,3 MPixel (640 × 480) / VGA (640 × 480)
Display-Messungen						
Technik / Diagonale (Größe)	LCD (TN) / 4 Zoll (8,7 cm × 5,2 cm)	LCD (IPS) / 4,5 Zoll (9,9 cm × 5,6 cm)	LCD (IPS) / 5,5 Zoll (12,1 cm × 6,8 cm)	LCD (IPS) / 5 Zoll (11 cm × 6,2 cm)	LCD (TN) / 4,5 Zoll (9,9 cm × 5,6 cm)	LCD (TN) / 4 Zoll (8,7 cm × 5,2 cm)
Auflösung / Seitenverhältnis	800 × 480 Pixel (234 dpi) / 15:9	960 × 540 Pixel (246 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (269 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (296 dpi) / 16:9	854 × 480 Pixel (219 dpi) / 16:9	800 × 480 Pixel (234 dpi) / 15:9
Helligkeit/ Ausleuchtung	42 ... 232 cd/m² / 87 %	9 ... 224 cd/m² / 93 %	8 ... 232 cd/m² / 91 %	19 ... 412 cd/m² / 95 %	12 ... 306 cd/m² / 94 %	11 ... 245 cd/m² / 91 %
Kontrast / Farbraum	649:1 / RGB	628:1 / sRGB	771:1 / sRGB	1613:1 / sRGB	1365:1 / RGB	925:1 / RGB
Die Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 						
Bewertung						
Bedienung / Performance	⊖ / ⊖	⊖ / ○	⊖ / ○	○ / ○	○ / ○	⊖ / ⊖
Umfang Software / Hardware	⊖ / ⊖⊖	○ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕	⊖ / ○	○ / ⊖
Display	⊖⊖	⊖	○	⊕	⊖	⊖⊖
Laufzeit	⊖	⊖⊖	⊖	○	○	⊖⊖
Kamera Fotos / Videos	⊖⊖ / ⊖	○ / ⊖	⊖ / ⊖	○ / ○	⊖ / ⊖	○ / ⊖
Preis	50 €	50 €	70 €	60 €	60 €	60 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Klangmeister

Sonys 4K-OLED-Fernseher KD55A1 mit Soundprojektion



Sonys eleganter OLED-Fernseher hat 4K-Auflösung und kann kontraststarke HDR-Videos wiedergeben. Das Außergewöhnliche am KD55A1: Das Display dient zugleich als Soundprojektor.

Von Ulrike Kuhlmann

Mit dem ultrahochauflösenden KD55A1 durchbricht Sony das übliche TV-Design: Das sieben Millimeter dünne OLED-Display nutzt eine komplett rahmenlose Glasfront und lehnt an einer Art Bilderrahmenstütze. Wenn man es einschaltet, bleibt nur die knapp einen Zentimeter schmale, schwarze Black Matrix ums Bild stehen. So schwebt die Darstellung quasi über der Tischplatte – sehr schick.

Ein kleiner Nachteil der Konstruktion: Man kann weder die leichte Rückwärts-Neigung des 1,40 Meter großen

Bildschirms variieren, noch lässt sich das TV mal eben woanders hinstellen. Im Gegenteil braucht es einigen Mut, das recht schwere TV mit seinem fragil wirkenden Glaspanel durch die Gegend zu manövrieren. Wer den Schirm an der Wand befestigen will, benötigt übrigens keinen zusätzlichen Halter, sondern nutzt die klappbare Rahmenstütze als Aufhängung.

OLED als Soundprojektor

Kein Lautsprecher am oder unter dem 4K-Display stört den Bilderrahmen-

Die massiven Aktuatoren verwandeln elektrische Signale in Schwingungen.

Eindruck. Stattdessen dient der komplette Schirm als Lautsprecher; der Subwoofer steckt im rückwärtigen Standfuß. Für das ausgeklügelte Soundsystem verläuft quer zum Displayrücken eine Strebe mit kleinen, aber massiven Aktuatoren. Sie versetzen den kompletten Schirm in Schwingungen und machen ihn so zum 3D-Soundprojektor. Auf dem Display konnten wir die feinen Schwingungen aber nicht sehen.

Der Ton schallt den vor dem OLED-TV sitzenden Zuschauern direkt aus dem Display entgegen – ein ungewöhnliches Hörerlebnis. Sitzt man sehr weit seitlich zum Schirm und die Schauspieler sprechen weiterhin nach vorn, zieht einen das unweigerlich Richtung Bildschirmmitte. Dabei fehlt es dem Gerät nicht an Stereobreite, im Gegenteil entspringt der Sound eindeutig seinem Ursprungsort. So hört man Personen, die sich im Film rechts befinden, von eben dort sprechen.

Die im TV-Menü angebotenen Ton-Presets wirken dagegen arg pointiert, weshalb wir es beim Standard-Modus beließen. Der klang recht ausgewogen, nachdem wir die Stimmanhebung auf Null setzten. Die Stimmanhebung dient der besseren Sprachverständlichkeit, beispielsweise in Talkshows.

Kontraststark

Als Bildmodus empfiehlt sich „Cinema Home“. Er sorgt für ausgewogene Farbwiedergabe und natürliche Hautfarben. Wie fast alle aktuellen OLED-TV beherrscht auch der KD55A1 die Wiedergabe kontraststarker HDR-Videos (High Dynamic Range). Dabei wird automatisch ein HDR-Modus aktiviert. Im HDR-Betrieb kann man Bildparameter und Bildmodi variieren – das erlauben nicht alle HDR-TVs.

Der X1-Extreme-Prozessor im TV sorgt für eine saubere Graustufenauflösung – auch Wolken am Abendhimmel werden fein strukturiert wiedergegeben. Bei der Wiedergabe von HDR-Videos von Amazon und Netflix überzeugt der Sony-



Fernseher mit tiefstem Schwarz, strahlenden Lichtern und einem farblich ausgewogenen Bild. Supersatte Farben bekommt man aber nicht zu sehen – dafür reicht der Farbraum des OLEDs nicht.

Sony bezeichnet das Display als „Triluminos“: Den Begriff hat der Hersteller ursprünglich als Synonym für LC-Displays mit farbverbessernden Nanopartikeln im Backlight benutzt. Im Fall des KD55A1 bezieht sich „Triluminos“ wohl eher auf die per Software optimierte Farbdarstellung, denn das organische TV-Panel stammt von LG und hat genauso satte Grundfarben wie andere aktuelle OLED-TVs.

Anders als etwa die OLED-TVs von LG unterstützt der KD55A1 aktuell nicht das zu HDR10 konkurrierende HDR-Format Dolby Vision. Das will Sony Ende des Jahres über ein Firmware-Update nachreichen.

Für die allgemeine Bildoptimierung ist Sonys X-Reality-Pro-Prozessor zuständig. Bei schnell bewegten Bildobjekten muss man sich zwischen Pest und Cholera entscheiden: Entweder rechnet er das Bild sehr glatt, dann ruckelt es nicht, zieht aber Farbschlieren an kontrastreichen Kanten. Oder man nimmt leichtes Bildruckeln in

Kauf, bekommt zugleich Mikroruckler an bewegten Details, dafür aber eine schlierenfreie Darstellung.

Per HDMI nimmt der Fernseher 4K-Signale mit 10 Bit pro Farbe entgegen. Kleinere Auflösungen werden sauber auf die höhere Displayauflösung umgerechnet, wodurch auch HDTV-Signale bestechend scharf aussehen.

Ausstattung

Das TV hat Doppeltuner für Satellit, Kabel und DVB-T2-HD – man kann also einen Sender schauen, während man ein anderes Programm auf eine angeschlossene USB-Festplatte aufnimmt.

Die mitgelieferte Fernbedienung braucht direkte Sichtverbindung zum Gerät, weil sie keine Bluetooth-, sondern Infrarot-Signale übermittelt. Die Tastenbelegung ist nicht in allen Belangen intuitiv und die Tasten haben schwammige Druckpunkte. Auch Feinheiten wie die Steuerung des Cursors per Armbewegungen oder Tastenbeleuchtung fehlen.

Das Navigieren per Fernbedienung in der App-Oberfläche und den Menüs geriet ein wenig zäh, hier hätte Sony mehr Rechenleistung spendieren oder die Anwendungen besser einbinden müssen. Da Sony auf Android-TV als Betriebssystem setzt, stehen die üblichen Apps für alle großen Streaming-Dienste und Mediatheken bereit. Außerdem kann man den Google-Kosmos per Spracheingabe durchsuchen – auf der TV-Fernbedienung befindet sich dafür eine Mikrofontaste.

Pixelchieber

Eine Besonderheit findet sich im Untermenü „Paneleinstellungen (Experte)“: die Pixelverschiebung gegen das Einbrennen von sehr hellen Bilddetails. Den Pixelshift sollte man bei der Wiedergabe von Fotos deaktivieren. Auch die „Panelaktualisierung“ dient als Waffe gegen den Einbrenneffekt, der wie bei Plasmabildschirmen in Wirklichkeit ein Ausbrenneffekt ist: Wenn beispielsweise über einen längeren Zeitraum oben rechts im Bild ein sehr heller weißer Fleck angezeigt wird, nutzt sich die organische Leuchtschicht an dieser Stelle ab und der Punkt wird später in anderen Bildern weniger hell erscheinen.

Die vermeintliche „Panelaktualisierung“ soll man laut Sony allenfalls einmal pro Jahr aktivieren – sie wird wahrscheinlich über einen definierten Zeitraum den gesamten Schirm hell schalten und so sämtliche Pixel gleichmäßig altern respektive dunkler machen. Wir ha-

ben das an unserem Testexemplar nicht überprüft. Wie stark der Einbrenneffekt in der täglichen Praxis ist, können wir mangels Langzeiterfahrungen mit OLED-TVs noch nicht abschätzen.

In unseren Messungen blieb die Schirmhelligkeit des KD55A1 bei einem komplett weißen Bild unter 150 cd/m², während sie bei 50 Prozent Weißinhalt (Drei-Streifen-Testbild) immerhin bei rund 250 cd/m² lag. Allerdings nur in der Bildmitte, denn die war bei unserem Testexemplar deutlich heller als der Rest: In den Ecken erreichte der Schirm mit komplett weißem Bildinhalt nur knapp 100 cd/m². Die Leistungsaufnahme variierte bei der Wiedergabe unseres standardisierten Testvideos zwischen 60 und 140 Watt und lag im Mittel bei 120 Watt. Sie blieb damit insgesamt unter dem von Sony spezifizierten Wert. Als Energieeffizienz des KD55A1 nennt Sony Klasse B; diese ist für OLED-TVs derzeit typisch.

Fazit

Trotz kleinerer Schwächen bei der Bewegtbildoptimierung und der Ausleuchtung hat uns der elegante Sony-Fernseher gefallen. Nur die aktuelle Fernbedienung will nicht zu dem ausgefeilten Designer-Stück passen. Die nicht gar so satten Farben macht das organische Display durch seine natürliche Farbgebung, die blickwinkelunabhängige Darstellung und das beeindruckend satte Schwarz wieder wett.

Sony bietet in der A1-Serie eine 55-Zoll- und eine 65-Zoll-Variante an; das größere Modell kostet 5500 Euro, der hier getestete 55-Zöller 4000 Euro. Der KD55A1 liegt damit preislich über anderen 55-zölligen 4K-TVs mit OLED-Panel von LG. Er hat allerdings auch einige besondere Merkmale wie das ausgefeilte Design und vor allem sein ungewöhnliches Soundsystem – das findet man bislang nur bei Sony. (uk@ct.de) **ct**



Die Vibration der Aktuatoren im rückwärtigen Bügel wird direkt auf den dünnen Bildschirm übertragen – fertig ist der Soundprojektor.

Sony KD55A1	
55"-OLED-TV mit 4K-Auflösung	
Auflösung	3840 × 2160 Pixel
Bildfläche	121 cm × 68 cm / 140 cm (55")
Ausstattung	2 Triple-Tuner für Sat, Kabel und DVB-T2 HD, 4 × HDMI 2.0a mit HDCP 2.2, 3 × USB, digital Audio-out (SPDIF), Kopfhörer (Klinke), Subwoofer-out, Ethernet, WLAN eingebaut, Fernbedienung
Gerätemaße	1,23 m × 0,71 m × 34 cm (Displaydicke 0,7 cm)
Gewicht	29 kg
Preis	4000 €

Für Profit und Fiskus

Unternehmens-Web-Dienste mit Steuerberater-Schnittstelle



Bild: Jörg Niehage

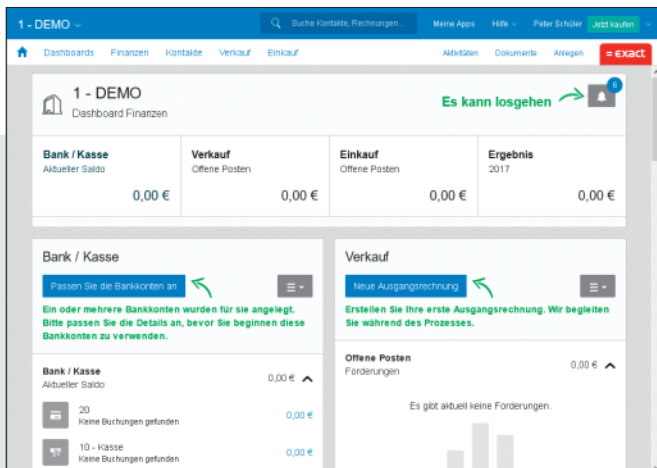
Geschäftsvorgänge von Angebot bis Buchung des Rechnungsausgleichs lassen sich mit passender Software zügig erledigen. Doch dann folgt ja noch der Papierkrieg mit dem Finanzamt. Eine clevere Lösung dafür bieten Buchhaltungs-Web-Dienste mit einer Steuerberater-Schnittstelle, über die man sich kompetente Unterstützung holt.

Von Peter Schüler

Die zentrale Aufgabe der Unternehmens-Software liegt darin, den Geschäftsbetrieb zu unterstützen – damit man etwa ein Angebot ohne großen Aufwand mit den Daten aus Artikel- und Kundstamm bestücken kann. Idealerweise lässt sich daraus mit einem Klick eine Auftragsbestätigung oder eine Rechnung erzeugen und der Vorgang landet in der Liste offener Posten. Dort bleibt er, bis man den Zahlungseingang gebucht hat.

Einen Testbericht über einschlägige Web-Dienste für Auftragsbearbeitung und Finanzbuchhaltung haben wir in c't 7/17

veröffentlicht [1]. Diese Dienste helfen zwar auch bei der regelmäßigen Umsatzsteuer-Voranmeldung, doch dafür und erst recht für die jährliche Einkommensteuererklärung braucht man einige Buchhalterkenntnisse. Wer sich dieses Wissen nicht mühsam aneignen und ständig aktualisieren mag, arbeitet besser mit einem Steuerberater zusammen, zum Beispiel über einen der hier getesteten Dienste. Dabei handelt es sich um Exact Online, Lexoffice und Scopevisio. Letzteres ist entweder zusammen mit der Kanzlei-Software eines DATEV-Steuerberaters einsetzbar oder als



Exact Online

Exact Online ist in vielen Sprachen abonnierbar, in einer Variante zum Beispiel für Deutsch und Englisch.

Die Startseite gibt auf Anhieb Auskunft über Bankkonto, Kasse sowie offene Posten. Die über Karteireiter zugänglichen Bereiche Dashboards, Finanzen, Kontakte, Verkauf und Einkauf warten mit genau den Funktionen auf, die man unter dem jeweiligen Titel erwartet. Zum Beispiel finden sich unter dem Reiter Verkauf Formulare, in denen man den Artikelstamm pflegt, Angebote und Rechnungen schreibt, offene Posten überwacht, Verkaufszahlen analysiert oder Verkaufsgelegenheiten formuliert. Die Formulare sind untereinander klug verknüpft. So lässt sich die Liste der Verkaufsgelegenheiten nach beliebigen Feldern sortieren, zum Beispiel nach Kunde oder vorausgegangener Kampagne.

Im Zusammenspiel mit der Kontaktverwaltung ergibt sich ein fast vollwertiges CRM-System. Man kann sogar zusätzliche Verknüpfungen erzeugen, um etwa Zusammenhänge zwischen bestimmten Lieferanten und Sachkonten zu berücksichtigen.

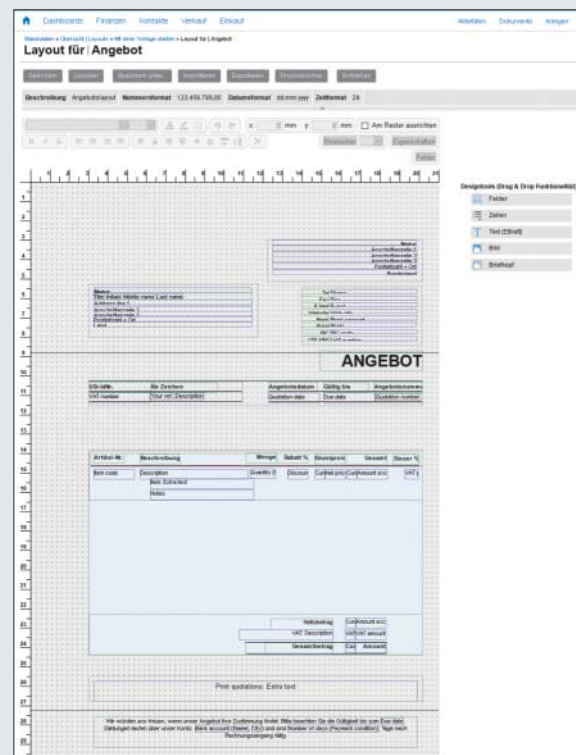
Die Suchfunktion hilft, früher geschriebene Angebote auffindig zu machen, die man als Ausgangsmaterial für weitere Angebote verwenden möchte. Wenn etwa für ein Angebot Artikeldetails oder eine Kundenanschrift einzutragen sind, springt die Software konsequent mit einer Listenauswahl ein. Das gilt auch für Buchungen, sodass man selbst bei exotischen Geschäftsvorfällen mitunter schnell einen Präzedenzfall findet.

Geschäftsbriefe erstellt man entweder mit einem Layout-Editor anhand der vorhandenen Exact-Layout-Vorlagen, oder

man lädt schlicht eine mit Microsoft Word erstellte Serienbriefvorlage hoch.

Dank seiner geschickt verknüpften Bildschirmseiten lässt sich Exact Online äußerst flüssig bedienen – dabei beschränkt sich der Dienst auf ganz bodenständige Bedienelemente; nicht einmal Baumstrukturen kommen zum Vorschein. Von der Konkurrenz hebt sich der Dienst durch seine ausgeklügelte Kontaktverwaltung ab und außerdem dadurch, dass er sich mit Fremdwährungsfähigkeit und Verfügbarkeit in verschiedensprachige Varianten für den internationalen Einsatz anbietet.

- 👉 gut strukturierte Bedienoberfläche
- 👉 vielseitige Kontaktverwaltung
- 👎 begrenzte Steuerberaterauswahl



OEM-Dienst im Vertrieb von Stollfuß fürs Zusammenspiel mit dessen Kanzleisoftware Stotax. Last, but not least haben wir die DATEV-Lösung Unternehmen online + Auftragswesen getestet.

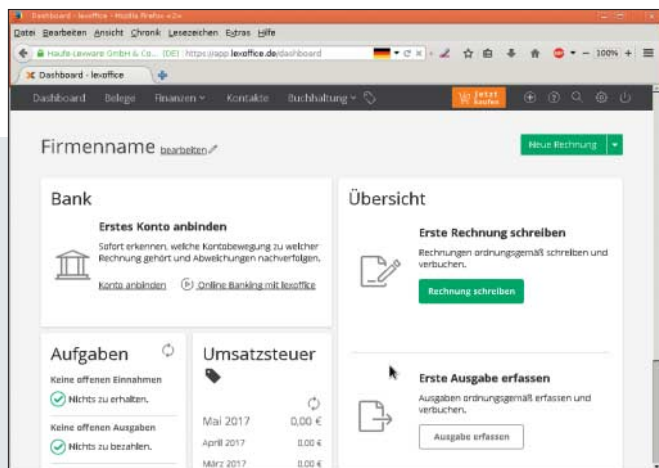
Alle Tests für diesen Beitrag entsprechen genau denen aus ct 7/17. Das gilt auch für die Tabelle auf Seite 109, sodass sich die Ergebnisse aller getesteten Dienste gut miteinander vergleichen lassen. Welche Kriterien eine gute Lösung erfüllen sollte, hatten wir im Artikel zum ersten Test ausführlich beschrieben. Die dort

umrissene Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung zwischen Anwender und Dienstleister kann sich erübrigen, falls der Steuerberater formal als Softwareanbieter agiert und die rechtlichen Details schon im Kontrakt zur Steuerberatung geregelt sind. Trotzdem bleiben natürlich alle rechtlichen Anforderungen in Kraft, so auch die zur Angabe etwa von Geschäftsführer und Handelsregister auf jedem Geschäftsbrief. Einzig Lexoffice trägt diesem Umstand in seinen Dokumentvorlagen Rechnung.

Berater-Anschluss

Steuerberater arbeiten typischerweise mit ihrer Kanzleisoftware, um für ihren Mandanten zu buchen und dessen Steuererklärung aufzubereiten. Die Daten dazu erhalten sie zumeist in der sogenannten Pendelmappe, in der sie später die aktualisierte Liste offener Posten, Umsatzzahlen und je nach Mandantenauftrag zum Beispiel Hinweise zur Finanzlage zurückliefern.

Das entscheidende Merkmal, mit dem sich die hier vorgestellten Dienste



Lexoffice

Bei Lexoffice liegt das Schwergewicht auf der Auftragsbearbeitung. Einzig die hier getestete Ausführung „Buchhaltung & Berichte“ beherrscht wenigstens die simple Einnahmen-/Überschussrechnung samt Gewinn- und Verlustrechnung.

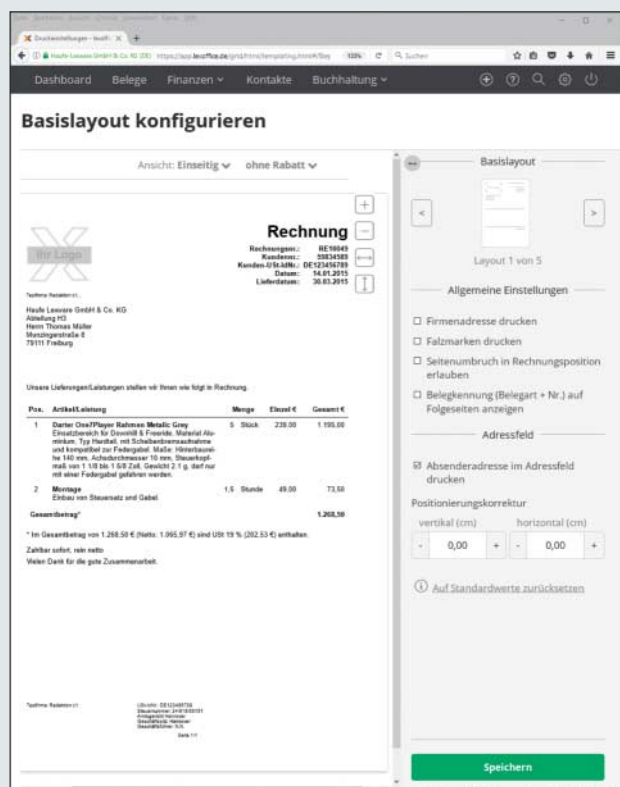
In den Geschäftsbedingungen haben wir zwei Mängel ausgemacht: Erstens sieht Lexware den unseres Erachtens erforderlichen Abschluss einer Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung als unnötig an, und zweitens verspricht der Provider den regulären Betrieb nur für die Zeit von 8 bis 18 Uhr an Wochentagen. In diesem Punkt kündigte uns der Hersteller Lexware auf Anfrage eine weniger einschränkende Neufassung an.

Lexoffice fällt an vielen Stellen durch besonders praxisnahe Funktionen und Einstellmöglichkeiten auf. Dazu zählt die äußerst vielseitige Gestaltung von Geschäftsbriefen, die einzigartige Wahlmöglichkeit, in Angeboten Brutto- oder Nettopreisen aufzuführen, oder die Möglichkeit, wiederkehrende Vorfälle automatisch mit einer Serienrechnung zu fakturieren. Diese Stärke kommt nicht von ungefähr – die Webseiten des Diensts sind mit Feedback-Schaltflächen gespickt, über die man bequem Kommentare und Wünsche äußern kann. Der Hersteller Lexware geht in Diskussionsforen und bei der Produktpflege konsequent auf diese Rückmeldungen ein.

Bei der Buchhaltung beschränkt sich Lexoffice auf Anwender mit einfachen Anforderungen. Der Dienst assistiert nur bei der einfachen Einnahme-/Überschussrechnung, aber das tut er angemessen: Im ersten Ansatz fragt er für jede Buchung, die man vornehmen möchte, nach einem Stichwort und schlägt

die passenden Parameter für den Buchungssatz vor. Die Nummern des unübersichtlichen Standard-Kontenrahmens bekommt man gar nicht zu sehen, wenn man das nicht ausdrücklich wünscht. Stattdessen agiert Lexoffice durchgängig mit den sprechenden Kontobezeichnungen, die jeder Kontenrahmen ebenfalls enthält. Wer sich auf die Stichwortauswertung nicht verlassen mag, kann im zweiten Ansatz auch ohne Stichwortangabe Konten aus einer umfassenden Liste auswählen.

- 👉 praxisgerechte Funktionen
- 👉 sehr vielseitiger Layout-Editor
- 👉 irritierend formulierte AGB



vom Testfeld des oben erwähnten Artikels abheben, ist die Online-Verbindung zu einem Steuerberater. Darüber kann ein Unternehmer dem Steuerberater Belege online zustellen und sieht je nach Art der Zusammenarbeit womöglich sofort, was dieser bucht. Daraus ergibt sich eine aktuellere Übersicht für den Chef, als wenn man immer erst auf die nächste Rückkehr der Pendelmappe warten muss. Außerdem kann man sich die Arbeit teilen: Wenn er Zeit hat, bucht der Unternehmer einfache Vorfälle selbst, und wenn er

sich einmal unsicher ist, kann er fragliche Buchungen online mit dem Steuerberater diskutieren. Dessen ungeachtet lassen sich alle vorgestellten Dienste außer DATEV Unternehmen online sehr wohl auch ohne Kontakt zu einem Steuerberater verwenden; die Online-Anbindung ist lediglich eine Zusatzoption.

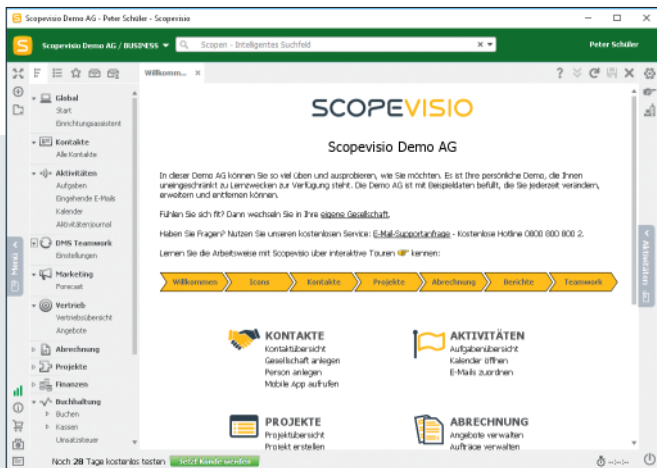
Vorreiter beim beschriebenen Teamwork ist die DATEV – einerseits mit der erwähnten Plattform Unternehmen online, andererseits mit der vor anderthalb Jahren vorgestellten Schnittstelle DATEVconnect

online. Dieses Interface wurde im Zusammenspiel mit den Softwarehäusern Exact, Lexware und Scopevisio entwickelt und findet sich mittlerweile in deren Programmpaketen wieder.

Viele Wege nach Rom

Auch wenn alle Testkandidaten auf die DATEV-Schnittstelle bauen, unterscheiden sie sich sowohl in der Art des Abos als auch in der Organisation des Zusammenspiels.

Die DATEV-Lösung auf Basis von Unternehmen online ist ausschließlich über



Scopevisio

Die Scopevisio-Dienste lassen sich separat abonnieren, werden aber gemeinsam über einen kostenlosen Java-Client für Windows, macOS oder Linux bedient. Der Linux-Client wird offiziell nicht unterstützt und verweigerte uns den Testbetrieb wegen eines Java-Versionskonflikts. Mit etwas Handarbeit ließe sich das Problem vermutlich lösen.

Die Software erwies sich als einsteigerfreundlich, zum Beispiel mit einer fertigen Demo-AG zum Üben und einem intelligenten Assistenten zur Einrichtung der realen Firma, der Angaben etwa zu deren Rechtsform automatisch für die Auswahl eines passenden Kontenrahmens heranzieht. Für den Import von Kontaktadressen zeigt der Dienst eine Tabellenvorschau, in der man die Sortierung der Eingabedaten bequem justieren kann.

Die meisten Aktivitäten, etwa das Schreiben eines Angebots, gelingen auf Anhieb elegant über Bildschirmformulare. Jede Bildschirmseite, die man aufruft, öffnet einen neuen Karteireiter. So muss man nicht mehr benötigte Reiter zwar ab und zu von Hand schließen, kann aber bequem sehr viele Daten gleichzeitig im Zugriff behalten.

Viele Berichte zur Geschäftslage stellt die Software vorbildlich in interaktiven Grafiken dar. Andererseits präsentiert

Buchungsstapel									
Buchungsstapel									
	BUC...	Erst...	BUC...	BUC...	BUC...	Sac...	Pers...	Soll	Haben
<input checked="" type="checkbox"/>	BUC...	Erst...	BUC...	BUC...	BUC...	Sac...	Pers...	Soll	Haben
<input checked="" type="checkbox"/>	13.0...	13.0...	Ab...			0027		960,...	0,00
						1000		0,00	1.14...
						1776		182,...	0,00

der Dienst etwa eine Buchungsübersicht standardmäßig in einer Riesentabelle, die auf normal

großen Bildschirmen kaum darstellbar ist. Einige Listen reichert Scopevisio zwar mit Sortierhilfen an, etwa ein alphabetisches Register fürs Adressbuch. Doch anderswo selbstverständliche Werkzeuge, etwa zum Sortieren nach einer ausgewählten Spalte, sucht man vergebens.

Abgesehen von der Listendarstellung überzeugen die Scopervisio-Dienste durch schlüssige, angenehme Bedienführung und durch prägnante Geschäftsauskünfte.

- gut gegliederte Bedienführung
- viele grafische Übersichten
- manche Tabellen zu sperrig



einen in der Genossenschaft organisierten Steuerberater zugänglich und wird auch über diesen abgerechnet. Dienste von Scopevisio werden – sofern man die Steuerberaterschnittstelle nutzen möchte – ebenfalls über den Steuerberater abonniert. Für DATEV-organisierte Kanzleien und für solche, die vom Softwarehaus Stollfuß betreut werden, gibt es minimal unterschiedliche Dienstvarianten.

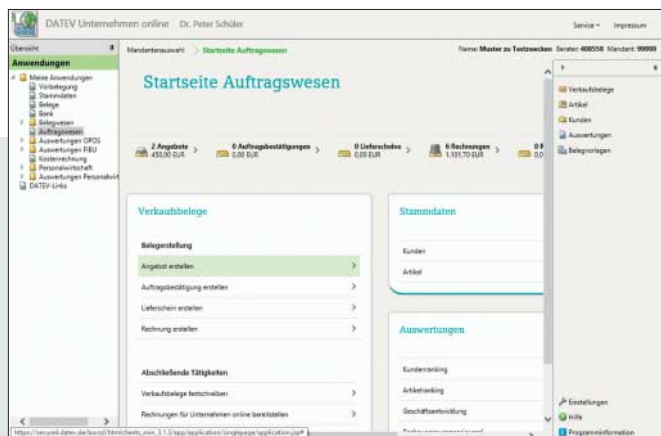
Anders liegt der Fall bei Exact Online und Lexoffice: Diese Dienste abonniert man übers Web und kann dann einfach

den Steuerberater seiner Wahl ins Boot holen, sofern sich dieser auf das Zusammenspiel einlässt. Er muss dann seinerseits einen Zugang zu dem Dienst einrichten, erhält diesen aber kostenlos. Aus Lexoffice heraus kann man direkt einen Brief an den Steuerberater der Wahl schicken. Exact Online enthält eine Suchfunktion, um mit Exact kooperierende Steuerberater ausfindig zu machen. Im Umkreis von 15 km um Hannover fanden wir vier Kanzleien, die uns bei Buchhaltung und Steuererklärungen geholfen hätten.

Technische Unterschiede

Die DATEV beschränkt sich beim hauseigenen Angebot darauf, im Auftrag des Mandanten alle Buchungen durch den Steuerberater vornehmen zu lassen. Dabei erhält der Berater automatisch und verzögerungsfrei alle Daten und Belege zum Auftragswesen, und der Mandant kann die aktuellen Geschäftszahlen jederzeit direkt aus der DATEV-gehosteten Software des Steuerberaters abrufen.

Im Test gelangen mit Exact Online im Standardmodus fertig gebuchte Eingaben



Unternehmen online

Wir haben die DATEV-Plattform „Unternehmen online“ zusammen mit dem Dienst Auftragswesen desselben Herstellers getestet. Beide abonniert man normalerweise fertig konfiguriert über seinen Steuerberater und kann dann auf eine gesonderte Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung verzichten.

Statt selbst zu buchen, lädt man seine inhaltlich geprüften Eingangsbelege auf Unternehmen online hoch. Der Steuerberater bucht dann die belegten Vorfälle und aktualisiert die Geschäftszahlen. Digitale Belege, Auswertungen und weitere Angaben, etwa über offene Posten, kann man vom Server abrufen.

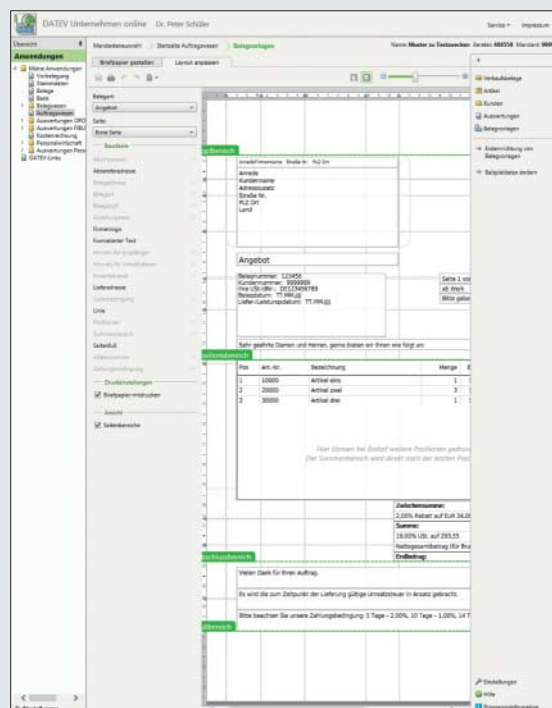
Sowohl Steuerberater als auch Mandanten melden sich mit einer von der DATEV ausgestellten Smartcard an. Mandanten erhalten dafür ein Lesegerät in Form eines USB-Sticks, der während der Sitzungen permanent angeschlossen sein muss. Alternativ gibt es eine 2-Faktor-Authentifizierung per Smartphone. Der Zugang gelingt ausschließlich über Internet Explorer; nicht einmal Microsoft Edge wird akzeptiert. So ist man als Anwender zwar auf einen Windows-Rechner angewiesen, die Sitzung läuft aber mit hoher Wahrscheinlichkeit als einzige in ihrer Browser-Instanz und ist dadurch gut gegen Fremdeinwirkungen abgeschottet. Ab 2018 soll auch Chrome unter Windows und macOS unterstützt werden.

Der Dienst Auftragswesen gliedert sich derzeit etwas verdreht in die Struktur von Unternehmen online ein. Die DATEV stellt gerade sukzessive die Bedienoberflächen einzelner Dienste um. So findet man Funktionen für Kundenstamm und Belege sowie zum Aufruf des Auftragswesens noch in einer Baumstruktur links. Die neu gestalteten Bildschirmseiten fürs Auftragswe-

sen präsentieren sich zwar sehr ansehnlich, zwingen aber zum Umdenken: Hier geben weitere Schaltflächen am rechten Display-Rand die ersten Hinweise, dass die Software auch einen Artikelstamm verwalten kann. Immerhin lassen sich Angebote leicht in Auftragsbestellungen, Lieferscheine und weitere Dokumente fortentwickeln, und mit dem Layout-Editor kann man seine Korrespondenz flexibel durchstylen.

Der DATEV-Dienst zeigt seine Stärke für Anwender, die ihre Buchführung komplett an den Steuerberater delegieren. Betrachtet man ihn davon losgelöst nur als Dienst zur Auftragsbearbeitung, sind ihm viele Konkurrenten überlegen.

- ↑ hoher Sicherheitsstandard
- ↑ sehr enge Verbindung zum Steuerberater
- ↓ spröde Bedienführung ohne Grafiken



per Knopfdruck zum Steuerberater. Außerdem kann man dem Berater den Zugriff auf die eigenen Dashboards mit zahlreichen Angaben zur Geschäftslage erlauben und dessen Berichte etwa über drohende Liquiditätsengpässe betrachten.

Lexware und Scopevisio teilen die Daten des Mandanten automatisch mit dem Steuerberater, ob der Mandant nun selbst etwas bucht oder nicht. Dabei gehen die Entwickler davon aus, dass der Steuerberater ohnehin seine Standardsoftware benutzt, und bringen ihre Diens-

te zumindest für Buchungszwecke nur als Datenquellen ins Spiel. Für den Rückkanal muss der Steuerberater seine Daten von sich aus in den Webdienst einspeisen.

Stollfuß offeriert unter der Bezeichnung Stotax + ERP eine kosmetisch abgewandelte OEM-Fassung des Scopevisio-Diensts. Steuerberater, die das Stollfuß-Programm Stotax nutzen, können jederzeit einen Schalter umlegen, damit die Scopevisio-Software Buchungen entweder nur vom Steuerberater oder nur vom Mandanten zulässt. Ähnlich verhält es

sich mit der Dienstversion, die Exact für Steuerberater anbietet. Mit diesem Ansatz kann man leicht auf spezielle Unternehmens-Anforderungen wie die Behandlung und Archivierung von E-Mails eingehen.

Fazit

Die vorgestellten Dienste kann man in zwei Klassen einteilen: Exact Online und Scopevisio sind mächtige Allround-Systeme, die sich trotz ihres großen Funktionsumfangs effizient und komfortabel handhaben lassen. Lexoffice und Unterneh-

men online + Auftragswesen bleiben dahinter insofern zurück, als beide Dienste deutlich weniger Buchhaltungsfunktionen bieten. Lexoffice beherrscht immerhin die Einnahme-/Überschussrechnung und brilliert als der praxsnächste Dienst aus den vereinten Testfeldern von [1] und diesem Artikel. Unternehmen online baut als einziger Dienst darauf, dass alle Buchungen durch den Steuerberater erfolgen. Weil alles auf dem allein maßgeblichen

Datenbestand des Steuerberaters läuft, sind Synchronisationslücken ausgeschlossen.

Die Online-Verbindung zwischen Webdienst und Steuerberater hat unsere Erwartung nur teilweise erfüllt, weil sich Eingabemöglichkeiten und Auskünfte für Anwender und Steuerberater bei jedem der getesteten Systeme voneinander unterscheiden. Am nützlichsten kamen uns die Kombinationen Exact Online mit affi-

nem Steuerberater und Stotax + ERP vor, bei denen Buchungen sowohl im Betrieb als auch in der Kanzlei erfolgen können. Bei beiden Ansätzen ist freilich die Wahl des Steuerberaters stark eingeschränkt.

(hps@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Peter Schüler, WWW.Geschäftsalltag, Web-Dienste für Auftragsbearbeitung und Finanzbuchhaltung, c't 7/17, S. 144

Buchhaltungs- und Faktura-Web-Dienste

Produkt	Exact Buchhaltung Advanced	Lexoffice Buchhaltung & Berichte	Scopevisio	Stotax + ERP	Unternehmen online + Auftragswesen
URL	https://start.exactonline.de	www.lexoffice.de	www.scopevisio.com via Java-Client	www.scopevisio.com via Java-Client	https://secure-datev.de
Server-Standort	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland
Zertifikate	ISO 27001, ISO 20000, ISO 14001 (Umweltschutz)	ISO 27001, PCIDSS (Payment Card Industry Data Security Standard)	ISO 27001, 14001 (Umweltschutz), ISO 50001 (Energie-Management)	ISO 27001, 14001 (Umweltschutz), ISO 50001 (Energie-Management)	ISO 27001, ISO 20000, DIN Spec 66399, Datenschutz-Audit gem. § 9a, BDSG
Nutzerverwaltung	✓	✓ ¹	✓, nach Nutzern und Gruppen	✓, nach Nutzern und Gruppen	✓ ⁴
Auftragsbearbeitung					
Adressbuch / CRM / Faktura / Warenwirtschaft	✓ / ✓ ² / ✓ / –	✓ / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓ / –
Kostenvoranschlag / Angebot / Auftragsbestätigung / Lieferschein / Rechnung / Mahnung / Gutschrift	– / ✓ / ✓ ³ / ✓ ³ / ✓ / – / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
revisions sichere Dokumenten-Verwaltung / auch für Eingangs dokumente	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Brief-Gestaltung	Serienbrief-Dokumente, Layout-Editor	Layout-Editor, Word- oder PDFVorlagen für Briefpapier	Serienbrief-Dokumente, Dokument-Assistent	Serienbrief-Dokumente, Dokument-Assistent	Layout-Editor
fertige Layout-Vorlagen je Dokument-Typ	insgesamt 11	1	1 bis 7 (insgesamt 22)	1 bis 7 (insgesamt 22)	insgesamt 1
Signierfunktion	–	–	–	–	–
Nummernkreise / davon editierbar	6 / 6	7 / 5	10 / 10	10 / 10	7
Finanzbuchhaltung					
Kassenbuch / EUR / Bilanz / Anlagenverwaltung	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ ⁴ / ✓ ⁴ / ✓ ⁴
UStVa. / UStErkl. / E-Bilanz	✓ / – / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	n.a. ⁴
Kontenrahmen / editierbar	SKR 03, 04 / ✓	SKR 03, 04 / –	SKR 03, 04 / ✓	SKR 03, 04 / ✓	18 / ✓
Buchungshilfen	Eingabemasken mit Auswahllisten	Listenauswahl, Stichwort-basierende Vorschläge	Eingabemasken mit Auswahllisten	Eingabemasken mit Auswahllisten	keine
offene Posten	✓	✓	✓	✓	✓
Visualisierung	interaktive Grafiken	einfache Grafiken	teils in Tabellen, teils in interaktiven Grafiken	teils in Tabellen, teils in interaktiven Grafiken	tabellarisch
weitere Funktionen	Verwaltung von Mandanten-Unternehmen, Kostenstellen und -trägern, Umgang mit Fremdwährungen, Aufgabenverwaltung, Bedienführung in Deutsch oder Englisch, Erweiterungs-Marktplatz	OCR + Belegerkennung, Online-Banking, Erweiterungs-Marktplatz	OCR + Belegerkennung, Erfassung von Kostenstellen und Projekten, Zeiterfassung, Aufgabenverwaltung, Dublettenprüfung, Zweifaktor-Authentifizierung Online-Banking, Erweiterungs-Marktplatz	OCR + Belegerkennung, Erfassung von Kostenstellen und Projekten, Zeiterfassung, Aufgabenverwaltung, Dublettenprüfung, Zweifaktor-Authentifizierung Online-Banking, Erweiterungs-Marktplatz	Online-Banking
Schnittstellen					
Import	CSV, XLS, XML, Importassistent für Stammdaten	CSV, PDF	CSV, Vcard, LDIF, Outlook, XML, MT940 (Swift)	CSV, Vcard, LDIF, Outlook, XML, MT940 (Swift)	CSV
Export	CSV, Excel, DOC, PDF, XML	CSV, PDF	CSV, PDF, ZUGFeRD, DATEV	CSV, PDF, ZUGFeRD, DATEV	CSV, XML
Buchprüfer-Zugang	✓ (IDEA-Schnittstelle)	✓ (Datenexport)	✓ (IDEA-Schnittstelle)	✓ (IDEA-Schnittstelle)	✓ (via Steuerberater)
weitere	Outlook, Mailchimp, DATEVconnect online, iOS- und Android-Apps	PayPal, iOS- und Android-Apps, SmartSteuer, DATEVconnect online	DATEVconnect online, iOS- und Android-Apps, Creditreform	DATEVconnect online, iOS- und Android-Apps, Creditreform	Entwickler-API
Bewertung					
Geschäftsbedingungen	⊖	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Einstieg	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Arbeitsfluss	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○
Dokumentengestaltung	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Lizenzkosten (netto)⁵	29 €/Monat (5 Nutzer)	15 €/Monat und Nutzer	60 €/Monat und Nutzer	je nach Steuerberater	17,50 €/Monat (10 Nutzer)
enth. Speicherkontingent	unbegrenzt	keine Angaben	25 GByte	25 GByte	0,5 GByte
Gratis-Testphase	30 Tage	30 Tage	30 Tage ⁶	keine	keine

¹siehe Text ²einige CRM-Funktionen ³zukaufbar ⁴durch den Steuerberater ⁵Listenpreis des Herstellers ⁶keine Probephase bei Steuerberater-Einbindung

Anzeige

Anzeige

Wünsch Dir was mit 8 Kernen

Bauvorschlag für einen
leistungsfähigen Desktop-PC
mit AMD Ryzen 7 1700



Hardware-Tipps und Bauanleitung Seite 112
BIOS und Windows konfigurieren Seite 118
Ubuntu optimal einrichten Seite 120

Für leistungsfähige Octo-Core-PCs muss man dank der Ryzen-Prozessoren von AMD endlich kein Vermögen mehr ausgeben. Unser Bauvorschlag für einen High-End-Rechner arbeitet angenehm leise und effizient und taugt für anspruchsvolle Software sowie Gaming.

Von Christian Hirsch

Leistung satt fürs halbe Geld: Die High-End-CPU's Ryzen 7 mit acht Kernen und komplett neuer Mikroarchitektur sind nicht nur günstiger als ihre Intel-Pendants, sondern brauchen bei vergleichbarer Performance auch weniger Energie. Für rund 1100 Euro lässt sich ein schneller Octo-Core-Rechner mit 16 GByte Arbeitsspeicher und flinker 500-GByte-SSD bauen, der mehrere 4K-Monitore ansteuert.

Unser Ryzen-Bauvorschlag eignet sich dank 16 parallelen Threads für Videoschnitt und Rendering, mehrere gleichzeitig laufende virtuelle Maschinen oder zum Kompilieren aufwendiger Software-Projekte. Anhand verschiedener Hardware-Optionen können Sie das System an Ihre Zwecke anpassen. Dazu zählen eine superschnelle PCI-Express-SSD, eine 4-TByte-Festplatte, ein DVD-Brenner sowie bis zu 64 GByte RAM. Wählen Sie zwischen drei Grafikkarten unterschiedlicher Leistungsklassen, je nachdem ob Sie die Anzeigefläche mehrerer Monitore nutzen oder Action-Shooter in Full-HD- oder 4K-Auflösung spielen wollen.

Parallelrechner

Bei der Auswahl der Komponenten haben wir darauf geachtet, dass sie außer hoher Performance auch ein gutes Preis/Leistungsverhältnis haben und sinnvoll aufeinander abgestimmt sind. Außerdem können Sie den Ryzen-PC leicht aufrüsten. Anhand umfangreicher Tests haben wir sichergestellt, dass der Rechner stabil läuft und sowohl bei ruhendem Desktop als auch unter verschiedenen Lasten möglichst leise arbeitet.

Bei der Zusammenstellung der Hardware mussten wir trotz der neuen AM4-

Plattform nicht ganz bei Null beginnen, sondern konnten auf unsere Erfahrungen mit den früheren Bauvorschlägen zurückgreifen. Zudem haben wir eine kleine Befragung in unserem Leserforum durchgeführt.

Der aus Preis/Leistungsicht interessanteste Achtkerner ist der Ryzen 7 1700. Zwar taktet er nominal mit 3,0 GHz langsamer als das Topmodell Ryzen 7 1800X (3,6 GHz), in der Praxis ist der Unterschied aber nicht ganz so groß, da er bei Last auf allen Kernen per Boost und XFR mit 3,25 GHz läuft (1800X: 3,7 GHz). Sind maximal zwei CPU-Kerne gefordert, darf der Ryzen 7 1700 bis auf 3,75 GHz hochtakten. Zudem kostet der Ryzen 7 1700 lediglich 330 Euro und ist damit um

180 Euro günstiger als der Ryzen 7 1800X.

Als einziger der drei Ryzen 7 hat er eine Thermal Design Power von lediglich 65 Watt und lässt sich dadurch leichter kühlen, was Lärm vermeidet. Bei der Rechenleistung erreicht er fast das Niveau von Intels Achtkerner Core i7-6900K, wobei Letzterer über 1100 Euro kostet [1]. Der von uns ausgewählte Top-Blower-Kühler Scythe Kabuto 3 mit 12-cm-Lüfter kühlt außer dem Prozessor auch die Spannungswandler auf dem Board.

Die Suche nach dem optimalen Mainboard gestaltete sich etwas schwieriger als die Auswahl der CPU. Zum einen ist das Angebot an AM4-Boards im Vergleich zu den Intel-Plattformen immer noch über-

Das luftige Innenleben täuscht nicht: Im Ryzen-PC ist genug Raum vorhanden für weitere Hardware-Komponenten.





1 Nehmen Sie im ersten Schritt die beiden Seitenwände des Gehäuses ab und lösen Sie die Abdeckung vom Dach. Dazu müssen Sie auf der Unterseite die Haltenasen leicht nach Innen drücken.



2 Lösen Sie die vier Schrauben des vorderen Gehäuselüfters und befestigen Sie diesen stattdessen im hinteren Bereich des Dachs. Ziehen Sie die 3-Pin-Stecker der beiden Ventilatoren ab, sie kommen später ans Mainboard.



3 Die oberen beiden Festplattenkäfige lassen sich auf der Rückseite des Board-Trägers herausnehmen. Sie beschränken den Platz für die Grafikkarte und blockieren die SATA-Anschlüsse am Mainboard.

schaubar und zum anderen besteht bei den BIOSen noch Optimierungsbedarf. Als Mindestanforderungen haben wir USB 3.1 Gen 2 mit Typ-A- und Typ-C-Buchse, 6 × SATA 6G, einen M.2-Slot für schnelle SSDs sowie vier DIMM-Steckplätze festgelegt. Damit blieben zum Redaktionschluss ausschließlich Mainboards mit X370-Chipsatz übrig, wovon wir uns für eines der preiswerteren entschieden haben – das MSI X370 SLI Plus. Außer den bereits angesprochenen Schnittstellen bietet es mehrere PCIe- und PEG-Slots für Erweiterungskarten.

Speicherfragen

Da es bei Ryzen immer noch Probleme mit der Speicherkompatibilität gibt, haben wir ausgiebig die Kompatibilitätsliste des Mainboards studiert. Ursprünglich wollten wir DDR4-2666-RAM einbauen, da insbesondere 3D-Spiele von hohem Speichertakt profitieren. Viele der aufgelisteten Module laufen jedoch lediglich mit DDR4-2133-Geschwindigkeit, haben lediglich 4 GByte Kapazität oder sind teure Overclocker-DIMMs und in Deutschland kaum zu bekommen.

Unsere Wahl fiel schließlich auf DDR4-2400-RAM von Samsung. Wir haben darauf geachtet, dass es sich um Single-Rank-Module handelt. Rüstet man später zwei weitere Speicherriegel nach und hat bereits Dual-Rank-Module eingebaut, darf das RAM laut AMD maximal mit DDR4-1866-Tempo laufen. Bei vier Single-Rank-Modulen sind hingegen DDR4-2133 erlaubt. Mit 16 GByte Arbeitsspeicher ist der Ryzen-PC für die Anforderungen der nächsten Jahre gerüstet, weil Kreativ Anwendungen wie Adobe Premiere sowie einige 3D-Spiele wie der Shooter Prey für optimale Performance diese Kapazität fordern.

Für einen schnellen Start des Betriebssystems und von Programmen haben wir die Solid-State Disk MX300 von Crucial ausgewählt. Mit über 500 GByte Kapazität bietet die 2,5"-SATA-SSD ausreichend Platz für Programme und 3D-Spiele. GTA V oder Battlefield 1 belegen beispielsweise jeweils über 50 GByte auf dem Datenträger. Wir haben uns gegen eine SSD im M.2-Format entschieden, weil der Einbau fummeliger als bei der 2,5"-Variante ist. Zwar liefern Modelle

mit PCIe-Anbindung hohe sequenzielle Transferraten, der geringe Performancevorteil in der Praxis rechtfertigt aber nicht den 50-prozentigen Aufpreis.

Für unseren Ryzen-Bauvorschlag haben wir ein neues Gehäuse ausgesucht. Das Be quiet! Pure Base 600 lässt sich durch modulare Bauweise leicht an die übrigen Hardware-Komponenten anpassen. Zudem sind bereits zwei leise Gehäuselüfter eingebaut. Der Midi-Tower im ATX-Format hat genug Platz für Erweiterungen und nimmt dank zwei 5,25"-Schächten den optionalen DVD-Brenner und eine Festplatte in einem Entkopplerahmen auf.

Auch für Gamer

Obwohl AM4-Mainboards mit Display-Anschlüssen ausgestattet sind, benötigt man bei Systemen mit Ryzen-5- und Ryzen-7-CPU eine Grafikkarte, weil diese CPUs keine Grafikeinheit enthalten. Die Ryzen-Kombiprozessoren mit integrierter Vega-GPU erscheinen laut AMD erst gegen Ende des Jahres. In der Basisvariante haben wir uns deshalb für eine Nvidia GeForce GTX 1050 von

Leistungsvergleich Varianten Ryzen-PC unter Windows 10

Variante	Benchmarks					Messwerte	
	Cinebench R15 Single-/Multi-Thread besser ▶	BAPCo Sysmark 2014 SE Punkte besser ▶	3D Mark Firestrike [Punkte] besser ▶	Rise of the Tomb Raider (sehr hoch, DX12) 4K / Full HD [fps] besser ▶	Ashes of the Singularity (hoch, 4x MSAA, DX12) 4K / Full HD [fps] besser ▶	Geräuschentwicklung Leerlauf / Vollast [Sone] ◀ besser	Leistungsaufnahme Leerlauf / Vollast [Watt] ◀ besser
Basiskonfiguration	150/1413	1270	6262	9/32	-1/29	< 0,1/0,3	35/182
mit GeForce GTX 1060	150/1413	1270	11418	24/74	41/59	< 0,1/0,3	39/258
mit GeForce GTX 1070	150/1413	1270	15640	38/99	56/62	< 0,1/0,6	38/290

¹ keine Messung, zu langsam



4 Setzen Sie den CPU-Kühler und den Arbeitsspeicher aufs Board – außerhalb des Gehäuses, dort ist mehr Platz. Ein kleiner Tropfen Wärmeleitpaste auf dem Prozessor reicht vollkommen aus.



5 Verlegen Sie die Anschlusskabel für Strom und Daten hinter dem Board-Träger. Das sieht nicht nur aufgeräumter aus, sondern verbessert auch den Luftfluss im Gehäuse.



6 Bevor Sie das Mainboard an die endgültige Position setzen, müssen Sie den ATX12V-Stromstecker neben dem Prozessor anschließen. Zwischen Gehäuse und CPU-Kühler ist danach zu wenig Platz vorhanden.

Gigabyte entschieden. Der 3D-Performance maßen wir nur geringe Priorität bei, stattdessen standen für uns ein möglichst leiser Betrieb, umfangreiche Videofunktionen sowie 4K-taugliche Monitorausgänge im Vordergrund. Die Grafikkarte kann über DisplayPort 1.4 und HDMI 2.0b zwei Ultra-HD-Monitore mit 60 Hz ansteuern und kommt ohne Stromanschluss aus.

Zum Spielen in Full HD ist mehr GPU-Power notwendig. Die GeForce GTX 1060 liefert diese und kann in der von uns ausgewählten Variante vier Monitore gleichzeitig betreiben. Mit der parallelen Anbindung über zwei der drei DisplayPorts 1.4 kann sie die kommenden 8K-Displays (7680 × 4320) ansteuern. Wichtig war uns zudem eine Karte mit 6 statt 3 GByte GDDR5-RAM, weil sonst der Grafikspeicher für die Anforderungen moderner 3D-Spiele zu knapp bemessen ist. Die GTX 1060 eignet sich auch für VR-Anwendungen.

Grafik-Alternativen

Wer Action-Shooter mit hohen Details in der viermal so großen Ultra-HD-Auflösung zocken will, muss knapp 500 Euro in die Grafikkarte investieren. Trotz brachialer Leistung arbeitet die GeForce GTX 1070 von Gainward bei 3D-Last dank zweier großer Lüfter ebenso leise wie die schwächeren Grafikkarten. Weil der Kühlkörper größer ist, beansprucht sie im Unterschied zur GTX 1050 und GTX 1060 den Raum von drei statt zwei Steckplätzen. Zahl und Art der Anschlüsse ist identisch mit der GeForce GTX 1060, sie kann

also mehrere hochauflösende Displays zugleich mit Pixeln beliefern.

Selbstverständlich haben wir für den Bauvorschlag auch Radeon-Grafikkarten der kürzlich vorgestellten Serie RX 500 im Auge gehabt. Die für die Basisvariante interessante, sparsame Radeon RX 550 war zum Zeitpunkt der Zusammenstellung allerdings noch nicht erhältlich. Zudem haben wir uns die Radeon RX 580 als Alternative zur GeForce 1060 angeschaut. Bei gleicher 3D-Leistung schluckt unser Ryzen-PC unter Last damit allerdings über 100 Watt mehr, weshalb auch die Lüfter hörbar lauter drehen. Wer den-

noch lieber eine Grafikkarte mit AMD-GPU möchte, kann die Sapphire Nitro+ Radeon RX 580 8GD5 einbauen, die rund 290 Euro kostet.

Die Stromversorgung der Hardware übernimmt ein 400-Watt-Netzteil von Be quiet. Es ist bei hoher Belastung effizient und bleibt dabei sehr leise [2]. Mit zwei 6+2-Pin-PEG-Stromsteckern lassen sich High-End-Grafikkarten problemlos anschließen. Die 400 Watt reichen für die Maximalkonfiguration mit der GeForce GTX 1070 mehr als aus. Es bleibt noch genug Luft, um weitere Komponenten oder einen stärkeren Prozessor einzusetzen.

Teile Ryzen-PC

Komponente	Bezeichnung	Preis
Prozessor	AMD Ryzen 7 1700, boxed (YD1700BBAEBOX)	329 €
CPU-Kühler	Scythe Kabuto 3 (SCKBT-3000)	40 €
Mainboard	MSI X370 SLI Plus (7A33-003R)	147 €
Arbeitsspeicher	2 × Samsung DIMM 8GB, DDR4-2400, CL17-17-17 (M378A1K43CB2-CRC)	140 €
Grafikkarte	Gigabyte GeForce GTX 1050 D5 2G (GV-N1050D5-2GD)	120 €
SSD	Crucial MX300 525GB (CT525MX300SSD1)	149 €
Gehäuse	be quiet! Pure Base 600 silber (BG022)	75 €
Netzteil	be quiet! Pure Power 10 400W ATX 2.4 (BN272)	50 €
Pauschale	Versand	25 €
	Zwischensumme Hardware	1075 €
Betriebssystem	Windows 10 Home	89 €
	Summe	1164 €
Optionen		
Grafikkarte	MSI GeForce GTX 1060 Gaming 6G (V328-012R)	295 €
Grafikkarte	Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH (3675)	450 €
Festplatte / Entkopp- terrahmen / SATA- Kabel	Western Digital WD Blue 4TB (WD40EZRZ) / Sharkoon HDD Vibe-Fixer (4044951000029) / SATA-Kabel	129 € + 15 € + 4 €
DVD-Brenner	LiteOn iHAS124	15 €
Kartenleser	Kingston USB 3.0 Media Reader (FCR-HS4)	21 €



Welche Grafikkarte darf es sein? Je nach 3D-Performance können Sie unseren Bauvorschlag mit GeForce GTX 1070, GTX 1060 und GTX 1050 bestücken.

Achten Sie beim Bestellen der Komponenten auf die exakten Produktbezeichnungen, wie sie in der Tabelle auf S. 115 angegeben sind. Vor allem bei Grafikkarten bieten die Hersteller Varianten mit gleicher GPU, aber anderen Kühlern und Lüftern an, die sich bei der Lautstärke deutlich unterscheiden. Die Teileliste in elektronischer Form für den Heise-Preisvergleich finden Sie auch auf unserer Projektseite.

Zukunftssicher

Den Ryzen-PC können Sie selbstverständlich noch stärker an Ihre Vorlieben anpassen. Für DVD-Brenner und Festplatte haben wir Vorschläge in den Teilelisten angegeben. Die Platte packen wir in einen Entkopplerrahmen, damit steigt die Lautstärke bei ruhendem Windows-Desktop und Zugriffen lediglich auf 0,2 Sone.

Zudem haben wir den Rechner auch mit dem derzeitigen AMD-Flaggschiff Ryzen 7 1800X ausprobiert. Netzteil und CPU-Kühler bringen dafür genügend Reserven mit. Wer etwas Geld sparen will und keinen Achtkerner benötigt, kann den Quad-Core Ryzen 5 1500X beziehungsweise den Hexa-Core Ryzen 5 1600X einbauen. Diese takten etwas schneller als der Ryzen 7 1700. Bei 3D-Spielen erreichen sie die gleiche Bildrate [3].

Wir haben im Ryzen-PC den RAM-Maximalausbau mit 64 GByte getestet. Das klappte mit vier DDR4-2133-DIMMs G.Skill F4-2133C15Q-64GVR. Der Speicher lief dabei trotz Vollbestückung mit DDR4-2133-Geschwindigkeit stabil.

Wer maximale SSD-Performance wünscht, kann eine NVMe-PCIe-SSD im M.2-Format einbauen. Wir haben eine

Samsung 960 Pro mit 512 GByte Kapazität ausprobiert, die mit vier PCIe-3.0-Lanes angebunden ist. Davon bootete der Ryzen-PC problemlos. Daten liefert die SSD mit 3,5 GByte/s und schreibt sie mit 2,1 GByte/s.

Bei SSD und Festplatte haben Sie relativ viel Wahlfreiheit. Auch spricht nichts dagegen, ein anderes ATX-Gehäuse zu verwenden. Allerdings sind die meisten mitgelieferten Gehäuselüfter vergleichsweise laut, sodass man diese eventuell gegen leisere tauschen muss.

Größere Änderungen wie den Austausch von Mainboard oder Netzteil sollten Sie vermeiden, denn damit wird sich der PC bei Kompatibilität, Leistungsaufnahme und Lautstärke ganz anders verhalten als unser Bauvorschlag.

Für den Zusammenbau des Ryzen-PC sollten Sie sich zwei bis vier Stunden Zeit nehmen. Als Werkzeug benötigen Sie lediglich einen langen Kreuzschlitzschraubendreher. Wärmeleitpaste liegt dem CPU-Kühler bei. Montagematerial und Kabelbinder sind beim Gehäuse und Netzteil dabei. Einige Tipps sowie fehlerträchtige Stellen haben wir in der Bilderstrecke auf den Seiten 114 und 115 hervorgehoben. Bei Unklarheiten helfen die zur Hardware mitgelieferten Anleitungen oder unser Leserforum auf der Projektseite weiter.

Schraubendreher frei!

Bevor Sie mit der Montage der PC-Komponenten beginnen, müssen Sie einige Dinge am Gehäuse umbauen. So muss die abnehmbare Plastikabdeckung auf dem Dach weichen und der Frontlüfter kommt hinten unter die neu geschaffene Öffnung, sodass er nach oben pustet. Dann entweicht die warme Abluft von Prozessor und Grafikkarte viel leichter aus dem Gehäuse. Bei unseren Versuchen mit dem Auslieferungszustand gab es einen Hitzezustau, wodurch die Lüfter unter Last schneller liefen und viel lauter waren.

Im nächsten Schritt bestücken Sie das Mainboard außerhalb des Gehäuses mit Prozessor, RAM und CPU-Kühler. Achten Sie dabei darauf, keinen der empfindlichen Pins des Ryzen-Prozessors zu verbie-



Wenn der Platz auf der SSD nicht reicht, können Sie Daten optional auch auf Festplatte, DVD oder SD-Kärtchen speichern.

gen. Ein kleines Dreieck markiert die Ecke, die mit der ebenfalls markierten Ecke der CPU-Fassung auf dem Mainboard übereinstimmen muss.

Vergessen Sie nicht, die Wärmeleitpaste aufzubringen. Setzen Sie anschließend den CPU-Kühler so auf, dass die Biegung der Heatpipes in Richtung der Speichermodule zeigt. Arretieren Sie nun noch den Kühler mit der Klammer am Retention-Rahmen. Bestücken Sie bei zwei RAM-Modulen die DIMM-Slots A2 und B2.

Nun wandern die Laufwerke, die I/O-Blende des Mainboards und das Netzteil ins PC-Gehäuse. Das Netzteil haben wir mit dem Lüfter in Richtung Gehäuseboden eingebaut. Ein abnehmbarer Staubfilter schützt das Netzteil. Steht der Rechner auf hohem flauschigen Teppich, können Sie es auch mit der Lüfteröffnung nach oben montieren. Die SSD haben wir im untersten Festplattenkäfig untergebracht. Verwenden Sie an dieser Stelle das SATA-Kabel mit dem abgewinkelten Stecker, da der Abstand zur Gehäusewand dahinter gering ist.

Rangieren Sie das Board nun grob in Position und verbinden Sie alle Anschlusskabel für SATA, Strom, Frontanschlüsse und Taster mit dem Board. Achten Sie darauf, die Gehäuselüfter von der dreistufigen Lüftersteuerung des Gehäuses zu trennen. Stattdessen hängen Sie den hinteren Ventilator an den SYS_FAN1- und den oberen Ventilator an den SYS_FAN3-Anschluss des Mainboards. Nur so erreicht der Ryzen-PC die von uns angegebenen Geräuschmesswerte.

Der Pfostenanschluss für die USB-Frontbuchsen (JUSB4) neben den SATA-Ports arbeitet zwar mit USB-3.1-Gen-2-Geschwindigkeit von über 950 MByte/s. Wir hatten bei diesem aber mit Verbindungsproblemen zu kämpfen. Der 19-polige Anschluss ist laut USB-Spezifikation nur für USB-3.0-Tempo geeignet. Besser ist es, die Frontbuchsen über den Pfostenanschluss (JUSB3) am unteren Rand des Mainboards anzubinden. Dieser arbeitet im USB-3.0-Modus, zeigte keine Auffälligkeiten und liefert Daten mit bis zu 460 MByte/s.

Wenn Sie die GeForce GTX 1060 oder GTX 1070 einbauen, dann vergessen Sie nicht, sie mit dem PEG-Stromstecker (VGA1) vom Netzteil zu verbinden. Falls Sie zusätzlich sowohl das optische Lauf-

Projektseite und Tipps

Zu unseren Bauvorschlägen haben wir eine Projektseite eingerichtet. Dort finden Sie BIOS-Setup-Einstellungen, Teilleisten in unserem Preisvergleich und das Leserforum für Ihre Fragen.

Projektseite und Forum: ct.de/ywqs

werk als auch die Festplatte einbauen wollen, benötigen Sie ein weiteres SATA-Kabel. MSI liefert beim X370 SLI Plus lediglich zwei mit.

Am Ziel

Zwar ist unser Ryzen-PC im Leerlauf mit 35 Watt nicht der allersparsamste, vor allem im Vergleich zu unserem 11-Watt-PC vom Ende letzten Jahres. Wer schon jetzt viele Kerne parallel auslastet oder für kommende Multi-Thread-Anwendungen gerüstet sein will, bekommt mit dem Bauvorschlag jedoch eine leistungsstarke Rechenmaschine für 1100 Euro. Zum Vergleich: Unser Workstation-PC mit Intels Hexa-Core Core i7-6800K kostet 400 Euro mehr, ist im Rendering-Benchmark Cinebench R15 aber 25 Prozent langsamer.

Trotz der Rechenpower ist der Ryzen-PC akustisch kaum wahrnehmbar. Bei ruhendem Windows-Desktop bleibt er unterhalb der Messgrenze unseres Geräuschmesssystems. Sind alle acht Kerne ausgelastet, hört man aus geringer Entfernung lediglich die Lüfter etwas rauschen. Auch bei Last auf allen acht Kernen und auf der GeForce GTX 1070 liegt dabei die CPU-Kerntemperatur unter 70 °C. Einziger Wermutstropfen ist die im Vergleich zu Rechnern mit Core-i-Prozessor lange Bootzeit, wovon bislang jedoch alle AM4-Mainboards betroffen sind.

Haben Sie den Rechner fertig zusammengebaut und dabei hoffentlich etwas Spaß gehabt, fehlt schlussendlich noch der Feinschliff und das Betriebssystem. Wie sie das BIOS-Setup sowie Windows und Ubuntu optimal einrichten, erfahren Sie in den beiden folgenden Artikeln.

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

Literatur

- [1] Christian Hirsch, Mehr Kerne pro Euro, Ryzen 7 1700 und 1700X im Test, c't 7/17, S. 24
- [2] Christof Windeck, Volt-Wandler, Effiziente ATX-Netzteile für Allround-PCs, c't 11/17, S. 120
- [3] Christian Hirsch, Ryzen 5 1500X und 1600X im Kurztest, c't 9/17, S. 17

Projektseite und Forum: ct.de/ywqs

Bauvorschlag Ryzen-PC: technische Daten und Tests

Typ	Ryzen-PC
Hardware-Ausstattung	
Abmessungen (B × H × T)	222 mm × 469 mm × 507 mm
Gehäuselüfter (geregelt)	Heck: 1 × 12 cm (✓), Dach: 1 × 14 cm (✓)
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × PCIe 3.0 x16 (0), 1 × PCIe 3.0 x8 (1), 1 × PCIe 2.0 x4 (1), 3 × PCIe 2.0 x1 (3), 1 × M.2 (1)
Einbauschächte (frei)	2 × 5,25" (2), 3 × 2,5"/3,5" (2), 2 × 2,5" (2)
Display-Anschlüsse Grafikkarte	1 × HDMI 2.0, 1 × DVI-D, 1 × DisplayPort 1.4
Anschlüsse hinten	6 × analog Audio, 1 × USB 3.1 Typ A, 1 × USB 3.1 Typ C, 4 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × PS/2
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen und Geräuschentwicklung	
Soft-Off (mit ErP) / Energie Sparen	1,0 W (0,5 W) / 2,2 W
Leerlauf Windows 10 / Ubuntu 17.04	35 W / 35 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	117 W / 182 W
SSD: Lesen (Schreiben)	535 (522) MByte/s
USB 3.1 / 3.0 hinten: Lesen (Schreiben)	1010 (1004) / 426 (424) MByte/s
Ethernet: Empfangen (Senden)	119 (119) MByte/s (mit GTX 1050)
Bootdauer bis Login	27 s
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕ (mit GTX 1050)
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕⊕ / ⊕
Preis (davon Versandkosten)	1075 € (25 €)
✓ funktioniert ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Feintuning

BIOS-Setup und Windows 10 optimal einrichten

Im Betrieb soll ein Desktop-PC möglichst leise laufen, wenig Energie schlucken und dennoch volle Performance bringen. Damit das klappt, müssen die BIOS-Einstellungen stimmen und die richtigen Windows-Treiber installiert sein. Wir zeigen anhand des Ryzen-Bauvorschlags, wie man dabei vorgeht.

Von Christian Hirsch

Nach dem Zusammenbau erfordern moderne Desktop-PCs nur wenig Aufwand bei der Konfiguration, denn alle Hersteller liefern ihre Boards inzwischen mit sinnvollen BIOS-Voreinstellungen aus. Zudem kommen viele Hardware-Treiber mittlerweile bequem über Windows Update auf den Rechner. Mit einigen Handgriffen im BIOS-Setup können Sie jedoch dafür sorgen, dass die Lüfter nicht unnötig schnell drehen und alle Energiesparfunktionen aktiv sind. Zudem halten Hardware-Treiber direkt vom Chip-Hersteller zusätzliche Funktionen parat.

Beim ersten Start Ihres frisch zusammengebauten Rechners rufen Sie noch vor der Betriebssystem-Installation das BIOS-Setup auf. Sonst besteht das Risiko, dass das Installationsmedium in der falschen Betriebsart bootet. Läuft das Betriebssystem statt im moderneren UEFI- im älteren BIOS-Modus (CSM), lässt sich das im Nachhinein ohne Neuinstallation kaum noch ändern. Bei den meisten Mainboards gelangen Sie mit Tastendruck auf „Entf“ ins BIOS-Setup. Um das knappe Zeitfenster beim Boot-Vorgang nicht zu

verpassen, drücken Sie die Taste mehrfach kurz aufeinander, sobald die Num-Lock-LED der Tastatur aufleuchtet. Bei manchen Boards, Komplett-PCs und Notebooks liegt diese Funktion auf der „F2“-Taste. Im Zweifelsfall hilft das Handbuch weiter.

BIOS-Update

Viele wichtige BIOS-Optionen sind nur in der „Advanced“-Ansicht zugänglich. Bei dem von uns verwendeten Mainboard MSI X370 SLI Plus aktivieren Sie diesen Modus mit „F7“. Insbesondere bei Rechnern mit den erst wenige Monate alten Ryzen-Prozessoren sollten Sie vor der

Konfiguration das UEFI-BIOS aktualisieren. Seit Mitte April bieten die Hersteller von AM4-Mainboards wichtige Updates an, die den Speicherzugriff beschleunigen und einen CPU-Bug bei FMA3-Berechnungen beheben. Für unseren Ryzen-Bauvorschlag laden Sie das BIOS-Update von der MSI-Webseite und speichern Sie es auf einem FAT32-formatierten USB-Stick. Das Update sowie alle Treiber finden Sie unter ct.de/yknb. Zur Aktualisierung rufen Sie im BIOS-Setup im Menü auf der linken Seite das Tool M-Flash auf. Nach einem Reboot können Sie auf diesem Weg das BIOS-Abbild vom Stick einspielen.

Leise und sparsam

Wir empfehlen im BIOS-Setup anschließend die Energiesparmodi des Prozessors, vor allem die tiefen Schlafzustände (C-States) zu aktivieren (siehe Tabelle). Damit lassen sich bei ruhendem Desktop einige Watt einsparen [1]. Zudem achten wir darauf, dass Windows im zeitgemäßen UEFI-Modus installiert wird. MSI bezeichnet diese Option etwas missverständlich als „Windows 10 WHQL Support“. Zum Abschluss sollten Sie noch die von uns empfohlene Konfiguration der Lüfterregelung übernehmen. MSI verwendet eine grafische Oberfläche, um die



Mit den richtigen Lüftereinstellungen arbeitet der Ryzen-PC flüsterleise, ohne dass die Komponenten überhitzen.

BIOS-Einstellungen Ryzen-PC	
Option	Wert
Settings → Advanced → Windows OS Configuration → Windows 8.1/10 WHQL Support	Enabled
Overclocking → CPU Features → Core C6 State	Enabled
Overclocking → CPU Features → SVM Mode	Enabled
Hardware Monitor → CPU 1	40°C: 15 %, 60°C: 30 %, 70°C: 60 %, 85°C: 100 %
Hardware Monitor → System 1	40°C: 5 V, 55°C: 6 V, 70°C: 8 V, 85°C: 12 V
Hardware Monitor → System 3	40°C: 5 V, 55°C: 6 V, 70°C: 8 V, 85°C: 12 V
Optional: Settings → Advanced → Power Management Setup → ErP Ready	Enabled

Lüfterkurven für CPU- und Gehäuselüfter per Maus anzupassen. Die in der Tabelle angegebenen Einstellungen müssen mit den rechts neben der Grafik angezeigten Werten übereinstimmen. Achten Sie darauf, dass die 3-Pin-Gehäuselüfter FAN0 und FAN2 im DC-Modus laufen. Zum Schluss speichern Sie die Anpassungen mit „F10“.

Windows-Treiber

Als Nächstes folgt die Installation von Windows 10. Wer zusätzlich oder stattdessen Linux auf den Ryzen-Bauvorschlag aufspielen möchte, findet dazu im nachfolgenden Artikel einige Tipps. Am schnellsten klappt die Installation in jedem Fall von einem USB-Stick. Nach rund 20 Minuten sollte Sie der Windows-Desktop begrüßen. Verbinden Sie nun den Rechner mit dem Internet und starten Sie das Windows-Update. Es holt die meisten der Hardware-Treiber automatisch auf den PC.

Wir empfehlen, zusätzlich den Chipsatz-Treiber von AMD zu installieren. Analog gilt dies bei Rechnern mit Core-i-Prozessoren für das INF-Update von Intel. Zudem sollten Sie den Audio-Treiber aus dem Download-Bereich des Mainboard-Herstellers aufspielen, da der HD-Audio-Standardtreiber von Microsoft interessante Funktionen wie einen zweiten unabhängigen Audio-Stream nicht unterstützt. Laden Sie anschließend den aktuellen Grafiktreiber herunter, da AMD und Nvidia diese auf neu erschienene Spiele optimieren und Fehler wie Monitor-Inkompatibilitäten beseitigen. Zum Abschluss überprüfen Sie im Geräte-Manager von Windows, dass dort keine Warnhinweise oder Fehler stehen.

Von der Installation älterer Windows-Versionen wie Windows 7 raten wir auf moderner Hardware ab, da die CPU-Hersteller dafür keinen offiziellen Treiber-Support anbieten, es nur noch 2,5 Jahre Sicherheits-Updates geben wird und moderne DirectX-12-Spiele wegen des veralteten Treibermodells darauf nicht laufen.

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

Literatur

[1] Christian Hirsch, Die Kunst des Sparens, Energiesparfunktionen moderner Prozessoren, c't 6/16, S. 156

Treiber und BIOS-Einstellungen: ct.de/yknb

Anzeige

Einfach aufgespielt

Ubuntu Linux auf dem Bauvorschlag mit AMDs Ryzen 7

Unser PC-Bauvorschlag mit Ryzen harmoniert auch mit Linux – allerdings nicht mit jeder Distribution gleich gut, denn es lauern etliche Stolperfallen bei der Kombination von Ryzen und Linux.

Von Thorsten Leemhuis

Ubuntu Gnome 17.04 aufspielen und Nvidias proprietären Grafiktreiber installieren – schon läuft Linux ordentlich auf dem PC-Bauvorschlag mit AMDs Ryzen, den der Artikel auf Seite 112 vorstellt. Andere Distributionen arbeiten nicht so problemlos, denn es gibt eine Reihe bekannter Schwierigkeiten beim Zusammenspiel von Linux & Ryzen. Das trifft auch auf Ubuntu Unity-Desktop zu, mit dem sich eine Macke des Nvidia-Treibers zeigte. Aber auch bei Ubuntu Gnome sollten Sie für den optimalen Betrieb auf einige Details achten.

Stellen Sie zur Linux-Installation das BIOS-Setup genauso ein, wie es der Artikel auf Seite 118 erläutert. Dadurch aktivieren Sie die Lüfterregelung, damit das System leise läuft. Außerdem schalten Sie dabei das CSM (Compatibility Support Module) aus: Betriebssysteme starten dann nie mit den Mechanismen eines klassischen BIOS, sondern immer per UEFI. Das empfiehlt sich, da die in Linux-Kreisen gelegentlich zwar kritisierte Technik dieser Tage der häufiger genutzte und daher besser getestete Boot-Pfad ist. Ein Festlegen auf UEFI vermeidet zudem Kuddelmuddel, falls Sie mehrere Linux-Distributionen oder Windows parallel in-

stallieren wollen. Um UEFI Secure Boot brauchen Sie sich nicht zu sorgen, denn das ist in den Voreinstellungen des BIOS-Setups deaktiviert. Belassen Sie es dabei, denn es würde den Einsatz des Nvidia-Treibers blockieren.

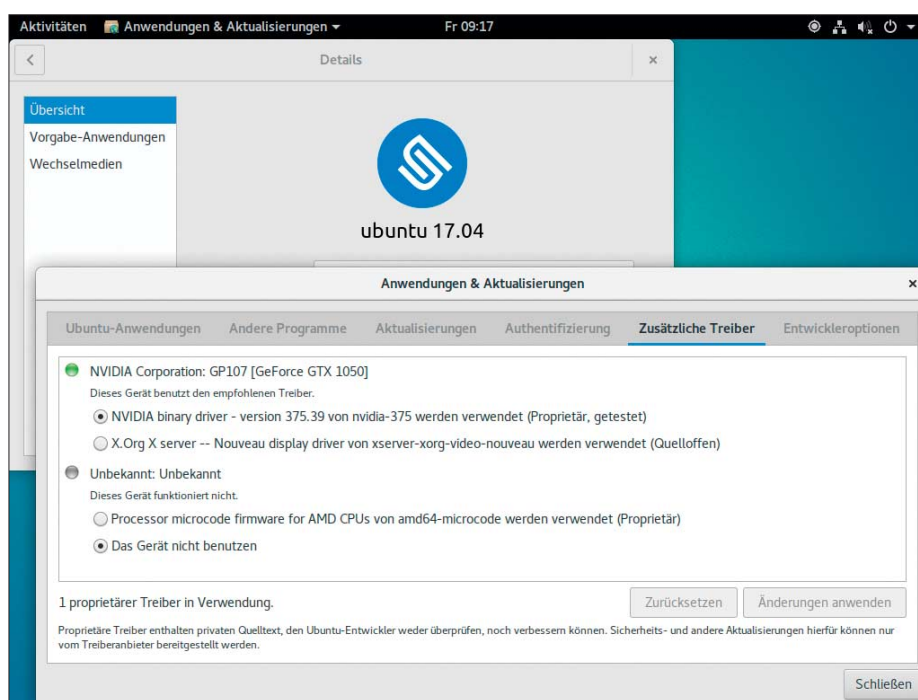
Drauf damit

Booten Sie Ihr Ubuntu-Gnome-Installationsmedium über das Bootmenü des BIOS (BBS/BIOS Boot Select). Das lässt sich zuverlässig aufrufen, indem Sie auf das Aufleuchten der Num-Lock-LED Ihrer

Tastatur warten, um dann im Sekundenkontakt die F11-Taste zu betätigen.

Die Installation von Ubuntu Gnome unterscheidet sich nicht von Ubuntu mit Unity-Desktop. Stören Sie sich nicht daran, dass die Bedienoberfläche manchmal träge reagiert: Mehr ist vorerst nicht drin, weil der von Ubuntu standardmäßig verwendete Grafiktreiber die Beschleunigungsfunktionen der GeForce 1050 nicht nutzen kann. Öffnen Sie daher nach dem ersten Start des installierten Ubuntu die Programmsuche und rufen dort das Programm „Anwendungen & Aktualisierungen“ auf. Öffnen Sie darin den Reiter „Zusätzliche Treiber“, um den dort angebotenen Nvidia-Treiber einzurichten. Nach dem nächsten Neustart arbeitet die grafische Oberfläche spürbar schneller, denn nun wird die 3D-Beschleunigung des GeForce-Chips genutzt.

Mehr brauchen Sie zur Systemeinstellung nicht zu erledigen: Ubuntu 17.04 bringt bereits Treiber für Audio, Netzwerk & Co. mit, die es automatisch konfiguriert. Bei unseren Stabilitäts- und Funktionstests zeigte sich lediglich eine kleine Marotte: Nach dem Aufwachen aus dem Bereitschaftsmodus finden sich in den per `dmesg` abrufbaren Log-Meldungen eine



Ein paar BIOS-Setup-Einstellungen vornehmen, Ubuntu Gnome installieren und Nvidias proprietären Grafiktreiber einspielen – schon ist Linux einsatzbereit auf unserem Ryzen-Bauvorschlag.

ganze Reihe von Warnungen, die auf Fehlverhalten von Kernel-Code hinweisen. Negative Auswirkungen zeigten sich dadurch aber keine. Sollten Sie sich daran stören, können Sie die Warnungen loswerden, indem Sie den Kernel mit der Option `nomce` booten.

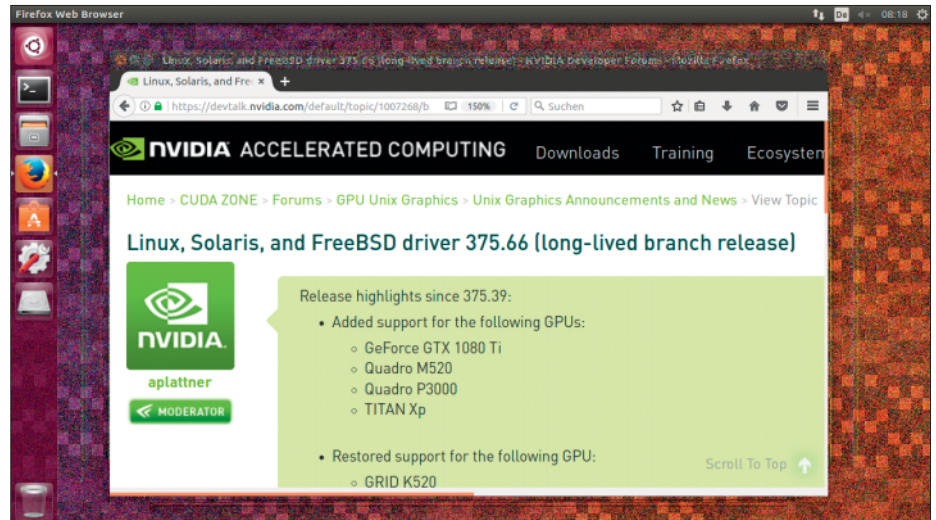
Benchmarks mit System-SSD, Onboard-LAN und einer per USB-C angeschlossenen Sandisk Extreme 900 lieferten Werte, die auf dem Niveau unserer Windows-Installation lagen. Das gilt auch für die Leistungsaufnahme im Leerlauf, bei der das System 35 Watt zieht. Das ist ein recht hoher Idle-Verbrauch, denn vergleichbar ausgestattete Systeme mit Intel-Prozessoren kommen mit 20 bis 25 Watt aus. Ein Grund für das schlechte Abschneiden des Ryzen-Systems: Genau wie Windows nutzt Ubuntu die tiefen Stromsparmodi des Prozessors bislang nicht.

Beim Kompilieren von Linux 4.9 in Standardkonfiguration glänzte der Ryzen durch seine vielen Kerne und war schon nach 87 Sekunden fertig. Zum Vergleich: Ein ähnlich ausgestattetes System mit Core i7-7700k brauchte 103 Sekunden, eines mit Core i7-6900k hingegen nur 76 Sekunden. Bei einigen exemplarischen und CPU-lastigen Grafikbenchmarks zeigten sich keine sonderlichen Unterschiede.

Oberflächliches

Statt Ubuntu Gnome können Sie auch das oft schlicht „Ubuntu“ genannte Ubuntu Desktop installieren, das Unity als Bedienoberfläche nutzt. Es zeigt aber kleinere, im Betrieb nervige Bildstörungen, sobald der Rechner aus dem Bereitschaftsmodus erwacht. Dabei handelt es sich um ein Problem des Nvidia-Treibers 375.39, den die „Zusätzliche Treiber“-Funktion zum Testzeitpunkt einspielte. Die zufällig parallel von Nvidia freigegebenen Treiber-Version 375.66 beseitigt das Problem. Sie manuell zu installieren ist allerdings umständlich und erfordert fortgeschrittene Linux-Kenntnisse. Über kurz oder lang dürfte auch Ubuntu diese Treiberversion ausliefern und das Problem so beseitigen.

So mancher Linuxer meidet proprietäre Treiber – etwa aufgrund schlechter Erfahrungen oder weil er dem Open-Source-Gedanken widerspricht. Mit der im Bauvorschlag verwendeten GeForce 1050 gelingt das derzeit nur schlecht, denn ihre Beschleunigungsfunktion werden erst mit



Ubuntu Unity-Desktop zeigt Bildstörungen nach dem Aufwachen aus dem Bereitschaftsmodus; ein neuer Nvidia-Treiber behebt das.

neuen Versionen von Linux-Kernel, Mesa & Co. funktionieren, die teilweise noch in Entwicklung sind.

Wer proprietäre Treiber meiden will, sollte daher zu einer anderen Grafikkarte greifen. Am besten eignen sich Radeon-RX-Modelle aus dem Bereich 460 bis 480 und 560 bis 580: Die freien und von AMD selbst entwickelten Treiber unterstützen diese Karten nicht perfekt, aber ziemlich gut. Vorsicht: Die jüngst vorgestellte 550 bereitet derzeit noch Schwierigkeiten, wenn man nicht aktuelle Versionen von Linux-Kernel und Mesa verwendet.

Vorsicht ist auch angesagt, falls Sie eine andere Distribution einsetzen wollen: Im letzten Jahr sind eine ganze Reihe von Anpassungen und einige Treiber in den Linux-Kernel eingezogen, die für Ryzen-Systeme wichtig sind. Idealerweise sollten Sie daher eine Distribution einsetzen, die mindestens einen auf Linux 4.10 aufbauenden Kernel verwendet, wie es bei Ubuntu 17.04 der Fall ist. Dieses Ubuntu wird allerdings nur bis nächsten Januar gepflegt. Die meisten der mehrere Jahre gepflegten Distributionen nutzen ältere Kernel-Versionen und eignen sich daher schlecht für Ryzen-Systeme. Besserung ist aber in Sicht: Die bei 17.04 verwendeten Kernel und Grafiktreiber werden auch bei Ubuntu 16.04.3 zum Einsatz kommen. Diese im August erwartete Überarbeitung von 16.04 LTS sollte auf dem Bauvorschlag daher genauso gut laufen wie das derzeit aktuelle Ubuntu.

Ohnehin ist nicht auszuschließen, dass auch im aktuellen Kernel noch Fehler schlummern, die sich nur auf Ryzen-Systemen zeigen. Ende April beseitigten die

Kernel-Entwickler beispielsweise eine Ursache für Abstürze, die beim Virtualisieren mit KVM auftraten; sie waren erst kurz vorher bekannt geworden, weil sich der Fehler nur unter bestimmten Umgebungsbedingungen zeigte. Die Korrektur fließt womöglich auch in ältere Linux-Versionen und den Kernel von Ubuntu ein.

Im Internet kursieren zudem Anwenderhinweise, Linux 4.10 stürze auf Ryzen häufiger ab und erst 4.11 laufe stabil. Viele dieser Aussagen berufen sich auf einen Nutzerbericht im Arch-Linux-Forum. Wochen später meldete der Anwender allerdings, dass der neuere Kernel gar nicht half, denn vermutlich hatte ein Hardware-Problem die sporadischen Abstürze ausgelöst.

Allgemeingültig?

Dass Ubuntu auf dem Bauvorschlag recht gut läuft, heißt zudem nicht, dass das auch für andere Ryzen-Systeme gilt. Linux-Anwender sollten etwa Gigabyte-Boards für Ryzen vorerst meiden: Bei mehreren (oder womöglich allen) AM4-Boards dieses Herstellers treten Probleme beim Zusammenspiel mit dem Linux-Kernel auf, die direkt beim Start oder kurz danach zum Absturz führen.

Auf einer Reihe von Boards für AMDs neuen Prozessor steckt zudem der Audio-Codec ALC1220 von Realtek, den erst der Linux-Kernel 4.11 unterstützt. Bei Distributionen mit älteren Kernel-Versionen funktionieren Onboard-Audio daher nicht. Das ist allerdings kein Ryzen-spezifisches Problem, denn der Codec sitzt auch auf einigen Boards fürs Intels neueste Prozessoren.

(thl@ct.de) **ct**

Die SIM im Heuhaufen

Den richtigen Mobilfunk-Vertragstarif finden



Der Mobilfunkmarkt ist in Bewegung. Ständig steigern die Anbieter das Tempo und bieten mehr Datenvolumen. Die Allnet-Flat für Gespräche nach Deutschland gehört zum Standard. Allerdings haben diverse Anbieter trotzdem Tricks und Kniffe gefunden, ihre Kunden abzukassieren. Beim Preisvergleich gilt es, genau hinzusehen.

Von Michael Link und Urs Mansmann

Unterwegs telefonieren und mit dem Smartphone surfen, das gehört zu den Selbstverständlichkeiten, über die man ebenso wenig nachdenken möchte wie übers Luftholen. Das muss man aber, denn anders als die Luft verändern sich Mobilfunktarife noch sehr stark: teils auf Druck der Regulierer – etwa beim Telefonieren im Ausland und bei den gesunkenen Terminierungsentgelten –, teils auch technisch bedingt, etwa wenn es um die Nutzung des LTE-Netzes geht. Die Tarifanbieter haben es inzwischen mit Kun-

den zu tun, die weniger telefonieren, aber mehr aufs mobile Internet zugreifen – der Jahresbericht der Bundesnetzagentur nennt für 2016 ein Datenvolumen von 918 Petabyte im Vergleich zu 575 Petabyte im Jahr 2015. Dabei stieg die Zahl der Nutzer mit nunmehr 63,1 Millionen nur gering an. Mobilfunkkunden brauchen im Durchschnitt also wesentlich mehr Datenvolumen als noch im Vorjahr, durchschnittlich 1,2 Gigabyte pro Kunde und Monat. Ein guter Teil davon geht auf das Konto von Streaming-Angeboten und

Cloud-Diensten, mit steigender Tendenz.

Waren 2015 noch Tarife mit ein bis zwei Gigabyte Datenvolumen beinahe eine Sorglos-Garantie, muss man das Datenvolumen heute deutlich höher ansetzen. c't hat sich daher auf Tarife zwischen drei und fünf Gigabyte konzentriert. Wer weniger braucht, fährt mit Prepaid-Angeboten in der Regel besser [1].

Vertragstarife legen wieder zu

Nach Angaben der Anbieter übertrifft O2 nach dem Kauf von E-Plus mit rund 44,3 Millionen Kunden sogar die Telekom (41,8 Millionen). Abgeschlagen ist Vodafone mit 30,6 Millionen Nutzern. Auf den ersten Blick erstaunlich: Alle drei großen Netzbetreiber Telekom, Vodafone und O2 haben im vergangenen Jahr bei den Vertragstarifen ordentlich zugelegt – am meisten die Telekom, die eine halbe Million Neuverträge mehr abgeschlossen hatte als im Vorjahr. O2 legte mit 316.000 Verträgen ebenfalls zu, auch durch den Kauf von E-Plus. Auffällig ist, dass Vodafone nur 61.000 neue Vertragskunden gewinnen konnte, aber als einziger Anbieter ein Plus bei den Prepaid-Karten verbuchte. Bei O2 und der Telekom ist die Kundenzahl mit Vorkasse-Karten sogar rückläufig.

Ein Grund für die Renaissance der Vertragstarife: Mobiles Internet mit Höchsttempo bekamen zunächst nur die Vertragskunden. Und: Der Angst, auf einem ungünstigen Vertrag 24 Monate lang sitzen zu bleiben, sind die meisten Anbieter mit Postpaid-Angeboten entgegengetreten, die nur einen Monat Laufzeit haben, also ähnlich flexibel nutzbar sind wie Prepaid-Karten.

Roaming-Regeln ante portas

Zurzeit gilt: Wer im EU-Ausland angerufen wird, zahlt pro Telefonminute maximal 1,248 Cent, für eigene Anrufe pro Minute einen Aufschlag von höchstens 5,95 Cent. Ebenso hoch ist der zulässige Zuschlag pro Megabyte Datenvolumen. Auch die Kombination aus Inlandspreis und Aufschlag ist gedeckelt: Abgehende Anrufe dürfen nicht mehr als 22,61 Cent pro Minute kosten, SMS 7,14 Cent und das Daten-Megabyte 23,8 Cent. Bei Datenverbindungen ist darüber hinaus ein Kostendeckel von 59,50 Euro vorgeschrieben; der Kunde kann diesen aber durch die Buchung eines Tarifpakets oder einer Option aushebeln.

Ab dem 15. Juni wird sich das noch einmal drastisch ändern: Dann fallen für Urlaubsnutzer mit weniger als vier Monaten Nutzung im Ausland die Roaming-Gebühren innerhalb der EU-Grenzen weg. Tarife aus einem anderen EU-Land darf dann nur buchen, wer dorthin eine „stabile Bindung“ hat, etwa durch einen Arbeitsplatz oder einen Zweitwohnsitz. Missbrauch wird mit zusätzlichen Gebühren bestraft.

Viele Premiumanbieter haben die Vergünstigungen für die Smartphone-Nutzung im EU-Ausland schon vorfristig an ihre Kunden weitergegeben. Selbst in Prepaid-Tarifen verzichten die Telekom und Vodafone auf die Erhebung von Roaming-Aufschlägen. Kunden können ihr Handy in der EU wie zu Hause nutzen, vom Nordkap bis nach Malta, von Brest bis nach Nikosia.

Einige Discounter hintertreiben das und versuchen, die Auslandsnutzung des Smartphones komplett zu unterbinden.

Callmobile, Yourfone und Deutschland-SIM haben beispielsweise neue „nationale“ Tarife eingeführt, die im Ausland nicht benutzt werden können. Diese Tarife haben wir aufgrund dieser massiven Leistungseinschränkung nicht in die Tabelle aufgenommen. Man wird abwarten müssen, ob Kunden lieber ein bisschen sparen oder im Urlaub ungehemmt das Smartphone nutzen.

Ewige Bindung

Problematisch an vielen Vertragstarifen ist die lange Tarifbindung. Der Mobilfunkmarkt bleibt in Bewegung; so wie das Transfervolumen der Nutzer steigt, sinken die Preise pro Gigabyte. Prepaid-Kunden kommen stets sofort in den Genuss einer Preissenkung, Vertragskunden müssen hingegen warten. Wer nichts tut, zahlt im Laufe der Zeit erheblich zu viel.

Auf Nachfrage kommt man auch als Vertragskunde in vielen Fällen in einen günstigeren Tarif. Allerdings muss man

The screenshot shows the 'Red M' tariff page. The 'Einmaliger Preis' (one-time price) is 199,90 €, and the 'Monatlicher Preis' (monthly price) is 60,29 €. The page also shows an iPhone 7 as an option for purchase.

The screenshot shows the 'Red M' tariff page with a promotion. The 'Monatlicher Preis' (monthly price) is 37,79 €. The page also shows an iPhone 7 as an option for purchase.

Kosten für ein mitbestelltes Smartphone kommen stets zu den Vertragskosten hinzu.

O₂ Free M

2 GB Turbo

LTE Max.

2 GB LTE

unendlich surfen mit bis zu 1 MBit/s¹

EU Roaming Flat inkl.

29,99 €

Ab dem 13. Monat 34,99 € mtl.

[Jetzt buchen >](#)

TOP-TARIF

ALLNET FLAT

ab **12,85 €** / MONAT²

✓ **FLAT Internet 1000MB¹**
mit bis zu 21 Mbit/s

✓ **FLAT Telefonie**

✓ **D-NETZQUALITÄT**

✓ **25 EUR Bonus**
bei Rufnummernmitnahme⁴

[ZUM ANGEBOT](#)

Sobald ein Sternchen, eine Fußnote oder Kleingedrucktes auftaucht, ist erhöhte Aufmerksamkeit geboten.

sich dann in aller Regel wieder erneut für zwei Jahre vertraglich binden. Sind die Gebühren nach einem Jahr gesunken, geht das Spiel von vorne los.

Viele Anbieter haben inzwischen Tarife mit einem Monat Laufzeit im Programm. Lediglich bei Telekom und Vodafone muss sich der Kunde 24 Monate binden. Bei O2 hat er die Wahl: Entscheidet er sich für eine längere Laufzeit, bekommt er eine größere Gutschrift und einen etwas günstigeren Monatspreis. Dafür bezahlt er aber mit seiner Flexibilität.

Besonders beliebt in der Branche sind Nachlässe zu Vertragsbeginn. Sie sollten misstrauisch werden, wenn hinter dem Preis ein Sternchen steht. Oft bedeutet das, dass der tatsächliche Preis deutlich höher ist. Nur am Anfang wird der niedrigere Preis fällig. Irgendwann läuft das Angebot aber aus und der Preis erhöht sich automatisch – in einigen Fällen auf mehr als das Doppelte. Mitunter erhöht sich der Preis erst nach zwei Jahren. Wenn Sie das bemerken, sind Sie bei langer Vertragsbindung schon ein weiteres Jahr dabei, denn Laufzeitverträge verlängern sich in der Regel um ein Jahr. Wenn es dumm läuft, wird dieses Verlängerungsjahr teurer als die zwei Jahre zuvor. Natürlich wird man Ihnen dann gerne einen günstigeren Tarif anbieten – aber dann sind Sie wieder zwei Jahre dabei.

Wenn Sie das Spiel nicht mitmachen wollen, sollten Sie den Vertrag nicht irgendwann kündigen, sondern direkt nach dem Abschluss. Dann allerdings dürfen Sie nicht vergessen, rechtzeitig für Ersatz zu sorgen, damit Sie am Ende der Ver-

tragslaufzeit nicht ohne Mobilfunkanschluss dastehen.

Die Verträge haben aber auch Vorteile. Das Aufladen des Guthabens beispielsweise entfällt. Abgerechnet wird am Monatsende und Sie erhalten anders als bei Prepaid-Angeboten eine Rechnung, die für die Steuer als Verbrauchsnachweis gilt. Die Abrechnung am Monatsende birgt allerdings auch Risiken. Beim Prepaid-Vertrag riskiert man nur das Guthaben auf dem Konto. So können nach einem Smartphone-Diebstahl keine Kosten entstehen. Fällt hingegen ein entsperartes Smartphone mit Vertragstarif in die Hände von Kriminellen, kann in wenigen Minuten ein Schaden in fünfstelliger Höhe entstehen, über dessen Ausgleich man sich anschließend mit dem Mobilfunkanbieter trefflich streiten kann. Für Kinder und Jugendliche sowie Menschen ohne Smartphone-Erfahrung ist ein Vertragstarif ohne Kostenkontrolle tabu.

Aber auch ganz normale Nutzung kann teuer werden, wenn man im Ausland unterwegs ist. Legendar ist die Roaming-Rechnung des damaligen Bild-Chefredakteurs Kai Diekmann, der während eines Marokko-Urlaubs 2010 sein Blog per Mobilfunk bestückte. Am Ende musste er für drei Tage Nutzung 42.000 Euro bezahlen.

LTE oder UMTS

Das LTE-Netz bietet im Vergleich zu UMTS eine viel bessere Leistung. Das liegt an den geringeren Antwortzeiten und dem viel besseren Netzausbau. Auf dem Land gibt es häufig nur das steinalte 2G (GSM) und das nagelneue 4G (LTE). Wer letzteres

nicht nutzen kann, surft dann nur mit Schneckentempo. Das wird sich auch nicht mehr ändern, weil die Netzbetreiber das UMTS-Netz nicht weiter ausbauen.

LTE-Tarife erkennen Sie auf den ersten Blick daran, dass sie mit LTE beworben werden. Steht kein LTE drauf, ist stets nur UMTS drin. Einen solchen Tarif sollten Sie sich nicht andrehen lassen, außer wenn Ihnen Tempo nicht so wichtig ist und Sie ohnehin nur in der Stadt unterwegs sind. Selbst nagelneue Angebote kommen mitunter ohne LTE daher, wie die erst vor wenigen Wochen eingeführten Easy-Tarife von Vodafone.

Die angebotene Datenrate ist hingegen nicht so wichtig. Selbst wenn LTE-Tarife auf 50 oder knapp über 20 MBit/s gedrosselt sind, merkt man davon bei der täglichen Nutzung nicht viel. Höhere Datenraten werden in den stark belasteten Netzen ohnehin nur selten erreicht. Und den Vorteil könnte man nur ausspielen, wenn große Downloads anstehen – die macht man jedoch typischerweise im heimischen WLAN, um das knappe Volumen zu schonen.

Zusatzoptionen

Vertragstarife sind häufig modular aufgebaut. Ein Musterbeispiel ist das Mobilfunkangebot Simquadrat des VoIP-Spezialisten Sipgate. Hier gibt es einen Grundtarif für 5 Euro im Monat, alle anderen Leistungen lassen sich monatlich hinzubuchen oder abbestellen. Das Angebot umfasst nicht nur zusätzlich eine deutsche Festnetznummer, auf der man überall günstig angerufen werden kann, sondern auch noch die Möglichkeit, Rufnummern aus verschiedenen Ländern hinzuzubuchen. Die Flexibilität hat aber ihren Preis: Die Angebote von Simquadrat sind im direkten Vergleich zu den Mitbewerbern recht teuer.

Bevor Sie einen Vertrag abschließen, sollten Sie alle relevanten Preislisten und das Leistungsverzeichnis herunterladen und genau studieren. Insbesondere bei den Auslandstarifen für die Nutzung außerhalb der EU sind häufig unvorteilhafte Sondertarife voreingestellt. Es schadet nicht, auch einmal einen Blick in die Preise für Telefonate ins Ausland zu werfen, falls Sie solche ab und zu führen. Die Preisspanne reicht hier von wenigen Cent bis zu zwei Euro pro Minute, selbst für alltägliche Zielländer wie Österreich oder die Niederlande.

Ein Vorteil für Vertragskunden sind Multi-Cards, die in vielen Verträgen er-

Einführungsangebot: Anschlusspreis 14,99 € statt 29,99 €			
LTE National Tarife		LTE International Tarife	
LTE 750 National	LTE 2000 National +1 GB	LTE 4000 National +1 GB	LTE 6000 National
4⁹⁹ Nur € mtl. Anschlusspreis: 14,99 € statt 29,99 €	9⁹⁹ Nur € mtl. Anschlusspreis: 14,99 € statt 29,99 €	14⁹⁹ Nur € mtl. Anschlusspreis: 14,99 € statt 29,99 €	19⁹⁹ Nur € mtl. Anschlusspreis: 14,99 € statt 29,99 €
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 250 Freieinheiten für Anrufe oder SMS in alle dt. Netze ✓ 750 MB LTE mit bis zu 50 MB/s inkl. faire Datenautomatik ✓ Monatlich kündbar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Telefonie-Flat in alle dt. Netze ✓ SMS-Flat in alle dt. Netze ✓ 3 GB LTE statt 2 GB mit bis zu 50 MB/s inkl. faire Datenautomatik ✓ Monatlich kündbar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Telefonie-Flat in alle dt. Netze ✓ SMS-Flat in alle dt. Netze ✓ 5 GB LTE statt 4 GB mit bis zu 50 MB/s inkl. faire Datenautomatik ✓ Monatlich kündbar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Telefonie-Flat in alle dt. Netze ✓ SMS-Flat in alle dt. Netze ✓ 6 GB LTE mit bis zu 50 MB/s inkl. faire Datenautomatik ✓ Monatlich kündbar
✓ 10 € Wechselbonus bei Rufnummernumnummerierung	✓ 10 € Wechselbonus bei Rufnummernumnummerierung	✓ 10 € Wechselbonus bei Rufnummernumnummerierung	✓ 10 € Wechselbonus bei Rufnummernumnummerierung

Nationale Tarife umfassen kein Roaming. Eine Nutzung im Ausland ist nicht möglich.

hältlich sind. Damit lassen sich verschiedene Geräte gleichzeitig oder wenigstens nacheinander nutzen, ohne dass man dazu jedes Mal die SIM-Karte herausfummeln müsste. Flatrates und Datenkontingente können dann von allen Geräten genutzt werden. Besonders praktisch ist das bei fest verbauten Geräten wie Autotelefonen.

Vertrag lieber ohne Handy

Wer möchte, kann bei den meisten Anbietern ein Handy mitkaufen. Das hat aber gleich mehrere Nachteile: Ein solcher Vertrag ist eine Kombination aus einem Kaufvertrag mit Ratenzahlung und einem Mobilfunkvertrag. Ist der tatsächliche Kaufpreis des Handys nicht ausgewiesen, erschwert das den Preisvergleich. Üblicherweise wird der Kaufpreis auf 24 Monatsraten umgelegt. Kostet das Handy 300 Euro, steigt beispielsweise der Monatspreis um 10 Euro und man zahlt zusätzlich 60 Euro bei Vertragsschluss.

Das bedeutet aber nicht, dass dieser Aufschlag nach 24 Monaten wegfällt. Wer nicht rechtzeitig vor Ablauf der Kündigungsfrist neu verhandelt und entweder ein neues Handy oder einen Nachlass ausschlägt, zahlt möglicherweise weiter das längst bezahlte Handy ab. Ein Schnäppchen lässt sich mit solchen Angeboten nicht machen: Auf dem freien Markt ist das gleiche Modell in der Regel günstiger zu bekommen.

Außerdem läuft man Gefahr, ein gebrauchtes Modell zu erhalten, das von den

installierten Apps her speziell auf die Angebote des jeweiligen Netzbetreibers zugeschnitten ist. Dual-SIM-Geräte sind in den Netzbetreiber-Shops gar nicht zu bekommen. All das erschwert den Anbieterwechsel und sorgt für zusätzliche Kosten.

Nachverhandeln

Wer einen älteren Vertrag hat, sollte mindestens einmal pro Jahr prüfen, ob es nicht inzwischen günstigere Angebote mit gleicher Leistung gibt. Der beste Zeitpunkt dafür ist kurz vor der Frist, in der sich der aktuelle Vertrag zum Laufzeitende kündigen lässt. Dazu muss man nicht unbedingt den Anbieter wechseln. Meldet man sich dort und signalisiert, dass man mit den Vertragsbedingungen unzufrieden ist, wird man flugs ein neues Angebot erhalten.

Eine besondere Tariffalle sind Alttarife, mit denen erstmals ein Smartphone in Betrieb genommen werden soll. Das betrifft vor allem ältere Menschen, die bisher nur ein einfaches Handy verwendet haben und nun auf ein Smartphone umsatteln. Wehe dem, der einfach seine alte SIM-Karte ins neue Handy steckt und damit lossurft! Viele Alttarife haben noch Mondpreise für den Internetzugang, beispielsweise 20 Cent pro 50 kByte. Klingt zunächst nicht teuer, bedeutet aber 4000 Euro für ein Gigabyte, das bei aktuellen Tarifen nur 10 Euro kostet. Wer von einer solchen Rechnung am Ende kulanzhalber nur die Hälfte zahlen muss, hat noch Glück gehabt. Oft lassen die Anbieter gar nicht mit sich reden.

Wer seine Kosten im Blick hat, den Vertrag regelmäßig prüft und bei Bedarf auch einmal den Anbieter wechselt, kann jedes Jahr viel Geld sparen oder mehr Leistung fürs gleiche Geld bekommen. Wer nichts tut, zahlt auf jeden Fall nach ein oder zwei Jahren zu viel.

Mit einrechnen müssen Sie bei jedem Wechsel die Kosten für die Rufnummernmitnahme. Der alte Anbieter verlangt meist 25 bis 30 Euro für die Portierung. Zwar gibt es beim neuen Anbieter oft einen Extra-Bonus, wenn man die Rufnummer mitnimmt, der deckt aber in vielen Fällen nicht die Kosten, die beim vorangegangenen Anbieter anfallen. Eine Portierung ist übrigens auch aus einem laufenden Vertrag heraus jederzeit möglich; der alte Anbieter weist dann bis Vertragsende eine neue Rufnummer zu. Eine Portierung ist aber keine Kündigung; diese muss man separat ansprechen. (uma@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Michael Link, Urs Mansmann, Sparmenü, günstige Prepaid-Angebote für den Mobilfunk, c't 11/17, S. 128

Automatisch teuer

Vodafone, O2 und diverse Mobilfunkmarken des Anbieters Drillisch haben einen neuen Weg gefunden, dem Kunden zusätzliche Entgelte zu entlocken. Der Kunde hat mit seinem Vertrag ein Freivolumen für den Internet-Zugang, das er verbrauchen kann. Sobald dieses aufgebraucht ist, wird der Zugang aber nicht gedrosselt, sondern der Anbieter bucht ohne sein Zutun per „Datenautomatik“ ein Kontingent hinzu.

Bei Vodafone kann man das noch ablehnen, mit einer SMS mit dem Wort „langsam“ als Antwort auf die Meldung, dass bald die Automatik greift. Bei Drillisch hingegen muss man in den meisten Tarifen nachbuchen, ob man will oder nicht. Und Drillisch setzt noch einen drauf: Kostengünstigen Gigabyte-Nachschlag gibt es erst nach drei vergleichsweise teuren kleinen Nachbuchungen der Tarifautomatik. Wenn Sie am Monatsende öfter einmal die Latte beim Transfervolumen reißen und die Wahl haben wollen, ob Sie teuer oder langsam surfen wollen, sollten Sie lieber einen Tarif ohne eine solche Automatik wählen.

Smartphone-Vertragstarife mit 3 bis 6 GByte Datenvolumen (Auswahl)

Anbieter	1&1	Base	Base	Blau	Blau
Tarif	All-Net-Flat Plus	Pur Flex	Pro Flex	Allnet L 3 GB	Allnet 4 XL GB
URL	www.1und1.de	www.base.de	www.base.de	www.blau.de	www.blau.de
Netz	02 ⁴	02	02	02	02
Grundkonditionen					
Vertragslaufzeit	1 Monat	1 Monat	1 Monat	24 Monate	24 Monate
max. Datenrate Download/LTE nutzbar	21 MBit/s/✓	21,6 MBit/s/✓	21,6 MBit/s/✓	21,6 MBit/s/✓	21,6 MBit/s/✓
Drosselung/Nachkauf von Volumen	64 kBit/s/✓	64 kBit/s/–	64 kBit/s/–	64 kBit/s/✓, Datenautomatik	64 kBit/s/✓, Datenautomatik
Grundvolumen ohne Aufpreis	4 GByte/Monat	3 GByte/Monat	5 GByte/Monat	3 GByte/Monat	4 GByte/Monat
Grundpreis Telefonminute/SMS	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)
Grundpreis Daten	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)
Optionen und Erweiterungen					
Optionen Telefonie (alle dt. Netze)	–	–	–	–	–
Optionen SMS	–	–	–	–	–
Standard-Roaming-Tarife EU ³ , nur Aufschläge auf Inlands-Tarife	Telefonie wie im Inland, SMS 2,3 Cent Aufschlag, 1 GByte Datenvolumen/Monat	Telefonie 5,9 Cent, SMS 2,38 Cent Aufschlag	Telefonie 5,9 Cent, SMS 2,38 Cent Aufschlag	Telefonie 5,9 Cent/Min., SMS 2,38 Cent, Daten 5,9 Cent/MByte Aufschlag	Telefonie 5,9 Cent/Min., SMS 2,38 Cent, Daten 5,9 Cent/MByte Aufschlag
Schweiz/Norwegen zum EU-Tarif abgerechnet	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓
Multi-SIM	Daten-SIM: 3,99 €/Mon.	–	–	–	–
Kosten für Ersatz-SIM	15,39 €	25 €	25 €	10 €	10 €
Wunschrufnummer	–	–	–	–	–
Kosten bei Online-Bestellung					
einmalige Gebühren abzüglich Rabatte	90 € Gutschrift	30 €	30 €	240 € Gutschrift	240 € Gutschrift
monatliche Kosten (o. Rabatte) mind.	34,85 € ¹	24,99 € ¹	34,99 € ¹	24,99 €	29,99 €

Smartphone-Vertragstarife mit 3 bis 6 GByte Datenvolumen (Auswahl)

Anbieter	02	02	Simquadrat	Telekom	Telekom
Tarif	Free M Flex	Free L Flex	5000 MB Internet-Paket	MagentaMobil M	MagentaMobil L
URL	www.o2.de	www.o2.de	www.simquadrat.de	www.telekom.de	www.telekom.de
Netz	02	02	02	Telekom	Telekom
Grundkonditionen					
Vertragslaufzeit	1 Monat	1 Monat	1 Monat	24 Monate	24 Monate
max. Datenrate Download/LTE nutzbar	225 MBit/s/✓	225 MBit/s/✓	21,1 MBit/s/–	300 MBit/s/✓	300 MBit/s/✓
Drosselung/Nachkauf von Volumen	auf 1 MBit/s/–	auf 1 MBit/s/–	auf 64 kBit/s/✓	64 kBit/s/✓	64 kBit/s/✓
Grundvolumen ohne Aufpreis	4 GByte/Monat	6 GByte/Monat	5 GByte/Monat	3 GByte/Monat	6 GByte/Monat
Grundpreis Telefonminute/SMS	–/– (Flat)	–/– (Flat)	9/9 Cent	–/– (Flat)	–/– (Flat)
Grundpreis Daten	– (Flat)	– (Flat)	– (nur mit Option)	– (Flat)	– (Flat)
Optionen und Erweiterungen					
Optionen Telefonie (alle dt. Netze)	–	–	Allnet-Flat, 9,95 €/Monat	–	–
Optionen SMS	–	–	SMS to Mail kostenlos	–	–
Standard-Roaming-Tarife EU ³ , nur Aufschläge auf Inlands-Tarife	1 GByte für Auslandsnutzung	1 GByte für Auslandsnutzung	Telefonie und SMS wie im Inland, Daten nur mit Roaming-Paket	Telefon und SMS bis 1000 Minuten/Stück	Telefon und SMS bis 1000 Minuten/Stück
Schweiz/Norwegen zum EU-Tarif abgerechnet	✓/✓	✓/✓	–/✓	✓/✓	✓/✓
Multi-SIM	zweite SIM, 4,99 €/Monat	zweite SIM, 4,99 €/Monat	–	bis zu zwei weitere: je 4,95 €/Monat	bis zu zwei weitere: je 4,95 €/Monat
Kosten für Ersatz-SIM	24,99 €	24,99 €	kostenlos	29,95 €	29,95 €
Wunschrufnummer	nur für Business-Kunden	nur für Business-Kunden	–	24,95 €	24,95 €
Kosten bei Online-Bestellung					
einmalige Gebühren abzüglich Rabatte	0,01 € Gutschrift	0,01 € Gutschrift	–	132,05 € Gutschrift	155,81 € Gutschrift
monatliche Kosten (o. Rabatte) mind.	34,98 €	44,98 €	29,90 €	44,95 €	54,95 €

¹ Ermäßigungen bei 24 Monaten Laufzeit

² 42 MBit/s gegen 5 € / Monat Aufpreis

³ bis 15. Juni (Inkrafttreten der EU-Roaming-Regelung)

⁴ voreingestellt, Tarif wird gegen Aufpreis auch im Vodafone-Netz angeboten

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

	Congstar	Discosurf	Discosurf	Klarmobil	Maxxim	Mobilcom Debitel
	Allnet Flat Plus	Internet Flat 3 GB LTE	Internet Flat 5 GB LTE	Allnet Flat 4000	LTE 3000	Allnet 5 GB LTE
	www.congstar.de	www.discosurf.de	www.discosurf.de	www.klarmobil.de	www.maxxim.de	www.mobilcom-debitel.de
	Telekom	02	02	Vodafone	02	02
	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat
	21 MBit/s ² / –	50 MBit/s/✓	50 MBit/s/✓	42,2 MBit/s/–	50 MBit/s/✓	50 MBit/s/✓
	32 kBit/s/✓	auf 16 kBit/s	auf 16 kBit/s	64 kBit/s/✓	auf 16 kBit/s/✓, Datenautomatik	64 kBit/s/✓
	2 GByte/Monat	3 GByte/Monat	5 GByte/Monat	4 GByte/Monat	3 GByte/Monat	5 GByte/Monat
	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	– (Flat)/9 Cent
	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)
	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–
	Telefonie 5 Cent gehend, 1,13 Cent kommend Aufschlag pro Minute, SMS 2 Cent Aufschlag	Telefonie 20,95 Cent/Min. gehend, 1,28 Cent/Min. kommend, Daten 5,95 Cent Aufschlag/MByte	Telefonie 20,95 Cent/Min. gehend, 1,28 Cent/Min. kommend, Daten 5,95 Cent Aufschlag/MByte	Telefonie gehend 5,9 Cent/Min., kommend 1,3 Cent, Daten 5,9 Cent/MByte Aufschlag	5,95 Cent Aufschlag pro Minute gehend oder MByte	Telefonie gehend 5,9 Cent/Min., kommend 1,30 Cent/Min., SMS 2,38 Cent Daten 5,9 Cent/MByte Aufschlag
	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓
	–	zweite und dritte SIM je 2,95 €/Monat	zweite und dritte SIM je 2,95 €/Monat	–	zweite und dritte SIM je 2,95 €/Monat	30 €
	15 €	14,95 €	14,95 €	24,95 €	14,95 €	25,95 €
	15 €	7,50 bis 150 €	7,50 bis 150 €	–	–	40 bis 200 €
	30 €	29,99 €	29,99 €	162 € Gutschrift	9,99 €	40 €
	30 € ¹	12,99 €	17,99 €	30 € ¹	12,99 €	22,98 €

	Vodafone	Vodafone	Vodafone	WinSIM	WinSIM	Yourfone
	Red M	Red L	Easy M	LTE All 3 GB	LTE All 4 GB	LTE All 5 GB
	www.vodafone.de	www.vodafone.de	www.vodafone.de	www.winsim.de	www.winsim.de	www.yourfone.de
	Vodafone	Vodafone	Vodafone	02	02	02
	24 Monate	24 Monate	24 Monate	1 Monat	1 Monat	24 Monate
	375 MBit/s/✓	375 MBit/s/✓	21,6 MBit/s/–	50 MBit/s/✓	50 MBit/s/✓	225 MBit/s/✓
	auf 32 kBit/s/✓, Datenautomatik	auf 32 kBit/s/✓, Datenautomatik	auf 32 kBit/s/✓, Datenautomatik	auf 16 kBit/s/✓, Datenautomatik	auf 16 kBit/s/✓, Datenautomatik	auf 16 kBit/s/✓, Datenautomatik
	3 GByte/Monat	6 GByte/Monat	4 GByte/Monat	3 GByte/Monat	4 GByte/Monat	5 GByte/Monat
	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)	–/– (Flat)
	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)	– (Flat)
	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–
	Nutzung wie im Inland	Nutzung wie im Inland	Nutzung wie im Inland	5,95 Cent Aufschlag pro Minute oder MByte	5,95 Cent Aufschlag pro Minute oder MByte	1 GByte für Auslandsnutzung
	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓	–/✓	✓/✓
	Ultra-Card für Geschäftskunden, 4,70 €/Monat	Ultra-Card für Geschäftskunden, 4,70 €/Monat		zweite und dritte SIM je 2,95 €/Monat	zweite und dritte SIM je 2,95 €/Monat	zweite SIM, 2,95 €/Monat
	9,90 €	9,90 €	9,90 €	14,95 €	14,95 €	14,95 €
	20 €, nur im Shop	20 €, nur im Shop	20 €, nur im Shop	7,50 bis 150 €	7,50 bis 150 €	–
	61,01 € Gutschrift	85,01 € Gutschrift	34,99 €	19,99 € ¹	19,99 € ¹	120 € Gutschrift
	39,99 €	49,99 €	29,99 €	13,99 € ¹	16,99 € ¹	24,99 €

Wer bin ich und wenn ja, wie viele?

Linux-Systeme analysieren mit Inxi

Das Kommandozeilenwerkzeug Inxi liefert Informationen über die installierte Linux-Distribution, die Hardware, das Netzwerk, die laufenden Prozesse und sogar aktuelle Wetterinfos.

Von Tim Schürmann

Welcher Prozessorkern arbeitet mit welcher Taktfrequenz? Welche Programme fressen gerade den Hauptspeicher auf? Und wie viel Speicher steht dem angemieteten Webserver überhaupt zur Verfügung? Diese und viele weitere Fragen beantwortet das kleine Programm

Alles mit der Hand

Unter der Haube ist Inxi ein knapp 500 KByte großes Bash-Skript, das Sie notfalls auch von GitHub herunterladen und dann starten können. Das Werkzeug trägt die Systeminformationen nicht selbst zusammen, sondern bereitet die Ausgaben etlicher Kollegen auf. Dazu gehört etwa `lsusb`, das Daten über angeschlossene USB-Geräte einholt. Ob alle von Inxi benötigten Helfer installiert sind, verrät der Aufruf `inxi --recommends`. Für Debian-basierte Distributionen stellen die Inxi-Entwickler ein DEB-Paket bereit, das automatisch alle notwendigen Abhängigkeiten einspielt. Auf den neuesten Stand bringen Sie ein manuell installiertes Inxi über den Befehl `inxi -U`.

Inxi. Es trägt zahlreiche Informationen über ein System zusammen und gibt sie übersichtlich auf der Kommandozeile aus. Nützlich ist Inxi vor allem dann, wenn man die verbauten Komponenten eines Systems nicht kennt – etwa bei einem angemieteten (virtuellen) Server in der Cloud oder einem neu erworbenen Notebook. Darüber hinaus hilft das Tool, Fehler und Flaschenhälse zu identifizieren. So entlarvt es etwa deaktivierte Netzwerkschnittstellen und den Prozessor folternde Software. Mit Inxi sparen Sie es sich zudem, mehrere Kommandozeilenprogramme zu konsultieren.

Einfach

Inxi lässt sich bei den meisten Linux-Distributionen bequem über den Paketmanager installieren, unter Ubuntu mit

```
sudo apt-get install inxi
```

Wenn Sie `inxi` ohne weitere Parameter aufrufen, erhalten Sie einen kurzen Überblick über das laufende System. Unter anderem verrät das Werkzeug den verbauten Prozessor, dessen Taktfrequenz, die Versionsnummer des Linux-Kernels sowie den Füllstand von Festplatte und Arbeitsspeicher.

Standardmäßig färbt Inxi seine Ausgaben ein. Ein anderes Farbschema stellt der Parameter `-c 0` ein. Die „0“ ersetzen Sie dabei durch eine Zahl zwischen 0 und 42. Welche Zahl zu welchen Farben führt, zeigt

`inxi -c 95`. Das funktioniert allerdings nur in einem Terminal auf der grafischen Desktop-Oberfläche. Sollen die Einstellungen für die Konsole ohne X gelten, verwenden Sie stattdessen `-c 94`. Diese Befehle dienen gleichzeitig dazu, das gewünschte Schema für die Konsole festzulegen. Tippen Sie dazu einfach die Zahl des Schemas ein und drücken Sie die Eingabetaste. Die Farbvorgaben speichert Inxi in der Datei `~/.config/inxi.conf` oder `~/.inxi/inxi.conf`.

Redselig

Der Befehl `inxi -F` verrät detailliert, welche Hardware etwa im angemieteten Server steckt. Unter „System“ notiert Inxi die verwendete Distribution, die eventuell laufende Desktop-Umgebung, die Kernel-Version und ob es sich um ein 32- oder ein 64-Bit-System handelt. Letzteres ist vor allem dann interessant, wenn Sie proprietäre Software einsetzen möchten. Detaillierte Daten über das verbaute Mainboard müssen Sie explizit mit `inxi -M` anfordern. Bei einer virtuellen Maschine erscheint dort der Hersteller der Virtualisierungslösung, der in der Regel auch passende Treiber für Ihr Gastsystem bereitstellt.

Virtuelle Maschinen dürfen meist nur einen Teil der Prozessorkerne nutzen. In der Ausgabe von `inxi -F` finden Sie neben „CPU“ zunächst eine genaue Bezeichnung des Prozessors sowie die Größe seines Caches. Unter „clock speeds“ listet

```
tim@ubuntu:~$ inxi
CPU~Dual core Intel Core i7-6800K (-MCP-) speed~3398 MHz
(max) Kernel~4.8.0-46-generic x86_64 Up~9 min Mem~766.9
/1999.8MB HDD~32.2GB (24.9% used) Procs~180 Client~Shell
inxi~2.3.1
tim@ubuntu:~$
```

Hinter „Up“ zeigt Inxi, wie lange das System bereits läuft (Uptime), „Procs“ verrät die Anzahl laufender Prozesse.

```

tim@ubuntu:~$ inxi -F
System: Host: ubuntu Kernel: 4.8.0-46-generic x86_64 (64 bit) Desktop: Unity 7.5.0
Distro: Ubuntu 16.10
Machine: System: innotek (portable) product: VirtualBox v: 1.2
Mobo: Oracle model: VirtualBox v: 1.2
BIOS: innotek v: VirtualBox date: 12/01/2006
CPU: Dual core Intel Core i7-6800K (-MCP-) cache: 15360 KB
clock speeds: max: 3398 MHz 1: 3398 MHz 2: 3398 MHz
Graphics: Card: InnoTek Systemberatung VirtualBox Graphics Adapter
Display Server: X.Org 1.18.4 drivers: (unloaded: fbdev,vesa)
Resolution: 1400x1050@59.98hz
GLX Renderer: Gallium 0.4 on llvmpipe (LLVM 3.8, 256 bits)
GLX Version: 3.0 Mesa 12.0.6
Audio: Card Intel 82801AA AC'97 Audio Controller driver: snd_intel8x0
Sound: Advanced Linux Sound Architecture v: k4.8.0-46-generic
Network: Card-1: Intel 82540EM Gigabit Ethernet Controller driver: e1000
IF: enp0s3 state: up speed: 1000 Mbps duplex: full mac: 08:00:27:60:3a:d0
Card-2: Intel 82540EM Gigabit Ethernet Controller driver: e1000
IF: enp0s8 state: up speed: 1000 Mbps duplex: full mac: 08:00:27:27:b6:e2
Drives: HDD Total Size: 32.2GB (24.8% used)
ID-1: /dev/sda model: VBOX HARDDISK size: 32.2GB
Partition: ID-1: / size: 28G used: 5.6G (22%) fs: ext4 dev: /dev/sda1
ID-2: swap-1 size: 2.15GB used: 0.00GB (0%) fs: swap dev: /dev/sda5
RAID: No RAID devices: /proc/mdstat, md mod kernel module present
Sensors: None detected - is lm-sensors installed and configured?
Info: Processes: 179 Uptime: 20 min Memory: 750.9/1999.8MB
Client: Shell (bash) inxi: 2.3.1

```

Bei Problemen mit der Hardware liefern die von Inxi gesammelten Informationen schnell einen guten Überblick über das System.

Inxi alle verfügbaren Kerne nebst der aktuellen Taktfrequenz auf. Anhand der Werte können Sie kontrollieren, ob gerade ein Programm die CPU in den Turbo-Modus schaltet. Wie heiß die CPU läuft und wie schnell sich der Lüfter dreht, lässt sich im unteren Teil neben „Sensors“ ablesen. Diese Werte dürften vor allem Notebook-Besitzer im Sommer interessieren. Auf virtuellen Maschinen liefert Inxi hier keinen Wert, selbst wenn das ange-mahnte Programm `lm-sensors` installiert ist. Alle CPU-Flags und somit die Fähigkeiten des Prozessors verrät `inxi -f`. Ein „sse2“ in den Ausgaben weist etwa darauf hin, dass die CPU die Befehlssatzerweiterung SSE2 unterstützt. Manche Programme setzen dies zum Betrieb voraus, beispielsweise Firefox ab Version 53.

Unter Strom

Nutzer eines mobilen Geräts können den Zustand der Batterie mit `inxi -B` abfragen. Neben „charge“ finden sie die enthaltene Energie in „Wh“ sowie den Füllstand des Akkus in Prozent. Die „condition“ verrät, wie ausgenudelt die Batterie bereits ist: Der Wert vor dem Schrägstrich zeigt die aktuelle maximale Kapazität an, hinter dem Strich folgt die vom Hersteller versprochene Kapazität (jeweils in Wh). Bei einem Wert von „50%“ bringt die Batterie nur noch halbe Leistung.

Ruckelt die Grafik oder wollen 3D-Anwendungen nicht laufen, hilft in der Ausgabe von `inxi -F` ein Blick auf den Punkt „Graphics“. Dort steht neben „driver“ der derzeit verwendete Grafik-kartentreiber. „nvidia“ verweist beispiels-

weise auf den proprietären, „nouveau“ auf den quelloffenen Nvidia-Treiber. In den Klammern stehen alle verfügbaren weiteren, aber derzeit nicht verwendeten Treiber. Sollte der „GLX Renderer“ ein „Gallium on llvmpipe“ sein, dann berechnet der Prozessor die 3D-Grafik.

Bei Netzwerkproblemen kann der Punkt „Network“ nützlich sein. Dort listet Inxi alle Netzwerkschnittstellen samt verwendetem Treiber, der „mac“-Adresse und (neben „IF“) ihrem Gerätenamen auf. Nur wenn „state“ auf „up“ steht, ist die Schnittstelle überhaupt aktiv. „speed“ zeigt die prinzipiell erzielbare Übertragungsgeschwindigkeit, „duplex“ den aktivierten Duplex-Modus an. Die IP-Adressen verrät inxi erst via `inxi -ix`.

Die Ausgabe von `inxi -F` listet unter „Drives“ alle erkannten Datenträger auf. Sollte dort einer fehlen, steckt unter Umständen der Stecker nicht korrekt in der Buchse oder er wurde zuvor ausgeworfen. Welche Partition hatte gleich noch welchen Gerätenamen und in welches Verzeichnis wurde der USB-Stick eingehängt? Wie viel Platz ist noch auf den Partitionen? Antworten darauf finden Sie unter „Partitions“. Dort verrät Inxi sogar neben „fs“ das auf jeder Partition verwendete Dateisystem. Die manchmal für Arbeiten an den Partitionen notwendigen UUIDs reicht `inxi -u` nach. `inxi -o` listet alle erkannten, aber derzeit nicht eingehängten Partitionen auf.

Bremst ein Programm das System aus, rufen Sie `inxi -t cm10` zu Hilfe. Die Ausgabe listet im oberen Teil genau die zehn Prozesse auf, die den Prozessor am

meisten belasten. Im unteren Teil finden Sie die zehn Prozesse, die den meisten Hauptspeicher belegen. Die gierigsten Programme stehen ganz oben.

Mit dem folgenden Befehl zeigt Inxi sogar aktuelle Wetterinformationen:

```
inxi -w -xxx
```

Den Parameter `-xxx` können Sie auch bei anderen Befehlen ergänzen. Damit liefert Inxi deutlich mehr Infos. Welche das sind, hängt von den übrigen Parametern ab. Im Fall des Wetters nennt Inxi auch den Luftdruck und den Standort, letzterer lässt sich mit `-W Ort,Staat` auch manuell angeben. Als Ortsangabe akzeptiert Inxi dabei auch Postleitzahlen sowie Längen- und Breitengrad.

Datenflut

Inxi kennt viele weitere Parameter, die gezielt Informationen über die Hardware liefern. Sämtliche Parameter dokumentiert die Manpage (`man inxi`), die Sie auch auf der Inxi-Website finden. Inxi lässt sich zudem aus einem IRC-Client heraus aufrufen. Das ist etwa praktisch, wenn Sie in Chats Hilfe suchen. Die Einrichtung hängt vom jeweiligen IRC-Client ab, für die gängigen Programme beschreiben die Entwickler das Vorgehen auf einer eigenen Internet-Seite. (lmd@ct.de) **ct**

Wichtige Inxi-Parameter

Parameter	liefert Informationen über
-A	Audio-Interface
-B	Batterie
-C	Prozessor
-d	optische Laufwerke
-D	Festplatten und SSDs
-f	Prozessor-Flags
-F	komplettes System
-G	Grafikkarte
-i	IP-Adressen
-I	allgemeine Informationen
-m	Hauptspeicher
-M	Rechner und Mainboard
-N	Netzwerkarten
-p	Partitionen
-r	Repositories
-R	RAID
-s	Sensoren wie die Temperatur
-S	Systeminformationen wie etwa zum Kernel
-t	Prozesse
-w	Wetter

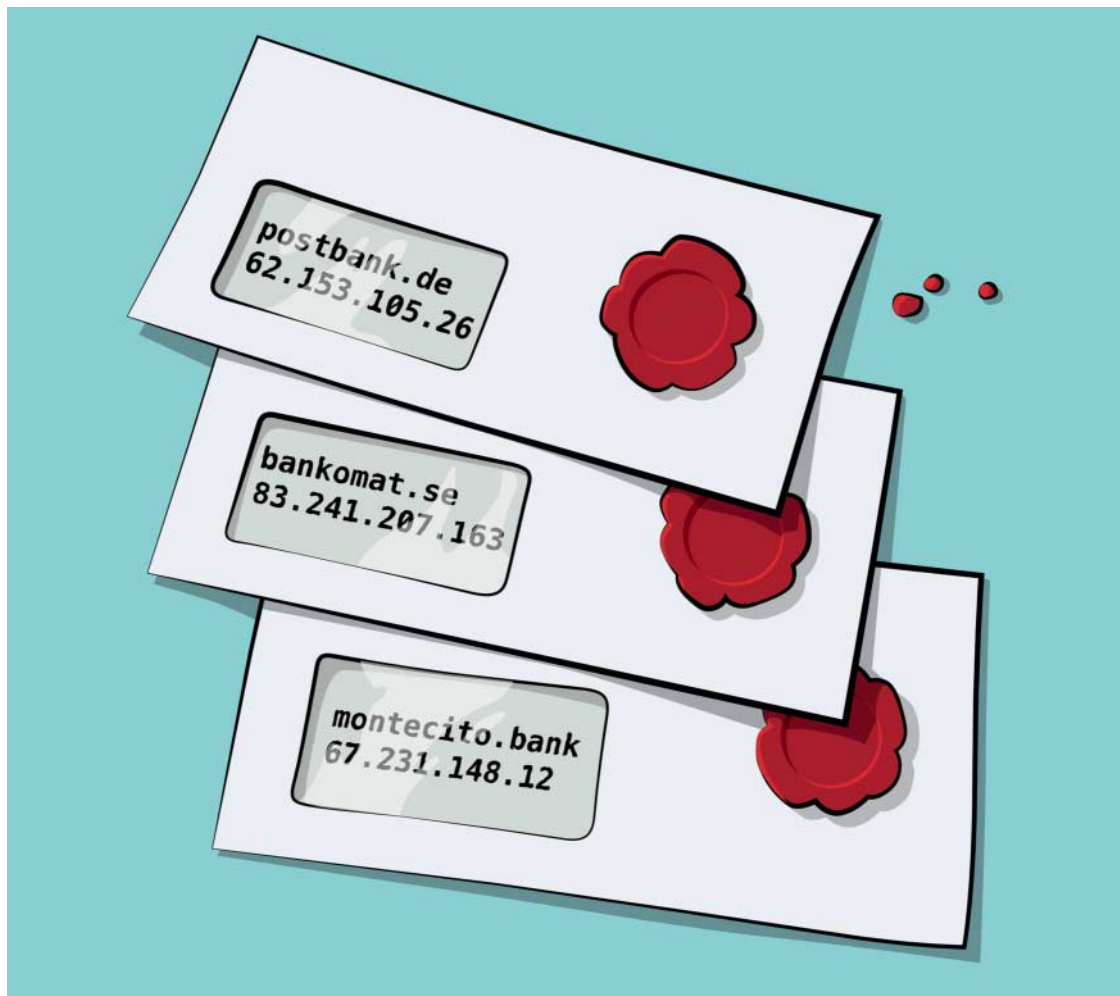


Bild: Rudolf A. Blaha

Selbstauskunft

Namensauflösung inklusive Datenschutz fürs Heimnetz

Ohne DNS geht im Internet kaum etwas – der Domain Name Service ist das Telefonbuch des Internet. Aber jeder Betreiber eines DNS-Servers weiß auch, welche Ziele Sie im Internet ansteuern. Dagegen hilft ein eigener DNS-Server. Und wenn Sie den schon haben, können Sie ihn noch weitere nützliche Dinge erledigen lassen.

Von Andreas Itzchak Rehberg

Damit ein Browser eine Webseite wie ct.de öffnen kann, braucht er die zugehörige IP-Adresse. Die bekommt er normalerweise vom Domain Name System Server des Providers (DNS-Server). Damit weiß aber auch der Provider, welche Seiten Sie im Internet ansteuern.

Ein privater DNS-Server kennt zwar auch nicht die IP-Adressen zu allen Domains der Welt, aber den kann man wenigstens anweisen, offen zugängliche DNS-Server verschiedener Anbieter zu befragen, wenn er die Antwort selbst nicht

weiß. Dadurch verteilt sich Ihre Surf-Historie auf verschiedene Server und keiner der Anbieter kann sie komplett wieder zusammensetzen. Provider-seitige Sperren von Domains hebeln Sie so auch gleich aus.

Für einen DNS-Server im Heimnetz spricht auch, dass etwa die Nameserver der Deutschen Telekom in der Standard-einstellung keine korrekten Antworten auf nicht beantwortbare DNS-Anfragen liefern: Anstatt bei Tippfehlern die vom Standard vorgesehene Fehlermeldung zurückzusenden (NXDOMAIN), nehmen Sie Vertipper als Vorwand, um auf ihre hauseigene Telekom-Suche weiterzuleiten, wo Werbung eingeblendet ist. Das kann man getrost Fake-DNS nennen. Eigentlich lässt sich dieses Verhalten im Kundencenter abschalten (siehe ct.de/ys36, wo Sie auch alle anderen in diesem Beitrag genannten Tools und Konfigurationsdateien finden), aber die Telekom setzt den Kundenwunsch nicht immer zuverlässig um. Für unbeaufsichtigt laufende Dienste und Skripte ist das verwirrend und daher unbrauchbar.

Und wenn Sie schon einen eigenen DNS-Server betreiben, dann sollte er auch die signierten DNS-Antworten gleich für die ganze Familie validieren – also prüfen, ob die Antwort unverfälscht ist und ob sie aus einer vertrauenswürdigen Quelle stammt. Das geht im Prinzip zwar auch, wenn man im Router anstatt des Provider-DNS-Servers einen von Google einsetzt. Aber deren Antwort kommt ungeschützt zu Ihrem Router und lässt sich somit leicht von einem Man-in-the-Middle manipulieren.

Außerdem sollte der Server rekursiv arbeiten und die Antworten cachen. Rekursiv heißt: Er löst Abhängigkeiten automatisch auf. Führt eine Anfrage im ersten Schritt zum Beispiel nur zu einem CNAME (zusätzlicher, kanonischer Name einer Domäne, daher canonical name), fragt sich der rekursive Server automatisch bis zum eigentlichen Ziel durch. Zum Beispiel fragt er sich bei da.will.ich.hin.org von den Root-DNS-Servern über die für .org zuständigen bis zu dem Server durch, der die gesuchte Subdomain tatsächlich verwaltet. Cachend bedeutet, dass der Server die Antworten lokal zwischenspeichert. Geht also eine Anfrage für eine Domain erneut ein, beantwortet sie der eigene Server umgehend selbst.

Installation

Den schlanken DNS-Server Unbound kann man für die gängigen Linux-Distributionen über deren eigene Repositories beziehen – FreeBSD ab Version 10.1 und macOS ab Version 10.11 bringen Unbound bereits mit. Windows-Nutzer finden ein Installationsarchiv auf dem Server der Entwickler (siehe c't-Link).

Wir spielen die Einrichtung auf einem Debian-System mit von uns vorgefertigten Konfigurationsdateien durch. Die Dateien funktionieren aber auch auf den übrigen Systemen, für die Unbound erhältlich ist. So kann man Unbound also auch auf dem stromsparenden Zwerg-Rechner Raspberry Pi einrichten oder auf einem Laptop. Der Großteil der Einrichtung erfolgt über das Terminal, erfordert aber keine besonderen Kenntnisse, sondern lediglich etwas Sorgfalt beim Abtippen der Befehle.

Für die Einrichtung auf Debian setzen wir die aktuelle Version 8.8 voraus. Manche Repositories enthalten nur ältere Unbound-Versionen; Debian Jessie bezieht im Werkszustand nur Unbound 1.4.22. Um jüngere Unbound-Versionen zu erhalten, muss man im Paketmanager apt die Backports-Option einrichten. Diese Option trägt man am besten in eine separate Datei ein. Öffnen sie eine Kommandozeile und geben Sie ein (Administratorpasswort erforderlich):

```
sudo echo "deb http://ftp.debian.org/debian jessie-  
backports main" > /etc/apt/sources.list.d/debian-jessie-  
backports.list
```

Aktualisieren Sie die Paket-Liste und laden und installieren Sie die jüngste Unbound-Version. Die Unbound-Entwickler haben zwar schon 1.6.2 veröffentlicht, das Debian-Repository hat zurzeit der Drucklegung dieser c't aber nur die Version 1.6.0 im Lieferprogramm:

```
apt update  
apt-get -t jessie-backports install unbound
```

Anzeige



Unbound bindet conf-Dateien, die im Unterverzeichnis `/etc/unbound/unbound.conf.d/` liegen, automatisch ein, wenn in `/etc/unbound/unbound.conf` die Zeile `include: „/etc/unbound/unbound.conf.d/*.conf“` eingetragen ist. Daher kann die Konfiguration modular sein und aus mehreren Dateien bestehen. So kann man inhaltlich Unterschiedliches auf verschiedene Dateien mit sprechenden Namen verteilen. Das ist bei den von uns vorgefertigten Dateien der Fall.

Laden Sie das zugehörige Archiv von ct.de/ys36 auf Ihren Rechner und entpacken Sie es – zum Beispiel auf dem Schreibtisch. Wechseln Sie im Terminal in das Verzeichnis des entpackten Archivs und bringen Sie die Datei `01_CacheForwarder.conf` an ihr Ziel:

```
sudo cp 01_CacheForwarder.conf \
    /etc/unbound/unbound.conf.d/
```

Öffnen Sie die Datei `01_CacheForwarder.conf`. Die beiden Zeilen, die mit `interface` beginnen, weisen Unbound an, auf allen Interfaces zu lauschen, und zwar sowohl auf IPv4- als auch auf IPv6-Anfragen. So beantwortet der Server Anfragen, die er via `localhost` vom selben Rechner erhält und auch Anfragen von anderen Rechnern im Netz.

Danach folgt die Option `access-control`, mit der man gezielt die Subnetze angibt, die den Name-Service nutzen dürfen. Im Beispiel werden Anfragen der lokalen Maschine sowie aus den Subnetzen `10.x`, `192.168.x.x` und `2001:DB8::` beantwortet. Streichen Sie die unbenutzten Subnetze und ersetzen Sie `192.168.0.0/16` durch das Subnetz, das Sie in Ihrem LAN verwenden, also etwa `192.168.188.0/16`. Gleiches gilt für `2001:DB8::`, sofern Ihr Router ein ULA-Präfix zuteilt (Unique Local Addresses, `fd00::/8`) oder wenn Sie einen Geschäftskundentarif mit festem IPv6-Prefix nutzen. Auf Fritzboxen finden Sie die ULA-Einstellungen im Menü „Heimnetz/Heim-

netzübersicht/Netzwerkeinstellungen/IPv6-Adressen“.

Im Abschnitt `forward-zone` stehen die Adressen der Forward-Server. Die im Beispiel verwendeten stammen von DNS Watch, Xiala.net und censurfridns.dk, liefern DNSSEC-signierte Antworten, speichern laut den Betreibern keine Logs und zensurieren nicht, liefern also Antworten zu jeder beliebigen Domain im Internet. Speichern Sie die Änderungen und stellen Sie sicher, dass sie fehlerfrei sind:

```
unbound-checkconf
```

Der Befehl sollte „no errors“ melden (andernfalls überprüfen Sie die Konfiguration auf Tippfehler). Nach einem Neustart verwendet Unbound die neue Konfiguration:

```
sudo service unbound restart
```

Schnelltest für IPv6 und IPv4

Testen Sie Unbound auf demselben Rechner mit dem Befehl `dig`:

```
dig @localhost ct.de
```

Wenn die Internet-Anbindung funktioniert, sollte der Befehl in der „Answer Section“ die IP-Adresse `193.99.144.80` liefern und überhaupt zu sämtlichen Domain-Anfragen Auskunft ausgeben. Die Answer-Section sieht für `ct.de` so aus:

```
;; ANSWER SECTION:
ct.de. 3600 IN A 193.99.144.80
```

Damit eine Fritzbox einen DNS-Server im LAN nutzt, trägt man dessen IP-Adresse in einem separaten Menü ein.



Manche in Router eingebauten DHCP-Server können den Clients beliebige DNS-Server mitteilen, beispielsweise aktuelle Fritzboxen.

So testen Sie Unbound via IPv6: `dig @::0 ct.de`. Der Befehl sollte dieselbe IPv4-Adresse liefern. So fragen Sie die IPv6-Adresse ab: `dig @::0 ct.de aaaa`.

Validieren

Wenn Sie sich einen Überblick verschafft haben, fügen Sie die Datei `02_Validate.conf` ein, damit Unbound signierte DNS-Antworten validiert. Dafür benötigt er außerdem die Adressen der DNS-Root-Server. Holen Sie die Adressen vom Server `internic.net` und speichern Sie sie in die Datei `root.hints`:

```
curl -o /etc/unbound/root.hints \
    https://www.internic.net/domain/\
        named.cache
```

Unbound findet `root.hints` anhand dieser Definition:

```
root-hints: "/etc/unbound/root.hints"
```

Stellen Sie sicher, dass der öffentliche Schlüssel der Root-Zone an seinem Platz liegt:

```
unbound-anchor -v
```

Falls nicht, holt `unbound-anchor` den Root-Trust-Anchor TLS-gesichert von der IANA-Webseite. Die Validierung können Sie so prüfen:

```
dig @localhost dnssec.works
```

Wenn die Antwort von einem vertrauenswürdigen Server stammt, sollte die Ausgabe vier Flaggen (flags) enthalten:

```
;; flags: qr rd ra ad;
```

Die Flagge `ad` bedeutet „authenticated data“, der Server ist vertrauenswürdig.

Manche signierten DNS-Antworten sind zu lang für die UDP-Pakete, in denen sie normalerweise übertragen werden. Dann müssen sie fragmentiert werden. Das ist beim IPv4-Verkehr kein Problem,

aber ungeschickt konfigurierte IPv6-Firewalls missverstehen die durchaus erlaubte IPv6-Fragmentierung (genauer: den Extension Header) als Gefahr und werfen dann alles nach dem ersten Antwort-Segment weg. In diesen Fällen liefert Unbound gar keine Antwort auf eine Anfrage. Im Test haben wir das bei postbank.de und dslbank.de beobachtet.

Dagegen ist aber ein Kraut gewachsen: Am Ende der server-Definitionen, hinter der Zeile „num-threads: 2“ finden Sie in der Datei 03_DumbFirewalls.conf zwei spezielle Einträge:

```
edns-buffer-size: 1232
max-udp-size: 1232
```

Bringen Sie die Datei 03_DumbFirewalls.conf in den Ordner /etc/unbound/unbound.conf.d und starten Sie den Server neu. Nun validiert Unbound auch segmentierte DNS-Antworten.

Für die Aktualisierung des Unbound-Servers sorgt die Paketverwaltung von Debian. Die Datei root.hints hält ein Cron-Job aktuell. Kopieren Sie das zugehörige Bash-Skript unbound_updates.sh an seinen Platz und machen Sie es ausführbar:

```
sudo cp unbound_updates.sh /etc/cron.weekly
sudo chmod 0755 unbound_updates.sh
```

Im Heimnetz

Tragen Sie den neuen DNS-Server auf dem DHCP-Server Ihres Routers ein. Clients, die sich die IP-Konfiguration per DHCP holen, nutzen dann den Unbound-Server automatisch. Auf manuell konfigurierten Geräten muss man den Server per Hand nachtragen. Auf Fritzboxen mit aktuellem FritzOS kann man den DNS-Server an zwei Stellen festlegen:

Schalten Sie dafür im Hauptmenü die „Erweiterte Ansicht“ ein, damit alle Einstellungen sichtbar werden. Öffnen Sie das Menü „Heimnetz/Heimnetzübersicht/Netzwerkeinstellungen/IPv4-Adressen“ und tragen Sie im Feld „Lokaler DNS-Server“ die Adresse Ihres Unbound-Servers ein, also etwa 192.168.188.111, wenn er unter dieser Adresse zu finden ist. Diesen Eintrag reicht die Fritzbox bei DHCP-Anfragen an die Clients weiter.

Sie selbst befragt weiterhin die DNS-Server, die ihr der Provider beim Aufbau der PPPoE-Verbindung zugeteilt hat. Welche das sind, kann man dem Menü „Internet/Online Monitor“ entnehmen. Normalerweise belässt man es dabei. Falls die Provider-Server mal nicht erreichbar sind, öffnen Sie das Menü „Internet/Zugangsdaten/DNS-Server“ und schalten Sie dort die Option „Andere DNS-Server verwenden“ ein. Tragen sie dann Unbound als bevorzugten Server ein. Sobald der Provider-DNS wieder läuft, sollten Sie ihm wieder den Vorzug geben, um die Fritzbox unabhängig von der Verfügbarkeit Ihres Unbound zu machen.

In einem der kommenden Hefte zeigen wir, wie man Unbound beibringt, auch eigene Domains zu verwalten, inklusive fortgeschrittener Fähigkeiten wie verschiedenen Antworten, je nachdem, aus welchem Netz eine Anfrage kommt – so können Ihre Clients einen internen Server über seine interne Adresse ansprechen, während externe Clients auf die korrekte DynDNS-Adresse umgeleitet werden. (dz@ct.de) **ct**

Konfiguration: ct.de/ys36

Anzeige

Notizen zum Umzug

Der Umstieg von Evernote zu OneNote

OneNote oder Evernote, der ewige Disput. Nun bietet Microsofts Office 365 Deutschland etwas, bei dem Evernote nicht mithält: die Datenspeicherung ausschließlich in Deutschland. Verlockend? Ein paar Überlegungen zum Umstieg.

Von Jörg Wirtgen

Über die zahlreichen Unterschiede und Spezialisierungen von Evernote und OneNote haben wir schon berichtet [1]. Ein Hauptvorteil von OneNote mag die flexiblere Stiftunterstützung sein, doch es gibt auch genügend Gründe, bei Evernote zu bleiben.

Jetzt aber lockt Office 365 Deutschland mit einer zum Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) konformen Speicherung ausschließlich auf deutschen Servern bei der Telekom [2]. Für 15 Euro pro Monat bekommt man 1 TByte Speicher bei OneDrive, einen (etwas kompliziert nutzbaren) Exchange-Account mit 50 GByte sowie alle Office-Programme in Versionen für Windows, macOS, Android und iOS.

Ein Problem tritt sofort beim Umstieg von Evernote zu OneNote auf: Microsofts Evernote-zu-OneNote-Konverter kann nicht auf OneNote-Notizbücher in Office 365 Deutschland zugreifen. Die umständliche Lösung ist, jede Notiz einzeln per Copy & Paste anzufassen, wobei man immerhin notgedrungen aufräumt. Eine zweite Lösung ist, in einem normalen Microsoft-Live-Account ein OneNote-Notizbuch anzulegen und die Notizen mit dem Konverter dorthin zu kopieren – von einer US-Cloud in die nächste. Dann öffnet man in der Desktop-Version von OneNote dieses Notizbuch und gleichzeitig das gewünschte in der Deutschland-Cloud und schiebt die Notizen hinüber.

Im Betrieb zeigt sich schnell, dass OneNote Schlagwörter und Aufgaben nicht so flexibel handhabt. Evernote er-

laubt mit beliebig vielen und schachtelbaren Schlagwörtern weitere Ordnungen der Notizen, doch OneNote sortiert jede Notiz nur an einer Stelle ein.

Wer die Evernote-Schlagwörter nicht so intensiv nutzt, mag sie durch OneNote-Kategorien ersetzen können. Klickt man in der Desktop-Anwendung von OneNote auf „Kategorien suchen“, öffnet sich ein andockbares Fenster mit einer Liste aller Kategorien, die allerdings nicht hierarchisch und nicht beliebig sortierbar ist. Man kann eigene Kategorien erzeugen und mit vielfältigen Icons schmücken, doch diese Liste wird nicht zwischen verschiedenen Rechnern synchronisiert. Ungewohnt und durchaus von Vorteil: Man kategorisiert nicht ganze Notizen, sondern einzelne Elemente der Notizen.

Aufgäbchen

Die Aufgaben- und Terminverwaltung von Evernote ist alles andere als perfekt, aber einigermaßen effektiv. In OneNote gibt es Kategorien mit einem Kästchen zum Abhaken, doch keine Unterstützung für ein Fälligkeitsdatum. Jede Notiz hat ein Datumsfeld –, aber damit lässt sich nicht viel anfangen; vor allem gibt es keine nach Datum sortierte Liste der Notizen. Etwas mehr holt das Add-In Reminder (www.onenotegem.com/onenote-reminder.html) aus diesem Datumsfeld.

Ein Workaround: Disziplinieren Sie sich, alle als Aufgaben kategorisierten Zeilen mit einem sortierbaren Datum à la jjmmtt (also 170401 für 1. April 2017) zu beginnen. Die erwähnte Übersicht „Kategorien suchen“ dient nun als To-do-Liste.

Zusätzlich hängt sich OneNote per Outlook an ein Exchange-Konto und erzeugt dort Aufgaben. Outlook muss dazu lediglich installiert und konfiguriert sein, die Aufgaben-Synchronisierung mit Exchange und dann hin zu anderen Exchange-Clients am PC oder auf Mobilgeräten funktioniert im Hintergrund. Die anderen Clients zeigen allerdings nur den

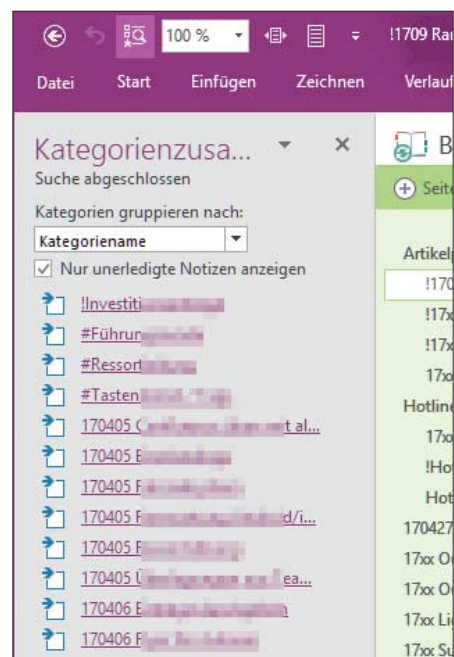
Titel der Aufgabe an, der eingebettete Link eignet sich nicht dazu, die zugehörige Notiz in OneNote zu öffnen. Mit einigen Exchange-kompatiblen Servern wie Zimbra gelingt die Zusammenarbeit nicht.

Die ganzen Tipps zu Kategorien und Outlook-Anbindung helfen nur bei der Desktop-Version „OneNote 2016“. Das bei Windows vorinstallierte „OneNote“ beherrscht weder die Kategorienansicht noch die Outlook-Aufgaben, das gleiche gilt für die Android- und iOS-Apps.

Intensivnutzer von Evernote sollten somit nicht direkt auf OneNote umsteigen, sondern alles Benötigte sorgfältig ausprobieren – auch etwa den Umgang mit eingebundenen Dateien oder das Teilen von Notizen. Zudem scheitert nicht nur der Evernote-Konverter an Office 365 Deutschland, sondern auch viele andere Dienste von Drittanbietern. Immerhin lässt sich das Deutschland-Office bei Microsoft, Telekom und 1&1 kostenlos einen Monat ausprobieren. (jow@ct.de) **ct**

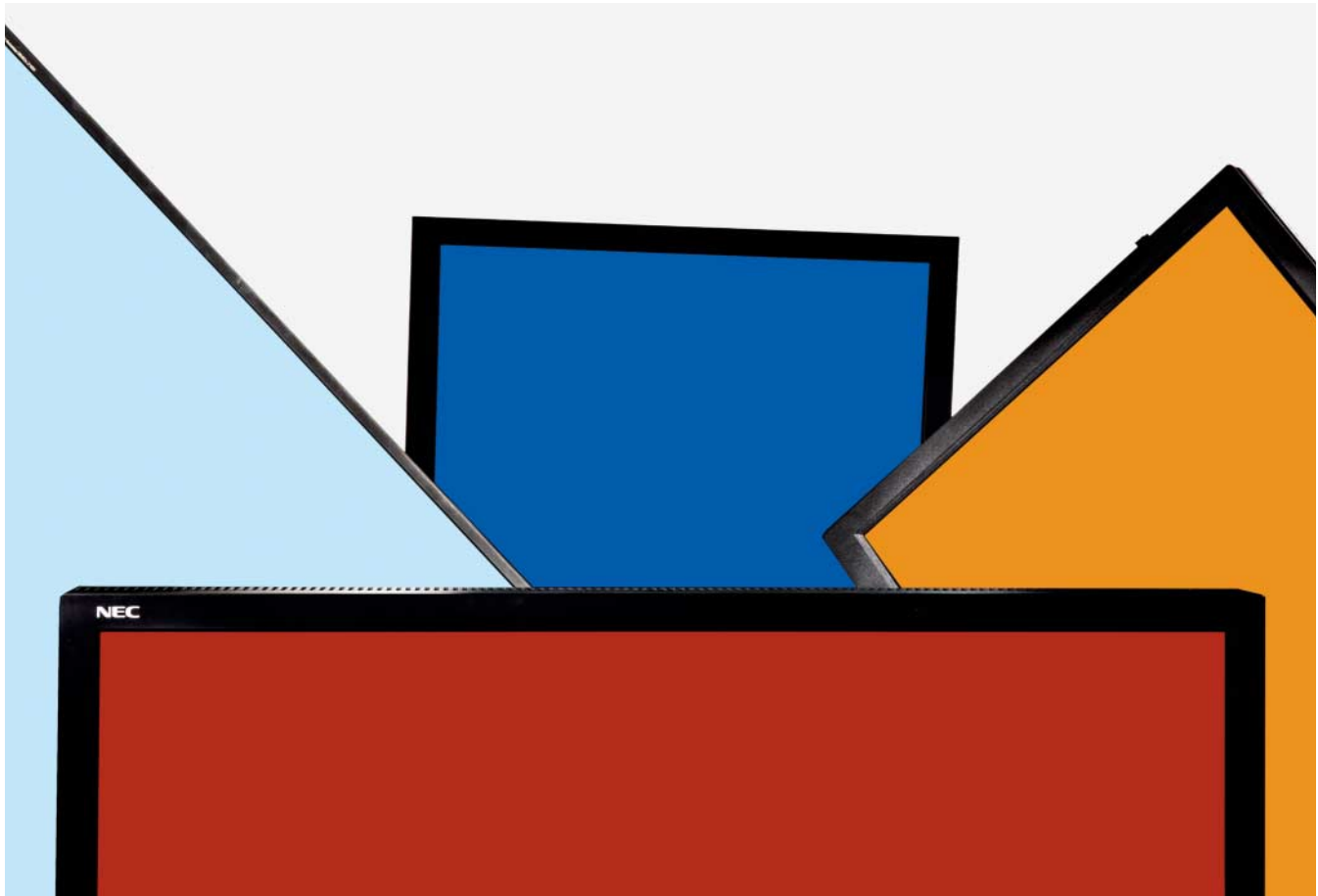
Literatur

- [1] Stefan Wischner, Was man nicht im Kopf hat, One-Note und Evernote im Vergleich, c't 2/15, S. 116
[2] Jörg Wirtgen, Heim-Office, Office 365 Deutschland für Privatanwender, c't 9/17, S. 78



Von Hand eingetragene Termine verwandeln OneNote-Kategorien in eine halbwegs brauchbare Aufgabenliste.

Anzeige



Farbjongleure

Monitore mit farbverbindlicher Darstellung

Profi-Displays zeigen besonders kräftige Farben in einem großen Farbraum und legen Kalibrierungsprofile in ihrer Firmware ab. Der Einstieg wird zwar immer günstiger, doch die teureren Bildschirme haben in einigen Punkten die Nase vorn.

**Von Benjamin Kraft
und Stefan Porteck**

Mehrere Stunden sind in das Bearbeiten der Fotos geflossen und trotzdem sieht der Ausdruck hinterher bescheiden aus. Schuld an solchen Pannen ist oft der

Monitor: Bunt und hell können schließlich alle. Doch Profis müssen sich darauf verlassen, dass ihr Bildschirm tatsächlich das gewünschte Ergebnis zeigt. Dafür müssen die Displays eine satte und verbindliche Farbanzeige garantieren und Grautöne in feinsten Abstufungen darstellen.

Das schaffen nur Monitore, die sich auf gewünschte Bildeigenschaften kalibrieren lassen und diese anschließend penibel einhalten. Außerdem ist ein weiterer Blickwinkel Pflicht, damit sich die Farben nicht schon bei kleinen Bewegungen vorm Bildschirm verändern oder man zu zweit vorm Display sitzen kann.

Vier solcher Monitore haben wir ins Testlabor geholt: Den günstigen Einstieg

macht der 27-Zöller SW2700PT von BenQ mit 2560×1440 Pixeln. Der PA329Q von Asus zeigt zum moderaten Preis 4K-Auflösung mit 3840×2160 Pixeln auf einer Diagonalen von 32 Zoll. Eizo und NEC steuern 27- und 30-Zöller für professionelle Anwendungen bei. Sie lösen mit 2560×1440 respektive 2560×1600 ebenfalls fein auf.

Farbstark

Herkömmliche Büromonitore decken üblicherweise einen Farbraum ab, der in etwa sRGB entspricht. Rot stellen sie nicht knallrot, sondern sichtbar orange-stichig dar. Grün sieht ebenfalls nicht besonders satt aus und zeigt meist einen Gelbstich.

Die vier Profimonitore des Tests beherrschen dagegen eine besonders satte Farbdarstellung und zählen mit ihrem erweiterten Farbraum zu den Wide-Color-Gamut-Displays (WCG).

Die Monitorhersteller sind in den vergangenen Jahren von diesem Begriff abgerückt und geben in Datenblättern meist nur die prozentuale Abdeckung von sRGB oder AdobeRGB an. Leider sagt die Prozentzahl im Datenblatt nicht aus, welche Bereiche des Farbraums das Display abdeckt. Da das menschliche Auge auf blaue Töne nur schwach reagiert, aber sehr empfindlich auf Grün, kann die Darstellung bei zwei Displays mit identischer prozentualer Abdeckung auf dem einen Schirm viel satter aussehen als auf dem anderen.

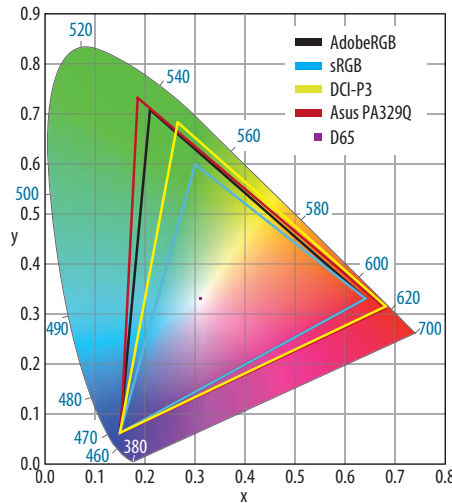
Wir haben die Farbräume unserer Probanden deshalb mit einem Spektralphotometer gemessen und verglichen. Mit leichtem Vorsprung zeigt der PA329Q von Asus die sattesten Farben (siehe Diagramm). Nur knapp dahinter folgen aus Eizo und NEC. Die Darstellung von knacksattem Rot gelingt ihnen genauso gut, Grün etwas weniger gut. Tatsächlich dürfte man das aber nur im direkten Vergleich zum Asus-Schirm bemerken. BenQs SW2700PT deckt zwar ebenfalls den AdobeRGB-Farbraum ab, sodass ihm insgesamt eine knackigere Darstellung als günstigen Monitoren gelingt. Doch im Vergleich zu den anderen Testkandidaten wirkt sein Rot etwas mehr orange und sein Grün schaut weniger peppig aus.

Genau auf Kurs

Bei der Bearbeitung von im AdobeRGB-Farbraum aufgenommenen Fotos oder wenn man sich fürs Webdesign gleich auf sRGB beschränken möchte, ist es hilfreich, die Monitore auf einen passenden Farbraum umzuschalten. Die Geräte im Test bieten dafür kalibrierte Voreinstellungen an.

So lässt sich bei allen AdobeRGB oder sRGB vorgeben. Der Asus PA329Q wartet zusätzlich mit einem Dunkelkammermodus und einem Lesemodus mit reduziertem Blauanteil auf. Die Schirme von NEC und BenQ bieten zudem den in der aktuellen Videoproduktion gebräuchlichen DCI-P3-Farbraum an, der BenQ-Schirm unterstützt zusätzlich den Videofarbraum Rec.709. In unseren Messungen hielten alle Testkandidaten die Vorgaben der etablierten Farbräume sehr exakt ein.

Da die Darstellung eines Monitors etwa durch Alterung oder Temperatur-



Die getesteten Profimonitore decken einen sehr großen Farbraum ab. Rot und Grün zeigen sie satter als Schirme mit sRGB-Farbraum.

schwankungen variiert, greifen Profis bei farbkritischen Anwendungen zum Kalibrierwerkzeug. Hierbei misst ein günstiges Colorimeter oder ein teureres Spektralphotometer anhand mehrerer Testbilder den angezeigten Farbraum, die Farbtemperatur, die Helligkeit sowie das Gamma der einzelnen Grundfarben.

Die zugehörige Software ermittelt anschließend die gemessenen Abweichungen vom Sollzustand und erzeugt eine Korrekturmatrix. Bei günstigen Monitoren wird diese Look-up-Tabelle genannte Matrix im Grafikkartentreiber gespeichert. Die Kalibrierung funktioniert dann nur an diesem einen Rechner. Wer gelegentlich beispielsweise ein Notebook anschließt, muss damit separat

kalibrieren. Ein weiterer Nachteil der Software-Kalibrierung: Im Grafikkartentreiber stehen pro Farbkanal nur 8 Bit zur Verfügung. Das lässt wenig Spielraum für Korrekturen. Wird eine starke Farbabweichung in Software behoben, lassen sich anschließend nicht mehr alle ursprünglichen Helligkeitsabstufungen darstellen.

Die Monitore unseres Test lassen sich dagegen in ihrer Hardware kalibrieren. Sie speichern die Korrekturwerte unabhängig vom angeschlossenen Rechner direkt in der Display-Elektronik. Zudem rechnen sie intern mit mindestens 10 Bit, weshalb sich Abweichungen korrigieren lassen, ohne die Anzahl der möglichen Grau- oder Helligkeitsabstufungen sichtbar zu reduzieren. Das gelingt allerdings nur mit der passenden Grafik-Hardware, etwa einer Quadro-Grafikkarte von Nvidia.

Unbestechliche Augen

Besonders leicht klappt die Kalibrierung beim CG2730 von Eizo: Sie wird direkt in seinem Einstellungsmenü gestartet, worauf eine eingebaute Sonde aus dem oberen Displayrahmen herauschwenkt. Der Schirm beginnt anschließend die Messung automatisch und passt Gamma, Helligkeit und Farbtemperatur selbstständig an die vom Anwender vorgegebenen Werte an.

Bei den übrigen Testkandidaten gehört eine Kalibriersoftware zum Lieferumfang, einen passenden Messkopf muss man gesondert beim Hersteller oder im Fachhandel zu Preisen ab 150 Euro kaufen. Freie Auswahl hat man dabei nicht: So verweigerte die Asus-Soft-

Profi-Monitore am Mac

Von Holger Zelder

Die Farbkalibrierung per Software funktioniert unter macOS ebenso gut wie unter Windows. Gängige Messköpfe laufen unter beiden Betriebssystemen, die Farbprofile werden jeweils auf Systemebene gespeichert und lassen sich unter „Systemeinstellungen/Monitore“ schnell wechseln.

Zur Hardwarekalibrierung stellen BenQ, Eizo und NEC ihre Programme auch für macOS bereit. Asus hat die Mac-Version seiner Pro Art Calibration

Software bislang nur angekündigt. Wer nicht mit der Software-Kalibrierung vorliebnehmen mag, kann das Asus-Programm auch über eine Windows-Installation mittels Boot Camp verwenden.

Ab macOS 10.11.1 (alias El Capitan) unterstützt das Apple-Betriebssystem auch die 10-Bit-Farbwiedergabe an externen Monitoren [1]. Allerdings klappt das nur mit bestimmten Anwendungen und auf ausgewählter Hardware: Derzeit beherrschen das nur die iMacs mit 4K- und 5K-Display sowie die MacBook Pros mit Thunderbolt 3 ab 2016.

Asus PA329Q



Der 32-Zöller bringt es aufgrund der UHD-Auflösung nicht nur auf die höchste Pixeldichte von 137 dpi, wodurch das Bild etwas schärfer wirkt als bei den Mitbewerbern. Das Panel zeigt auch den größten Farbraum – speziell das Grün wirkt extrem satt. Der Grauverlauf wies allerdings eine sichtbare Stufe auf. Auch bei der Helligkeitsver-

teilung fällt der PA329Q hinter die teureren Monitore zurück. Die Uniformity-Funktion bewirkte im Test zwar eine gleichmäßigere Ausleuchtung, gibt aber eine feste Helligkeit von rund 200 cd/m² vor.

Das Display findet entweder per (Mini-)DisplayPort 1.2 oder HDMI 2.0 Anschluss. Man sollte also darauf achten, dass der Arbeitsrechner mindestens eine dieser Schnittstellen besitzt, um die volle Auflösung mit 60 Hz oder mehr darstellen zu können. Ansonsten ist bei 30 Hz Schluss; dann ruckelt etwa ein Fenster spürbar, wenn man es verschiebt. Praktisch ist der seitliche SD-Card-Reader, der nicht nur mit SDXC-Karten, sondern auch mit schnelleren Medien der UHS-I-Generation umgehen kann. Dass das Power-Lämpchen zurückhaltend leuchtet, schont die Augen.

Nach kurzer Eingewöhnung navigiert man mit dem kleinen Steuerkreuz einfach durch das gut strukturierte Bildmenü. Sporadisch reagierte es trä-

ge auf Eingaben. Wie bei einigen anderen seiner Modelle erlaubt Asus, die Farben nicht nur aus den drei Grundfarben zu mischen, sondern aus sechs Tönen.

Hinter der sperrigen Bezeichnung „QuickFit Virtual Scale“ verbirgt sich eine einblendbare Größenvorlage für die Seitenformate A4 und B5, die man frei auf dem Bildschirm platzieren kann. Alternativ lässt sich auch ein eigenes Format definieren oder an den Rändern ein Lineal einblenden.

Um den Monitor per Hardware zu kalibrieren, muss man die Software von Asus einsetzen. Die ist beim Messkopf wählerisch und verlangt einen X-Rite i1 Pro oder ein Modell aus der Spyder5-Reihe von Datacolor. Die Mac-Version der Kalibriersoftware soll im vierten Quartal 2017 fertig sein.

- ↑ größter Farbraum im Test
- ↑ UHD-Auflösung
- ↓ leicht stufiger Grauverlauf
- ↓ ungleichmäßig ausgeleuchtet

BenQ SW2700PT



Mit einem Straßenpreis von unter 700 Euro der Preisbrecher im Testfeld, gab sich der SW2700PT bei der Darstellung keine Blöße: Er deckte wie versprochen den AdobeRGB-Farbraum ab, erreichte den höchsten Kontrast und zeigte sehr kräftige Farben. Im direkten Vergleich mit den anderen getesteten Displays tendierte sein Rot mehr in Richtung Orange, das Grün knallte nicht ganz

so stark. Im Grauverlauf trennte ein schmaler bläustichiger Streifen Dunkel- von Mittelgrau. Die Ausleuchtung gelang insgesamt gut, allerdings zeigten sich bei rein weißem Bildschirminhalt an beiden Seiten sowie am oberen Rand Abschattungen.

Der BenQ-Monitor bietet weniger Anschlüsse als die Konkurrenten, beispielsweise nur zwei seitliche USB-Ports. Die wichtigsten Display-Eingänge sind aber je einmal vorhanden. Der HDMI-Eingang erwartet in den Werkeinstellungen offenbar ein Videosignal und kappt die hellsten und dunkelsten Töne. Die volle Farbpalette muss man erst im verschachtelten Bildmenü freischalten, das sich mit den Drucktasten nur hakelig steuern lässt. Zudem verwirrt es den Nutzer, weil die Tastenbelegung von einer Einstellung zur nächsten variiert. Außerdem übernimmt es manche Änderungen zwar sofort, erwartet aber bei anderen eine Bestätigung per Knopfdruck. Mit dem puckförmigen OSD-Controller – eine kabelgebundene Steuereinheit mit Steuer-

kreuz, Auswahlknopf und Schnellwahltasten – wird die Menü-Navigation etwas erträglicher.

Erfreulicherweise funktionierte die Kalibriersoftware auch mit älteren Messköpfen. Der Mac-Version der Software fehlte eine gültige Signatur, sie lief aber trotzdem. Unabhängig vom Betriebssystem lässt sie sich für einen Durchlauf eine Dreiviertelstunde Zeit. Dabei bleibt der Nutzer über den Fortschritt im Dunkeln: Der Statusbalken läuft im kleinen Kalibrierungsfeld mit durch, wo ihn der Messkopf verdeckt.

Einige Details erleichtern die Bildschirmarbeit. So tragen Displayhals und -scharnier eine Skala, um die ideale Höhe und Neigung zu markieren. Im Rahmen steckt ein SDXC-Card-Leser. Dass die abnehmbare Lichtschutzblende zum Lieferumfang gehört, ist zu diesem Preis sehr ungewöhnlich.

- ↑ günstiger Preis
- ↑ deckt AdobeRGB exakt ab
- ↓ Bläustich im Grauverlauf
- ↓ schlechtes Bildmenü

Eizo ColorEdge CG2730



Eizos 27-Zöller zeichnet in der Voreinstellung „nativ“ sehr lebendige Farben aufs Display, die noch über den Adobe-RGB-Farbraum hinausgehen. Ist das entsprechende Preset gewählt, legt er bei AdobeRGB oder sRGB jeweils eine Punktlandung hin. Zu den wichtigsten Funktionen, etwa der Wahl des Signaleingangs, der unterschiedlichen Farbräume und der Helligkeitsregelung, erhält man direkt über die Soft-Buttons Zu-

griff. Alles Weitere bringt Eizo im klar aufgebauten Hauptmenü unter. Einige Einstellbereiche sind sehr weit gefasst: Die Farbtemperatur darf der Nutzer in Hunderterschritten zwischen 4000 und 10.000 K wählen, das Gamma stellt er in feinen Schritten à 0,1 von 1,0 bis 2,6 ein.

Alleinstellungsmerkmal in diesem Testfeld ist das eingebaute Colorimeter im oberen Gehäuserahmen. Es ist kleiner als ein Kaugummistreifen und klappt zur Kalibrierung aufs Display herunter; anschließend misst sich der CG2730 innerhalb von fünf Minuten selbsttätig ein. Wenn der Monitor zuvor ausgeschaltet war, geht der Selbstkalibrierung eine zwanzigminütige Aufwärmphase voraus. Im Einstellungsmenü kann man ein Intervall für eine regelmäßige Kalibrierung definieren, die auch ohne angeschlossenen Rechner gelingt. Wer lieber einen externen Messkopf nutzt, greift zu Eizos Einmesssoftware.

Zusätzlich zu den drei USB-3.0-Ports für Peripherie hat der Eizo-Monitor auch zwei Upstream-Anschlüsse,

wodurch er sich mit einem Satz Eingabegeräte an zwei Rechnern gleichzeitig nutzen lässt. Dazu koppelt man im Monitormenü je einen der Upstreams an einen Displayeingang.

Die Leistungsaufnahme fiel im Standby und im Soft-Off mit gut 8 Watt unerwartet hoch aus. Erst nachdem wir im versteckten Administrator-Menü den Deep-Sleep-Modus für den DisplayPort aktiviert hatten, zog auch der CG2730 nur noch etwa 0,5 Watt. Laut Eizo ist dies kein Fehler, sondern soll eine Lücke in der DisplayPort-Spezifikation ausgleichen. In Kombination mit manchen Geräten kann es sonst vorkommen, dass sich Bildinhalte wie Fenster nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand nicht an derselben Stelle befinden.

- ↑ sehr großer Farbraum
- ↑ eingebaute Sonde zur schnellen Selbstkalibrierung
- ↑ USB-Switch für zwei Rechner
- ↓ hohe Leistungsaufnahme im Standby/Soft-Off

NEC SpectraView Reference 302



Versuchen andere Hersteller ihre Displays möglichst leichtfüßig aussehen zu lassen, dominiert der SpectraView mit seinem breiten Rahmen und dem tiefen Bildschirm den Schreibtisch. Trotz seiner kleineren Bilddiagonale wirkt er wuchtiger als der Asus-Monitor. Mit über 18 kg ist er auch der mit Abstand schwerste Monitor im Vergleich. Obwohl man ihn mit den zwei in der Rückseite eingelassenen Mulden gut tragen

kann, ist man froh, wenn man ihn an seinen Platz gewuchtet hat.

Der 30-Zöller nutzt als einziger das Seitenverhältnis 16:10 und bringt es auf eine vergleichsweise niedrige Pixeldichte von 101 dpi. Auch er übertrifft den AdobeRGB-Farbraum, kommt jedoch ebenfalls nicht ganz an den Asus PA329Q heran. Wie dieser erlaubt er die Farbeinstellungen anhand von sechs Tonwerten anstelle der üblichen drei Grundfarben.

Die Ausleuchtung gelingt dem Panel mit sehr geringen Abweichungen über die Fläche. Sein Kontrast fällt mit rund 660:1 allerdings niedriger aus als bei den Konkurrenten.

Das eher funktionale als hübsche Bildmenü erinnert optisch an AmigaOS. Es enthält für viele Funktionen sehr weite Einstellbereiche mit feinen Abstufungen. Die Farbtemperatur etwa stellt man in Hunderterschritten zwischen 3000 K und 15.000 K ein, das Gamma reicht von 0,5 bis 5. Zudem blendet das Menü von vornherein die Skala für den Regelbereich der gerade gewählten

Funktion ein, nicht nur Zahlenwerte. Über den Knöpfen erscheint dabei klar gekennzeichnet, was sie im jeweiligen Kontext regeln – daran können sich manche Konkurrenten ein Vorbild nehmen. Einige Änderungen setzt das Display mit einsekündiger Verzögerung um, unter anderem die Helligkeitseinstellung.

Drei USB-3.0-Ports binden Peripherie an, zwei USB-Upstream-Ports erlauben, den Bildschirm wie einen KVM-Switch mit einer Tastatur und einer Maus an zwei Rechnern zu nutzen. Die Kalibrierungssoftware funktionierte unter Windows und macOS zuverlässig und ist mit zahlreichen Messköpfen kompatibel. Für einen Messdurchlauf benötigte sie rund 20 Minuten. Eine Fortschrittsanzeige fehlte. Das ermittelte Farbprofil lässt sich in einem von zwei Preset-Speicherplätzen ablegen.

- ↑ sehr großer Farbraum
- ↑ feinstufige Einstellmöglichkeiten
- ↑ USB-Switch für zwei Rechner
- ↓ vergleichsweise geringer Kontrast



Ein externes Colorimeter wie das Spyder5 von Datacolor vermisst und korrigiert die Bildeigenschaften der Profimonitore.

ware die Zusammenarbeit mit unserem hochwertigen Photometer i1 Pro2 von X-Rite. Mit der zu diesem Messgerät zugehörigen Software wäre beim Asus-Monitor nur eine Software-Kalibrierung möglich. Will man beim PA329Q die Vorteile einer Hardware-Kalibrierung ausschöpfen, muss man die i1 Pro von X-Rite oder den Spyder5 von Datacolor nutzen. Der SW2700PT von BenQ und der SpectraView Reference 302 von NEC unterstützten diverse Messgeräte von Datacolor und X-Rite.

Vollends überzeugen konnten uns die Software-Pakete der Monitorhersteller nicht. So dauerte die Kalibrierung bei allen drei Geräten mit rund einer halben Stunde sehr lange. Beim PA329Q von Asus brauchten wir zudem mehrere Neustarts von Software und Messgerät, bis letzteres schließlich seinen Dienst verrichtete.

Nach der Kalibrierung speichern alle Testkandidaten exakte Werte für die von uns vorgegebene Farbtemperatur, Helligkeit und Gamma. Diese Bildeinstellung ließ sich danach bei allen Schirmen wie ein Bildpreset aufrufen. Auch ein Wechsel zwischen den werkseitigen Presets und

den kalibrierten Einstellungen gelang problemlos.

Nach der Messung erzeugten alle mitgelieferten Kalibrierprogramme ein Farbprofil, das die gemessene Charakteristik der Monitore beschreibt. Es wurde jeweils unter Windows und macOS automatisch ins Farbmanagement des Betriebssystems eingebunden (siehe Artikel auf Seite 142).

Ins Licht gerückt

Ein häufiger Makel von LCD-Monitoren ist ungleichmäßige Schirmausleuchtung. Ungenau eingebaute Lichtleitfolie oder einzelne hellere oder dunklere LEDs der Hintergrundbeleuchtung sorgen bei billigeren Displays oft für Helligkeitsabweichungen im zweistelligen Prozentbereich zwischen Bildmitte und Rändern. Exakte Tonwertkorrekturen in Fotos sind auf solchen Monitoren unmöglich. Die meisten unserer Testkandidaten haben deshalb zuschaltbare Funktionen, die Helligkeitsunterschiede minimieren sollen.

Hierfür wurden die Displays im Werk vermessen und passende Korrekturwerte direkt in Monitoren gespeichert, sodass das Panel die Abweichungen an den betreffenden Stellen selbstständig korrigiert. Dadurch verringert sich zwar die maximale Leuchtdichte der Displays, in der Praxis stellt das aber keinen Nachteil dar: Die Schirme sind mit Werten weit über 200 cd/m² trotzdem deutlich heller als die von Ergonomen für die Büroarbeit angeratenen 120 cd/m².

Bei Eizo und NEC sorgen die Uniformity-Funktionen für eine nahezu perfekte Schirmausleuchtung: Die maximale Abweichung der Helligkeit von der Bildmitte betrug bei ihnen weniger als vier Prozent. Der PA329Q von Asus schneidet ohne die zuschaltbare Homogenisierung mit einer Abweichung von knapp zwanzig Prozent schlecht ab. Mit aktivierter Funktion ist die Schirmfläche zwar viel gleichmäßiger ausgeleuchtet, doch lässt sich dann die Leuchtdichte nicht mehr verstellen und ist mit rund 200 cd/m² zu hell für entspanntes Arbeiten. BenQs SW2700PT hat keine Ausgleichsfunktion, erreicht aber den

noch eine gleichmäßigere Ausleuchtung als der Asus-Bildschirm.

Weißbunte

LCD-Bildschirme nutzen für ihre Hintergrundbeleuchtung entweder blaue LEDs plus Farbfilter oder kombinieren rote, grüne und blaue LEDs zum „weißen“ Backlight. Im zweiten Fall spricht man von einem RGB-Backlight, das sattere Farben wiedergeben kann. Zumindest früher galt es daher als Qualitätsmerkmal, auf das man beim Kauf eines farbstarken Displays achten sollte.

Umso verblüffter waren wir, dass laut unseren Messungen möglicherweise eben solche Backlights bei den günstigen Displays von Asus und BenQ zum Einsatz kommen; alternativ könnte es sich auch um blaue LEDs mit farbumsetzenden Quantenpunkten handeln. Die Hersteller bewerben weder das eine noch das andere auf den Produktseiten oder in den detaillierteren Datenblättern. Der Monitor von BenQ erreicht in der Praxis trotz fast identischem Farbraum nicht die Brillanz des Asus. Hier fehlt es offenbar an Feinabstimmung.

Eizo erzeugt mit blauen LEDs in Kombination mit KSF-Phosphoren sehr kräftige Farben. NEC scheint eine ähnliche Technik zu nutzen, setzt aber für Rot auf eine andere Beschichtung – möglicherweise NBR-Phosphor (Narrow Band Red), der KSF ähnelt, jedoch ein breitbandigeres Spektrum zeigt.

Fazit

Professionelle Nutzer, die für sehr gute Bildqualität auch höhere Preise zahlen, sollten einen Blick auf die Monitore von Eizo und NEC werfen. Beide warten mit sehr geringer Winkelabhängigkeit, sehr satten Farben, besonders homogener Schirmausleuchtung und farbneutraler Graustufenanzeige auf.

Soll die Kalibrierung möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmen, bietet sich der CG2730 von Eizo mit seiner Automatik und dem integrierten Messkopf an. Ist hingegen eine möglichst

Messwerte

	Leistungsaufnahme/120 cd/m ² /max. Helligkeit [W] ◀ besser	Ausleuchtung [%] besser ▶	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m ²] ◀ besser ▶
Asus ProArt PA329	0,46/44,2/68	80,4	43/295
BenQ SW2700PT	0,3/24,5/47	86,9	10/317
Eizo ColorEdge CG2730	8,1/31/57	95,2	40/334
NEC Reference 302	1,5/58/77	92,7	19/240

120 cd/m²

große Schirmfläche gewünscht, schwingt das Pendel in Richtung des 30-Zöllers von NEC.

Steht neben der Größe auch eine feine Darstellung auf der Wunschliste, kommt der PA329Q von Asus infrage. Ihm gelingt zwar keine perfekte Graustufenanzeige und auch bei der Gleichmä-

ßigkeit der Ausleuchtung schneidet er schlechter ab. Gemessen am deutlich geringeren Preis von rund 1300 Euro liefert er aber eine sehr gute Bildqualität. Letzteres gilt auch für den SW2700PT von BenQ, der trotz leichter Schwächen bei der Gaudarstellung mit einem Preis von rund 700 Euro vor allem auch für ambi-

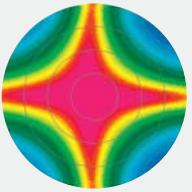
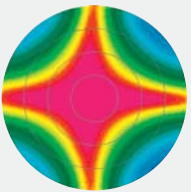
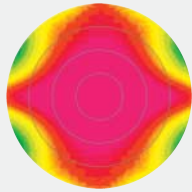
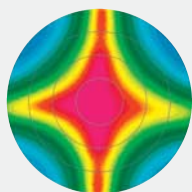
tionierte Privatanwender eine gute und günstige Alternative darstellt.

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

Literatur

- [1] Thomas Kaltschmidt, Das 10-Bit-Dilemma: Was das Grafikproblem in der Praxis bedeutet, Mac & i 3/15, S. 141

Displays mit Hardware-Kalibrierung für den professionellen Einsatz

Produktbezeichnung	ProArt PA329	SW2700PT	ColorEdge CG2730	SpectraView Reference 302
Hersteller	Asus	BenQ	Eizo	NEC
Garantie [Jahre]	3	3	5	5
Panel: Größe / Typ / Hersteller	32" / IPS (mattiert)	27" / AHVA-IPS (mattiert)	27" / IPS (mattiert)	30" / AH-IPS (mattiert)
Backlight	LED	LED	LED	LED
Pixelgröße	0,185 mm	0,2335 mm	0,2335 mm	0,25 mm
Auflösung	3840 × 2160 (137 dpi)	2560 × 1440 (109 dpi)	2560 × 1440 (109 dpi)	2560 × 1600 (101 dpi)
sichtbare Bildfläche / -diagonale	70,9 cm × 39,9 cm / 81 cm	59,7 cm × 33,6 cm / 68 cm	59,7 cm × 33,6 cm / 68 cm	64,3 cm × 40,3 cm / 75,6 cm
Videoeingänge	1 × DisplayPort, 4 × HDMI 2.0, 1 × mini DisplayPort	1 × DVI-I, 1 × DisplayPort, 1 × HDMI	1 × DisplayPort, 1 × DVI, 1 × HDMI	1 × DisplayPort, 1 × DVI-D, 1 × HDMI, 1 × mini DisplayPort
Farbmodi Preset / User	5000 K, 5500 K, 6500 K, 9300 K / ✓	5000 K, 6500 K, 9300 K / ✓	4000 K bis 10.000 K (in Hunderterschritten) / ✓	3000 K bis 15.000 K (in Hunderterschritten) / ✓
Bildpresets	Standard, AdobeRGB, sRGB, Landschaftsmodus, Lesemodus, Dunkelkammermodus, 2x Anwender	Standard, AdobeRGB, sRGB, Schwarz-Weiß, Rec.709, DCI-P3, Foto, Low Blue Light, Kalibrierung 1, Kalibrierung 1, Nutzer 2, Nutzer 2	nativ, AdobeRGB, sRGB, Cal 1, Cal 2, Cal 3	AdobeRGB, sRGB, High Bright, Full, DCI
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
LCD drehbar / höhenverstellbar / neigbar / Porträt-Modus	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Rahmenbreite	seitl. und oben 1,0 cm, unten 1,6 cm	seitl. und oben 1,9 cm, unten 2,5 cm	rundum 1,9 cm	seitl. und oben 2,2 cm, unten 2,4 cm
USB-3.0-Ports	1 Upstream / 5 Downstream	1 Upstream / 2 Downstream	2 Upstream / 3 Downstream	2 Upstream / 3 Downstream
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 3 W), SD-Card-Reader, Netzteil intern	SD-Card-Reader, Netzteil intern	Netzteil intern	Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: DisplayPort, DisplayPort Mini, USB, Netz; Kurzanleitung	Kabel: DisplayPort, DisplayPort Mini, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, OSD-Controller, Lichtschutzblende	Kabel: DisplayPort, DVI, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, EIZO LCD-Utility Disk, Monitor Cleaning Kit, Lichtschutzblende	Kabel: DisplayPort, DVI, USB, Netz; Handbuch, Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Monitor Cleaning Kit, Lichtschutzblende
Maße (B × H × T) / Gewicht	73,2 cm × 49 - 62,5 cm × 24 cm / 12,4 kg	64 cm × 42 - 55,5 cm × 20,5 cm / 9,2 kg	63,6 cm × 41 - 56,5 cm × 24,4 cm / 9,6 kg	68,8 cm × 46,5 - 61,5 cm × 29,5 cm / 18,3 kg
Kontrast				
minimales Sichtfeld ¹	1028:1 / 26,1 %	1207:1 / 19,4 %	1027:1 / 6,6 %	660:1 / 27,3 %
erweitertes Sichtfeld ¹	524:1 / 78,1 %	799:1 / 54,2 %	523:1 / 39 %	410:1 / 63,7 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Farbwiedergabe	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Graustufenauflösung	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Ausleuchtung	○ (⊕) ²	⊕	⊕⊕	⊕⊕
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Bedienung, OSM	⊕	⊖	⊕⊕	⊕⊕
Preis	1450 €	770 €	1900 €	4055 €
Straßenpreis (ca.)	1300 €	670 €	1700 €	2500 €

¹ Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt. ² mit Uniformity-Funktion, siehe Text

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Gib mir Profilnamen

Das Arbeiten mit Farbprofilen unter Windows

Irgendwie bunt, das reicht oft nicht. Je größer der Farbraum eines Monitors ausfällt, desto wichtiger ist es, zumindest ein paar Grundlagen der Arbeit mit Farbprofilen zu kennen. Das gilt vor allem für den Umgang mit Fotos in der Bildbearbeitung und im Browser.

Von Jörg Wirtgen

Wenn ein PC aus einem Digitalfoto den Farbwert 255/0/0 unverändert an den Monitor ausgibt, zeigt dieser sein stärkstes Rot, und das ist mal schön kräftig, mal bräunlich-orange. Erst die Farbprofile versetzen einen PC in die Lage, definierte Farben auszugeben.

Er benötigt dazu zwei Profile: Eines muss dem Foto zugeordnet sein und beschreibt, in welchem Farbraum der PC die Farben des Fotos zu interpretieren hat. In den üblichen Dateiformaten wie JPG oder PNG ist dafür ein Feld vorgesehen. Das zweite Farbprofil gehört zum Monitor und beschreibt, welchen Farbraum er darstellen kann. Dieses Profil muss der PC-Nutzer richtig einrichten, denn sonst hat der PC keine Chance, die Farben korrekt darzustellen. Farbstarke Monitore ohne Profil zeigen zu knallige Farben, Personen bekommen Sonnenbrand, Landschaften scheinen aus Comics zu stammen.

Mit Colorimeter

Ein Monitorprofil besteht aus der Beschreibung des Farbraums grob in Form eines Dreiecks aus stärkstem Rot, Grün und Blau sowie einer Tabelle zur Korrektur kleiner Farbstiche, der Color Look Up Table (LUT).

Im Idealfall erzeugt man das Monitorprofil mit einem Colorimeter und der zugehörigen Software regelmäßig. Nur so

bekommt man eine präzise Korrekturmatrix, um die Serienstreuung und die Alterung des Monitors zu kompensieren – wobei die Alterung bei aktuellen Monitor-Techniken nicht mehr ein so großes Problem darstellt wie bei Kaltkathoden-Backlights oder gar Röhren. Eine über die Fläche inhomogene Hintergrundbeleuchtung kann man so übrigens nicht reparieren.

Profilierbare Monitore wie die im vorigen Artikel getesteten speichern die Korrekturmatrix intern, was die Darstellung feiner Farbabstufungen verbessert. Trotzdem muss auf angeschlossenen PCs zwingend das passende Monitorprofil installiert sein, damit es den PCs den Farbraum des Monitors beschreibt.

Üblicherweise übernimmt die Software der Colorimeter die korrekte Instal-

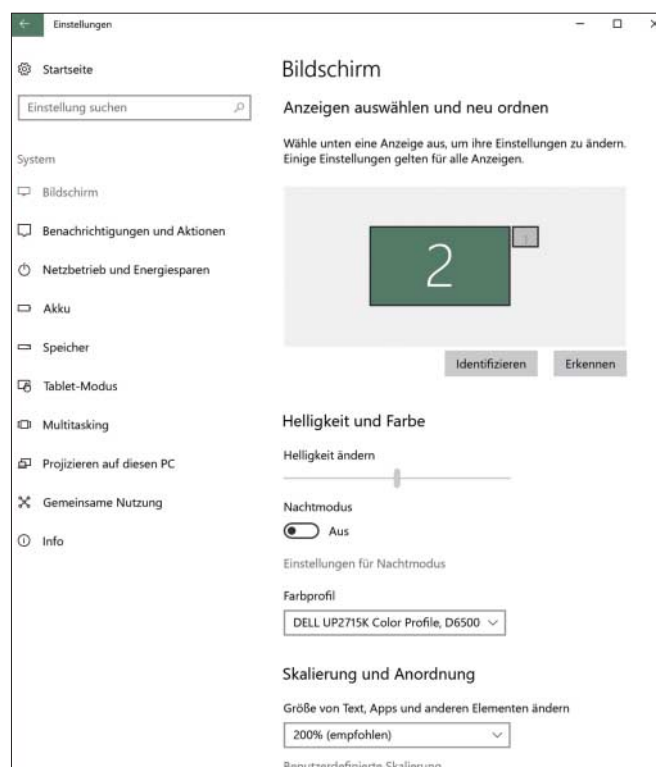
lation des Monitorprofils und lädt die Korrekturmatrix entweder in den Monitor, falls der das beherrscht, sonst in den Grafikkarten-Treiber.

Ohne Colorimeter

Möchte man kein Colorimeter nutzen, lohnt ein Blick auf die Homepage des Monitor-Herstellers. Für viele farbstarke Monitore stellen die Hersteller dort vorgefertigte Profile zum Download bereit, manchmal unterschiedliche für die Ansteuerung per HDMI, DisplayPort, DVI oder VGA. Doch Vorsicht: Einige dieser Profile sind fehlerhaft, was sich ohne Colorimeter schwer feststellen lässt.

Eine interessante Alternative bei farbstarke Monitoren ist, sie in ihrem Menü auf einen der genormten Farbräume zu

Wenn in der Farbverwaltung Monitorprofile eingetragen sind, kann man sie in der Bildschirm-Konfiguration von Windows 10 auswählen.



beschränken, vorzugsweise AdobeRGB oder DCI-P3. Am PC installiert man dann dieses Profil (siehe ct.de/yzbh, falls es nicht vorhanden ist) und bekommt so eine Farbdarstellung, die umso präziser ist, je vollständiger der Monitor diese Farbräume abdeckt. Sie haben allerdings einen recht kühlen Weißpunkt von 6500 Kelvin; beispielsweise stellt der Eizo C2730 aus dem vorigen Test im Fotobearbeitungsprofil einen wärmeren Weißpunkt von 5500 Kelvin ein. Zudem verweigern einige Monitore eine Reduzierung der bei AdobeRGB eigentlich vorgeschriebenen Helligkeit von 160 cd/m². Wenn das stört, der müsste am Monitor die volle Farbdarstellung wählen und doch zum Colorimeter oder Herstellerprofil greifen.

Ein Doppelklick auf diese Profildateien mit Endung ICC kopiert sie unter Windows nur ins Systemverzeichnis, man muss sie dann noch dem Monitor zuordnen. Tippen Sie dazu die Windows-Taste und dann „Farbverwaltung“ ins Suchfeld. Wählen Sie den richtigen Monitor, haken Sie „Eigene Einstellungen für das Gerät verwenden“ an, wählen Sie mit „Hinzufügen“ unten das benötigte Profil aus und setzen Sie es, falls nicht automatisch geschehen, „Als Standardprofil“ fest.

Farbprofilfähige Software

Wichtig ist nun, die Finger von den Farbeinstellungen des Monitors und des Grafikarten-Treibers zu lassen. Auch die „Bildschirm-Farbkalibrierung“ von Windows ist tabu.

Die Korrekturmatrix des Monitorprofils kommt für alle Anwendungen zum Tragen, egal ob im Monitor oder Grafikarten-Treiber gespeichert. Die Farbraumdefinition muss hingegen explizit von einer Anwendung abgefragt werden. Die profilfähigen Anwendungen konvertieren die Farben eines Fotos zuerst anhand des darin gespeicherten Farbprofils in einen Arbeitsfarbraum und danach anhand des Monitorprofils in die auszugebenden Werte. Aus einem Farbwert 255/0/0 in einem sRGB-JPG wird beispielsweise im ersten Schritt 179/70/27 im beliebigen Arbeitsfarbraum ProPhotoRGB. Für einen älteren Wide-Gamut-Monitor wird daraus ungefähr 250/15/25, für einen auf AdobeRGB kalibrierten Monitor 219/0/0.

Profi-Tools wie Photoshop oder Lightroom machen natürlich alles richtig. Unter

den Browsern sind Chrome, Firefox und Vivaldi seit vielen Versionen profilfähig.

Einige Anwendungen machen unverständlicherweise nur den ersten Schritt: Sie lesen die Profile aus, rechnen sie aber nicht auf das Monitorprofil um. Das Resultat sind auf farbstarken Monitoren überzeichnete Farben und verlorene Details. Peinlicherweise verhalten sich gerade einige Microsoft-Anwendungen so, nämlich der Internet Explorer und auch der Edge-Browser. Sogar die Fotoanzeige von Windows 10 leistet sich diesen Patzer, ebenso die alternativen Bildbetrachter XnView und JPGView. Solche Anwendungen disqualifizieren sich damit für Besitzer eines farbstarken Monitors.

Besser funktioniert der Bildbetrachter IrfanView, wenn Sie in den Einstellungen „Farb-Management verwenden“ einschalten und das Plug-in LCMS installieren. Auch die alte, jetzt nur noch für TIFFs benutzte „Windows-Fotoanzeige“ hat es besser gemacht, ist aber nur kompliziert zu reaktivieren; zudem vergisst sie seltsamerweise im Diashow-Modus das Monitorprofil.

Viele Anwendungen ignorieren beide Schritte und zeigen somit auf farbkraftigen Monitoren überzeichnete Farben an. Dazu gehören einfache Grafik-Tools wie Windows Paint oder PicPick. Auch der PDF-Viewer SumatraPDF ist nicht profil-

fähig, hingegen die Alternativen Nitro und XChange Viewer schon.

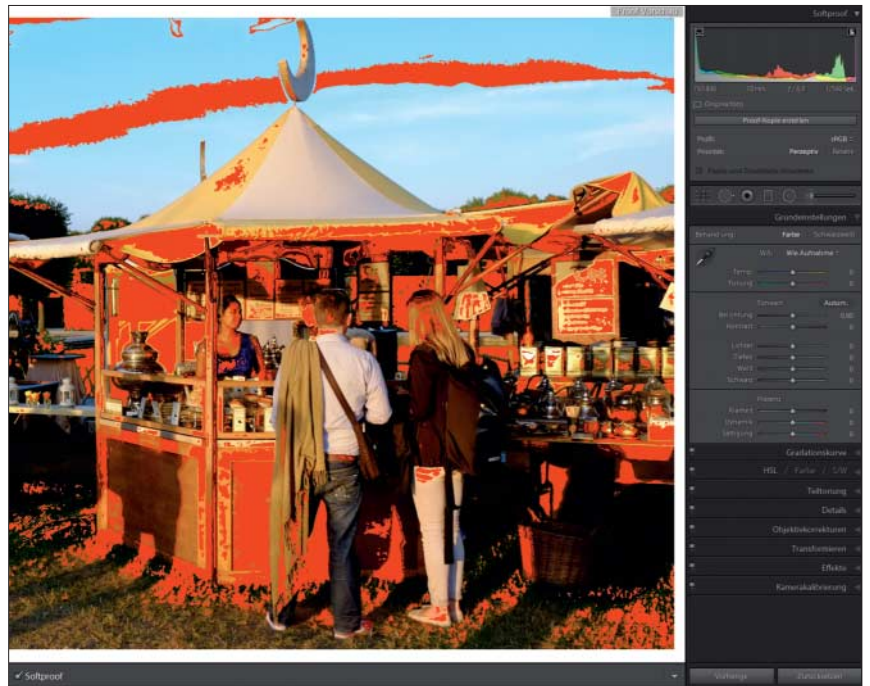
Multimonitor, Notebooks

Nicht alle profilfähigen Anwendungen arbeiten auch dann korrekt, wenn mehrere Monitore mit unterschiedlichen Profilen angeschlossen sind. Photoshop und Lightroom bekommen es hin; Photoshop stellt sogar Monitorgrenzen überlappende Fotos korrekt dar. IrfanView zeigt nach Verschieben auf den zweiten Monitor das aktuelle Foto falsch an, erst das nächstgeladene erscheint richtig. Einen multiprofilfähigen Browser haben wir nicht gefunden, Chrome, Firefox und Vivaldi nutzen immer das Profil des primären Monitors.

Gestartete Anwendungen bekommen es nicht mit, wenn sich das Farbprofil ändert. Stöpseln Sie also am Notebook einen Monitor an oder ab, müssen Sie alle profilfähigen Anwendungen schließen und wieder öffnen. Das können Sie nur vermeiden, wenn Sie den Monitor und das interne Display mit demselben Profil betreiben. Wenn das Notebook nur einen deutlich kleineren Farbraum darstellt als der Monitor, führt das allerdings dazu, dass das Notebook aufgrund des falschen Monitorprofils noch blässere Farben zeigt als ohnehin schon.

(jow@ct.de) **ct**

Farbprofile und Tools: ct.de/yzbh



Die Softproof-Anzeige von Lightroom soll eigentlich zeigen, welche Farben ein Drucker nicht darstellen kann. Man findet damit aber auch heraus, was durch die Reduzierung auf sRGB verloren geht.



Programmier deinen Song

Erste Schritte mit der Musik-Software Sonic Pi

Sonic Pi ist eine freie Software, mit der man spielerisch aus Programmcode Soundeffekte, Beats, Melodien und ganze Songs kreieren kann. Das macht Spaß und bietet für Kinder und Erwachsene einen idealen Einstieg in die Welt der Programmierung.

Von Pit Noack

Es gibt viele Möglichkeiten, Musik zu machen: Man kann Gitarre oder Synthesizer spielen oder mit digitalen Tonstudios Musik produzieren. Sonic Pi geht einen anderen Weg: Das Programm erzeugt Klänge aus Codes, die sich zu vollständigen Liedern zusammensetzen lassen. Das ist einfacher, als es sich anhört.

Sonic Pi wurde von seinem Erfinder Sam Aaron ursprünglich entwickelt, um Kindern das Programmieren beizubringen. Es ist aber alles andere als ein Spielzeug: Die intelligente, erweiterbare Struktur macht das Programm auch für Profis interessant.

Im diesem Artikel geht es um die Grundlagen von Sonic Pi. Alle Code-Beispiele sind eigenständig lauffähig und zeigen die Möglichkeiten der Software. Auf fehlerhaften Code und Vertipper weist Sonic Pi mit Fehlermeldungen hin. In einer der nächsten c't-Ausgaben wird ein zweiter Artikel zeigen, wie man einen Beat mit Sonic Pi schreibt.

Samples und Synths

Sonic Pi bietet zwei Möglichkeiten, Klänge zu erzeugen: mit Samples oder mit Synths.

Bei der ersten Art spielt man vorproduzierte Klänge ab. Sonic Pi bringt 129 solcher Klänge von Schlagzeug- bis Klavier-Sounds mit – die Auswahl lässt sich mit Klängen aus anderen Quellen erweitern. Tippen Sie folgenden Befehl in den Puffer-Bereich, um ein Sample zu starten:

```
sample :bd_haus
```

Drücken Sie den Run-Knopf und das Programm spielt eine knackige Techno-Bassdrum ab. Auch wenn nur ein Ton erklingt, ist das bereits ein erstes, vollständiges Sonic-Pi-Programm. Die Liste mit allen eingebauten Samples spuckt Sonic Pi aus, indem Sie `sample` und ein Leerzeichen eintippen oder im Hilfe-Fenster unter „Samples“ nachschauen. Die vorinstallierten Klangschnipsel sind in insgesamt elf Gruppen aufgeteilt. Die Abkürzungen vor dem

ersten Unterstrich bezeichnen die Gruppen: `ambi` steht für flächige Klänge, `bd` für Bassdrums, `drum` für weitere Schlagzeugsounds, `elec` für elektronische Klänge und `loop` für rhythmische Fragmente. Spielen Sie unterschiedliche Samples ab, um die Klangvielfalt zu erforschen. Interessante Kandidaten sind zum Beispiel `:guit_e_fifths`, `:bass_voxy_c`, `:loop_amen`, `:ambi_lunar_land`. Mit der Funktion `sample` lassen sich selbst aufgenommene Klänge einbinden – näheres dazu finden Sie im Tutorial unter 3.6.

Sonic-Pi-Programme bestehen überwiegend aus Funktionsaufrufen. `sample` ist eine solche Funktion. Sie erwartet als zusätzliche Information den Namen des Klanges, der abgespielt werden soll. Solche zusätzlichen Informationen nennt man Argumente.

Die zweite Art der Klangerzeugung verwendet synthetische Klänge. `Synths` berechnen Klänge in Echtzeit, statt sie aus dem Speicher abzuspielen. Mit `play` spielt man einen `Synth`:

```
play 64
```

Die Zahl 64 steht dabei für die Tonhöhe. Stellen Sie sich eine Klaviertastatur mit 128 Tasten vor: Die für die tiefste Note ganz linke Taste hat die Nummer 0, die ganz rechte Taste mit der höchsten Note die Nummer 127. Alternativ zu diesen Zahlen kann man die Tonhöhe auch mit dem Notennamen bezeichnen.

```
play :e4
```

In diesem Fall steht das „e“ für die gleichnamige Note, und die „4“ für die vierte Oktave. Sonic Pi bietet viele `Synths` an, die man mit `use_synth` auswählt. Diese Wahl ist so lange aktiv, bis ein neuer `Synth` ausgewählt wird.

```
use_synth :piano
play 30
```

Probieren Sie unterschiedliche Tonhöhen (Zahlen zwischen 0–127) und unterschiedliche `Synths` aus, etwa `:chiptlead` (klingt wie ein 8-Bit-Computer aus den 80er-Jahren) und `:tb303` (eine Simulation der legendären Roland TB-303).

Klangfolgen komponieren

Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer, und ein einzelner Ton ist noch kein Song. Wie erzeugt man Abfolgen von

Klängen, sprich: Melodien und Rhythmen? Die bloße Aneinanderreihung von `sample`- und `play`-Befehlen genügt nicht, da diese Klänge gleichzeitig abgespielt werden. Der Befehl `sleep` lässt den Computer bis zur Ausführung der nächsten Codezeile warten. So bringt man Sonic Pi dazu, die Klänge nacheinander abzuspielen:

```
sample :bd_haus
sleep 1
sample :drum_snare_hard
```

Die Zahl hinter `sleep` steht für die Dauer der Pause in Schlägen; in diesem Fall steht 1 für eine Sekunde. Das liegt daran, dass die voreingestellte Geschwindigkeit von Sonic Pi 60 bpm (bpm = beats per minute, Schläge pro Minute) beträgt. Verdoppelt man das Tempo mit dem Befehl `use_bpm 120` auf 120 Schläge pro Minute, dauert ein Schlag eine halbe Sekunde, dann sorgt `sleep 1` für eine Unterbrechung von einer halben Sekunde:

```
use_bpm 120
sample :bd_haus
sleep 1
sample :drum_snare_hard
```

Mit `sample`, `play` und `sleep` lassen sich bereits ganze Stücke schreiben. Eine gute Übung besteht darin, eine einfache Melodie auszuwählen und nachzubauen.

Klangtüftler

Sonic Pi bietet viele Optionen, mit denen sich Klänge verändern lassen. Grundlegende, für `Synths` und `Samples` gültige Optionen sind etwa `amp` und `pan`. Die Abkürzung `amp` steht für amplification, übersetzt: Verstärkung. Der minimale Wert ist 0, also Stille, nach oben hin gibt es keine Grenze. Zu hohe Lautstärken führen aber zu Verzerrungen. Der voreingestellte Wert beträgt 1.






```
sample :ambi_piano, amp: 0.5
sleep 2
sample :ambi_piano, amp: 1.5
```

Die Abkürzung `pan` steht für Panorama. Diese Option verschiebt den Klang im Stereobild. `pan: -1` positioniert den Klang ganz links, `pan: 0` in der Mitte, `pan: 1` ganz rechts. Im folgenden Beispiel wandert ein Trommelschlag von links nach rechts:

```
sample :drum_tom_lo_hard, pan: -1
sleep 2
```

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Erste Schritte mit Sonic Pi

-  Sonic Pi, PC mit Windows, macOS oder Linux sowie Kopfhörer oder Lautsprecher
-  sicherer Umgang mit Tastatur und Maus, Englischkenntnisse von Vorteil
-  Einfache Rhythmen und Melodien entstehen innerhalb weniger Minuten, für ganze Songs sollte man deutlich mehr Zeit einplanen.
-  Kinder ab etwa zehn Jahren starten mit Eltern oder älteren Geschwistern. Jugendliche ab circa 14 Jahren legen alleine los.
-  keine

```
sample :drum_tom_lo_hard, pan: -0.5
sleep 2
sample :drum_tom_lo_hard, pan: 0.5
sleep 2
sample :drum_tom_lo_hard, pan: 1
```

Verändert man bei `Samples` die Abspielgeschwindigkeit, führt das oft zu überraschenden Klangeffekten. Das erreicht man mit der Option `rate`. Das folgende Beispiel spielt das Sample zuerst in normaler Geschwindigkeit ab, danach noch einmal in halber:

```
sample :guit_em9
sleep 4
sample :guit_em9, rate: 0.5
```

Man kennt das Phänomen vom Plattenspieler: Die Veränderung der Abspielgeschwindigkeit verändert auch die Tonhöhe. Es gilt: Eine Verdopplung der Abspielgeschwindigkeit (`rate: 2`) schiebt die Tonhöhe um eine Oktave nach oben; das führt zum Micky-Maus-Effekt; eine Halbierung (`rate: 0.5`) bewirkt das Gegenteil und schiebt den Klang eine Oktave nach unten. Ein negatives Vorzeichen kehrt die Abspielrichtung um, das Sample wird rückwärts abgespielt. So wird ein Sample in halber Geschwindigkeit, rückwärts abgespielt:

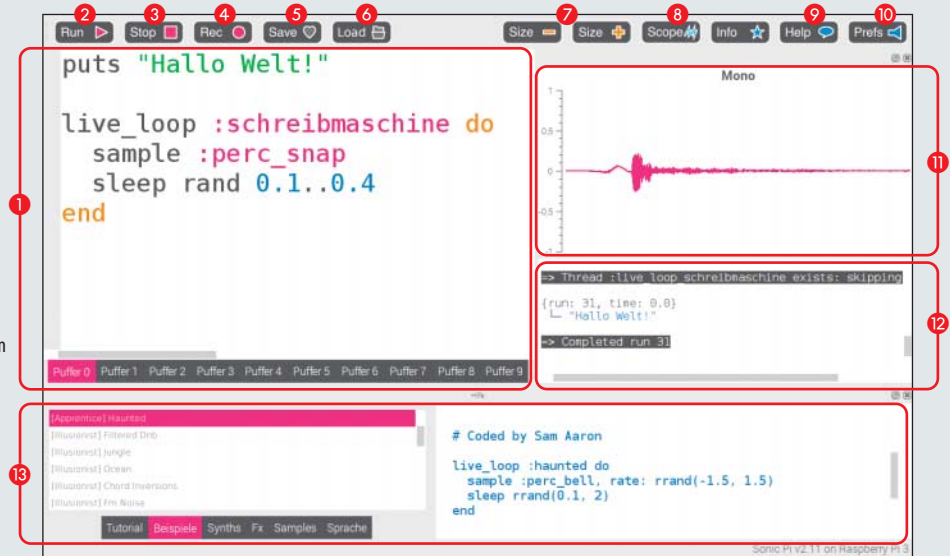
```
sample :guit_em9, rate: -0.5
```

Experimentieren Sie mit unterschiedlichen `Samples` und Geschwindigkeiten.

Mit Code musizieren

Die Bedienoberfläche von Sonic Pi

- 1 Buffer -Fenster: hier wird der Code hineingeschrieben
- 2 Code im ausgewählten Buffer starten
- 3 Ausführung des Codes beenden
- 4 Aufnahme der von Sonic Pi erzeugten Musik starten / beenden
- 5 Code im aktuell ausgewählten Buffer in einer Textdatei speichern
- 6 Code aus einer Textdatei in den aktuell ausgewählten Buffer laden
- 7 Schriftgröße des Codes verändern
- 8 Fenster für die Wellenformdarstellung öffnen / schließen
- 9 Hilfe-Fenster öffnen / schließen
- 10 Fenster für Einstellungen öffnen / schließen
- 11 Anzeige der Wellenform
- 12 Protokoll-Fenster: Zeigt Nachrichten des aktuell laufenden Programms an
- 13 Hilfe-Fenster



Besonders interessant klingen solche Manipulationen bei längeren Samples, die mit `guit`, `ambi` oder `loop` beginnen.

Optionen, die den Lautstärkeverlauf beeinflussen, bieten weiteren Spielraum. Die wichtigsten Begriffe dabei sind `attack` und `release`: Ersterer bestimmt die Dauer, die ein Klang braucht, um seine volle Lautstärke zu erreichen. Mit `release` bezeichnet man die Ausklingdauer. Dieses Verhalten ist wesentlich für die Charakteristik aller Klänge. Ein Xylophon, mit einem Filzschlägel gespielt, klingt „weich“, besitzt also eine längere Attack. Bei der Verwendung eines Holzschlägels klingt das Xylophon härter, perkussiver (kürzere Attack). Beim Klavier bewirkt die Betätigung des rechten Pedals die Anhebung der Dämpfer, was zu einer längeren Ausklingzeit führt, also zu längerem Release.

Ein Beispiel für einen kurzen, perkussiver Klang in Sonic Pi:

```
play 64, release: 0.1
```

Ein Klang, der langsam anschwillt und langsam ausklingt:

```
play 64, attack: 4, release: 4
```

Die volle Bandbreite der Klangmöglichkeiten von Synths lässt sich erst mit den Optionen richtig ausschöpfen. Der Synth `blade` (benannt nach dem Filmklassiker Blade Runner) etwa eignet sich gut, um elektronische Streicherklänge mit langen Ein- und Ausklingphasen zu erzeugen:

```
use_synth :blade
play 50, attack: 2, release: 4
```

Mit `attack` und `release` lässt sich schon viel machen. Es gibt noch weitere Optionen, die den Lautstärkeverlauf verändern, wie `sustain` und `decay`. Näheres hierzu finden Sie im eingebauten Tutorial unter Punkt 2.4.

Viele Optionen lassen sich ebenso auf Synths wie auf Samples anwenden (etwa `amp` und `pan`). Die Option `rate` ist nur bei Samples sinnvoll. Zudem gibt es Optionen, die nur auf bestimmte Synths anwendbar sind. Die Option `cutoff` funktioniert nur bei solchen Synths, die einen Tiefpassfilter besitzen. Dazu zählen `tb303` und `blade`. `cutoff` steuert die Frequenz des Filters, ein hoher Wert sorgt für einen hellen Klang, ein niedriger Wert klingt tief und dunkel. Erlaubt sind Werte zwischen 0 und 130:

```
use_synth :tb303
play 30, cutoff: 50
sleep 1
play 30, cutoff: 80
sleep 1
play 30, cutoff: 110
```

Play it again, Sam

Programmierer mögen es bequem. Wenn ein Stück Code acht Mal ausgeführt werden soll, dann ist es umständlich, den Code acht Mal hinzuschreiben. Sonic Pi bietet die Möglichkeit, Codestücke zu wiederholen:

```
8.times do
  sample :bd_haus
  sleep 0.25
  sample :drum_snare_hard
  sleep 0.25
end
```

Code, der zwischen einem `do` und einem `end` steht, nennt man einen Block. `8.times` sorgt dafür, dass dieser acht Mal ausgeführt wird.

Die Wiederholung mithilfe von Blöcken macht den Code übersichtlicher, und Änderungen müssen nur noch an einer Stelle vorgenommen werden.

Zufallsmusik

Computer arbeiten im Idealfall streng logisch und kennen keinen Zufall. Diesen können sie aber simulieren. Das kann man sich beim Komponieren zunutze machen.

Die Funktion `rand_i` erzeugt Zufallszahlen. „Rand“ steht für „random“ (beliebig, zufällig), „i“ steht für „integer“ (ganzzahlig). `rand_i 30..90` erzeugt ganze Zufallszahlen zwischen 30 und 90.

Das folgende Beispiel spielt acht Noten mit einer zufälligen Tonhöhe zwischen 30 und 90. `play` erwartet als Argument eine Zahl. Wann immer im Code eine Zahl erwartet wird, kann man auch einen Ausdruck einsetzen, der eine Zahl erzeugt. In diesem Fall gibt die Funktion `rand_i` eine solche Zahl zurück.

Anzeige



Bild: Marko Lohmus

Sonic-Pi-Erfinder Sam Aaron spielt mit der Programmiersprache auch live, hier auf der Java-Konferenz GeekOUT 2016 in Tallinn.

```
use_synth :piano
8.times do
  play rand_i 30..90
  sleep 0.25
end
```

Wenn Sie diesen Code wiederholt starten, sind jedes Mal exakt dieselben Noten zu hören. Das hat einen guten Grund: Wenn Sie anderen Sonic Pi-Nutzern Code zuschicken, können sie sich darauf verlassen, dass das Ergebnis überall exakt gleich klingt, trotz der zufälligen Werte.

Mit der Funktion `use_random_seed` lässt sich der Zufallsgenerator auf einen anderen Startpunkt setzen und wird andere Zufallszahlen erzeugen:

```
use_random_seed 672
use_synth :piano
8.times do
  play rand_i 30..90
  sleep 0.25
end
```

Wählen Sie zwei beliebige Zahlen und setzen Sie diese abwechselnd hinter `use_random_seed`. Sie werden hören, dass gleiche Werte für den Seed gleiche Zahlenfolgen erzeugen. Wenn man Gleitkommazahlen statt ganzer Zahlen benötigt, wählt man die Funktion `rand`. Im folgenden Beispiel wird `sleep` mit einer Zufallszahl zwischen 0.1 und 0.5 gefüttert:

```
use_synth :piano
8.times do
  play rand_i 30..90
  sleep rand 0.1..0.5
end
```

Zwei weitere Zufallsfunktionen sind nützlich: `choose` wählt aus mehreren vorgegebenen Werten einen zufälligen aus. Im folgenden Beispiel wird bei jedem Durchgang eines von drei vorgegebenen Samples gespielt und eine Pause von einem viertel, einem halben oder einem ganzen Schlag eingebaut:

```
64.times do
  sample [:bd_haus, :sn_dub,
    :elec_blup].choose
  sleep [0.125, 0.25, 0.5].choose
end
```

Die Funktion `one_in` (einer von) verwenden Sie, wenn eine Aktion mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ablaufen soll. Man nutzt es in Kombination mit `if` (wenn, falls). Im folgenden Beispiel wird im Schnitt jedes fünfte Mal das Sample abgespielt:

```
128.times do
  if one_in 5
    sample :drum_cymbal_closed
  end
  sleep 0.1
end
```

Klangverfremdung mit fx

Die Funktion `use_fx` (`fx` ist die englische Abkürzung für Effekt) bietet eine weitere Möglichkeit, Klänge zu verändern. Häufig genutzte Effekte sind etwa `:echo`, `:reverb` (Hall), `:distortion` (Verzerrung). Zum Vergleich, so klingt ein Schlag auf eine Snare Drum ohne Effekt:

```
sample :drum_snare_soft
```

Snareschlag mit Echo:

```
with_fx :echo do
  sample :drum_snare_soft
end
```

Auch die Effekte lassen sich mit Optionen bearbeiten. Bei `echo` kann man mit `:phase` die Dauer der Verzögerung in Schlägen verändern:

```
with_fx :echo, phase: 0.5 do
  sample :drum_snare_soft
end
sleep 2
with_fx :echo, phase: 0.05 do
  sample :drum_snare_soft
end
```

Es lassen sich auch Effekte ineinander verschachteln. Das nächste Beispiel versieht einen Snare-Schlag erst mit dem Hall eines großen Raumes und manipuliert den Klang dann zusätzlich mit einem Flanger. Das ist ein beliebter psychedelischer Klangeffekt:

```
with_fx :flanger do
  with_fx :reverb, room: 0.99 do
    sample :drum_snare_soft
  end
end
```

Der Hilfebereich listet unter „FX“ alle verfügbaren Effekte und deren Optionen in englischer Sprache auf.

Live Loops

Mit Sonic Pi kann man nicht nur zu Hause Beats und Melodien basteln. Mit viel Übung lässt sich die Software live auf der Bühne spielen. Sam Aaron, Entwickler von Sonic Pi, bringt mit dieser Form des Live Codings auf Festivals Menschen zum Tanzen.

Dreh- und Angelpunkt des Live Codings ist die Funktion `live_loop`, die auch mit Blöcken arbeitet. Im Beispiel wird ein Live Loop mit dem Namen `mein_beat` erzeugt. Den Namen des Live Loop muss man wählen. Der Code in dem Block wird bis zum Beenden des Programms wiederholt:

```
live_loop :mein_beat do
  sample :bd_haus
  sleep 0.5
  sample :drum_snare_hard
  sleep 0.5
end
```

Die Besonderheit des Live Loop besteht darin, dass es möglich ist, den Code zu verändern, während er läuft. Diese Eigenschaft ist eine Grundvoraussetzung, um mit Sonic Pi live zu musizieren, da man nicht die Musik unterbrechen muss, um den Code zu ändern.

Probieren Sie es aus: Starten Sie das Live-Loop-Beispiel. Verändern Sie den Code, und drücken Sie erneut den Run-Knopf. Schalten Sie einzelne Codezeilen durch Vorausstellen eines # ein und aus. Experimentieren Sie mit mehreren Live Loops, die parallel laufen. Beachten Sie dabei, dass verschiedene Live Loops auch verschiedene Namen haben müssen.

ring, tick und look

Sonic Pi kann sich Folgen von Werten merken. Das ist sehr nützlich, denn Melodien sind nichts anderes als Folgen von Tonhöhen, Tonlängen und Pausenzeiten. Sie werden in sogenannten Ringen gespeichert. Der Name „Ring“ kommt daher, dass, wenn das Ende einer Folge erreicht wurde, die Folge von vorne beginnt.

Das folgende Beispiel erzeugt zuerst einen Ring mit den Werten 60, 55, 65 und speichert ihn unter dem Namen `noten`. Mit `noten[0]` erhält man den ersten Wert des Ringes, also 60. `noten[1]` ergibt 55, und `noten[2]` ist 65. Mit `noten[3]` landet man dann wieder bei dem ersten Wert, also 60.

```
noten = ring 60, 55, 65
play noten[0] # 60
sleep 1
play noten[1] # 55
sleep 1
play noten[2] # 65
sleep 1
play noten[3] # 60
sleep 1
play noten[4] # 55
sleep 1
play noten[5] # 65
# und so weiter...
```

Ihren vollen Nutzen entfalten die Ringe erst, wenn man ein weiteres Hilfsmittel nutzt. Die Funktion `tick` arbeitet wie ein Zähler. Wenn das Programm startet, gibt der Aufruf von `tick` den Wert 0 zurück. Jedes weitere Mal, wenn `tick` im Code steht, wird der Wert um 1 erhöht. Beim ersten Mal gibt `tick` also den Wert 0 zu-

rück, beim zweiten mal den Wert 1 und immer so weiter.

Im folgenden Beispiel wird `tick` verwendet, um damit in einem Live Loop die Werte im Ring der Reihe nach abzufragen und an `play` zu übergeben:

```
noten = ring 40, 45, 50, 55, 60
use_synth :piano
live_loop :ring_und_tick do
  play noten[tick]
  sleep 1
end
```

Man kann auch mehrere Ringe gleichzeitig verwenden. Das folgende Beispiel nutzt einen zweiten Ring für die Pausen zwischen den Noten. Da durch `noten[tick]` der Wert von `tick` schon erhöht wurde, wird für die Pausen `pausen[look]` verwendet. `look` gibt nämlich den Wert der `tick`-Variable zurück, ohne ihn zu erhöhen:

```
noten = ring 40, 45, 50, 55, 60
pausen = ring 0.25, 0.25, 0.5
use_synth :piano
live_loop :ring_und_tick do
  play noten[tick]
  sleep pausen[look]
end
```

Experimentieren Sie mit dem letzten Beispiel, indem Sie die Werte in den beiden Ringen verändern oder Werte hinzufügen. Sie können den Live Loop erweitern, indem Sie etwa ein weiteres Instrument oder einen Effekt hinzufügen, dessen Eigenschaften von weiteren Ringen gesteuert werden. Spannende Ergebnisse kann man erzielen, wenn man mit vielen Ringen unterschiedlicher Länge experimentiert.

Eigene Funktionen schreiben

Bis jetzt haben Sie Funktionen benutzt, die Sonic Pi mitbringt. Man kann mit `define` aber auch eigene Funktionen bauen. Eine Funktion braucht einen Namen, das ist im folgenden Beispiel `elektro_specht`. Es folgt ein Block, der den Code enthält, der ausgeführt werden soll, wenn die Funktion benutzt wird:

```
define :elektro_specht do
  8.times do
    sample :elec_mid_snare
    sleep 0.05
  end
end
```

Ist die Funktion einmal definiert, lässt sie sich genau so benutzen wie alle anderen: indem man ihren Namen eintippt. Viele eingebaute Funktionen, die Sie bisher benutzt haben, verwenden Argumente – etwa `sleep` die Dauer der Unterbrechung in Schlägen oder `sample` den Namen eines Klanges. Auch selbst geschriebene Funktionen können Argumente haben. Angenommen, Sie möchten die Anzahl der Schläge des elektrischen Spechtes mit einem Argument bestimmen, dann überlegen Sie sich einen sinnvollen Variablennamen (hier: `anzahl_schlaege`) und schreiben ihn zwischen zwei senkrechte Striche (Pipe-Zeichen) an den Beginn des Blocks. Damit dieser Variablenname wirksam wird, muss er noch an der entsprechenden Stelle im Block eingesetzt werden:

```
define :elektro_specht do
  do |anzahl_schlaege|
    anzahl_schlaege.times do
      sample :elec_mid_snare
      sleep 0.05
    end
  end
end
```

Die Verwendung der Funktion sieht dann so aus:

```
elektro_specht 16
sleep 1
elektro_specht 8
```

Will man mehrere Argumente verwenden, schreibt man sie durch Kommas getrennt hintereinander:

```
define :elektro_specht do
  do |anzahl_schlaege, pausen_dauer|
    anzahl_schlaege.times do
      sample :elec_mid_snare
      sleep pausen_dauer
    end
  end
end
elektro_specht 10, 0.1
sleep 1
elektro_specht 32, 0.01
```

Wenn Sie Gefallen an der Komposition von Musik mittels Code gefunden haben, gibt es jetzt viel zu experimentieren und zu entdecken. Einen tieferen Einblick in die Möglichkeiten Sonic Pis gibt der zweite Teil dieser Mini-Serie, der in einer der kommenden Ausgaben erscheint. (mre@ct.de) **ct**

Download Sonic Pi, Maschinennah
Creative Coding: ct.de/yvvrq

Zweischicht- betrieb

3D-Drucker mit Dual-Extruder richtig nutzen

Manche 3D-Druckermodelle sind mit zwei Druckköpfen ausgestattet oder lassen sich nachrüsten. Aber was macht man eigentlich mit dem zweiten Druckkopf und vor allem wie?

Von Tim Gerber

Der Hauptzweck einer zweiten Düse ist klar: Man kann mit zwei Filamenten in unterschiedlichen Farben in einem Durchgang drucken. Oder man kann spezielles Stützmaterial verwenden, um kompliziertere Strukturen zu fertigen, die sich anders nicht oder nur mit viel höherem Aufwand herstellen lassen. Beides haben wir ausprobiert und werden es der Reihe nach besprechen.

Auch mit nur einem Extruder kann man verschiedene Filamente benutzen, indem man den Druck für einen Wechsel pausieren lässt. Gängige Software wie Repetier-Host lässt das zu. Bei vielen Druckern geht das auch über spezielle Befehle (M-Codes), die man von Hand in den Druckjob einsetzen muss. Nach erfolgreichem Wechsel setzt man den Druck via Software oder – so vorhanden – über einen Button am Gerät fort. Mehrmals innerhalb eines Druckes möchte man eine solch aufwendige Prozedur aber eher nicht vollführen.

Ein Druckbett Bunt

Während man zum farbigen Drucken auf Papier genug Vorlagen auf dem PC findet oder leicht selbst erstellt, ist das bei 3D-Modellen so eine Sache. Das übliche STL-

Format (für Stereolithografie) sieht keine Farbinformationen vor und gängige 3D-Druckprogramme wie Repetier-Host erwarten auch keine Farbinformationen aus solchen Dateien. Vielmehr muss für jede Farbe ein eigenes STL-Modell erzeugt und in die Druckersoftware geladen werden. Dort erfolgt dann die Zuweisung zum jeweiligen Extruder (E0 oder E1).

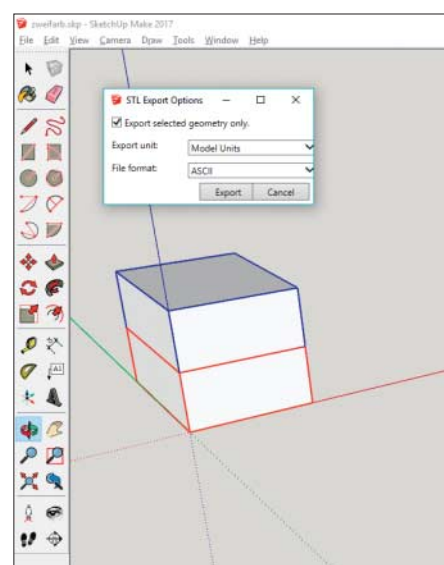
Da auch die wenigsten Modelle auf einschlägigen Portalen wie Thingiverse (siehe ct.de/yh28) für den mehrfarbigen Druck geeignet sind, ist man in der Regel gezwungen, diese mit einem CAD-Programm selbst zu erstellen. Dabei müssen die beiden STL-Modelle exakt zueinander passen. Ich benutze zum Zeichnen eigener 3D-Objekte meist das kostenlose Sketchup Make. Dort kann man ausgewählte Elemente zu einem Objekt zusammenfassen und dieses dann sperren. Um einen einfachen Würfel aus zwei Teilen zu erstellen, zeichne ich also erst die untere Hälfte, sperre dann das Objekt und zeichne die obere Hälfte direkt oben drauf. Die STL-Dateien erzeuge ich später über die Exportfunktion des STL-Plug-ins. Dabei wählt man ein Objekt aus und sorgt über ein entsprechendes Häkchen im Export-Dialog dafür, dass nur dieses in der STL-Datei landet.

In Repetier-Host führt man die STL-Dateien auf dem virtuellen Druckbett wieder zusammen und legt für jedes Teil fest, welcher Extruder es drucken soll. In den Druckereinstellungen wird für jeden Extruder eine Farbe ausgewählt, sodass die Darstellung des zu druckenden Objekts auch in der Vorschau zweifarbig erscheint.

Über die Multiextruder-Einstellungen kann man festlegen, dass bestimmte Bereiche eines Objekts wie die Außenhülle, die Füllung oder auch Stützstrukturen von einem bestimmten Extruder gedruckt werden sollen. Auf diese Weise lässt sich ein Objekt außen mit einem hellen Filament drucken und das Innere mit einem dunkleren, sodass bestimmte Muster oder Effekte entstehen, ohne dass man aufwendig ein Objekt aus mehreren Teilen konstruiert. Auf diese Weise kann man auch sonst weniger benutzte Farben verbrauchen. Das empfiehlt sich besonders bei PLA, weil das mit der Zeit spröde wird.

Kraft der zwei Düsen

Nicht nur auf der digitalen Seite erfordert der Druck mit zwei Düsen höheren Aufwand. Auch die Mechanik verlangt deutlich mehr Aufmerksamkeit. Zunächst ist es sehr wichtig, dass beide Düsen exakt gleich hoch sind. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der niedrigere Druckkopf beim Vorüberfahren Teile vom Druckbett abreißt und den Druck damit unbrauchbar macht. In den beiden seitlichen Richtungen ist die Ausrichtung weniger kritisch. Der Versatz zwischen den beiden Düsen wird in den Druckprofilen hinterlegt und dann von der Druckersoftware berücksichtigt.



Die beiden Teile des Druckobjekts, die in verschiedenen Farben gedruckt werden sollen, müssen in einzelnen Schritten als eigene STL-Dateien exportiert werden.

tigt. Die exakten Werte ermittelt man am besten durch einen Probedruck wie den abgebildeten Würfel, an dem man den Versatz nachmisst und die Werte dann in der Software entsprechend korrigiert.

Beim Drucken mit dem Dual-Extruder ist auch das sogenannte Nässen (Oozing) ein Problem. Aus dem gerade nicht benutzten Extruder austretendes Filament setzt sich auf dem Druckstück ab und verschandelt es. Dagegen hilft ein deutliches Zurückziehen (Retract) des Filaments während seiner Pausen. Hat der zweite Extruder längere Pausen, genügt allein der Rückzug des Filaments um einige Millimeter nicht. Über die Multiextruder-Einstellungen der Drucksoftware senkt man dann zusätzlich die Temperatur des pausierenden Extruders etwas ab.

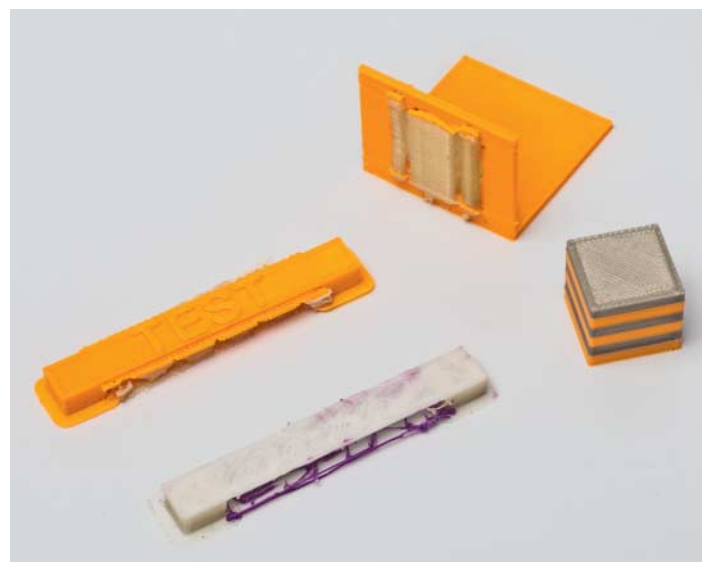
Unterstützung vom Nachbarn

Überhänge sind für jeden Filamentdrucker problematisch, weil der flüssige Faden einen Untergrund braucht. Am besten vermeidet man Derartiges bereits bei der Konstruktion. Wo das nicht geht, etwa bei einem komplexen Gehäuse, helfen Stützkonstruktionen, die man anschließend entfernt. Das Entfernen ist aber nicht nur lästig, sondern an manchen Stellen unmöglich, beispielsweise an schwer zugänglichen Stellen innerhalb eines Hohlkörpers.

Dafür kann man auswaschbare Filamente benutzen, wenn der Drucker mit einem zweiten Extruder ausgestattet ist. Da wäre zum einen Polyvinylalkohol (PVA): Das Material ist wasserlöslich und mit Temperaturen zwischen 190 und 220 Grad druckbar. Das passt zum gängigen PLA-Filament. Denn die beiden Filamente für Haupt- und Stützmaterial dürfen keine zu großen Temperaturunterschiede aufweisen, damit sie sich gegenseitig nicht zerstören. Im Zusammenspiel mit dem bei deutliche höheren Drucktemperaturen zwischen 240 und 270 Grad zu verarbeitenden ABS nimmt man deshalb besser HIPS-Filamente für die Stützstrukturen. Die Abkürzung steht für High Impact Polystyrene. Im Unterschied zu PVA ist HIPS nicht wasserlöslich. Zum Entfernen benötigt man Limonenextrakt, den es zum Beispiel unter der Bezeichnung „D-Limonen“ speziell für diesen Zweck zu kaufen gibt.

Billig ist das auswaschbare Filament in beiden Versionen nicht. PVA kostet etwa 120 Euro pro Kilogramm. HIPS ist

Wenn sich Überhänge nicht vermeiden lassen, kann man sie mit dem farblosen PVA oder dem in verschiedenen Farben erhältlichen HIPS-Filament (vorn) stützen.



mit nur etwa 30 Euro pro Kilogramm zwar deutlich billiger, hinzu kommen aber noch Kosten für das Lösungsmittel von ebenfalls etwa 30 Euro je Liter. Da die Software Stützstrukturen recht materialsparend konstruiert, kommt man mit den handelsüblichen Rollen von 500 Gramm allerdings recht weit.

Unangenehm fiel uns die schlechte Handhabbarkeit beider Stützmaterialien beim Druck auf. Immer wieder verstopften die Düsen, stockte der Materialfluss und missrieten deswegen die Testdrucke. Mehrmals mussten wir deswegen die Druckdüsen abschrauben und mühsam wieder durchgängig machen. Rechte Begeisterung wollte beim Experimentieren mit den Stützmaterialien deshalb nicht aufkommen.

Das PVA-Filament löst sich ohne mechanische Nachhilfe nicht in Wasser auf, sondern weicht lediglich stark auf, sodass man Stützstrukturen ganz leicht wegkratzen oder ausspülen kann. Auch ohne das nasse Element ist das Material recht weich und kann an gut zugänglichen Stellen auch einfach mit den Fingern entfernt werden. HIPS-Filament ist dagegen deutlich stabiler und im Grunde wie normales Filament verwendbar. Dafür löst es sich in dem Limonenextrakt vollständig auf, wirkt dabei aber stark färbend auf die Flüssigkeit. Eine Übertragung der Farbe auf andere Teile eines Modells gab es aber nicht. Stützstrukturen aus HIPS lassen sich somit auch an sehr schwer zugänglichen Stellen rückstandsfrei auswaschen.

Zweigeteilt

Zweifarbige Objekte aus dem 3D-Drucker sind zwar hübsch und können sicher nütz-

lich sein. Zum Beispiel könnte man in ein Gehäuseteil auf diese Weise eine Beschriftung eindrucken. Der dafür nötige Drucker kostet aber nicht nur mehr, sondern erfordert auch mehr Aufwand beim Justieren, Pflegen und letztlich Herausfinden der richtigen Einstellungen für den Druck. Wer mit dem einfachen 3D-Druck noch wenig Erfahrungen hat, wird sich damit ziemlich schwertun.

Gleiches gilt für den Druck mit separatem Stützmaterial, weshalb man das tunlichst vermeidet. Stützen für leicht zugängliche Überhänge lässt man etwa aus demselben Material wie das eigentliche Modell drucken. Damit sie leicht entfernbar sind, kann man sie selbst möglichst dünn konstruieren oder von der Druckersoftware automatisch erstellen lassen. Nur für schwer zugängliche Hohlräume sind auswaschbare Stützmaterialien unverzichtbar. Wer so etwas regelmäßig benötigt, sollte aber auch eine völlig andere Drucktechnik in Betracht ziehen: Ab 1300 Euro gibt es Stereolithografiedrucker, die mit freischwebenden Konstruktionen verfahrensbedingt keine Schwierigkeiten haben [1]. Der Umgang mit dem dort verwendeten flüssigen Kunstharz hat aber andere Nachteile. Seine Handhabung ist umständlich und man ist viel mit dem Entfernen von Rückständen sowie der Pflege und Reinigung der mit dem Harz in Berührung stehenden Komponenten des Druckers beschäftigt. (tig@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Tim Gerber, Lithograf, 3D-Stereolithografiedrucker Nobel 1.0 von XYZ-Printing, c't 20/15, S. 62

3D-Modelle im Web: ct.de/yh28

Entslackt

Slack-Alternative zum Selber-Hosten



Gruppen-Chat-Systeme wie Slack verändern Firmenkommunikation grundlegend. Mit Mattermost ist schnell ein Gruppen-Chat-System aufgesetzt, das ähnlichen Komfort bietet wie Slack und weniger Datenschutzprobleme aufwirft.

Von Merlin Schumacher

Der größte Vorteil neuartiger Gruppen-Chat-Systeme ist ihre niedrige Einstiegshürde. Bei den althergebrachten Chat-Protokollen XMPP oder IRC hat

man einen Client, der aufwendig konfiguriert werden will – für Slack und Co. reicht ein Browser. Ein weiterer Vorteil ist der durchsuchbare Gesprächsverlauf, denn ein Dialog, bei dem man in der Mitte einsteigt, ist sonst schwer zu verstehen.

Marktführer im Bereich dieser Gruppen-Chats ist Slack, das eine beträchtliche Verbreitung gefunden hat. Es wird jedoch von einem US-Unternehmen betrieben und die gesamte firmeninterne Chat-Kommunikation landet somit auf Servern in den USA. Das wird spätestens dann heikel, wenn die Entwickler über neue Features des eigenen Produkts sprechen oder

die Marketing-Abteilung die Kampagne zum noch geheimen Release-Termin plant. Solche Informationen möchte man doch lieber im eigenen Haus behalten.

Rund um Slack hat sich ein ganzer Zoo von Gruppen-Chat-Systemen etabliert, darunter HipChat, RocketChat, Let's Chat und Mattermost. Ein Teil davon ist Closed Source und wird, ebenso wie Slack, nur als Software-as-a-Service (SaaS) angeboten. Zwar ist die Nutzung des Slack-Basisangebots kostenlos; doch ab 5 GByte Speicherplatz oder für erweiterte Funktionen fallen monatliche Gebühren pro Nutzer an. Alternativ gibt es Open-Source-Lösungen

wie Mattermost, die dann auch auf dem eigenen Server laufen und deren Einrichtung schnell von der Hand geht. Mattermost lässt eine unbegrenzte Zahl von Benutzern und Nachrichten zu; erst für Enterprise-Features wie Active-Directory-Anmeldung oder Zwei-Faktor-Authentifizierung werden Gebühren fällig.

Man kann Mattermost nicht nur mit nahezu jedem Browser nutzen, sondern auch für Linux-, Windows- und macOS gibt es Clients, die einen vergleichbaren Funktionsumfang bieten. Für unterwegs stellen die Mattermost-Entwickler Apps für iOS und Android bereit.

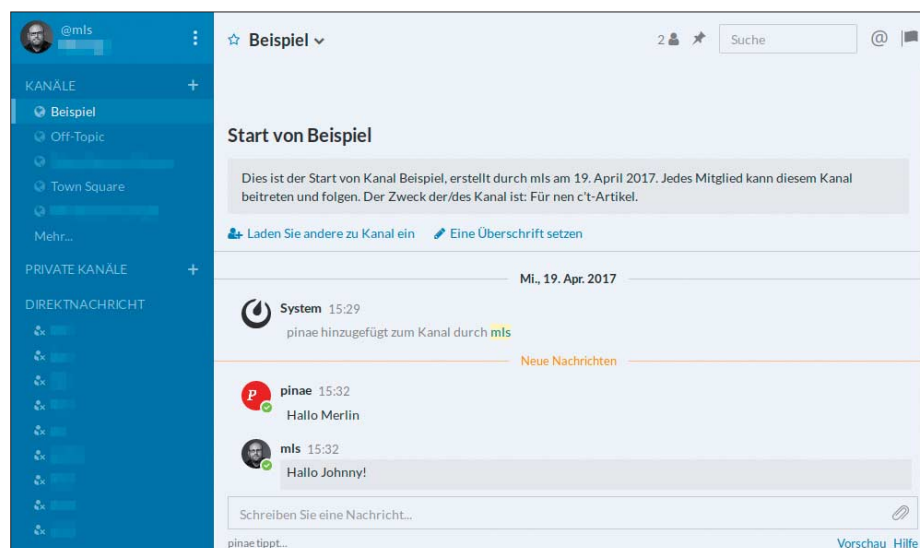
Selbstverständlich unterstützt Mattermost Transportverschlüsselung via TLS. Charmant ist dabei die automatische Erzeugung von Let's-Encrypt-Zertifikaten für den Server. Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, wie sie WhatsApp, Threema und Signal bieten, beherrscht es jedoch nicht.

Außerdem gibt es zahlreiche Mattermost Plug-ins, etwa für die Versionsverwaltungsdienste GitHub und GitLab oder den populären Chatbot Hubot [1] und vielerlei andere. Die Dienste senden Meldungen in den Chat, die das gesamte Team sieht. Zusätzlich ist es auch möglich, dass ein Team-Mitglied durch eine spezielle Chat-Nachricht eine Aktion anstößt – also etwa einen Build-Prozess für eine neue Software-Version startet.

Die Mattermost-Entwickler bemühen sich auch um Kompatibilität mit den von Slack-Plug-ins genutzten Webhooks. Wer Slack schon nutzt und nicht wieder bei null beginnen möchte, kann mittels einer Import-Funktion Nachrichten und Dateien aus Slack importieren. Man muss mit etwas Glück auf nichts verzichten. Falls ein bestehendes Chat-System auf IRC- oder XMPP-Basis vorhanden ist, kann sich Mattermost mithilfe von Protokollbrücken übergangsweise in diese integrieren oder – im Fall von IRC – dieses sogar ersetzen. Bei uns in der Redaktion hat sich die IRC-Brücke jedoch nicht bewährt.

Grundlagen schaffen

Die technischen Anforderungen von Mattermost sind vergleichsweise niedrig: Einzig ein Linux-Server oder eine VM nebst Datenbank werden vorausgesetzt. Die Entwickler empfehlen mindestens 4 GByte Arbeitsspeicher und 45 GByte Festplattenplatz. Wir konnten Mattermost mit einer



Mattermost erleichtert zeitnahe, nachvollziehbare Gruppenkommunikation.

Handvoll Nutzern auch mit nur 1 GByte RAM ohne Probleme nutzen. Für erste Gehversuche reicht das aus. Man hat die Wahl zwischen PostgreSQL und MySQL. In diesem Beispiel kommt letzteres zum Einsatz. Der Chat setzt mindestens MySQL in Version 5.6 voraus. Verwenden Sie Ubuntu Server 16.04, reicht ein `apt install mysql-server`, um an Version 5.7 zu gelangen. Führen Sie diesen und alle folgenden Befehle im Text als Root aus oder stellen Sie jeweils ein `sudo` voran. Denken Sie außerdem daran, sich das Passwort des Datenbankadministrators zu notieren.

Wenn Sie Debian 8 „Jessie“ einsetzen, müssen sie eine aktuellere MySQL-Version aus dem offiziellen Repository des Projekts nachinstallieren. Dafür finden Sie auf dessen Homepage ein Debian-Paket, welches das offizielle MySQL-Repository in ihrem System einrichtet. Darüber erhalten Sie dann auch zukünftige Updates des MySQL-Servers. Den Link dorthin und alle weiteren aus diesem Artikel finden Sie unter ct.de/ygjj. Nach dem Download der Datei installieren Sie diese mit `dpkg -i mysql-apt-config_0.X.X-X_all.deb`. Im Konfigurationsdialog des Pakets können Sie die Version des MySQL-Servers auswählen. Im Zweifel belassen Sie dort alles, wie es ist. Nach dem Ausführen von `apt update` und `apt upgrade` sollten alle Pakete auf dem neuesten Stand sein. `apt install mysql-community-server` installiert anschließend den aktuellen MySQL-Server.

Egal ob Ubuntu oder Debian: Damit Mattermost Daten speichern kann, muss eine Datenbank sowie ein Datenbank-

User angelegt werden. Starten Sie dafür den MySQL-Kommandozeilen-Client mit dem Befehl `mysql -u root -p`. Nach der Eingabe des bei dessen Installation vergebenen Root-Passworts für ihren MySQL-Server geben sie folgende Befehle ein:

```
mysql> create user 'mmuser'@'localhost' 'identified by 'PASSWORT';
mysql> create database mattermost;
mysql> grant all privileges on 'mattermost.*' to 'mmuser'@'localhost';
```

Wenn alle Befehle erfolgreich ausgeführt wurden, haben Sie einen MySQL-Benutzer namens „mmuser“ erzeugt, welcher mit einem Passwort Zugriff auf die ebenfalls just erstellte Datenbank „mattermost“ bekommt. Verlassen Sie den MySQL-Client anschließend mit `exit`.

Installation

Leider liegen von Mattermost selbst keine distributionsspezifischen, sondern nur vorkompilierte Pakete sowie Docker-Images vor. Das aktuelle Paket finden Sie auf der Download-Seite des Projekts. Entpacken Sie die Datei und verschieben Sie das entpackte Verzeichnis mit `mv mattermost /opt/`. In `/opt/` landen üblicherweise alle Programme, die nicht vom Paket-Manager verwaltet werden. Damit Mattermost Dateien abspeichern kann, muss mittels `mkdir /opt/mattermost/data/` noch ein Datenverzeichnis erzeugt werden. Dieses sollten sie neben der Datenbank zusammen mit `/opt/mattermost/config/` auf jeden Fall in einem Backup sichern.

Let's Encrypt verwenden: ☒ wahr ☐ falsch

Aktiviere automatischen Abruf von Zertifikaten über Let's Encrypt. Das Zertifikat wird abgerufen wenn ein Client versucht von einer neuen Domains zuzugreifen. Dies funktioniert mit mehreren Domains.

Let's Encrypt Zertifikat Cache Datei:

Zertifikate und andere Daten über den Let's Encrypt Dienst werden in dieser Datei gespeichert.

Um das Erstellen von Let's-Encrypt-Zertifikaten kümmert sich Mattermost auf Wunsch selbst.

Da der Mattermost-Prozess später direkt vom Internet aus erreichbar ist, sollte für ihn ein eigener Benutzer erstellt werden. Der Befehl `useradd --system --user-group mattermost` erzeugt sowohl einen Systembenutzer als auch eine Gruppe mit dem Namen `mattermost`. Damit der Benutzer in das Mattermost-Verzeichnis schreiben darf, müssen Sie noch die Berechtigungen des Ordners festlegen:

```
chown mattermost:mattermost
└─ -R /opt/mattermost
chmod g+w -R /opt/mattermost
```

Da Sie Mattermost später über den HTTPS-Port 443 laufen lassen wollen, müssen Sie dem Mattermost-Binary noch die Berechtigung erteilen, privilegierte Ports zu öffnen. Dafür kommt das Programm `Setcap` zu Einsatz:

```
setcap cap_net_bind_service=+ep
└─ /opt/mattermost/bin/platform
```

Leider bringt Mattermost keine eigene Unit-Datei für den Start durch `Systemd` mit. Man muss diese selbst erstellen. Tragen Sie in die Datei `/etc/systemd/system/mattermost.service` folgende Zeilen ein:

```
[Unit]
Description=Mattermost
After=syslog.target network.target
└─mysql.service
Requires=mysql.service
[Service]
Type=simple
User=mattermost
Group=mattermost
ExecStart=/opt/mattermost/bin/platform
WorkingDirectory=/opt/mattermost
Restart=always
RestartSec=10
LimitNOFILE=49152
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Mittels `systemctl enable mattermost` aktivieren Sie die Unit, sodass `Systemd` sie beim Systemstart ausführt. Mattermosts

grundlegende Konfiguration befindet sich in der Datei `/opt/mattermost/config/config.json`. Dort finden Sie im Abschnitt `SqlSettings` die Datenbankeinstellungen. Passen Sie diese wie folgt an:

```
"DriverName": "mysql",
"DataSource": "mmuser:PASSWORD
└─@tcp(localhost:3306)/
└─mattermost?charset=utf8",
```

Mattermost ist jetzt für den ersten Start bereit. Starten Sie den Dienst mittels `systemctl start mattermost`. Wenn alles gut läuft, ist Mattermost jetzt über Port 8065 erreichbar. Sollte es Probleme geben, finden Sie Mattermosts Ausgaben unter `/opt/mattermost/logs/` sowie im Journal von `Systemd`.

Einrichtung

Rufen Sie Mattermosts Oberfläche in Ihrem Webbrowser auf. Richten Sie einen Benutzer-Account und ein Team ein. Anschließend können Sie in der Team-Übersicht unter „Account-Settings“ die Oberfläche auf Deutsch umstellen.

Mattermosts Konfiguration finden Sie in der System-Konsole. Sie ist ebenfalls über das Menü erreichbar. Unter dem Punkt Allgemein befindet sich der Eintrag Konfiguration für den Web-Dienst. Neben Server-URL und Port können Sie auch festlegen, ob Mattermost TLS verwenden soll. Wir raten dringend dazu. Ein besonderes Schmäckerl ist die Möglichkeit, automatisch Let's-Encrypt-Zertifikate zu generieren und auch selbstständig zu validieren. Es reicht, den Schalter „Let's Encrypt verwenden“ auf „wahr“ zu stellen. Dafür muss das Feld „URL der Seite“ ausgefüllt sein und kein weiterer Dienst darf derweil Port 80 nutzen, denn dieser wird zur Validierung der Zertifikate benutzt. Alternativ können Sie auch bereits vorhandene SSL-Zertifikate eintragen. Unterhalb der Let's-Encrypt-Konfiguration können Sie auch festlegen, ob Port 80 auf Port 443 umgeleitet werden soll.


Starten Sie den Dienst anschließend mit `systemctl restart mattermost` neu. Beim nächsten Aufruf erzeugt Mattermost die Let's-Encrypt-Zertifikate und meldet sich dann per HTTPS.

Feintuning

Zur Verbesserung der Sicherheit sollten Sie – sofern möglich – unter Benutzer und Teams die Account-Erstellung auf bestimmte E-Mail-Domains begrenzen. Damit sich nicht jeder ohne Weiteres registrieren kann, sollten Sie die Notwendigkeit einer Einladung sowie E-Mail-Bestätigung festlegen. Diese beiden Einstellungen verstecken sich unter Sicherheit/Registrieren.

Um Datenschutzproblemen aus dem Weg zu gehen, lohnt es sich auch, einen Blick auf die Mobile-Push-Konfiguration zu werfen. Der Inhalt aller Push-Benachrichtigungen läuft über zentrale Server von Apple oder Google. Wer da Datenschutzbedenken hat, limitiert den Inhalt von Push-Nachrichten auf Kanal und Nutzernamen. Sie können die Push-Benachrichtigungen auch ganz abschalten. Das bedeutet aber, dass die Mattermost-Nutzer nicht mehr über neue Nachrichten informiert werden und gezwungen sind, regelmäßig nachzusehen, ob es Neuigkeiten gibt.

Die alle paar Wochen erscheinenden Updates muss man leider händisch einspielen. Sie können dazu einfach vorher den bestehenden Mattermost-Ordner verschieben und nachher die Ordner `/opt/mattermost/config` sowie `/opt/mattermost/data` in den Ordner mit der aktuellen Mattermost-Version kopieren. Nach erneutem Setzen der Benutzerrechte sollte alles wie gehabt laufen.

Damit steht einem Start des eigenen Chat-Dienstes nichts mehr im Weg. Wer viele Tausend Benutzer einbinden will, muss eine ausgefeiltere Infrastruktur einsetzen, als sie hier gezeigt wird. Wie man eine Mattermost-Installation auf zwei oder drei Server verteilt und was dafür benötigt wird, erklären die Mattermost-Entwickler in ihrer englischsprachigen Projektdokumentation ausführlich. (mls@ct.de) 

Literatur

- [1] Merlin Schumacher, Helferlein, Der Chatbot Hubot als Dienstleister für alle Lebenslagen, c't 1/17, S. 139

Download Mattermost: ct.de/ygji

Anzeige



Bild: Curt Venderl / Montage: Peter Schmitz

Heimbüro- gemeinschaft

Gemeinsam genutztes Arbeitszimmer steuerlich geltend machen

Das häusliche Arbeitszimmer, in dem man Berufliches leistet, taucht in Form von Werbungskosten oder Betriebsausgaben in mancher Steuererklärung auf. Oft nutzt in einem Haushalt nicht nur einer allein diesen Raum. Der Bundesfinanzhof (BFH) hat seine bisherige Rechtsprechung in Bezug auf solche Fälle gekippt und neue Wege zur Verringerung der Steuerlast eröffnet.

Von Martin Weigel

Ein Raum, der einen Schreibtisch nebst arbeitstauglich eingerichtetem PC beherbergt, dient manchem Arbeitnehmer, Selbstständigen oder Freiberufler dazu, sich daheim berufsbezogen zu betätigen. Das allein bedeutet jedoch noch kein Arbeitszimmer im steuerrechtlichen Sinn. Unabhängig davon, ob ein solches vorhanden ist, kann man Kosten für beruflich genutzte Anschaffungen wie Computer, Zeitschriften, Bürostühle und Ähnliches als Werbungskosten oder Betriebsausgaben bei der Steuer ansetzen.

Um aber etwa Miet-, Reinigungs- und andere Kosten für ein Arbeitszimmer

steuerlich geltend zu machen, gilt es hohe Hürden zu nehmen: So muss der betreffende Raum vom übrigen privaten Bereich abgetrennt sein. Es reicht also nicht, lediglich einen Teil eines Zimmers zur Arbeitszone zu ernennen. Der Raum muss außerdem nahezu ausschließlich zum Arbeiten genutzt werden. Falls sich etwa eine Küchenzeile oder andere typische Wohnausstattung darin befindet, wird er nicht als Arbeitszimmer anerkannt [1].

Hohe Hürden

Zudem sieht das Gesetz auch noch eine grundsätzliche Abzugsbeschränkung vor:

Der steuerliche Abzug ist auf 1250 Euro im Jahr begrenzt. Darüber hinausgehende Aufwendungen fürs Arbeitszimmer kann ein Steuerpflichtiger nur dann geltend machen, wenn sein Arbeitszimmer den „Mittelpunkt seiner gesamten betrieblichen und beruflichen Betätigung“ darstellt. Entscheidend ist dabei der „qualitative“, nicht der zeitliche Schwerpunkt der Tätigkeit.

Im Grunde stellt ein für die Einkommensteuer relevantes Arbeitszimmer sogar eine Ausnahmesituation dar: Das Einkommensteuergesetz legt fest, dass ein solcher Raum im Allgemeinen bei der Steuererklärung nicht zu berücksichtigen ist – es sei denn, für die berufliche Tätigkeit steht kein anderer Arbeitsplatz zur Verfügung [2]. Als „anderen Arbeitsplatz“ hat die Rechtsprechung auch einen Schreibtisch im Großraumbüro angesehen. Ähnliches gilt für variabel wahrzunehmende „Pool-Arbeitsplätze“ im Unternehmen, solange dabei für den Berufstätigen jederzeit hinreichend Raum zur Verfügung steht. Entscheidend sind die Umstände des Einzelfalls [3]. Daher zeigen wir die Rechtslage und auch die Auswirkungen der neuen BFH-Rechtsprechung hier an fiktiven Modellfällen. Der erste, der dabei zum Zuge kommt, ist der angestellte Admin Alfred (siehe Fall 1).

Oft stellt sich die Frage, ob ein Selbstständiger mit geeigneten Geschäftsräumen auch noch ein häusliches Arbeitszimmer geltend machen kann. Als Beispiel hierfür dient der Logopäde Ludwig (siehe Fall 2).

Home-Office-Sharing

Eine spektakuläre Kehre hat der BFH in Bezug auf gemeinsam genutzte Arbeitszimmer vollzogen. Bislang wurde die Ab-

Fall 1: Nebenberufliche Selbstständigkeit

Alfred arbeitet als angestellter Server-Admin. Durch diese Tätigkeit hat er „Einkünfte aus nichtselbstständiger Arbeit“. In seinem häuslichen Arbeitszimmer repariert er PCs im Rahmen einer selbstständigen Nebentätigkeit.

Da Alfred für seine selbstständige Arbeit kein anderweitiger Arbeitsraum zur Verfügung steht, kann er die Aufwendungen fürs Arbeitszimmer bei seinen Einkünften aus selbstständiger Tätigkeit geltend machen. Alfred betreibt die Computerreparatur lediglich als Nebenerwerb, daher bleibt es bei der gesetzlichen Abzugsbeschränkung auf 1250 Euro.

zugsmöglichkeit für Arbeitszimmerkosten stets als „objektbezogen“ betrachtet; sie bezog sich lediglich auf den genutzten Raum. Wenn mehrere Personen diesen anteilig nutzten, galt die gesetzliche Beschränkung auf 1250 Euro für sämtliche Personen gemeinsam – es sei denn, das Zimmer bildete für einen Nutzer den Mittelpunkt von dessen gesamter betrieblicher/beruflicher Tätigkeit.

Mit zwei Urteilen vom 15. Dezember 2016 hat der VI. Senat des BFH diese Rechtsprechung revidiert [4]. Er geht nunmehr zu einer „subjektbezogenen“, also an die beteiligten Personen gebundenen Betrachtungsweise über. Das illustriert die Klage von Erna und Edwin Großmann (siehe Fall 3).

Fall 2: Zusätzliche Heimarbeit eines Selbstständigen

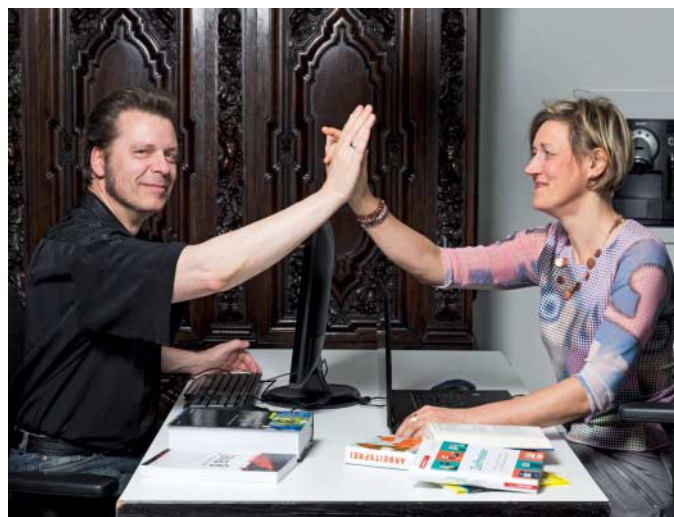
Der Logopäde Ludwig unterhält zwei Praxen in angemieteten Räumen. Hier arbeiten überwiegend seine vier Angestellten. Für Verwaltungsarbeiten nutzt er ein häusliches Arbeitszimmer. Das Finanzgericht kam zu der Auffassung, dass ihm eine Erledigung seiner Büroarbeiten in den Praxisräumen außerhalb der Öffnungszeiten nicht zumutbar sei. Dem ist der BFH gefolgt: Soweit die Nutzung des Arbeitsplatzes so eingeschränkt ist, dass man für einen erheblichen Teil der Arbeit aufs häusliche Arbeitszimmer angewiesen ist, kann man die Kosten dafür steuerlich geltend machen.

Wenn also für beide Ehepartner ein Höchstbetrag von 1250 Euro gilt, kann jeder von ihnen in der Steuererklärung diesen Betrag von seinen Einnahmen abziehen. Falls das Arbeitszimmer für einen der beiden den Mittelpunkt der gesamten beruflichen/betrieblichen Betätigung bildet, kann er auch Aufwendungen jenseits der gesetzlichen 1250-Euro-Grenze geltend machen. Es kommt dabei nicht etwa darauf an, in welchem Umfang das Arbeitszimmer tatsächlich genutzt worden ist. Selbst wenn ein Beteiligter aus Gründen wie Krankheit, Urlaub oder auch Auftragsmangel das Arbeitszimmer zeitweise nicht nutzt, wird der Werbungskostenabzug nicht gekürzt.

Wenn ein Nutzer hingegen erst während des Jahres eine Tätigkeit aufnimmt, für die er das Arbeitszimmer braucht, findet eine zeitanteilige Kürzung des Abzugs statt. Dasselbe gilt, wenn er die Tätigkeit während des Jahres endgültig einstellt. Auch wenn einer der Nutzer Elternzeit in Anspruch nimmt, werden die Werbungskosten/Betriebsausgaben gekürzt. Hier kann der Abzug fürs gesamte Jahr lediglich nach den Regeln der „vorweggenommenen Werbungskosten“ in Anspruch genommen werden: Ein häusliches Arbeitszimmer liegt dann für denjenigen Nutzer vor, wenn er es für die Vorbereitung auf die künftige Tätigkeit nutzt [5].

Nur eigene Kosten absetzbar

Als Werbungskosten/Betriebsausgaben können lediglich solche Aufwendungen abgezogen



Die neue Rechtsprechung des Bundesfinanzhofs erlaubt es, für ein gemeinsam genutztes Arbeitszimmer günstigstenfalls einen doppelt so hohen Aufwand wie bisher steuerlich geltend zu machen.

Fall 3: Lehrerehepaar mit gemeinsamem Arbeitszimmer

Erna und Edwin Großmann – beide Lehrer – nutzen in ihrem Einfamilienhaus gemeinsam ein häusliches Arbeitszimmer. Im Jahr 2007 entfielen auf dieses Zimmer Kosten in Höhe von 2867 Euro. Von diesen Aufwendungen erkannte das Finanzamt lediglich 1250 Euro als Werbungskosten an und verteilte sie hälftig auf die Ehepartner. Die Großmanns wollten hingegen vor Gericht den Abzug von 2500 Euro erreichen, also je Ehepartner 1250 Euro.

Gemäß der neuen Rechtsprechung des BFH bekamen sie Recht: Wenn mehrere Steuerpflichtige ein häusliches Arbeitszimmer gemeinsam nutzen, kann jeder seine Kosten personenbezogen geltend machen.

gen werden, die der jeweilige Nutzer getragen hat. Die Frage wird dann relevant, wenn die Nutzer des Arbeitszimmers unterschiedliche Beiträge zur Miete, zu den Anschaffungskosten eines Hauses oder zu Unterhaltskosten geleistet haben.

Unstreitig ist der Fall, in dem Eheleute Miteigentümer eines Grundstücks sind und darauf gemeinsam ein Gebäude errichten. Hier geht die Rechtsprechung seit 1999 einhellig davon aus, dass jeder von ihnen Kosten entsprechend seines Miteigentumsanteils getragen hat. Das gilt unabhängig davon, ob einer der Ehegatten aus eigenen Mitteln mehr als der andere beigesteuert hat [6]. Die Ehepartner können allerdings eine davon abweichende Abmachung treffen [7].

In Bezug auf die betriebliche Nutzung eines Arbeitszimmers durch ein Ehepaar hatte es der BFH in seiner Entscheidung vom 23. 9. 2009 noch offen gelassen, ob eine abweichende Aufteilung von Aufwendungen (etwa nach Nutzungszeiten) erfolgen muss, wenn die jeweiligen Partner einer eigenständigen freiberuflichen/gewerblichen Tätigkeit in dem Arbeitszimmer nachgehen. Diese Rechtsprechung dürfte nach den BFH-Entscheidungen vom Dezember 2016 überholt sein.

Eine Aufschlüsselung der Kostenanteile wird hingegen nötig, wenn die Ehepartner nicht Miteigentümer der Wohnung respektive des Hauses mit dem

Fall 4: Asymmetrisches Eigentumsverhältnis

Eigenheimbesitzer Emil Erpel hat ein Haus gebaut, das ihm gehört. Seine Ehefrau Ariane ist Architektin. Sie beteiligt sich im Nachhinein an den Baukosten und nutzt einen Raum des Hauses als Arbeitszimmer. Die Besonderheit dieses Falles besteht darin, dass die Eheleute das Haus nicht aus gemeinsamen Mitteln finanziert haben und Ariane kein Miteigentum daran hat. Für sie hat das aber keine Nachteile. Durch ihre Zahlungen ist sie so zu stellen, als habe sie die Anschaffungs- oder Herstellungskosten des Arbeitszimmers selbst getragen [9].

Arbeitszimmer sein sollten und über individuelle Konten verfügen. Erwerbsaufwendungen des einen Ehegatten kann der andere nicht automatisch ebenfalls einkünftermindernd geltend machen. Das hat der BFH in einer der genannten Entscheidungen vom 15. 12. 2016 ausgeführt. Wenn also lediglich einer der Ehegatten nachweist, dass er die Aufwendungen getragen hat, geht der andere in puncto Steuerabzug leer aus.

Bei alledem ist zu beachten, dass die eingangs genannten Voraussetzungen fürs Arbeitszimmer bestehen bleiben. Wenn also etwa ein Ehepartner das Zimmer beruflich nutzt, der andere hingegen privat, können beide keine Kosten geltend machen [8]. Es ist also empfehlenswert, das Arbeitszimmer von Freizeitartikeln zu befreien.

Gunst der Stunde nutzen

Die neuen Entscheidungen des VI. Senats des BFH sind für die Betroffenen ein Segen – sie können ihren Steuerabzug günstigstenfalls verdoppeln. Es empfiehlt sich jedoch, die Ansprüche beim Finanzamt schnell geltend zu machen. Was der VI. Senat des BFH in seinen neuen Entscheidungen verschwiegen hat, ist, dass der Gesetzgeber den Werbungskosten-/Betriebsausgabenabzug generell einschränken wollte. Der neuen Rechtsprechung könnte daher sehr bald ein Riegel in Gestalt einer neuen Gesetzesfassung vorgeschoben werden.

Man muss abwarten, wie die Finanzverwaltung auf die genannten Urteile

Fall 5: Komplizierte Wohnungsverhältnisse

Egbert und Emma Eigenberg kaufen aus gemeinsamen Mitteln zwei gleichartige und gleichwertige Eigentumswohnungen, an denen je einer der beiden Alleineigentum erwirbt. Egberts Wohnung bewohnen sie gemeinsam. Emma nutzt in dieser Wohnung einen Raum als Arbeitszimmer und möchte den darauf entfallenden Anteil des Kaufpreises als Werbungskosten per Abschreibung in ihrer Steuererklärung geltend machen. Das funktioniert jedoch nicht: Wenn Ehegatten jeweils eine Wohnung als Alleineigentümer erwerben, die sie aus gemeinsamen Mitteln finanziert haben, wird jede Zahlung entweder der einen oder der anderen Wohnung zugeordnet.

Die Aufwendungen müssen deshalb getrennt zugeordnet werden, weil die Eheleute sich entschlossen haben, getrennt Eigentum zu erwerben. So betreffen die Kosten, die ein Ehepartner dafür getragen hat, nur dessen eigene Wohnung. Emma kann also lediglich Kosten für das Zimmer geltend machen, die sie selbst getragen hat – also etwa für Einrichtung und Reinigung.

reagieren wird. Es könnte sein, dass die Verwaltung einen Nichtanwendungserlass für die neuen BFH-Urteile herausgibt und Steuerbescheide erlässt, die hinsichtlich des Werbungskosten-/Betriebsausgabenabzugs gemäß § 165 AO vorläufig sind. Dann könnte sie jene Bescheide – unabhängig davon, ob sie bereits Bestandskraft erlangt haben oder nicht – in diesem Punkt später noch ändern.

(psz@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] BFH, Urteil vom 8. 9. 2016, Az. III R 62/11
- [2] § 4 Abs. 5 Satz 1 Nummer 6b sowie § 9 Abs. 5 Satz 1 des Einkommensteuergesetzes (EStG)
- [3] BFH, Urteil vom 26. 2. 2014, Az. VI R 37/13
- [4] BFH, Urteile vom 15. 12. 2016, Az. VI R 53/12 und VI R 53/12
- [5] BFH, Beschluss vom 30. 11. 2004, Az. VI R 102/01
- [6] BFH, Beschluss vom 23. 8. 1999, GrS 2/97
- [7] BFH, Urteil vom 23. 9. 2009, Az. IV R 21/08
- [8] BFH-Beschluss vom 27. 7. 2015, GrS 1/14
- [9] BFH-Beschluss vom 23. 8. 1999, GrS 1/97

Entscheidungen: ct.de/y11q

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.

SD-Karte im DVD-Laufwerk des iMac versenkt

? Zum Auslesen von Fotos habe ich meine SD-Karte neulich in den Kartenleser meines iMac schieben wollen. Dabei habe ich die Karte aus Versehen in den darüberliegenden Schlitz für DVDs geschoben. Wie bekomme ich meine SD-Karte wieder?

! Dazu kursieren zig Lösungsvorschläge, einige davon sind riskant, andere wirkungslos. Schütteln hilft jedenfalls selten, denn weiche Dichtlippen im DVD-Schlitz verhindern das Herausfallen der SD-Karte. Falls die Karte noch nicht ganz hineingerutscht ist, könnten Sie mit einer Pinzette Erfolg haben. Falls nicht: Lösen Sie alle Kabelverbindungen und legen Sie den Mac so ab, dass das Display nach oben zeigt. Besorgen Sie zwei hölzerne Schaschlikspieße. Führen Sie einen auf der linken und einen auf der rechten Seite des DVD-Schlitzes ein. Schieben Sie sie dann mittig zusammen. So klemmen Sie die SD-Karte ein, die sich daraufhin leicht herausziehen lässt. Achten Sie darauf, keinen Spieß aus Metall zu verwenden, um eventuelle Kurzschlüsse oder Beschädigungen auszuschließen. (mil@ct.de)

Windows in Schwarzweiß

? Ich habe vor einiger Zeit von einer Tastenkombination gelesen, mittels derer sich Windows auf Schwarzweiß umstellen lässt. Das würde mir die Arbeit im Freien erheblich erleichtern. Leider finde ich die Kombination nicht mehr.

! Einen Schwarzweiß-Modus hat Windows nicht. Vermutlich meinen Sie den Modus für hohen Kontrast. Diesen aktivieren Sie mit Alt + linke Umschalttaste + Druck. (axv@ct.de)

Linux: Hoher Stromverbrauch im Standby

? Mein Notebook verbraucht im Standby unter Linux ungewöhnlich viel Strom. Teilweise ist der Akku bereits nach weniger als einem Tag im Bereitschaftsmodus leer. Woran kann das liegen?

! Zuerst einmal sollten Sie kontrollieren, ob das Gerät auch wirklich in den effizienten Suspend-to-RAM (ACPI) S3 wechselt. Dafür schicken Sie Ihr Gerät wie gewohnt schlafen. Anschließend öffnen Sie ein Terminal-Fenster und tippen dort

```
dmesg | grep "sleep state S3"
```

ein, um die Kernel-Ausgaben nach Hinweisen auf den Bereitschaftsmodus zu filtern. Erscheint die Zeile „ACPI: Preparing to enter system sleep state S3“ nicht, scheint es ein Problem mit dem Standby-Modus des Laptops zu geben. Starten Sie den Standby-Modus testweise mit `sudo systemctl suspend` und schauen Sie, ob die Zeile dann erscheint. Ist dem so, scheint Ihre Desktop-Umgebung den falschen Bereitschaftsmodus anzusteuern. Kontrollieren Sie dann, wie Ihre Desktop-Umgebung konfiguriert ist.

Wenn das Notebook in den Suspend-to-RAM wechselt, kann es sein, dass dabei einige Hardware-Bausteine nicht abgeschaltet werden. Am häufigsten passiert das, wenn diese so konfiguriert sind, dass Sie das Gerät aus dem Bereitschaftsmodus wecken dürfen. Die erste Anlaufstelle ist die Wake-on-LAN-Funktion (WoL) der

Netzwerkschnittstellen. Bei einigen Geräten kann man WoL im BIOS-Setup deaktivieren. Geht das nicht, können Sie die Funktion auch mit dem Programm Ethtool abschalten. Durch die Eingabe von

```
sudo ethtool -s eth0 wol d
```

schalten Sie Wake-on-LAN für die Schnittstelle eth0 aus. Weitere Hardware, die das System wecken darf, listet

```
cat /proc/acpi/wakeup
```

Jede Zeile repräsentiert hier eine Hardware-Komponente. In der Spalte „Status“ sehen Sie, ob das jeweilige Gerät den Laptop wecken darf. Steht etwa bei USBE enabled in der Zeile, bleibt ein USB-Controller im Standby aktiv. Der Befehl

```
sudo sh -c "echo USBE > /proc/acpi/wakeup"
```

schaltet die Weckfunktion ab. Verfahren Sie so mit allen Geräten, die in der Liste mit enabled versehen sind, und schauen Sie, ob der Stromverbrauch im Standby sinkt.

Die letzte Spalte gibt übrigens Hinweise darauf, welches PCI-Device sich hinter dem Kürzel versteckt. Um die Einstellungen permanent zu setzen, tragen Sie die Befehle zur Abschaltung der Weckfunktionen in die Datei /etc/rc.local ein. Anschließend werden sie bei jedem Systemstart gesetzt. (mls@ct.de)

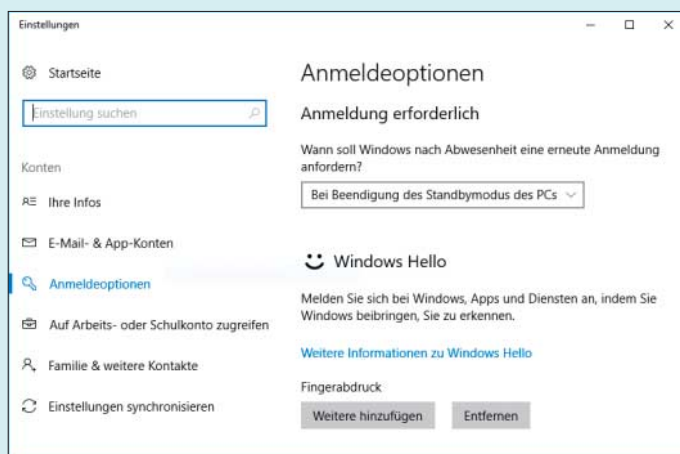
Alter Fingerabdrucksensor mit Windows 10

? Ich habe ein gebrauchtes Thinkpad T420 gekauft. Nach dem Einbau einer SSD versieht das unter Windows 10 tadellos seinen Dienst. Ist es möglich, seinen Fingerabdrucksensor einzubinden?



Die Fingerabdrucksensoren älterer Thinkpads laufen auch mit Windows 10.

Wenn Windows 10 biometrische Geräte erkennt, bietet es dafür auch Anmeldeoptionen: Windows Hello ist egal, ob das eine moderne Kamera oder ein uralter Fingerabdrucksensor ist.



schon verschlüsselt ist. Ihr Smartphone müsste also schon verschlüsselt sein.

Mit Android 7 hat Google allerdings ein Detail der Verschlüsselung geändert. Möglicherweise erkennt die App daher nicht mehr, dass das Gerät bereits verschlüsselt ist, vielleicht hat Samsung auch etwas fehlerhaft implementiert. Wenn Sie ein baugleiches Gerät zur Hand haben, können Sie das testweise auf Firmeneinstellungen zurücksetzen und die Einrichtung erneut vornehmen. Eine weitere Möglichkeit wäre, eine andere Exchange-kompatible App zu verwenden, etwa Nine von 9folders. (jow@ct.de)

! Windows 10 bringt ein Biometrie-Framework mit; bei älteren Versionen lieferten OEMs entsprechende Komponenten für ihre PCs. Wenn im Gerätemanager unter Windows compatible Geräte auftauchen, lassen sich die Biometriefunktionen in den Anmeldeoptionen normalerweise auch einschalten. Dann können Sie sich nach dem Training an Ihrem Thinkpad auch per Fingerabdruck anmelden. Wunder sollten Sie allerdings keine erwarten: Die alten Sensoren funktionieren weniger geschmeidig als die aktueller Mobiltelefone. (ps@ct.de)

allenfalls dann und wann bestätigen, dass Sie kein Bot sind. (ps@ct.de)

Info-ZIP: ct.de/yt2m

Spielstände der Nintendo Switch auf SD-Karte sichern

? Ich möchte Spielstände von meiner Nintendo Switch auf einer SD-Karte sichern, finde jedoch keine Einstellung, um die Daten zu exportieren. Bei älteren Konsolen war das möglich.

! Die Spielstände werden bei der Switch ausschließlich auf dem Gerät gesichert. Die Spielstände waren bei den älteren Konsolen von Nintendo ein häufiges Einfallstor für Hacks, vermutlich hat Nintendo das Feature daher nicht implementiert. Bedauerlicherweise werden die Spielstände auch nicht mit dem Nintendo-Account synchronisiert. (jkj@ct.de)

Exchange-Client für Android scheitert an Geräteverschlüsselung

? Auf meinem Samsung Galaxy funktioniert seit dem letzten Firmware-Update von Android 6 auf 7 mein Outlook-Client nicht mehr. Der dabei installierte Gerätemanager verlangt, dass das Smartphone verschlüsselt ist, doch in den Android-Einstellungen finde ich keine Möglichkeit, die Verschlüsselung zu aktivieren. Wie komme ich weiter?

! Wenn der Menüpunkt zum Einschalten der Verschlüsselung fehlt, ist das seit Android 4 ein Hinweis, dass das Gerät

Aufnahmen mit DVB-T2-Receiver

? Ich kann mit meinem DVB-T2-HD-Receiver zwar Privatsender empfangen, aber nicht aufnehmen. Und das, obwohl mein Receiver die in der FAQ von Freenet TV beschriebenen Anforderungen erfüllt. Was mache ich falsch?

! Sie machen gar nichts falsch! Theoretisch ist die Aufnahme von Privatsendern durch Receiver mit Videorecorder-Funktion möglich. Damit das klappt, muss Ihr Receiver die Irdeto-Verschlüsselung und HbbTV beherrschen und am Internet hängen. Allerdings muss die PVR-Funktion etlicher Receiver zunächst freigeschaltet werden.

Das können Sie derzeit telefonisch veranlassen, indem Sie die Freenet-TV-Hotline anrufen (Tel. 0221-46708700) und die Freenet-TV-ID ihres Receivers nennen; die finden Sie üblicherweise am Boden des Geräts. Sollte sie dort nicht stehen, finden Sie sie im Menü des Receivers im Menüpunkt „Freenet TV“. (uk@ct.de)

Outlook startet nach Windows-Update nicht mehr

? Seit Installation der Windows- und Office-Updates lässt sich Outlook nicht mehr starten. Word, Excel und die anderen Office-Programme laufen problemlos. Ich benutze Windows 10 Version 1607 mit Office 2016.

! Im Vorfeld des Patchday hatte Microsoft eine aktualisierte Version des Updates KB3150513 freigegeben. Die ursprüngliche Fassung hatte schon im März

Große Dateien bei Virustotal

? Immer wieder stehe ich vor dem Problem, große Mengen von Dateien auf Viren prüfen zu müssen. Virustotal streikt leider jenseits von 128 MByte Upload. Gibt es nicht doch eine Möglichkeit?

! Wenn es nicht gerade um Dateien geht, die mehrere GByte-groß sind, hilft es, sie zu zerteilen. Im Fall eines ZIP-Archivs kann das auf der Kommandozeile der Befehl `zipsplit` aus dem Info-ZIP-Paket. Er verteilt die Dateien passend, ohne sie zu zerschneiden – jedenfalls solange die Maximalgröße einzelner Dateien nicht größer als das angegebene Limit ausfällt. Der Aufruf

```
zipsplit -n 134217728 <ziparchiv>
```

zerteilt ein Archiv in 128 MByte große Dateien. Die ZIP-Dateien begutachtet Virustotal einzeln ohne Murren. Wenn Sie sich intensiv auf den dabei ausgegebenen Web-Seiten bewegen, die detaillierte Einblicke in das Archiv und einer dateiweisen Beurteilung erlauben, müssen Sie

und auch in einer weiteren Aktualisierung zu diversen Problemen mit Outlook geführt. Laut Microsoft dient es dazu, besser auf die neue Windows-Version 1703 (Creators Update) aktualisieren zu können, führt aber auf manchen PCs dazu, dass sich Outlook nicht mehr starten lässt.

Das Problem lässt sich momentan nur dadurch beseitigen, dass Sie das Update deinstallieren. Drücken Sie dazu Windows-Taste+X und wählen Sie im Menü den Punkt „Programme und Features“. Gehen Sie dort auf „Installierte Updates anzeigen“ und suchen Sie das Update KB3150513. Mit einem Doppelklick können Sie es dann deinstallieren.

(db@ct.de)

USB 3.0 stört WLAN und Drahtlos-Maus

? Beim Anschluss einer USB-3.0-Festplatte an mein Surface Book bricht die WLAN-Verbindung (mit 2,4 GHz) zusammen. Laut Microsoft tritt das Problem im 5-GHz-WLAN-Band nicht auf. Kann das sein?

! Intel hat schon 2012 ein White Paper veröffentlicht (ct.de/ydac), das Störungen von WLAN-Verbindungen und drahtlosen Eingabegeräten wie Funktastaturen durch USB-3.0-Geräte beschreibt. Im SuperSpeed-Modus überträgt USB 3.0 Daten mit 5 Gigatransfers pro Sekunde. Die Basisfrequenz dieser 5 Gigatransfers ist 2,5 GHz, welche sehr nah am WLAN-Band (2,400-2,483 GHz) liegt und dafür sorgt, dass Kabel, Buchsen und Geräte hochfrequente Signale abstrahlen. Bei guter Schirmung stören diese elektromagnetischen Wellen andere Geräte nicht, aber manchmal leider doch.

In einigen Fällen genügt es dann schon, das USB-3.0-Gerät etwas anders zu platzieren oder es mit einem anderen Kabel oder über einen Hub anzuschließen. Umgekehrt kann man den USB-Funkempfänger für eine kabellose Tastatur oder Maus in eine andere Buchse stecken oder mit einem kurzen Verlängerungskabel anschließen, um den Abstand zum störenden USB-3.0-Gerät zu vergrößern. Auch der Tipp, im WLAN möglichst ins 5-GHz-Band zu wechseln, kann die Verbindung zum Router oder Access Point verbessern.

(ciw@ct.de)

Störungen durch USB-Geräte:
ct.de/ydac

USB-3.0-Geräte und -Kabel strahlen hochfrequente Signale ab, die in ungünstigen Fällen die Funkübertragung im 2,4-GHz-Bereich (ISM-Band) stören.

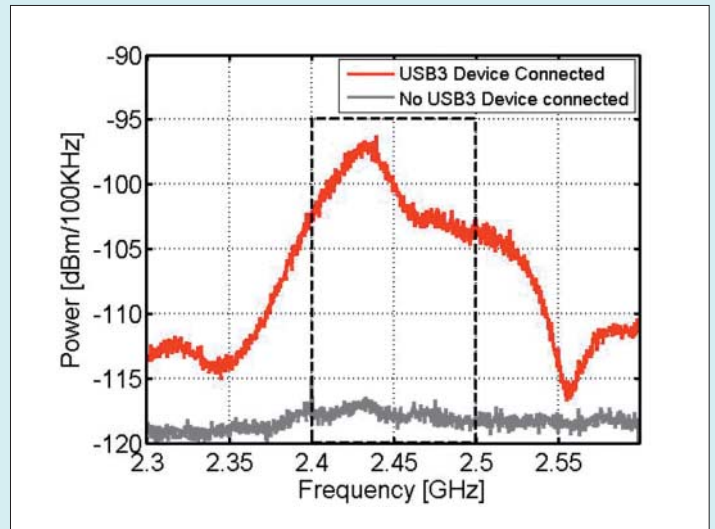


Bild: Intel

Zugriff auf E-Shop der Nintendo Switch nicht möglich

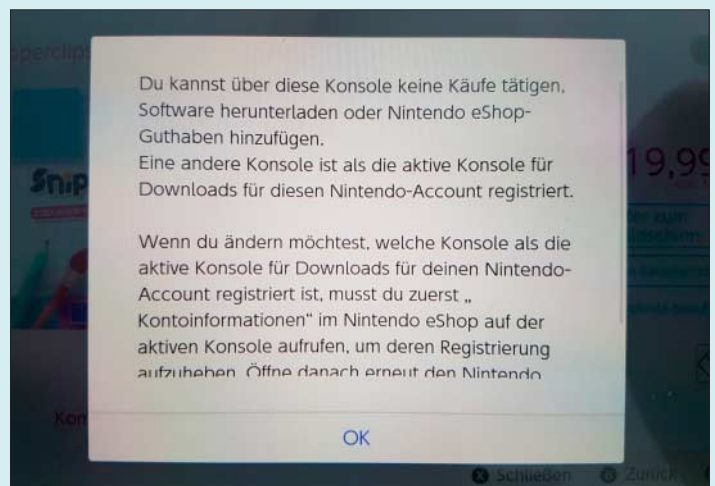
? Vor Kurzem habe ich bei Freunden im Urlaub die Nintendo Switch ausprobiert und meinen Nintendo-Account mit dem Gerät gekoppelt. Nach der Rückkehr aus dem Urlaub habe ich mir selbst eine Switch gekauft. Nach der Einrichtung meines Geräts teilte der Nintendo E-Shop mit, dass ich diese Konsole nicht zum Kauf von Spielen nutzen kann, da dies nicht meine „aktive Konsole“ sei. Eine Möglichkeit, mich auf der anderen Switch aus der Ferne auszuloggen, habe ich nicht gefunden.

! Die gibt es nicht. Sie müssen laut Nintendo physischen Zugriff auf die Switch ihrer Freunde haben, um sich dort abzumelden. Sonst bekommen Sie keinen Zugriff auf den E-Shop Ihrer eigenen Kon-

sole. Warum Nintendo sich zu dieser Einschränkung entschlossen hat, erschließt sich uns nicht. Wenn die eigene Switch mal kaputtgeht, können Sie sich dort auch nicht mehr abmelden und verlieren so den Zugriff auf gekaufte Software. Am einfachsten ist es wohl, wenn Sie Ihre Freunde anrufen und sie bitten, Sie an deren Switch abmelden. Nintendo hat den Knopf zur Trennung von Switch und Nintendo-Account gut versteckt: Öffnen Sie die Systemeinstellungen, tippen Sie dann auf „Nutzer“ und wählen anschließend Ihr Profil aus. In den Nutzereinstellungen finden Sie ganz unten den Punkt „Verknüpfung mit Nintendo-Account aufheben“. Der Weg über die Nutzereinstellungen, die Sie über den Startbildschirm erreichen, funktioniert nicht. (jkj@ct.de)

Aktive Konsole für Downloads:
ct.de/yc1y

Ist bereits eine andere Switch mit einem Nintendo-Account gekoppelt, verweigert der E-Shop den Kauf von Software.



Anzeige

FAQ Outlook-Kalender

Antworten auf die häufigsten Fragen

Von Sigrid Hess

Weiterschicken

? Gelegentlich will ich eine Besprechungseinladung an meinen Partner zur Information weiterleiten; zum Beispiel, wenn der Termin abends spät liegt. Der Organisator der Besprechung soll davon aber nichts erfahren.

! Sobald Sie einen Termin im Kalender anklicken, öffnet Outlook automatisch die Registerkarte mit den Termin-Optionen. Anstatt wie gewohnt „Weiterleiten“ zu wählen, klicken Sie auf den kleinen Dropdown-Pfeil. Das Menü bietet die Option „Als iCalendar weiterleiten“: Outlook erzeugt dann eine E-Mail, die die Informationen zur Besprechung enthält. Der Besprechungsorganisator bekommt davon nichts mit. Sollte sich der Termin verschieben, muss man daran denken, diese Veränderungen seinem Partner mitzuteilen, denn das geänderte Format erlaubt keine automatischen Aktualisierungen.

Terminverschiebung löscht Notizen

? Wenn ich mich auf eine Besprechung vorbereite, nutze ich das Eingabefeld für Notizen oder hänge meine Präsentationen an den Eintrag an. Wird der Termin vom Organisator verschoben, sind meine Notizen weg. Was kann ich tun, damit das nicht passiert?

! Es wirkt zwar wie eine Terminverschiebung, in Wirklichkeit wird der alte Termin aber gelöscht und ein neuer angelegt. Dadurch gehen alle Einträge der ursprünglichen Besprechung verloren. Das Problem lässt sich umgehen, indem man die mit OneNote verknüpften Besprechungsnotizen verwendet. Entweder wählen Sie in Outlook die Schaltfläche „Besprechungsnotizen“ und fügen eine neue Notiz hinzu. Oder Sie wechseln direkt zu OneNote. Alle Termine finden Sie unter Start/Besprechungsdetails. Sollte die Besprechung tatsächlich einmal verschoben werden, so wird zwar die direkte Verknüpfung zwi-

schen Termin und OneNote-Notiz aufgehoben, von Ihnen angelegte Inhalte bleiben aber erhalten. Sie können diese dann in OneNote dem neuen Termin zuweisen.

Einzelfenster

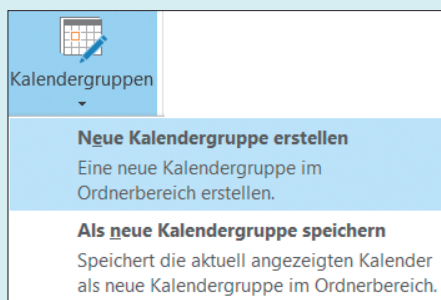
? Ich arbeite mit zwei Bildschirmen, da wäre es gut, wenn ich den Kalender auf dem einen und den Posteingang auf dem anderen Schirm darstellen könnte. Öffne ich aber das eine, schließt sich das andere. Lässt sich das ändern?

! Das geht, wenn Sie die Module nicht wie gewohnt mit der linken Maustaste anklicken, sondern mit der rechten. Im Kontextmenü wählen Sie „In neuem Fenster öffnen“ aus. Das funktioniert nicht nur mit den Modulen, sondern auch mit einzelnen Mail-Ordern und Kalendern.

Kalender gruppieren

? Ich bin für mehrere, voneinander unabhängige Teams verantwortlich. Alle Kalender der einzelnen Teammitglieder immer eingeblendet zu haben ist mir zu viel. Kann ich das – ähnlich wie bei einem Mailverteiler – gruppieren?

! Outlook kennt für diesen Zweck die Kalendergruppen-Funktionen. Diese legen Sie ähnlich wie Kontaktgruppen (Verteilerlisten) an. Ihre Kalendergruppen



Kalendergruppen lassen sich ähnlich wie Kontaktgruppen verwenden, um einen besseren Überblick über große Kontaktlisten zu behalten.

erscheinen in der Navigationsleiste des Kalenders. Dort können Sie mit jeweils einem Klick die Kalender der Gruppenmitglieder öffnen.

Wiederholungen

? Unser Jour fixe findet jede Woche zu einem anderen Zeitpunkt statt. Kann ich den Termin kopieren, anstatt ihn jedes Mal neu anzulegen?

! Termine zu kopieren ist fast so einfach wie sie zu verschieben: Man zieht sie mit gedrückter Maus- und Strg-Taste auf den neuen Tag. Im Unterschied zum Kopieren per Tastenkombination bleiben Empfänger- und Ortsdaten gespeichert. Man muss nur daran denken, die kopierte Besprechungsanfrage abzuschicken.

Alternativ können Sie auch einen QuickStep anlegen [1]. Wechseln Sie dazu wieder zur E-Mail-Ansicht. Dort finden Sie in der Start-Registerkarte das Menü zum Erstellen eines QuickSteps. In den Optionen lassen sich Betreff und Ort vorab eintragen.

Ansichtssache

? Mir fehlt eine Ansicht im Outlook-Kalender: Gerne hätte ich die nächsten drei Tage im Blick. Kann ich mir sowas selbst bauen?

! In den Voreinstellungen kennt Outlook nur Tagesansicht, Arbeitswoche, Woche und Monat. Unabhängig von der gewählten Variante, lässt sich die Ansicht temporär anpassen: Mit der Tastenkombination Alt+Zahl verändert man die Einstellung. Das funktioniert für die Zahlen 0 bis 9; wobei Null zehn Tagen entspricht. Wird im Menüband eine andere Ansicht ausgewählt, verschwindet die manuelle Auswahl. Sie lässt sich mit der beschriebenen Tastenkombination aber immer wieder erzeugen. Übrigens: Wenn man mit den Pfeil-Schaltflächen im Datum vor- oder zurückgeht, bleibt die gewählte Ansicht erhalten.

Wiedervorlage mit IMAP

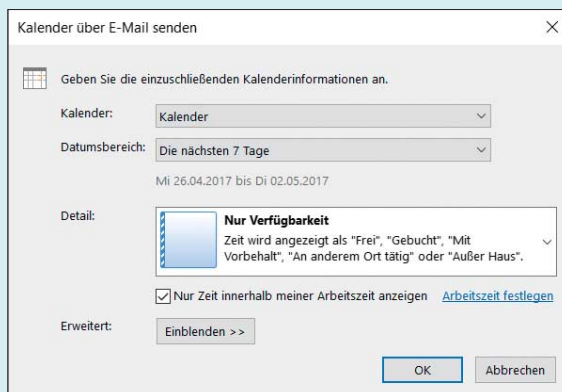
? Ich nutze ein IMAP-Postfach. Dafür kann ich im Outlook-Kalender die Termineinstellung bei den roten Fähnchen nicht nutzen. Gibt es eine Möglichkeit, wie ich E-Mails zur Wiedervorlage an einem bestimmten Termin markieren kann?

! Es gibt nur eine Möglichkeit, der E-Mail einen Zeitpunkt zu geben. Man muss sie an einen Termineintrag oder eine Aufgabe anhängen. Ziehen Sie die E-Mail mit gehaltener rechter Maustaste auf das Kalendermodul. Im aufklappenden Dialog lässt sich einstellen, auf welche Weise die E-Mail kopiert werden soll: als Termin oder als Besprechungsanfrage. Achtung: Bei der Auswahl „... kopieren als Termin mit Text“ gehen Anhänge verloren. Wenn Sie Outlook bis 2010 benutzen, können Sie die E-Mail direkt auf den Datumsnavigator – also den Mini-Kalender seitlich – ziehen und den Zieltermin wählen. Der Eintrag wird dann für die erste Minute des gewählten Tages erstellt.

Aufräumen

? Mein Postfach ist zu voll. Kann ich alte Kalendereinträge irgendwie löschen?

! Grundsätzlich ja. Sollten Sie aber Organisator einer Besprechung sein, kann der Löschvorgang dazu führen, dass alte Besprechungen bei den Teilnehmern im Posteingang als storniert angezeigt werden. Das sollte natürlich nicht passieren, auch wenn der Termin in der Vergangenheit liegt. Um das zu verhindern, müssen Sie Outlook während der Löschaktion vom Netz nehmen: Unter Senden/Empfangen stellen Sie ein, dass Sie offline arbeiten wollen. Dann kann die Löschaktion beginnen. Im Postausgangsordner löschen Sie zusätzlich alle korrespondierenden Ausgangsnachrichten – das sind die Stornierungen, die an die Eingeladenen verschickt würden. Danach können Sie Outlook wieder in den Online-Modus versetzen.



Vor dem Weiterleiten eines Kalenderauszugs an externe Mitarbeiter lässt sich die Anzeige der Termine auf solche innerhalb der Arbeitszeit beschränken.

Freizeiten verschicken

? Ich arbeite mit externen Mitarbeitern zusammen und würde ihnen gerne Einblick in meinen Kalender der kommenden Woche gewähren. Externe haben aber keinen Zugriff auf unser System, deshalb habe ich bisher Screenshots erstellt und verschickt. Ich finde diese Lösung aber unbefriedigend. Wichtig: Es sollten nur die Verfügbarkeitszeiten sichtbar sein, nicht die Betreffzeilen der Termine.

! Das ist problemlos möglich: Dazu genügt ein Klick auf die Schaltfläche „Kalender per E-Mail senden“. Outlook packt einen beliebigen Kalender – auf den Sie natürlich Zugriff haben müssen – im .ics-Format in eine E-Mail. Ein Dialog fragt sowohl Datumsbereich als auch Grad der Detail-Informationen ab: In diesem Fall wählen Sie „Nur Verfügbarkeit“. Alternativ lässt sich einstellen, dass Outlook die Verfügbarkeit und die Betreffzeile oder sämtliche Details der Kalendereinträge mitschickt.

Aufgabenplanung

? Wir hatten in der Firma bis vor Kurzem Lotus Notes im Einsatz, sind aber nun auf Outlook umgestiegen. In Lotus Notes erschienen Aufgaben im Kalender. Das vermisste ich bei Outlook. Kann ich es einschalten?

! Die Funktion ist in Outlook etwas anders aufgebaut, daher können Sie sie

nicht direkt aktivieren. Ein kleiner Umweg führt dennoch zum Ziel: Schalten Sie in Ihrem Kalender Ansicht/Tägliche Aufgabenliste/Normal ein. Sie können auswählen, ob Ihre Aufgaben – auch die zur Nachverfolgung gekennzeichneten E-Mails – am Startdatum oder am Fälligkeitsdatum sichtbar sein sollen. Von der Aufgabenliste aus können Sie Einträge mit gehaltener rechter Maustaste in Ihren Kalender ziehen und sich Zeiten zur Erledigung der Aufgaben blocken.

Abgesagte Besprechungen anzeigen

? Gelegentlich sage ich eine Besprechung ab, hätte sie aber gerne für mich als Information weiter in meinem Kalender. Kann ich verhindern, dass sie beim Absagen aus dem Kalender verschwindet?

! Abgesagte Besprechungen bleiben in den gelöschten Elementen gespeichert. Von dort lassen sie sich in den Kalender ziehen. Damit Sie den Überblick darüber behalten, welches die abgesagten Elemente sind, bieten sich zwei Kleinigkeiten an: Fügen Sie dem Termin ein Präfix hinzu, etwa ABS für abgesagt und stellen Sie den Termin wieder auf verfügbar. Andernfalls erscheint der Zeitraum im Kalender blockiert. (apoi@ct.de)

Literatur

[1] Sigrid Hess, Wenn das Postfach zweimal nervt, Outlook mit wenig Aufwand in den Griff bekommen, c't 9/17, S. 150

Ruhe! Messung läuft!

Wie das c't-Labor Lärm misst



Um das Rauschen von Lüftern, das Klackern von Festplattenzugriffen und andere Störgeräusche von Testgeräten zuverlässig und genau zu messen, ist hoher technischer Aufwand nötig: außer einem kalibrierbaren Messsystem etwa auch ein schalltoter Raum mit Kühlung.

Von Jens Nohl

Jeder Mensch nimmt Schall unterschiedlich wahr. Der subjektive Hörindruck hängt nicht bloß vom individuellen Hörvermögen ab, sondern auch von Erwartungen, Stimmungen und der Tagesform. Um die störenden Geräusche

von PCs, Notebooks, Beamern, Servern und anderen Testgeräten der c't-Redaktion genau zu messen, sind folglich Messgeräte nötig, die objektive und reproduzierbare Ergebnisse liefern. Doch es ist wiederum keine gute Idee, jeden Redakteur mit einem Handschallpegelmesser fürs eigene Büro auszurüsten: Hier stören andere Schallquellen die Messung und jeder Raum hat eine eigene akustische Charakteristik, weil Schallreflexionen auftreten. Messungen am selben Testgerät in verschiedenen Räumen liefern deshalb unterschiedliche Ergebnisse.

Um genaue, vergleichbare und jederzeit wiederholbare Messergebnisse zu gewährleisten, hat die c't im eigenen Verlagsgebäude einen sogenannten „reflexionsarmen Halbraum“ eingerichtet, den

man umgangssprachlich auch schalltoten Raum nennt. In dieser einheitlichen, sehr leisen und gegen äußere Störungen abgeschirmten Umgebung führen geschulte Mitarbeiter alle Schallmessungen normgerecht durch.

Der Aufwand für diesen Messraum ist beträchtlich. Denn in der Nähe des Verlagssitzes in Hannover stören viele Lärmquellen, die es auszublenden gilt: Autos, U-Bahn und der Rettungshubschrauber der benachbarten Medizinischen Hochschule. Im Inneren des Gebäudes kommen Geräusche von der Klimatechnik, vom Aufzug und vom Trittschall der Mitarbeiter hinzu. Deshalb wurde die Schallmesskammer im fensterlosen Innenbereich des Gebäudes in einem wiederum akustisch abgeschirmten Raum aufge-

stellt. Der entstand in schalldämmender Trockenbauweise mit doppelt gedichteten Türen. Der Estrich bekam Schlitzze, sämtliche durchführenden Kabelkanäle, Rohrleitungen und Lüftungskanäle wurden entfernt. Weil die Messungen bei gleichbleibenden Temperaturen um 23 °C erfolgen müssen, ließen wir anschließend wieder eine leise, abschaltbare Kühlanlage einbauen.

Eine von der Berliner Firma Desone ursprünglich für den Rundfunk entwickelte, quadratische Sprecherkabine (Typ M:Box Plus) mit einer äußeren Kantenlänge von knapp vier Metern dient als Basis der Messkabine. Die zweischalige Konstruktion bietet innen eine quadratische Grundfläche mit 3,5 m × 3,5 m bei 2,4 Metern Höhe. Die Decke und die Innenwände inklusive Eingangstür sind jedoch noch mit schallabsorbierenden Keilen aus PU-Schaumstoff verkleidet, die jeweils 40 Zentimeter lang sind. Der Fußboden ist mit Nadelvliessteppich belegt. Es bleibt ein Nutzraum von 3 m × 3 m × 2 m. Das genügt für Störschallmessungen an IT-Produkten, ist aber leider zu wenig für normgerechte Messungen an Lautsprechern.

Hohe Töne lassen sich leichter dämpfen als langwellige tiefe. Die Abschirmung der Kammer gegen Störgeräusche von außen sinkt deshalb mit abnehmender Frequenz. Problematisch sind sehr tief-frequente Störschallereignisse, wie sie beispielsweise beim Zuschlagen einer Tür oder auch durch Klimatechnik entstehen. Dieser Frequenzbereich ist in der akustischen Messtechnik allgemein problematisch. Deshalb schneidet ein Hochpassfilter sehr tiefe Frequenzen ab, sie werden nicht mitbewertet.

Vorheizung

Jedes Testgerät landet auf dem besonderen Messtisch mit dicker Weichholzplatte. Die schwere Platte schwingt kaum mit, wenn der Prüfling Vibrationen aussendet, die etwa von Lüftern oder Festplatten her-rühren. Schall, der durch solche Vibrationen entstehen könnte, darf die Messung nicht verfälschen.

In Absprache mit dem jeweiligen Fachressort werden alle Geräte in praxis-relevanten Betriebszuständen akustisch gemessen. Für einen Desktop-PC bedeutet dies außer dem Leerlaufmodus mit und ohne Festplattenzugriffe – simuliert mit h2benchw – auch Volllast auf Prozessor und Grafikkarte. Messungen an ATX-Netzteilen erfolgen in verschiedenen Belastungsfällen. Dafür stehen außerhalb

der Kabine elektronische Lasten, die über lange Anschlusskabel mit dem jeweils ver-messenen Netzteil verbunden sind.

Im Akustikmesslabor sollen die gleichen Lastzustände wie bei den restlichen Tests in der Redaktion gelten. Um zu prüfen, ob der jeweilige Lastwert im Schall-messraum den Messungen der Kollegen im Ressort entspricht, kontrollieren die Akustikspezialisten die Leistungsaufnahme im jeweiligen Betriebszustand mit dem präzisen Messgerät LMG95 von ZES Zimmer.

Für das Aufheizen des Testgeräts ist eine Vorlaufzeit von einigen Minuten nötig. Es soll sich ein stationärer Zustand einstellen, damit die Lüfter mit annähernd konstanter Drehzahl laufen. Bei leistungs-starken Geräten steigt durch deren Abwär-me die Temperatur in der Messkabine rasch an, weil die aufwendige Schallisolie-rung auch als Wärmedämmung wirkt. Be-sonders Notebooks reagieren auf warme Umgebung mit hoch drehenden Lüftern, selbst wenn sie ohne Last laufen. Ein Sen-sor misst deshalb die Lufttemperatur in der Messkabine. Das abschaltbare Kühl-system sorgt dafür, dass alle Prüflinge die gleichen Startbedingungen haben. Während der kurzen Messphase ist die Kabi-nenlüftung dann ausgeschaltet.

Mikrofon-Aufstellung

An jeder Seite des Messtisches steht ein Stativ mit einem Mikrofon. Da IT-Komponenten glücklicherweise in den letzten Jahren immer leiser wurden, weichen wir



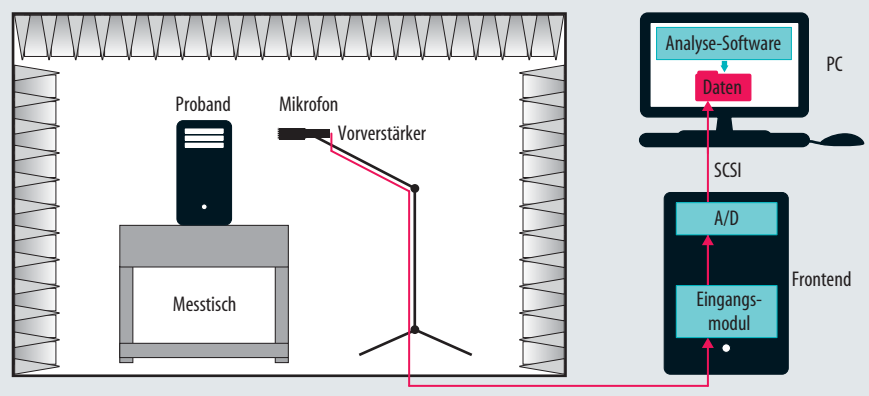
Hand-Schallpegelmesser der Klasse 2 messen unterhalb von 30 dBA nicht mehr genau.

bewusst von dem in der Norm vorgegebenen Messabstand von 1 Meter zwischen Mikrofon und Testobjekt ab. Den Lärm von Druckern, Scannern, Desktop-PCs, Notebooks, NAS-Systemen, Settopboxen, Beamern, Netzteilen und Spielkonsolen erfassen wir aus 50 cm Abstand. Die in der c't abgedruckten Messwerte lassen sich deshalb nicht direkt mit Herstellerangaben zum Schalldruckpegel vergleichen. Als Faustregel gilt: Die Halbierung des Messabstands führt zu einem um 6 dBA höheren Messwert.

Geräusche von Grafikkarten vermessen wir praxisnah in einem Referenz-PC-Gehäuse. Für ähnliche Komponenten, die nur in einem PC funktionieren, stehen passiv gekühlte, lautlose Testrechner be-

Schallmessung: Signalweg vom Mikrofon zum Aufnahmesystem

Messmikrofon und Vorverstärker befinden sich auf einem Stativ in der reflexions-armen Kammer. Das Signal gelangt von dort per Kabel in ein Eingangsmodul mit A/D-Wandler (Frontend) und dann digital via SCSI auf einen Windows-PC; dort läuft die Analyse-Software.





Der Kalibrator erzeugt einen 1-kHz-Sinuston mit 114 dB Pegel; man setzt ihn vor der Messung auf die Mikrofone.

reit. Einzelne Festplatten montieren wir zur Messung in einem Entkopplungsrahmen und rücken die Mikrofone noch näher heran, nämlich auf 25 Zentimeter. Einerseits sind moderne Festplatten extrem leise, andererseits vibrieren viele dermaßen stark, dass sie beim direkten Aufliegen auf der Holzplatte des Messtisches zusätzliche Störgeräusche erzeugen würden.

Was ein gesundes und geschultes Ohr nicht mehr hört, stellt auch die Grenze dessen dar, was ein hochwertiges Messmikrofon erfassen kann. Der Akustiker im Vorraum der Messkabine hört während jeder Aufzeichnung das Signal der Mikrofone mit. Er soll Störungen von außen erkennen, die das Messergebnis verfälschen. Den Messmikrofonen vom Typ Microtech Gefell MK 102.1 entgeht durch ihren großen Dynamikbereich von 11 bis 146 dBA kein Schallereignis. Die rauscharmen Kondensator-Messmikrofone mit 1-Zoll-Membranen decken den kompletten Frequenzbereich von 10 Hz bis 20 kHz ab, den Menschen wahrnehmen. Bei solchen Mikrofonen ist eine eigene Klangcharakteristik wie ein besonders „warmer“ Sound ebenso unerwünscht wie andere Optimierungen auf bestimmte Frequenzbereiche. Was zählt, ist eine möglichst neutrale Abbildung.

Messkette

Direkt hinter der Mikrofonkapsel auf dem Stativ befindet sich ein rauscharmer Vorverstärker. Er hebt den Pegel des Signals an, wodurch es weniger empfindlich gegen äußere elektrische Störeinflüsse ist, während es durch ein abgeschirmtes Kabel zum eigentlichen Messsystem fließt. Der Vorverstärker hat einen theoretischen Dynamikbereich von 11 bis 168 dB, um die vom Mikrofon gelieferten Signale nicht zu begrenzen.

Das Signalkabel führt aus dem reflektionsarmen Raum heraus zum Eingangsmodul des sogenannten Frontends SQLab II der Firma Head Acoustics. Das modular aufgebaute System besitzt Eingangskanäle für vier Messmikrofone und stellt die Polarisationsspannung von 200 Volt für die Mikrofone und Vorverstärker bereit.

Das Frontend wandelt die Analog- in Digitalsignale mit einer Sampling-Rate von 48 kHz. Nach dem Nyquist-Shannon-Theorem – Abtastrate mindestens doppelt so hoch wie die maximale Signalfrequenz – sind Messungen theoretisch mit bis zu 24 kHz möglich. Ein stabiles Metallgehäuse schirmt die empfindliche Elektronik von äußeren Störeinflüssen ab. Dazu trägt auch das externe und großzügig dimensionierte Netzteil bei. Alle verwendeten Komponenten sind für ein breites Frequenzspektrum und geringe Toleranzen ausgelegt.

Über die mittlerweile betagte SCSI2-Schnittstelle gelangen die digitalisierten Signalraten in den Windows-Messrechner. Darauf läuft die Analyse-Software Head Acoustics ArtemiS. Ihr Recordermodul zeichnet die Messdaten aller vier Kanäle unkomprimiert auf. Eine Kompression könnte Nuancen des Signals verfälschen und wäre deshalb für die Messdatenerfassung ungeeignet. Wir archivieren die Soundschnipsel und können sie auch nach Jahren noch abspielen, analysieren und als Wave-Datei exportieren.

Für die meisten Testkandidaten hat sich ein Messintervall von 10 Sekunden pro Betriebszustand etabliert. Die Recordersoftware kann aber auch lange aufnehmen, um diese Daten anschließend in einem



Die dicke Platte des Messtisches schwingt bei Vibrationen des Testgeräts nicht mit.

Messtechnik im c't-Schallmessraum	
Gerät	Typ
Kondensator-Messmikrofon mit 1-Zoll-Membran	Microtech Gefell MK 102.1
Mikrofonvorverstärker (am Mikrofon)	Microtech Gefell MV 203
Mikrofon-„Frontend“ (Signalkonditionierung, Phantomspeisung, A/D-Wandler)	Head Acoustics SQLab II mit Eingangsmodul MIC20, Ausgang: SCSI
Analyse-Software	Head Acoustics ArtemiS

Editor zu schneiden – ähnlich wie bei Audio-Software für den PC. Das lässt sich nutzen, um unterschiedliche Arbeitsphasen eines Testgerätes separat zu bewerten, etwa bei einem Multifunktionsdrucker Scannen, Papiereinzug und Drucken.

Das Messsystem gleicht in mancher Hinsicht einem Mehrspur-Audiostudio. Wichtiger Unterschied: Die Messkette ist kalibrierbar. Dabei erfasst man Abweichungen von Referenzwerten und hinterlegt anschließend Korrekturfaktoren im Messsystem, um die gewünschte Messgenauigkeit zu erreichen. Die komplette Messkette (Hardware und Software) erfüllt die Anforderungen für Messgeräte der Klasse 1 nach DIN EN 61672. Die deutlich günstigeren Handschallpegelmesser sind der Messgeräteklasse 2 zugeordnet und erfüllen solche Ansprüche nicht. Das gilt auch für Apps, die Smartphones in Schallpegelmesser verwandeln sollen.

Die Messtechnik erfasst und bewertet jeweils den lautesten auftretenden Lärmpegel. Ohne äußere Störungen kann das System bis hinab zu 11 dBA genau messen. Um die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten, setzen wir jedoch die Messgrenze bei 17 dBA beziehungsweise einer Lautheit von 0,1 Sone an. Alles darunter veröffentlichen wir nicht und es ist in der Praxis auch nicht relevant. Um das Lesen zu erleichtern, verwenden wir für den Schalldruckdruckpegel die Einheit dBA. Alternativ gibt es die Schreibweisen dB(A), dB/A und dB/(A).

Apropos Schalldruckpegel: Den berechnet die Software aus dem eingespeisten digitalen Mikrofonsignal. Mit der exakten, reproduzierbaren Erfassung der Geräusche ist die Vermessung eines Testgerätes also noch nicht abgeschlossen. Die Datenverarbeitung erfolgt nach psychoakustischen Modellen: Sie bilden das typische Hörempfinden durchschnittlicher Menschen nach. Wie das funktioniert, erklärt der nächste Teil dieser Serie.

(ciw@ct.de) **ct**

Anzeige

Hier nicht weitergehen!

Suchmaschinen-Crawler und andere Web-Robots steuern

Robots.txt: Die steinalte Technik sagt Suchmaschinen-Robots und anderen automatischen Besuchern auch heute noch, welche Seiten sie auf Websites besuchen dürfen und welche nicht. Verbindlich sind ihre Angaben aber nicht, unwillkommene Besucher muss man anders ausschließen.

Von Herbert Braun

Eine umstrittene Ankündigung brachte eine alte Technik wieder ins Gespräch: „Robots.txt funktionieren nicht gut mit Web-Archiven“, kündigte das Blog des Internet Archive im April an. Die Digital-Archivare wollen künftig die suchmaschinenspezifischen Einstellungen einer Website nicht mehr beachten. Damit schließen sie sich dem weniger bekannten Archive Team an, das sich in dieser Angelegenheit nicht ganz so diplomatisch ausdrückt: „Robots.txt is a stupid, silly idea“.

Das „Robot Exclusion Protocol“, so der offizielle Name der Technik, teilt Suchmaschinen mit, welche URLs sie auswerten dürfen und welche nicht. Das soll vor allem Server von unnötigen Zugriffen entlasten: Einigen Statistiken zufolge sind Bots für mehr als die Hälfte des gesamten Web-Traffics verantwortlich. Außerdem sollen die Robots-Anweisungen verhindern, dass Suchmaschinen veraltete Informationen anzeigen, dass Seitenbetreiber für Duplicate Content (also identische Seiten unter verschiedenen URLs) abgestraft werden oder dass bestimmte Inhaltstypen bei Google auftauchen – etwa Bilder oder PDFs.

Die Robots-Anweisungen sind allerdings nur eine Bitte, keine Zugangsbeschränkung. Die Crawler der großen Suchmaschinen richten sich danach, andere

nicht. Insbesondere bösartige Bots, die nach Schwachstellen oder stehlenswerthem Content suchen, werden die Robots-Hinweise bestenfalls ignorieren – oder die dort gelisteten Verzeichnisse besonders gründlich abgrasen.

Google weist ausdrücklich darauf hin, dass robots.txt kein taugliches Mittel ist, um eine Seite zuverlässig aus dem Google-Index herauszuhalten (alle Links siehe ct.de/yhzb). Crawler berücksichtigen die Anweisungen offenbar nicht bei Verlinkungen von anderen Websites. Wer auf seinem Webserver etwas zu verbergen hat oder Dienste aussperren will, muss andere Maßnahmen ergreifen, etwa Zugriffssperren mit .htaccess. Informationen, die keiner sehen soll, haben im frei zugänglichen Internet nichts verloren. Auch für das Problem des Duplicate Content gibt es mit Canonical URLs eine alternative Lösung.

Gehören die Robots-Anweisungen also – wie das oben zitierte Team Archive meint – auf den Technik-Müllhaufen? Nicht, wenn man sich bei den Großen umschaut: Websites wie google.com, microsoft.com, facebook.com, twitter.com, ebay.com oder apple.com stellen auf ihren

Servern allesamt umfangreiche Robots-Dateien ins Netz. Offensichtlich nutzen sie die robots.txt als SEO-Werkzeug.

Roboter-Technik

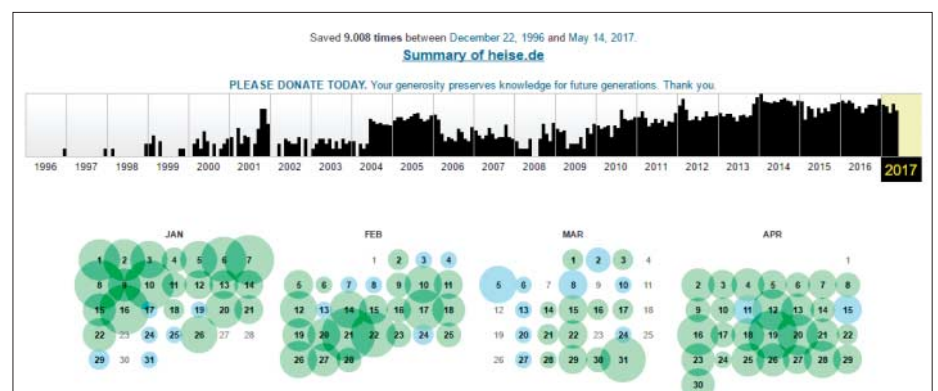
Stolze 23 Jahre ist die Spezifikation zu robots.txt alt. Das Konzept ist simpel: Crawler suchen im Wurzelverzeichnis des Web-servers nach einer Datei mit dem Namen „robots.txt“, bevor sie sich durch eine Website wühlen. Auf diese Weise müssen die Bots sensible URLs nicht einmal anfordern. Die Datei gilt für alle Dateien und Verzeichnisse, die mit ihr Protokoll (HTTP oder HTTPS), Domain (inklusive Subdomains) und Portnummer gemein haben. Sie sieht ungefähr so aus:

```
# Kommentar
User-agent: Bot1
User-agent: Bot2
Disallow: /

User-agent: *
Allow: /fotos/ich.jpg
Disallow: /fotos/ # Kommentar
Crawl-delay: 10
```

Leerzeilen gruppieren die Einträge, die mit einer oder mehreren User-agent-Zeilen beginnen. Der darauf folgende Name bezieht sich auf den Botnamen, wobei Groß- und Kleinschreibung keine Rolle spielen sollte. Für Disallow und Allow sind absolute oder relative Pfade zulässig, nicht aber vollständige URLs. Der erste Codeblock verbietet den genannten Bots sämtliche Inhalte der Website. Der zweite Block gilt für alle anderen Bots; er untersagt den Zugriff auf das Verzeichnis „fotos“ – mit Ausnahme der darin enthaltenen Datei „ich.jpg“.

Die Allow-Zeile ist bereits eine Erweiterung des Standards – ebenso wie Crawl-delay. Damit bittet robots.txt darum, bis zur Indexierung der nächsten Datei die angegebene Zahl von Sekunden zu war-



Archive.org speichert mitunter Tausende Snapshots einzelner Seiten.

ten, um die Serverlast zu verringern. Bing, Yahoo und Yandex respektieren das, der Google-Bot nicht. Einige Bots verstehen auch Suchmuster bei Pfaden, zum Beispiel *.gif, *.bak\$ oder /tmp*.

Und schließlich ist die robots.txt der Ort, an dem man mittels Sitemap: [Pfad] auf eine Sitemap verweist. Sitemaps sind Listen von URLs im Klartext- oder XML-Format, die Suchmaschinen die zu indizierenden Seiten nennen und Hinweise auf Aktualisierungsfrequenz und Priorität geben können.

Trotz der einfachen Syntax der robots.txt schleichen sich schnell Fehler ein:

```
User-agent: *
Disallow: /privat/
```

```
User-agent: Googlebot
Disallow: /test/
```

Vermutlich würden Sie erwarten, dass der Googlebot das Verzeichnis „privat“ in Ruhe lässt – Irrtum. Da die robots.txt-Datei ihn explizit aufzählt, fühlt er sich nur an die Disallow-Zeile nach seinem Namen gebunden. Um also auch den Googlebot dazu zu veranlassen, das Verzeichnis „privat“ zu ignorieren, müssen Sie die obere Disallow-Zeile kopieren oder den gesamten Googlebot-Block löschen. Vergessen Sie daher nicht, Ihre robots.txt zu testen.

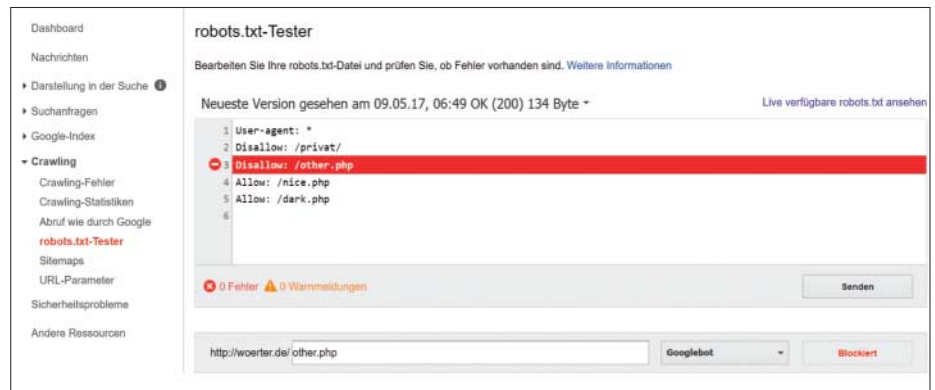
Die robots.txt ist ein mächtiges Werkzeug – das heißt, Fehler können teuer werden. Ein Disallow: / genügt, um Ihre Seite ins digitale Niemandsland zu katapultieren. Problematisch ist die Praxis, eingebundene Ressourcen (Skripte, Stile, hochauflösende Bilder) aus der Indexierung zu nehmen: Suchmaschinen-Bots möchten die Seite so sehen wie ein Mensch und strafen solche Tricks eventuell ab.

Dezentral

Zusätzlich oder alternativ zur zentralen Robots-Datei können Sie Ihre Wünsche auf Seitenebene deklarieren – entweder in Form von <meta>-Tags oder als HTTP-Header X-Robots-Tag. Anders als bei robots.txt können Sie davon ausgehen, dass „gute“ Bots diese Anweisungen auf jeden Fall befolgen. Außerdem erlauben sie mehr Differenzierung:

```
<meta name="robots"
  content="noindex, nofollow">
```

Dies entspricht etwa einem Disallow in einer robots.txt: Bots sollen die Seite weder indexieren noch ihren Links folgen. Teilweise befolgen Bots noch weitere Anweisungen, die mittels robots.txt nicht



Googles Testwerkzeug für die robots.txt verhindert schwerwiegende Pannen bei der Indexierung.

möglich sind, zum Beispiel noarchive (nicht im Suchmaschinen-Cache speichern) oder nosnippet (kein Beschreibungstext, keine Vorschau). Die Google-Bots kennen ein weiteres interessantes Feature:

```
<meta name="googlebot"
  content="unavailable_after:
    Thursday, 01-Jun-17 12:00:00 CEST">
```

Diese Seite sollte am 1. Juni 2017 aus dem Google-Index fliegen. Das Datumsformat entspricht dem wenig gebräuchlichen Standard RFC 850. Der Wert robots im name-Attribut lässt sich durch den Namen eines spezifischen Bots ersetzen.

Die für content zulässigen Werte können Sie alternativ per X-Robots-Tag im HTTP-Header setzen. Um einen bestimmten Bot zu adressieren, schreiben Sie den Wert in der Form „botname: noindex“.

Die Bot-Namen, die man für robots.txt braucht, sind nicht identisch mit ihrem User-Agent-String. „Gute“ Bots schicken aber ihren Namen und eine Dokumentations-URL mit, zum Beispiel „Googlebot/2.1; http://www.google.com/bot.html“. Google betreibt weitere Bots, von denen vor allem „Googlebot-Image“ relevant ist. Achtung: Nicht alles, was sich „Googlebot“ nennt, ist auch einer – hier hilft nur der Abgleich mit der IP-Adresse und/oder dem Remote Host.

Die anderen großen Suchmaschinen schicken „Bingbot“, „YandexBot“, „Slurp“ (Yahoo) und „Baiduspider“ auf die Datenjagd. Ansonsten trifft man diverse Bots von SEO- und Marketing-Spezialisten an, die sich ein Bild über Backlinks, Markendarstellungen, Jobausschreibungen et cetera machen, zum Beispiel die Backlinks-Suchmaschine „OpenLinkProfiler“ oder die Amazon-Tochter Alexa, die Rangfolgen für Websites erstellt. Deren Crawler

„ia_archiver“ wird gern mit dem von Archive.org verwechselt, der jedoch „archive.org_bot“ heißt.

Bot-Türsteher

Für Robots, die nicht auf freundliche Worte hören, kann man auch einen Rauschmeißer implementieren. Mit einer .htaccess-Datei im Stammverzeichnis des Webauftritts lässt sich dies auch ohne Zugriff auf die Server-Konfiguration bewerkstelligen:

```
RewriteEngine On
RewriteCond %{HTTP_USER_AGENT}
  (bot1|bot2) [NC]
RewriteRule ^ - [L,R=403]
```

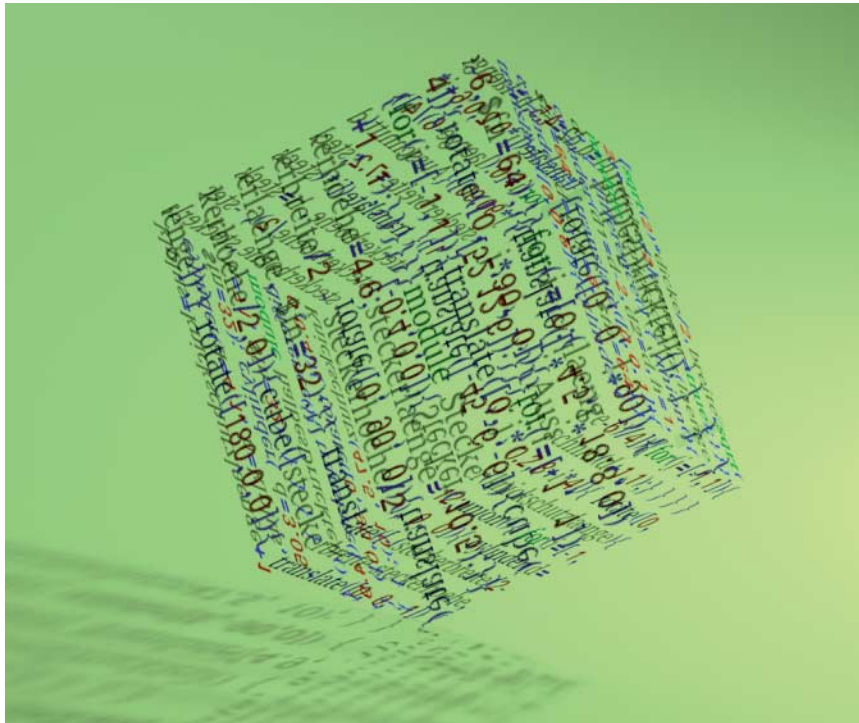
Bots, die sich mit einem bestimmten User-Agent-String identifizieren, erhalten auf allen Seiten einen Error 403 „Forbidden“. Bei den übelsten Besuchern, die ihre wahre Identität verbergen, hilft nur das Aussperren auf Basis der IP-Adresse:

```
RewriteCond %{REMOTE_ADDR}
  145.133.160.212
```

Die passenden IP-Adressen finden Sie in den Log-Dateien Ihres Servers. Leider kann die IP-Adressensperrung auch Unschuldige treffen, gerade in Zeiten von Cloud-Hosting. Überhaupt ist mod_rewrite ein wundervolles Werkzeug, um sich den Webauftritt gründlich zu zerschießen – Tests nach jeder Änderung sind Pflicht.

mod_rewrite wäre auch das Mittel der Wahl, um den Archive-Bot auszusperrern. Die Entfernung bereits archivierter Seiten veranlasst eine Mail an info@archive.org. Ein kleiner Trost: Nur bei reichweitenstarken Angeboten speichert das Archiv mehr als die Startseite. (jo@ct.de) **ct**

Weiterführende Informationen und Tools: ct.de/yhzb



OpenSCAD

Modelle für den 3D-Druck programmieren

Wer programmieren kann – egal in welcher Sprache –, ist es gewohnt, mit Variablen, Schleifen und Funktionen zu arbeiten. Bei OpenSCAD setzt man dieses Vorwissen ein, um ohne viel Einarbeitungszeit eigene 3D-Modelle zu kreieren. Wir zeigen am Beispiel eines 3D-gedruckten Knickschutzes für Apples Lightning-Kabel die ersten Schritte mit der CAD-Programmiersprache.

Von Johannes Merkert

Angeklickt, Maß gezogen, Wert getippt. Der Würfel hängt jetzt an der Kante – nur leider falsch herum. Die Oberflächen von CAD-Programmen sind für Einsteiger oft verwirrend. Weicht man auf ein Modelling-Programm wie Blender aus, wird es nicht besser: Dort geht ohne

Tastatur-Shortcuts gar nichts. Wie kommt man also mal schnell zu einem Modell für den heimischen 3D-Drucker?

Einen Königsweg, einen ohne Lernen, gibt es leider nicht. Aber wenn der König eine Programmiersprache beherrscht, kann er Zeit sparen: Bei OpenSCAD programmiert man nämlich CAD in einer C-ähnlichen Sprache und nutzt die eigene Erfahrung im Programmieren. Welche Sprache man bereits beherrscht, ist dabei relativ egal: Die Syntax von OpenSCAD ist einfach und schnell zu erlernen.

Die Bedienoberfläche kommt ohne jeglichen Schnickschnack aus. Links zeigt sie einen Texteditor für den Quellcode, rechts eine mit der Maus drehbare Vorschau des Modells. Rechts unten informiert ein Konsolenfenster über Syntaxfehler – das wars.

Die spartanische Oberfläche hat einen entscheidenden Vorteil: Selbst wer

keinerlei Erfahrung mit CAD-Programmen hat, findet sich hier extrem schnell zurecht. Alle komplizierten Funktionen stecken in der Programmiersprache, in der man die Modelle definiert – und für die gibt es ein umfangreiches WikiBook (siehe ct.de/y6kw). Wer also nur ein paar Quader mit Bohrungen versehen will, lernt einfach diesen Teil der Sprache und ignoriert, was OpenSCAD sonst noch alles kann. Für Programmierer gelingt der Einstieg daher sehr schnell.

Um den Einstieg noch mehr zu beschleunigen, gibt es diesen Artikel. Wir haben uns ein Beispiel gesucht, das ein reales Problem löst, und erklären damit die wichtigsten Elemente der Sprache.

Knickstelle und Kabelbruch

Apples originale Lightning-Kabel, um iPhones an USB-Ladegeräte anzuschließen, erleiden oft schon nach kurzer Zeit einen Kabelbruch kurz hinter dem kleinen Stecker. Das liegt daran, dass sich das Kabel im Alltag oft an dieser Stelle mit kleinem Radius biegt und Apple keine ausreichenden Maßnahmen gegen diese mechanische Belastung unternommen hat. Abhilfe schafft ein Knickschutz mit Rippen aus Gummi, wie man ihn von den Steckerenden vieler Stecker anderer Hersteller kennt. Die Rippen schieben sich beim Biegen des Kabels so zusammen, dass nur ein Abknicken mit erheblich größerem Radius möglich ist. Das schont die Litzen im Inneren und das Kabel bleibt heil.

Einen solchen Knickschutz druckt auch der heimische 3D-Drucker, sofern er flexibles Filament verarbeiten kann. Für flexible Filamente eignen sich besonders 3D-Drucker mit sogenannten Direct-Drive-Extrudern, bei denen der Extrudermotor direkt über der Druckdüse sitzt. Außerdem hilft es, wenn der Drucker Filament mit 3 mm Durchmesser verarbeitet statt 1,75 mm, da sich das dickere Filament weniger verbiegt und die Reibung im Extruder so etwas kleiner bleibt. Wir



Das Problem: Ohne Knickschutz erleiden Apples Lightning-Kabel schon nach kurzer Zeit einen Kabelbruch.

haben rotes 3 mm InnoFlex 45 auf einem Ultimaker 2 Plus gedruckt – für das Teil eignen sich aber auch viele andere flexible Filamente und Drucker.

Addieren und Abziehen

OpenSCAD bringt eine Reihe von Grundkörpern wie Quader, Zylinder und Kugeln mit, die sich über Parameter wie Höhe, Breite, Durchmesser et cetera anpassen lassen. Designs basieren darauf, dass man Formen zusammenfügt (Addition) oder eine aus der anderen herauschneidet (Differenz). Eine Platte mit Bohrungen entsteht also als flacher Quader, von dem die Bohrungen als Zylinder herausgezogen wurden.

Für unseren Knickschutz programmierten wir zwei Objekte: einen grob zylinderförmigen Knickschutz ohne Aussparung in der Mitte und einen Teil des Lightning-Steckers samt Kabel, um diese Form vom Knickschutz abzuziehen. So entsteht ein Teil mit einer Aussparung, die exakt der Form des Steckers folgt. Damit sich das entstehende Objekt drucken lässt, muss man es in zwei Teile zerschneiden und auf dem Drucktisch positionieren. Dafür klonen wir das Teil und entfernten jeweils die untere Hälfte, indem wir einen größeren Quader davon abzogen.

Variablen und Vektoren

Da OpenSCAD eine Programmiersprache ist, erlaubt sie, Variablen zu definieren. Das kann sehr sinnvoll sein, da gerade beim 3D-Druck nicht immer klar ist, welche Toleranzen man einbauen muss, damit Teile exakt passen. Ein Testdruck zeigt zwar, wo es hakt, es nervt aber, dann den Code nach allen Stellen zu durchsuchen, an denen das falsche Maß steht. CAD-Programmierer definieren sich daher sinnvollerweise Variablen für die wichtigsten Werte:

```
steckerbreite = 7.2;
steckerhoehe = 4.6;
steckerlaenge = 12;
```

Mit den Variablen lässt sich natürlich auch rechnen. Beispielsweise berechnet $\sqrt{2} \cdot \text{dicke} / 2$ die Hälfte der Dicke multipliziert mit der Wurzel von zwei. Über solche Formeln sorgt man dafür, dass das gesamte Objekt nur von wenigen Grundwerten abhängt. Außerdem spart man sich den Taschenrechner. Um Platz zu sparen, haben wir in unserem Quellcode jedoch dort, wo sich Maße nicht ändern, direkt Zahlen angegeben.

Drei Werte in eckigen Klammern interpretiert OpenSCAD als Elemente eines

Vorschau: F5

Ein Druck auf die Taste F5 erzeugt eine Vorschau des gerade programmierten Objekts. Die erscheint im rechten Fenster, wo man sie mit der Maus drehen kann. Bewegungen mit gedrückter linker Maustaste drehen den Sichtwinkel um das Objekt. Bei gedrückter rechter Maustaste verschiebt sich die Ansicht und das Mausrad sorgt für einen Zoom.

3D-Vektors. Mit Vektoren definiert man Quader (`cube([breite, tiefe, hoehe])`), Verschiebungen (`translate([x, y, z])`) und Drehungen (`rotate([drehung_um_x, drehung_um_y, drehung_um_z])`).

Eckige Klammern definieren aber auch beliebig lange Listen:

```
winkel_liste = [-5, 45, 90, 180, 360];
```

Alle Werte sind Längen in Millimetern oder Winkel in Grad.

Schieben und Schleifen

Der Kunststoffteil des Lightning-Steckers ist 7 mm breit, aber nur 4,5 mm dick und hat abgerundete Kanten. Die Rundungen entsprechen jeweils einem halben Zylinder mit 4,5 mm Durchmesser. Einen Zylinder mit gleich bleibendem Durchmesser definiert:

```
cylinder(d=steckerhoehe,
        h=steckerlaenge, $fn=32);
```

OpenSCAD kann keine echten Rundungen darstellen. Deshalb legt der Parameter `$fn=32` fest, dass die kreisförmigen Kanten des Zylinders durch ein regelmäßiges Vieleck mit 32 Ecken angenähert werden. Braucht man beispielsweise eine Vertiefung im Druckteil, um eine Mutter einzulassen, definiert man einfach einen Zylinder mit `$fn=6`.

Für die Rundungen des Steckers könnte man zwei dieser Zylinder definieren und per `translate()` gleichmäßig nach links und rechts verschieben. Das wäre aber Handarbeit, die man sich mit einer Schleife sparen kann:

```
for(x=[-1, 1]) {
    translate([x * (steckerbreite / 2 -
                  steckerhoehe / 2), 0, 0]) {
        cylinder(d=steckerhoehe,
                h=steckerlaenge, $fn=32);
    }
}
```

Die Schleife iteriert über die kleine Liste. Das heißt, `translate()` und `cylinder()` werden zweimal ausgeführt, wobei die Variable `x` zuerst den Wert -1 und danach den Wert 1 hat. Die Verschiebungsweite (`steckerbreite / 2 - steckerhoehe / 2`) sorgt dafür, dass die Außenkanten der beiden Zylinder an der weitesten Stelle genau die steckerbreite ergeben.

Damit die Form dem Lightning-Stecker entspricht, füllt ein Quader den Zwischenraum:

```
translate([- (steckerbreite / 2 -
              steckerhoehe / 2),
          -steckerhoehe / 2, 0])
cube([steckerbreite - steckerhoehe,
      steckerhoehe, steckerlaenge]);
```

Das `translate()` ist hier nötig, weil ein Quader von einer Ecke aus definiert wird, während Zylinder aus dem Mittelpunkt des Kreises um ihre Basis emporwachsen.

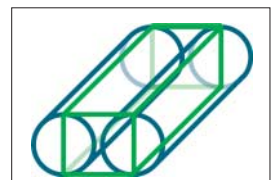
Im kompletten Quellcode auf GitHub verschmilzt die `union()`-Funktion die drei Objekte noch zu einem einzigen.

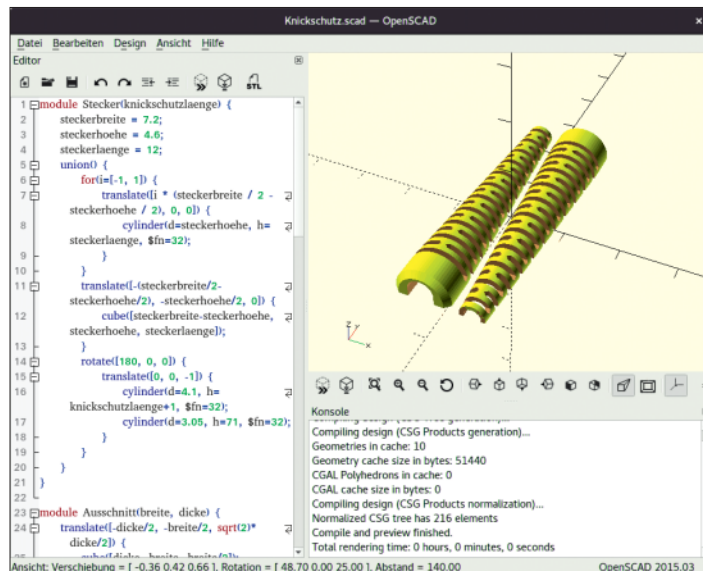
Konvexer Konus

Die Grundform des Knickschutzes ist rund, basiert also auf einem Zylinder. Damit am Ende des Knickschutzes keine Kante entsteht, an der das Kabel wieder abknicken könnte, soll sich der Zylinder zum Kabel hin verjüngen. Im Code definiert man das mit den Parametern `d1` und `d2`, die man statt `d` an die `cylinder()`-Funktion übergibt. `d1` legt den Durchmesser am Fuß und `d2` den am oberen Ende des Zylinders fest, der dadurch zum Kegelstumpf wird. Aus ästhetischen Gründen wollten wir den Teil am Stecker mit konstantem Durchmesser modellieren und das Steckerende mit einer Fase versehen. Die Grundform entsteht damit aus drei `cylinder()`-Objekten:

```
union() {
    cylinder(d1=durchmesser - 2,
            d2=durchmesser,
            h=1, $fn=64);
    translate([0, 0, 1])
        cylinder(d=durchmesser, h=5, $fn=64);
    translate([0, 0, 6])
        cylinder(d1=durchmesser, d2=4.5,
                h=laenge-6, $fn=64); }
```

Stecken
mehrere
Formen
ineinander,
verschmelzen
sie.





Links Quelltext, rechts Vorschau: Die Oberfläche von OpenSCAD durchschaut jeder in ein paar Sekunden.

```
for(i=[-1, 1]) {
    translate([i*4.5, i*18.8, 0])
    rotate([0, 0, i*90])
    halbesDruckteil(); }
```

In der Vorschau sieht das Modell nun fertig aus. Um eine STL-Datei exportieren zu können, muss man OpenSCAD jedoch noch mit F6 anweisen, eine aufwendigere Berechnung der Polygone durchzuführen, was mehrere Sekunden dauert. Danach speichert OpenSCAD die Datei ohne Murren über den STL-Button.

Brandheiße Bastelei

Wir haben die beiden Hälften mit einem heißen Messer verschweißt. Dafür schiebt man die Klinge zwischen die Klebeflächen und zieht sie langsam heraus, während man die beiden Hälften aufeinanderdrückt. Das Messer verschmiert dabei mit flexiblem Plastik – nehmen Sie also kein wertvolles Küchenmesser dafür.

Der fertige Knickschutz schützt nun effektiv das Lightning-Kabel vor Kabelbrüchen. Den kompletten OpenSCAD-Code von überschaubaren 90 Zeilen finden Sie über ct.de/y6kw.

Unser Beispiel zeigt, dass man als Programmierer mit OpenSCAD schnell komplexe Vorlagen für Druckobjekte programmieren kann. Dass man sich dabei in keine unübersichtliche Oberfläche einarbeiten muss, spart viel Zeit. Die CAD-Programmiersprache eignet sich jedoch nicht für jedes Objekt gleich gut. Beispielsweise bringen andere CAD-Programme spezialisierte Funktionen für das Entwerfen von Urmodellen für Gussformen mit. Bei organischen Formen eignen sich Programme wie Blender besser, da sie Subdivision-Surfaces beherrschen. Für 3D-gedruckte Halterungen, Gehäuse oder auch Getriebe eignet sich OpenSCAD jedoch hervorragend. (jme@ct.de) **ct**

3D-Modell auf GitHub, Wiki-Book:
ct.de/y6kw



Die Lösung: Der selbst gedruckte Knickschutz verhindert Abknicken und Kabelbruch.

Modularisierte Messer

Ein solider Kegelstumpf wäre viel zu steif als Knickschutz. Erst durch Aussparungen aus vier Richtungen erhält er die nötige Flexibilität. Wir wollten aber nicht einfach nur Quader aussparen, sondern sie auch hübsch im 45-Grad-Winkel anfasen. Da dieses „Messer“ eine große Menge an Aussparungen schneiden soll, lohnt es sich, dafür ein Modul zu definieren:

```
module Ausschnitt(breite, dicke) {
    translate([-dicke/2, -breite/2,
        sqrt(2)*dicke/2])
    cube([dicke, breite, breite/2]);
    translate([0, 0, sqrt(2)*dicke/2])
    rotate([0, 45, 0])
    cube([sqrt(2)*dicke/2,
        breite,
        sqrt(2)*dicke/2],
        center=true); }
```

Module definieren parametrisierbare Objekte. Über den vergebenen Namen lassen sie sich wiederverwenden.

```
difference() {
    // hier wird die Grundform definiert
    for(i=[0:(laenge-6)/4]) {
        for(j=[-1, 1]) {
            translate([j*0.2, 0, 6+i*4])
            rotate([0, j*90, 0])
            Ausschnitt(durchmesser+1,1);
            translate([0, j*0.2, 8+i*4])
            rotate([0, j*90, 90])
            Ausschnitt(durchmesser+1,1);
        }
    }
}
```

Der Ausschnitt() schlitz nun die Grundform. Damit liegen sich immer zwei Ausschnitte um 180 Grad gedreht gegenüber (zweite for-Schleife) und ab 6 mm Ab-

stand hinterm Stecker kommt alle 4 mm ein Ausschnitt()-Paar (erste for-Schleife).

Die erste for-Schleife soll über die gesamte laenge Ausschnitte wegstanzen. Die Anzahl der Werte, die die Laufvariable i dabei annehmen muss, soll daher mit der laenge wachsen. Neben Listen, die alle Werte einzeln angeben, erlaubt OpenSCAD auch, Bereiche zu definieren. Die Syntax dafür verwendet einen Doppelpunkt: [startwert:zielwert]. Im Beispiel nimmt i also ganzzahlige Werte von 0 bis (laenge-6)/4 an.

Professionell positioniert

Für den fertigen Knickschutz zieht der Code noch den Lightning-Stecker von der Grundform ab und halbiert das Objekt, damit es flach auf dem Druckbett aufliegt. Da wir Stecker und Grundform aufrecht stehend entworfen haben, müssen wir beide Objekte passend drehen und verschieben. Lässt man die geschweiften Klammern hinter einem Befehl wie rotate() weg, bezieht er sich nur auf den nächsten Befehl oder das nächste Objekt:

```
module halbesDruckteil() {
    difference() {
        translate([4.9, 0, 0.4])
        rotate([0, -90, 0])
        Knickschutz(47.5, 10);
        rotate([0, 90, 0])
        translate([-0.4, 0, 0])
        Stecker(10.5);
        translate([-45, -6, -6])
        cube([52, 12, 6]); } }
```

Um beide Hälften in einem Schritt zu drucken, positioniert sie der folgende Code platzsparend nebeneinander:

Anzeige



/r/Place erklärt

<https://draemm.li/various/place-atlas>

Mit Place hat die reddit-Gemeinde im Kollektiv ein Kunstwerk geschaffen (siehe auch c't 11/17, S. 172). Roland Rytz hilft auf seiner Homepage, dieses komplexe Werk zu verstehen: **The /r/Place Atlas** ist eine interaktive Karte, die die vielen in Place enthaltenen Elemente erklärt, wenn der Besucher mit der Maus darüberfährt. (jo@ct.de)

Musik-Wikipedias

<https://www.discogs.com>

<https://musicbrainz.org>

Discogs und **MusicBrainz** sind zwei riesige, kostenlose, von Mitgliedern aufgebaute Online-Datenbanken für Diskografien von Musikern und Musiklabels. Discogs etwa verzeichnet mehr als 8.500.000 Veröffentlichungen und 5.000.000 Interpreten. c't hat die beiden Projekte bereits an verschiedenen Stellen als Datenlieferant für Anwendungen erwähnt. So ermöglichen es beide, über ein API ihren Datenschatz anzuzapfen, etwa um Album-Cover herunterzuladen.

Für Musikliebhaber lohnt aber auch ein Besuch der beiden Websites – insbesondere Sammler finden so manche Rarität, die es nie in den Katalog von Spotify & Co. schaffen wird. Discogs ist nicht nur Katalog, sondern auch ein Marktplatz, auf

dem man manch altes Schätzchen auf CD, Vinyl und sogar Kassette kaufen kann. (jo@ct.de)

Desk Modding in echt

<http://deskhunt.com>

<https://www.youtube.com/user/swashinTV>

Bei **Desk Hunt** kann man fremden Menschen auf den Desktop schauen. Gemeint ist aber nicht die grafische Betriebssystemoberfläche, sondern ganz klassisch der Arbeitsplatz, auf dem der Monitor oder der Laptop steht. Die Bilder der Schreibtische stammen von deren Besitzern, die in kurzen Interviews ihre persönliche Arbeitsumgebung erklären. Meist handelt es sich um Menschen aus der Kreativ- oder Techszene, die Wert auf einen aufgeräumten Desktop legen.

Nicht immer so aufgeräumt sind die „Arbeitsplätze“, die Matt Philie in seinem ebenfalls englischsprachigen YouTube-Channel **swashin** vorstellt. Das liegt aber auch in der Natur der Sache, denn es handelt sich um Gamer-Setups mit spacigen Stühlen, regelrechten Monitorwänden und allerlei Hintergrund- und PC-Beleuchtung. (jo@ct.de)

Social-Media-Perlen

www.dasbesteausocialmedia.de



Viele Unternehmen und Behörden unterhalten Social-Media-Teams, die auf Erwähnungen und insbesondere Kritik in den sozialen Medien reagieren – im Idealfall schnell und schlagfertig. Dabei entstehen viele unterhaltsame Dialoge, mitunter auch zwischen den Social-Media-Abteilungen mehrerer Firmen. **Das Beste aus Social Media** hat es sich zur Aufgabe gemacht, solche Perlen aufzuspüren. Dazu zählen Schlagabtausche zwischen bekannten Marken wie Sixt versus die Deutsche Bahn, McDonalds versus Burger King oder Edeka versus Lidl, aber auch die erstaunlich lässigen Postings verschiedener Polizeibehörden. (jo@ct.de)

Hype-Videos

Videoeffekte-Spezialist Eugene Romanovsky wollte seinen zehn Jahre alten **Suzuki Vitara** verkaufen und hat einen Teaser-Film gedreht: Da fährt das gute Stück schon mal mit einer Gruppe Dinosaurier oder taucht im Mad-Max-Film auf – sehr überzeugend.

<https://youtu.be/MP06gvFWW64> (1:27, englisch)

Der britische Comedian Tom Scott berichtet in seinen YouTube-Kanälen über interessante Dinge und Orte. In diesem Video seiner Serie **Amazing Places** etwa besucht er Brügge, um die dortige Bier-Pipeline vorzustellen.

<https://youtu.be/oGUcAgW2hw> (3:29, englisch)

Alle Links dieser Seite
unter ct.de/ywua



Anzeige

Bei **Sniper Ghost Warrior 3** ist das wichtigste Erkundungsinstrument die Minidrohone. Deren störrische Steuerung sorgt für manche Frustration, bringt aber einen Schuss Realismus ins Spiel.



Scharfschützen-Ausflüge

Zwei Jahre nachdem sein Bruder von russischen Terroristen entführt wurde, findet US-Scharfschütze Jon North dessen Spur in Georgien. Dort ist ein Bürgerkrieg ausgebrochen: Separatisten, Gangster und eine geheime Organisation kämpfen miteinander um die Macht. Mit Hilfe seiner Ex-Freundin Lydia, der Mossad-Agentin Raquel und seines schnellen Abzugsfingers schießt, schleicht und kämpft Jon – und mit ihm der Spieler – sich bei **Sniper Ghost Warrior 3** durch eine offene Spielwelt.

Das dritte Spiel der Reihe vom polnischen Studio CI Games besticht durch weitläufige Schauplätze und viel Handlungsfreiheit. In First-Person-Perspektive bewegt man sich zu Fuß und mit diversen Fahrzeugen durch ein wildes und schönes Georgien; am Wegesrand warten Dutzende von Nebenaufgaben. Im geheimen Hauptquartier kauft und verbessert man die eigene Ausrüstung. Diese umfasst neben vielen Waffen fiktiver Fabrikate auch nichttödliche Werkzeuge. Das wichtigste Hilfsmittel ist die kleine Flugdrohne, die es erlaubt, Ziele auszuspionieren und Feinde zu markieren.

Schalldämpfer, die das schnelle Entdecktwerden des Schützen verhindern, müssen extra erworben werden. Zudem überstehen sie nur eine bestimmte Anzahl

von Schüssen. Während einer Mission kann man sie mit Hilfe eines Sonderwerkzeugs austauschen.

Sniper Ghost Warrior 3 nimmt die Vielfalt ernst, die der Titel verspricht: Der Spieler kann jede Mission wie ein Scharfschütze, ein Ninja oder ein Krieger absolvieren. Allerdings ist der direkte Angriff nicht empfehlenswert. Der Spielheld kann nur wenige Treffer einstecken, bevor er ins georgische Gras beißt.

Dagegen bietet die Sniper-Ausstattung Gelegenheit, viele willkommene Besonderheiten freizuschalten. Lock- und Markierungsmunition gibt es ebenso wie panzerbrechende oder mit Sprengstoff gefüllte Projektilen. Nachschub muss man im Unterschlupf selbst herstellen. Daher empfiehlt es sich immer, nach herumliegendem Material Ausschau zu halten. Die eigenen Talente lassen sich in drei Kategorien erweitern, indem man Erfahrungspunkte einsetzt. Die verwendete Cry Engine sorgt für ansehnliche Umgebungen und Wettereffekte. Die Zwischensequenzen sind hingegen nicht gut gelungen. Und die deutsche Sprachausgabe krankt an drittklassigen Dialogtexten sowie einigen offenbar lustlosen Sprechern.

Abgesehen von der nicht ganz zeitgemäßen Grafikqualität und gelegentlichen Abstürzen besteht die wohl größte Schwä-

che des Spiels darin, dass es nicht wirklich originell ist. Bei der „Sniper Elite“-Reihe besteht etwa der Lohn fürs Treffen bestimmter Körperregionen in einer spektakulären Wiederholungssequenz, die den Einschlag als Röntgenansicht zeigt. Die blutigen Minifilme, die bei Sniper Ghost Warrior 3 einem Kopfschuss folgen, wirken hingegen wie gewollt und nicht gekonnt. Immer wieder kommt das Gefühl auf, dass man die prägenden Elemente von Sniper Ghost Warrior 3 bereits in anderen Spielen erlebt hat – dort allerdings besser.

Der im Preis enthaltene Season Pass soll Spielern im Laufe des Jahres Zugang zu allerlei angekündigten Zusatzinhalten verschaffen, darunter zwei neuen Missionen und einem Multiplayer-Modus.

(Stephan Greitemeier/psz)

Sniper Ghost Warrior 3 – Season Pass Edition

Vertrieb	CI Games, http://sniperghostwarrior3.com	
System	Windows (getestet), PS4, Xbox One	
Hardwareanforderungen	Mehrkernsystem ab 3,4 GHz, 8 GByte RAM, 2-GByte-Grafik	
Kopierschutz	Steam	
Idee ○	Umsetzung ○	
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕	
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 50 €		

Nieder mit dem Bücherklau!

Eigentlich wollten die grüne Eidechse Yooka und die großnasige Fledermaus Laylee nur die Sonne genießen. Als Capital B und Dr. Quack mit einem Supersauger sämtliche Bücher der Welt wegschaffen, ist es jedoch mit der Ruhe vorbei: Gemeinsam hüpfen, rast und rätselt sich das Heldenduo **Yooka-Laylee** durch die Zauberverwelten der gestohlenen Bücher – und lehrt dabei die Bösewichte das Fürchten.

Für das kunterbunte, turbulente Plattformspiel steht Team 17 gemeinsam mit dem britischen Entwicklerstudio Playtonic – hinter jenem stecken einige Leute des Kernpersonals von Rare aus der Blütezeit des Nintendo 64. Anklänge an das 1998er „Banjo-Kazooie“ sind unübersehbar. Bei dem per Crowdfunding finanzierten neuen Spiel darf man sich über eine fesselnde Spielhandlung und eine wunderschöne offene Spielwelt freuen. Die lebenswerten 3D-Cartoon-Figuren werden Freunde schräger Animationsfilme unweigerlich an die Akteure von „Despicable Me“ (Ich – einfach unverbesserlich) vom Studio Mac Guff erinnern. Wer angesichts der visuellen Gestaltung meint, er habe es hier mit einem reinen Kinderspiel zu tun, irrt: Auch Erwachsene finden hinreichend Herausforderungen. Besonders an sie richtet sich der bisweilen subtile augen-

zwinkernde Humor, der mit vielen Doppeldeutigkeiten arbeitet.

Als Einzelspieler oder im kooperativen Duett steuert man Yooka aus der Verfolgerperspektive. Um den Kopf der Echse schwirrt Laylee herum. Die gut gestaltete Steuerung ist auf (Xbox-)Controller ausgelegt. Damit bringt man Yooka zum Springen, setzt den Echsenschwanz im Kampf ein und veranlasst bei Bedarf das Zusammenrollen. Als rasender Kringel kommt Yooka auch die glitschigen Rampen hoch, die zu höheren Etagen führen. Allerdings verbraucht das Manöver jedes Mal Energie – die muss man auffüllen, indem man pinkfarbige Schmetterlinge fängt. Wenn die fragilen Flatterer hingen die Echsenzunge berühren, kommen sie dem Gesundheitskonto zugute.

Im Lauf des Spiels können beide Figuren immer neue Fähigkeiten erwerben, indem sie eingesammelte Schreibfedern bei der windigen Schlange „Trowzer“ eintauschen. Dazu kommen temporäre Talente wie Feuer- oder Eisatem. Das durchgängige Ziel besteht darin, goldene Buchseiten zu befreien. Damit schaltet man neue Schauplätze frei oder erweitert bereits bekannte. In der ersten Welt trifft man so etwa auf den „Shovel Knight“, der sich ins falsche Spiel verirrt hat.

Nach Kritikpunkten muss man regelrecht suchen. Der passive Einstieg hätte kürzer ausfallen dürfen, und die quäkende Fantasiensprache, in der alle Figuren reden, kann empfindliche Spielerohren nerven. Die Entwickler wollen mit dem ersten Patch Abhilfe schaffen.

Unterm Strich versprüht „Yooka-Laylee“ geradezu verschwenderisch gute Laune. Die großen, verwinkelten Schauplätze, die zahlreichen eingebetteten Minispiele und Nebenaufgaben – all das macht einfach Freude.

Dasselbe gilt für die sympathisch-scurrilen Figuren, die man überall findet. Das Spektrum der Abenteuerchen reicht vom Wettrennen über Rätselaufgaben bis zur Gespensterjagd auf die „Ghost Writer“. (Stephan Greitemeier/psz)

Yooka-Laylee

Vertrieb	Team 17 Digital, www.playtonicgames.com/games/yooka-laylee
System	Windows (getestet), Mac, Linux, PS4, Xbox One, Nintendo Switch (geplant)
Hardwareanforderungen	Mehrkernsystem ab 3,3 GHz, 8 GByte RAM, 2-GByte-Grafik
Kopierschutz	Steam
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
2 Spieler lokal • Deutsch • USK 6 • 40 €	

Was wäre ein Abenteuer ohne Schurken? Bei „Yooka-Laylee“ sind es Dr. Quack und Capital B, die alle Bücher der Welt wegsaugen – um an einen ganz besonderen Folianten zu gelangen.



In der weitläufigen Raumstation von **Prey** verstecken sich Aliens, die sich in Aktenkoffer und Limodosen verwandeln.



Tödliche Kaffeebecher

Der Spieler läuft im Stealth-Action-Adventure **Prey** durch eine Raumstation voller Aliens, die sich gern als Küchengerätschaft tarnen und ihn hinterrücks angreifen.

Als Morgan Yu erwacht der Spieler auf der Forschungsstation Talos 1 und muss bald feststellen, dass nichts so ist, wie es scheint. Außerirdische haben die Station im All übernommen und den Großteil der Besatzung getötet. Morgan muss die Hintergründe der Alien-Invasion aufdecken und versuchen zu entkommen.

Vieles in **Prey** erinnert an das legendäre **Half-Life** von 1998, in dem der Spieler gleichfalls durch eine von Aliens überrannte Forschungsstation irrt. Während er dort mit Brecheisen und Plasmakanone auf die Gegner zustürmt, ist er in **Prey** gut beraten, vorsichtig zu agieren. Denn Munition und Medizin sind knapp und gegen die schwarzen Phantome richtet sein 9-mm-Pistölchen wenig aus. Deshalb muss er tricksen: Mit der vielseitigen Gloo Gun lassen sich Gegner kurzzeitig in Hartschaum verpacken, Feuer löschen und Brücken zu höheren Plattformen bauen.

Auf seiner Odyssee durch Talos 1 erkundet Morgan die weitläufige Station, stets auf der Hut, dass er nicht eines der versteckten Aliens aufschreckt. Besonders

nervtötend sind die kleinen Mimics. Diese flinken Krabbeltiere verwandeln sich in Alltagsgegenstände wie einen Bürostuhl oder eine Getränkedose. Erst im letzten Moment schrecken sie auf und greifen den Spieler an. Aufgrund der schwammigen Steuerung ist es dabei meist Glückssache, ob man die Viecher im Nahkampf mit dem Schraubenschlüssel erwischt. Selbst auf dem leichtesten Schwierigkeitsgrad bekommen Spieler Probleme, auf den letzten 20 Prozent Gesundheit den nächsten Medizinkasten zu erreichen.

Um zu überleben, muss der Spieler seine Spezialfähigkeiten mit Neuromod-Implantaten verbessern. Diese Neuromods verleihen ihm die Fähigkeit, unbemerkt zu schleichen, tonnenschwere Gegenstände anzuheben und sich ebenfalls kurzzeitig in Gegenstände zu verwandeln.

Der Spieler hat die Wahl, wie er den nächsten Raum infiltriert: Er kann durch einen Luftschacht krabbeln, nach einer Schlüsselkarte suchen oder Computer hacken. Dazu muss er in einem nervigen Minispiel unter Zeitdruck den Ausgang eines Labyrinths erreichen, was keinen Spaß macht. Um der Geschichte zu folgen, muss er unzählige Tagebucheinträge studieren. Letztlich wird die Story jedoch nicht spannend genug erzählt, als dass sie

Spieler über die gesamten 20 bis 25 Spielstunden bei der Stange halten würde.

Technisch hinterlässt das neue **Prey** einen soliden Eindruck, wenn es auch grafisch hinter manch andere aktuelle Großproduktion zurückfällt. Schuld sind die sich ähnelnden Stationsräume und die statische Beleuchtung. Dialoge, Mimik und Gestik der Figuren lassen es darüber hinaus an Persönlichkeit vermissen.

Prey hat nichts mit seinem Namensvetter von 2006 gemein, sondern klaut viele Versatzstücke aus alten Science-Fiction-Abenteuern wie **System Shock**, **Half-Life** sowie **Deus Ex** und lässt dem Spieler viele taktische Freiheiten. Jeder Schritt will gut überlegt sein. Doch die wenig originelle Geschichte, Balance-Probleme und die durchschnittliche Umsetzung enttäuschen Fans düsterer Schleichabenteuer. (Peter Kusenberger/hag@ct.de)

Prey	
Vertrieb	Bethesda, https://prey.bethesda.net
Systeme	Windows ab 7, PS4, Xbox One
Hardwareanforderungen	Intel i5-2400 oder AMD FX-8320, 8 GByte RAM, GTX 660 oder Radeon 7850 mit 2 GByte V-RAM
Kopierschutz	Steam
Idee <input type="radio"/>	Umsetzung <input type="radio"/>
Spaß <input type="radio"/>	Dauermotivation <input type="radio"/>
1 Spieler • Deutsch • USK: 16 • 55 - 70 €	

Der Tod steht ihnen gut

Das Adventure **What Remains of Edith Finch** gehört zu den sogenannten Walking-Simulatoren. Der Spieler schlüpft in die Rolle von Edith, des letzten lebenden Sprosses der Familie Finch, und erkundet als jene 17-jährige Erzählerin ein geheimnisvolles Haus. Das alte Familienanwesen besteht aus labyrinthischen Gängen und kuriosen Zimmern, in denen die Familienmitglieder bis zu ihrem plötzlichen Tod lebten.

Nach dem Tod ihrer Mutter will Edith das Rätsel um den ominösen Familienfluch lösen. Warum sind ihre Onkel, Großanten und Geschwister alle so früh gestorben? Die Antworten hofft sie in den Zimmern zu finden, die sie nach persönlichen Gegenständen der Toten durchstöbert. Dazu muss sich der Spieler in der Ich-Perspektive immer wieder durch Geheimpassagen zwängen und Leitern erklimmen. Die verlassenen Räume blieben seit dem Tod ihrer Bewohner unverändert, und so scheint deren Geist noch immer in den Gemäuern zu leben. Sobald Edith ein Tagebuch aufschlägt oder ein Andenken in die Hand nimmt, startet eine kurze interaktive Geschichte.

In den gut zwei bis drei Stunden Spielzeit durchlebt Edith insgesamt zehn surreale Kurzgeschichten, die in fantastischen Bildern von markanten Erinnerungen der Verblichenen erzählen. In einer Story schaukelt der Knabe Calvin am Rande des

Ozeans; Baby Gregory planscht in der Badewanne und stellt sich vor, wie Plastikfiguren lustig um ihn herum schwimmen. Ediths 10-jährige Großtante Molly verwandelt sich nacheinander in eine Katze, eine Eule und ein Monster, das seine Beutetiere verschlingt. Passend zu den Geschichten wechseln die Erzählformen: Mal schaut man einen einminütigen Daumenkinofilm, ein anderes Mal wird die Geschichte als Horror-Comic dargestellt, der vom Schicksal der „Scream-Queen“ Barbara Finch im Jahre 1960 erzählt.

Obwohl die morbiden Geschichten brutal sind und tragisch enden, ist die Stimmung keinesfalls niedergeschlagen, sondern durchaus heiter. Wie Edith in den Storys lernt, waren ihre zum Sterben verdamnten Verwandten durchaus guter Laune, als sie aus dem Leben schieden. Die aufwendig inszenierten Geschichten haben einen wunderbar melancholischen Unterton, mit dem Ediths junge Erzählerstimme und die ruhige Klaviermusik harmonieren.

Die kalifornischen Entwickler von Giant Sparrow setzten die emotionale Geschichte technisch aufwendig um. Auf Möbeln und am Firmament sieht man häufig Ediths Gedankengänge als Texte kunstvoll in die Umgebung eingeblenet. Sie lotsen den Spieler von einer Kurzgeschichte zur nächsten. Um die kleineren Aufgaben zu erledigen, sind weder Ge-

schick noch besonderes Timing nötig. Einmal öffnet der Spieler Pflirschdosen, ein anderes Mal muss er Fotos in einem Naturidyll schießen.

Technisch konnte die von uns getestete PS4-Version weitgehend überzeugen, wenn auch die Framerate manchmal in die Knie ging und die Steuerung nicht immer 100-prozentig präzise war. Aufgrund der gemächlichen Spielweise stören diese Mängel aber nicht zu sehr.

Fünf Jahre nach ihrem ersten Kunstspiel „The Unfinished Swan“ erzählt das kalifornische Entwicklerstudio Giant Sparrow eine weitaus reifere Story. Die Geschichte zieht den Spieler mit ihren kurzweiligen und dicht erzählten Episoden in den Bann. Trotz der kurzen Spielzeit bleibt der Titel mit seinen skurrilen Bildern noch lange im Gedächtnis. Genre-Fans sollten sich dieses kleine Schmuckstück nicht entgehen lassen.

(Peter Kusenbergh/hag@ct.de)

What Remains of Edith Finch

Vertrieb	Annapurna Interactive, http://edithfinch.com
System	Windows ab Vista, PS4
Hardwareanforderungen	Intel i3 mit 3.3 GHz, 2 GByte RAM, GeForce GTX 750 oder AMD Radeon 7790
Kopierschutz	Steam
Idee ⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • deutsche Untertitel • keine USK-Einstufung • 20 €	

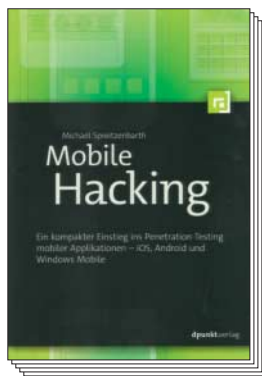
Edith Finch untersucht in einem riesigen Haus die geheimnisvollen Tode ihrer Familie, die in wunderbar surrealen Kurzgeschichten erzählt werden.



Apps unter Feuer

Das Penetration Testing, also die aggressive Fehlersuche, bildet einen eigenen wichtigen Bereich der Software-Entwicklung: Hier geht es darum, Sicherheitslücken in Programmen aufzudecken und Fehler zu bereinigen. Michael Spreitzenbarth legt den Schwerpunkt seines Buches auf das Testen sicherheitsrelevanter Aspekte bei Apps unter Android, iOS und Windows Mobile.

Auf die im professionellen Softwaretest-Bereich eingeführten ISTQB-Zertifikate (International Software Testing Qualifications Board), die bestimmte Prozesse für Testszenarien und Basiswissen für Tester definieren, geht Spreitzenbarth in seinem Buch nicht ein. Die Prüf- und Hacking-Szenarien, die er vorstellt, orientieren sich eher pragmatisch an Tools und Fragestellungen abseits normierter Standard-Vorgehensweisen.



Um von „Mobile Hacking“ zu profitieren, brauchen Leser also auch weder Foundation noch Advanced Level des ISTQB mitzubringen. Zum Verstehen des Praxisteils sind vielmehr Kenntnisse in Java, Objective C und den Funktionen der mobilen Betriebssysteme vonnöten. Die Einstiegs-kapitel sind besonders niedrigschwellig angelegt – sie bieten auch IT-Entscheidern und Projektmanagern ohne Programmier-Ambitionen wertvolle Informationen.

Das Buch stellt Struktur und wichtige Eigenheiten der drei berücksichtigten Systemplattformen vor. Dabei kommen auch die typischen Schwachstellen zur Sprache. Fürs Penetration Testing bieten sich einige etablierte Werkzeuge wie „Drozer“ an – auf sie geht der Autor detailliert ein. Um sicherheitsrelevante Tests durchführen zu können, nutzen Experten gern definierte Laborumgebungen – hierzu liefert das

Buch nur knappe Beschreibungen. Wissen um virtuelle Serverumgebungen setzt der Autor stillschweigend beim Leser voraus.

An die Grundlagen schließt sich die Erläuterung klassischer Angriffsszenarien an – es geht dabei etwa um „Man-in-the-Middle“-Attacken und SSL-Strip-Angriffe. Leser erhalten auch Hinweise zum richtigen Verhalten nach der Entdeckung eines Hacker-Angriffs und erfahren beispielsweise, wie man Spuren im Dateisystem analysiert und sichert.

Spreitzenbarths fundierter und überwiegend gut lesbarer Ratgeber zur App-Forensik kann für alle nützlich sein, die mit der Entwicklung mobiler Anwendungen zu tun haben.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

Mobile Hacking

Ein kompakter Einstieg ins Penetration Testing mobiler Applikationen – iOS, Android und Windows Mobile

Autor	Michael Spreitzenbarth
Erscheinungsort, -jahr	Heidelberg 2017
Verlag	dpunkt
ISBN	978-3-8649-0348-9
270 Seiten • 30 € (PDF-/Epub-E-Book: 24 €)	

Den Kraftzwerg beherrschen

Mittlerweile sind einige gute relationale Datenbanksysteme kostenlos verfügbar. Die meisten davon laufen auch unter Windows; nicht zuletzt das dürfte Microsoft dazu bewegt haben, die Express-Edition des hauseigenen SQL Server 2016 ebenfalls kostenlos zu verteilen.

Obwohl die Gratis-Version gewissermaßen der Zwerg unter den SQL-Server-Zuschnitten ist, bringt sie bereits eine Unmenge an Funktionen und Werkzeugen mit. Das macht den Einstieg nicht ganz einfach. Robert Panther behandelt die Unterschiede zwischen den Versionen nur kurz, um dann gleich die Komponenten des Software-Pakets und deren Installation zu beschreiben.

Die Lektüre setzt keinerlei Wissen voraus. Der Autor entwickelt als Beispielanwendung schrittweise eine Medien-Datenbank. Anhand dieses Projekts erklärt er alle wichtigen Grundlagen, etwa Datenty-



pen, Primär- und Fremdschlüssel sowie Normalisierung.

Erste Abfragen werden mit dem Abfrage-Designer erledigt – dann geht der Autor rasch zu SQL über. Bald benutzt er komplexere Anweisungen, arbeitet mit Joins und Subselects. Auch bei den Datentypen geht er immer tiefer ans Eingemachte und spart weder XML noch JSON aus.

Bis dahin werden alle Anweisungen noch direkt im SQL Server Management Studio ausgeführt. In der Praxis dürften die meisten Anwender aber mit SQL-Skripten, Stored Procedures und Triggern arbeiten. Auch die führt Robert Panther ein, wobei er Debugging-Funktionen und Fehlerbehandlung erklärt.

Ein Teil des Buches ist der Administration des Datenbank-Managementsystems gewidmet. Man lernt das Konzept der Rechte und Rollen ebenso kennen wie die Handgriffe des täglichen Bedarfs, die etwa das Erzeugen und Einspielen von Si-

cherungskopien oder die Migration großer Datenmengen betreffen.

Der Autor schließt sein Buch mit einer bunten Sammlung (bisweilen allzu) kurzer Hinweise – dort zeigt er unter anderem, wie sich Berichte ohne Programmierung erstellen lassen und wie die Replikation von Daten funktioniert. Selbst ein Abschnitt zum Zusammenspiel von SQL Server und C#-Code sowie ADO.Net fehlt nicht. Im Anhang finden sich unter anderem SQL- und Datentypen-Referenz.

Robert Panther hält seine SQL-Beschreibung weitgehend allgemeingültig und meidet proprietäre Funktionen des Microsoft-Produkts. Hilfreich für Einsteiger sind nicht zuletzt die zahlreichen Übungsaufgaben mit Lösungen, die das Buch bietet. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

Datenbankentwicklung lernen

Mit SQL Server 2016 – Der praxisorientierte Grundkurs

Autor	Robert Panther
Erscheinungsort, -jahr	Heidelberg 2017
Verlag	O'Reilly
ISBN	978-3-9600-9041-0
442 Seiten • 30 €	

Anzeige



Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

EIN COFFIN FÜR JEDERMANN

VON ARNO ENDLER

Sam Coffin, mit seinem Namen gleichermaßen gesegnet wie auch verflucht, posierte mitten in meinem Wohnzimmer und schrie mir die Müdigkeit eines langen Arbeitstages aus den Knochen. So empfand ich es zumindest.

Ja, ich liebte die Drei-D-Holo-Visio-Werbung. Und meine Anlage war gut, aber der virtuelle Sam Coffin ging mir beinahe zu weit. Er stand nur einen Meter vor mir, in Lebensgröße, und rief seinen Slogan: „Nur eine Reise mit Coffin beginnt in einem Coffin!“

Wie nahezu jeder Mensch der westlichen Zivilisation hatte auch ich schon einmal eine VR-Reise angetreten. Coffin-Reisen waren legendär: „Buche eine Reise, komm in einen Coffin-Dome, leg dich in den Sarg. Das Gel umhüllt dich; du schläfst ein und erlebst exotische Orte so hautnah, als wärest du tatsächlich dort.“

Der Werbetrailer in meinem Wohnzimmer versprach allerdings Neues: „Ich, Sam Coffin, möchte dir jedoch eine weitere Steigerung anbieten – falls du das nötige Kleingeld aufbringst, natürlich.“

Er grinste wie ein weißer Hai vor dem Zubeißen. „Dies ist meine innovativste Erfindung: der Travel-Coffin für zu Hause. Eine Weiterentwicklung, die nur an das normale Stromnetz angeschlossen werden muss. Das Gerät ist sofort mit all meinen Servern verbunden. Entscheide dich für einen Ort und ich garantiere dir, dass innerhalb von sechs Stunden eine nur für dich vorbereitete Body-Drohne dort ist. Sechs Stunden sind eine Winzigkeit. In der Mittagspause keinen Bock mehr? Sechs Stunden später könntest du in den australischen Katastrophengebieten umherwandeln, die Sahara-Gärten erkunden, die Unterwelt von Paris entern oder den Abenteuerpark Malta besuchen. Und das alles pünktlich zu deinem Feierabend. Worauf wartest du noch?“ Er hielt seine Hand zum High-Five hoch.

Ich las nicht einmal die Einblendungen mit den Preisen und allgemeinen Bedingungen für den Kauf. Ich schlug ein. Drei Tage danach stand die Kiste vor mir.

Im Schnelleinrichtungs-Guide gab es nur wenige Anweisungen und einige Vorschläge für den obligatorischen Testlauf, um die Garantiefrist in Gang zu setzen. Ich entschied mich für den Probelauf im südamerikanischen Dschungel. Die Antarktis war mir zu warm und zu trocken, die Fidschis waren mir zu nass. Winter im Rest-Urwald irgendwo im Norden Südamerikas klang gut.

Für diesen vorgeschriebenen Testlauf standen jederzeit Body-Drohnen bereit. Erst bei späteren freien Reisen galt die Sechs-Stunden-Regel.

Ich zwängte mich in den hautengen Spezialanzug aus dem patentgeschützten geheimnisvollen Material, das sich bislang sämtlichen Versuchen widersetzt hatte, es zu kopieren. Dies war Coffins Alleinstellungsmerkmal. Seine Goldgrube. Und dennoch verdammt eng. Im Spiegel sah man jedes Gramm Fett an sehr unvorteilhaften Stellen. Ich wandte mich ab.

Der Sarg lag mitten in meinem Wohnzimmer. Zweimeterzwanzig lang, fünfundsiebzig Zentimeter breit und siebzig hoch. Nur ein Kabel in einer handelsüblichen Steckdose verband das Gerät mit dem Stromnetz. Wenn ich der Broschüre glauben durfte, befanden sich die Funkempfänger und Sender im Innern des Deckels, Heiz- und Gelsysteme

im Boden des Travel-Coffins. Neben dem goldenen Sam-Coffin-Logo leuchtete ein roter Knopf.

Ich drückte ihn. Der Deckel klappte auf.

Es ähnelte wirklich einem herkömmlichen Sarg. Nur dass das Innere nicht für einen Toten mit weißem Stoff ausgekleidet war, sondern dort eine silbrig glänzende zähfließende Flüssigkeit auf mich wartete.

Das Gel fühlte sich hautwarm an. Vielleicht lag es aber auch daran, dass der Anzug mich wärmte.

Ich streifte die Gesichtsmaske über, eine Art Tauchermaske mit Mund- und Nasenabdeckung, die das Atmen leicht machte. Das angereicherte Gel im Coffin enthielt genug Sauerstoff für eine vierzehntägige Reise. Ersticken konnte man nicht. Bei Sauerstoff-Mangel erfolgten eine Notabschaltung und die daran gekoppelte Öffnung des Deckels. In der Anfangszeit der Coffin-Reisen hatte es gerüchtweise einige Todesfälle in den Coffin-Domes gegeben, doch seit einigen Jahren hatte sich die sichere Form des Tourismus durchgesetzt.

Ich setzte mich hinein und ließ mich behutsam in die gallertartige Masse gleiten. Der Deckel klappte automatisch zu. Das Gel umspülte mich vollkommen. Ich entspannte mich, wartete auf das für Coffins übliche Summen. Zu meiner Überraschung spürte ich nur einen kurzen Wärmeschwall; es wurde sofort hell und ich stand am Rand einer Straße. Ich vergaß unmittelbar, dass ich im Coffin lag.

Es wirkte sehr real, so wie man es von den Firmen-Coffins kannte. Ich musste mir klar machen, dass ich nur die Impulse einer optimal austarierten Body-Drohne empfang. Das Gel, als Überträger aller sensorischen Empfindungen, transferierte einen sanften, aber recht heißen Wind. Es spielte keine Rolle, dass ich nicht direkt vor Ort war. Die Drohne war es, und ich spürte alles, was auf den Körper des androideischen Geräts einwirkte.

Hob ich die Hand, sah ich nicht die künstliche Drohnenhand, sondern ein Abbild meiner eigenen. Die superscharfen Bilder des Displays in meiner Maske täuschten mein Gehirn. Auch diese Illusion war perfekt. Ich lachte. Was für eine lohnende Investition!

**LANGSAM WURDE MIR MULMIG. ICH
KREUZTE MEINE DAUMEN, UM DEN
AUSSTIEG AUSZULÖSEN.**

Ich sah mich um, beäugte die Umgebung. Zu meiner Schande muss ich gestehen, dass es mich nicht interessiert hatte, wo genau dieser Dschungel sich befand, zu dem ich gereist war.

Direkt vor mir lag eine staubige, rissige Straße. Auf der linken Seite begann der Urwald. Ein Achtzigtonner donnerte an mir vorbei, wirbelte Dreck auf, der sich nach einigen Sekunden wieder legte. Es waren nur wenige Zentimeter gewesen, um die das Fahrzeug mich verpasst hatte, aber ich fühlte mich sicher. Denn mir selbst konnte ja nichts passieren. Für den Fall einer schwerwiegenden Schmerzübertragung beendete die Sicherheitsautomatik die Übertragung. So hätte ich mich überfahren lassen können, ohne dass ich

es gespürt hätte. Allerdings galt die Vollkasko-Drohnen-Versicherung nur für eine Drohne pro Kalenderjahr. Gefahren-Junkies lebten teuer, wenn sie zu viel riskierten.

Ich wollte die Synchronisation für die Motorik testen – und stiefelte ohne merkliche Verzögerung los. Dann rannte ich über die Straße. Oh, was für ein Gefühl!

An den ersten Bäumen angelangt, wählte ich einen Weg zwischen zwei Baumriesen mit gewaltigen Rissen in der Borke. Von den oberen Ästen hingen Lianen und Schlingpflanzen. Der Boden unter mir war weich. Es wurde dunkler, weil das undurchdringliche Blattwerk die Sonne aussperrte.

Ich trat an einen Baum heran und berührte ihn. Die Rezeption war ungeheuer intensiv. Die Transferrate musste bei über neunzig Prozent liegen. Bei manchen Dome-Coffins, deren Gel lange nicht getauscht worden war, sank diese Rate schon mal auf weniger als die Hälfte. In diesen Fällen entwickelte sich eine Art Echogefühl; nicht so präzise und gelegentlich mit Verzögerung, was bei schnellen Bewegungen mit Übelkeit endete. Und glauben Sie mir, in einem Coffin möchte man sich nie übergeben.

Mein Travel-Coffin war perfekt. Voll synchron, mit einer idealen Übertragungsrate. Ich liebte ihn bereits jetzt, setzte jedoch einen gedanklichen Eintrag, nachzuschauen, was mich der Austausch des Gels kosten würde.

Ich hatte eigentlich genug gesehen und getestet. Doch noch wollte ich mich nicht trennen, also machte ich mich auf den Rückweg, um die Kontrolle über die Drohne einigen Reaktionstests zu unterziehen. Mehrfach änderte ich Geschwindigkeit und Gangart; die Drohne vollführte alle Bewegungen mit keiner oder nur unmerklicher Verzögerung.

Als ich wieder in der prallen Sonne stand – die Straße vor mir, in meinem Rücken der Dschungel – parkte ein schwarzer Lieferwagen neben dem Seitenstreifen, ungefähr dort, wo ich gestartet war.

Ich hatte mich nicht umgesehen, als ich die Drohne übernommen hatte und vermutete, dass die Andock-Ladestation für die Body-Drohne wohl in dem ungekennzeichneten Transporter untergebracht war. Langsam ging ich darauf zu, um den Coffin-Leuten die Arbeit zu ersparen, die Drohne wieder einzusammeln.

Ich schlenderte zu dem Wagen und klopfte gegen die seitliche Schiebetür.

Sie wurde sofort geöffnet. Ein Mann schaute hinaus und lächelte. Eigentlich schien es eher ein brutales Grinsen zu sein.

„Ola!“

„Hallo“, antwortete ich.

„Ein Geschenk – an einem solchen Tag. Wie schön“, sagte der Mann sehr rätselhaft und für mich nicht nachvollziehbar. Ich registrierte die Tattoos auf seinen Armen sowie eine schlecht verheilte fingerlange Narbe auf seiner rechten Wange. Als er den Arm ausstreckte, um nach mir zu greifen, zählte ich nur vier Finger an seiner Hand. Der kleine Finger fehlte.

Langsam wurde mir mulmig. Ich kreuzte meine Daumen, um den Ausstieg auszulösen.

„Halt, mein Schöner. So haben wir nicht gewettet“, sagte der Mann aus dem Lieferwagen und mir wurde bewusst, dass ich wohl nur die Übersetzung des Coffins hörte. Der Kerl hielt plötzlich einen daumengroßen Metallzylinder in der Hand und heftete ihn mir, meiner Drohne, an die Brust.

Sofort umfing mich Dunkelheit. Der Kontakt zur Body-Drohne riss ab. Ich erwartete, im Inneren meines Coffins zu

liegen und mich befreien zu können, denn irgendwie hatte der Fremde die Verbindung gekappt. Aber ich blieb, wo ich war. In diesem simulierten Schwebezustand ohne Sinnesindrücke.

Ich stellte mir meine Hände vor, wie sie in dem Travel-Coffin lagen, gab ihnen den Befehl zum Kreuzen meiner Daumen und dann zum Schmetterlingsgruß: Jetzt!

Jetzt musste sich doch dieser verfluchte Sarg öffnen!

Als mich weiterhin nur die Dunkelheit in einem gefühlten nichtexistenten Universum verhöhnte, wollte ich weinen. Aber ich spürte meinen Körper nicht mehr. So war ich zum Warten verdammt.

* * *

Es dauerte. Wie lange? Unendlich. Meine Gedanken rasten. Als ich ruhiger wurde, versuchte ich zu schlafen. Allerdings gelang es mir nicht, meine Augen zu schließen, obwohl ich nur Finsternis wahrnahm. Abgetrennt von meinem physischen Körper, eine wahrhaft außersinnliche Erfahrung. Fühlte sich der Tod so an?

Plötzlich kam die Helligkeit zurück. Ein Gesicht beugte sich über mich. „Hallo“, sagte sie. Eine junge, sehr attraktive Frau. Sanft gebräunt, mit leicht geschlitzten, hellblauen Augen hinter den Brillengläsern. Ihre nachtschwarzen schulterlangen Haare umrahmten das ebenmäßige Gesicht. Sie lächelte.

Ich wollte antworten, doch die Body-Drohne versagte mir den Dienst.

„Oh, verzeihen Sie“, entschuldigte sich die Fremde. „Ihre Drohne ist außer Betrieb. Wir haben lediglich die Sensorik des Kopfes wieder angeschaltet. Sie können mich sehen und hören. Schließen Sie bitte kurz Ihre Augen, wenn es funktioniert hat.“

Ich blinzelte.

„Danke.“ Ihr Gesicht verschwand aus meinem Blickfeld.

Ich testete alles, was mir in den Sinn kam. Allerdings hatte sie wohl die Wahrheit gesagt. Ich konnte nur die Lider bewegen.

Wieder versuchte ich meinem Körper im Travel-Coffin zu befehlen, den Notfall-Ausstiegsbefehl zu vollführen. Es geschah rein gar nichts. Wenn ich hätte seufzen können, hätte ich es getan. Ich war der Fremden ausgeliefert.

Die optischen Sensoren der Drohne funktionierten allerdings tadellos. Ich sah hoch zu einer Decke, in der zahlreiche Risse und dunkle Feuchtigkeitsflecken den Putz beeinträchtigten.

Endlich tauchte das Gesicht der Frau wieder vor mir auf. „Wir sind bereit. Sie auch?“

Ich blinzelte dreimal schnell.

Sie lachte. „Oh, einmal Blinzeln für Ja, dreimal für Nein? Wir brauchen so etwas nicht. Was wir benötigen, ist Ihr Online-Kennwort für eine Überweisung.“

Ich blinzelte dreimal.

„Machen Sie sich keine Mühe. Sie wurden entführt. Von uns. Ihr Körper im Travel-Coffin ist jetzt Eigentum unserer revolutionären Garde. Falls Sie nicht verhungern, verdursten und verwesen wollen, müssen Sie zahlen. Und denken Sie gar nicht daran, dass ein Notfallprotokoll Ihren Coffin öffnen wird. Sie haben eine Test-Body-Drohne verwendet, was bedeutet, dass Ihr Coffin frisch ist. Acht Wochen Sauerstoff inklusive. Doch vorher dürften Sie verdursten.“

Ich starrte sie an, mehr blieb mir nicht. Wie konnte eine so sympathisch wirkende Frau mir nur so etwas antun?

„Ich werde Ihnen jetzt einen Zugang legen. Body-Drohnen sind mit einer Steckverbindung ausgestattet, die ich nun mit einem Computer-Netzwerk verbinde. Wenn ich Ihnen gleich ein Zeichen gebe, möchte ich, dass Sie intensiv an die Nummern Ihres Online-Zugangs denken.“

Gelegentlich fiel ein Schatten über mich, aber ich konnte nicht wirklich sehen, was sie tat.

„So. Jetzt, bitte!“

Hilfe! Helft mir, dachte ich.

„Ach, kommen Sie. Ich sagte, die Nummer. Mehr möchte ich hier auf dem Monitor nicht lesen. Dieses Kauderwelsch hilft mir nicht. Um es deutlich zu machen: Sie sind in meiner Gewalt. Ich will nur Ihr Geld. Dann lasse ich Sie gehen.“

Ich glaubte ihr nicht.

„Wahrscheinlich wird Ihnen kein finanzieller Schaden entstehen“, plauderte sie weiter. „Coffin-Reisen wird bezahlen, schon alleine, damit Sie nicht publik machen, wie simpel die neueste Erfindung von Sam Coffin gehackt werden kann. Dieser Image-Schaden geht in die Millionen. Wenden Sie sich einfach an den Service und ich verspreche, dass Ihnen zusätzlich eine hohe Summe Schweigegeld gezahlt wird. Die Nummer bitte!“

Ich tat ihr den Gefallen, ergab mich in mein Schicksal.

„Danke.“

Dunkelheit.

Licht.

Der Travel-Coffin spuckte mich aus.

Meine Kidnapperin hatte Wort gehalten. Ich war zu Hause, gesund und ohne Schaden, bis auf das gewaltige Loch in meinen Finanzen. Nach einigen Minuten wusste ich, dass ich einen Kredit aufgenommen hatte. Eine sehr hohe Summe.

All meine Erlebnisse und das Endergebnis meines vorschnellen Einkaufs bei Sam Coffin erzählte ich dem ersten Mitarbeiter des Kundenservices, seinem Vorgesetzten, der Sekretärin des Justizars, dem Justiziar und dem Leiter der Justizabteilung der Firma.

Man versprach mir letztlich eine volle Kompensation nebst einer angemessenen Entschädigung und einer Sicherheitsüberprüfung meines Travel-Coffins.

So klingelte es nur einen Tag nach meiner Rückkehr an der Tür. Ich öffnete einem jungen Mann im eleganten grauen Anzug, der seine verspiegelten Sonnengläser nicht einmal in meiner Wohnung abnahm.

Dennoch bemerkte ich seinen Seitenblick auf den Travel-Coffin, während er sich zu mir auf das Sofa setzte und seinen Aktenkoffer auf den Couchtisch legte.

„Wir haben versucht, den Geldfluss zu verfolgen. Allerdings verliert sich die Spur zu unserem Bedauern nach einer Barabhebung. Eine winzige Filiale mitten im Ghetto Brasílias.“

Ich nickte ebenso genervt wie verständnisvoll und entgegnete: „Auf mein Mitleid müssen Sie verzichten. Ich wurde entführt, gedemütigt und beraubt. Das alles nur, weil ich den Travel-Coffin benutzt habe.“

Der junge Mann senkte den Kopf, griff nach dem Zahlenkombinationsschloss des Koffers und nach einer schnellen Handbewegung klackte es laut. Er hob den Deckel an. Im Innern lagen Bündel von Geldscheinen.

„Was soll das?“, fragte ich.

Er reagierte nicht direkt, sondern zog ein Schriftstück aus einer Innentasche des Koffers, zückte einen Kugelschreiber und hielt mir beides hin. „Dies sollte als Kompensation ausreichen. Sie müssen mir nur diese Verzichts- und Schweigeerklärung unterzeichnen.“

„Bargeld? Sind Sie noch ganz dicht?“

„Sie werden verstehen, dass meine Firma nicht als Auftraggeber für diese Zahlung wahrgenommen werden möchte. Es ist ein Angebot in beiderseitigem Einverständnis.“

DIES SOLLTE ALS KOMPENSATION AUSREICHEN. SIE MÜSSEN MIR NUR DIESE VERZICHTS- UND SCHWEIGEERKLÄRUNG UNTERZEICHNEN.

„Wie viel ist das?“, fragte ich.

Er nannte mir die Summe.

„Angemessen“, murmelte ich und unterschrieb das Schriftstück.

„Ein besonderes Extra ist noch dabei“, sagte der junge Mann, als er sich erhob. Er hob drei Bündel des Geldes an. Ich sah ein metallenes Kästchen.

„Darin finden Sie das Sicherheits-Update für Ihren Travel-Coffin. Einfach in den externen Anschluss einstöpseln und die von Ihnen geschilderten Probleme können nicht mehr auftauchen.“

„Aha“, antwortete ich. „Und warum gibt es das Update erst jetzt?“

Er zuckte mit den Schultern, faltete sorgfältig die Verzichtserklärung und nickte mir zum Abschied zu.

Kurz darauf war ich alleine und zählte meinen frisch erworbenen Reichtum. Ich würde ihn in Raten auf die Bank bringen müssen.

Das Update-Kästchen hatte einen kleinen Haken als Verschluss. Ich fummelte ihn auf und klappte den Deckel hoch.

Im Innern kam ein seltsamer Haufen von Drähten zum Vorschein und eine rote Digitalanzeige, die erst aufleuchtete, als ich die Update-Einheit herausnehmen wollte. Sie klemmte fest.

Die erste Anzeige in Rot war eine Sieben.

Es folgte die Sechs.

Eine Firma konnte es sich nicht leisten, dass diese Art des Missbrauchs bekannt würde. Wahrscheinlich würde die Explosion dem Travel-Coffin nicht einmal einen Kratzer zufügen, aber Geld, Koffer und mich vom Erdboden tilgen.

Fünf.

War das Geld im Koffer überhaupt echt gewesen?

Vier.

Oh, wie einfach hatte ich es allen gemacht.

Drei.

Nur eine Reise mit Coffin endet in einem Coffin. Wenn ich den Deckel über mir schnell genug schließen konnte, würde sich erweisen, was der Travel-Coffin alles aushielt.

(bb@ct.de)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Desinfec't 2017“: Dennis

Schirmmacher (*des@ct.de*), „Ryzen-PC selbst gebaut“: Christian Hirsch (*chh@ct.de*)

Chefredakteur: Dr. Jürgen Rink (*jr@ct.de*) (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteure: Achim Barczok (*ach@ct.de*), Axel Kossel (*ad@ct.de*),
Jürgen Kuri (*jk@ct.de*), Georg Schnurer (*gs@ct.de*)

Textredaktion & Qualitätssicherung: Gerald Himmelein (*ghi@ct.de*), Oliver Lau (*ola@ct.de*),
Ingo T. Storm (*it@ct.de*)

Ressort Software & Internet

Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (*dwi@ct.de*), Jo Bager (*jo@ct.de*)

Redaktion: Bernd Behr (*bb@ct.de*), Holger Bleich (*hob@ct.de*), Dieter Brors (*db@ct.de*),
André Kramer (*akr@ct.de*), Lea Lang (*lel@ct.de*), Anke Poimann (*apoi@ct.de*), Martin
Merkert (*jme@ct.de*), Peter Schmitz (*ps@ct.de*), Dr. Hans-Peter Schüler (*hps@ct.de*), Andrea
Trinkwalder (*atr@ct.de*), Peter-Michael Ziegler (*pmz@ct.de*)

Ressort Systeme & Sicherheit

Leitende Redakteure: Peter Siering (*ps@ct.de*), Jürgen Schmidt (*ju@ct.de*)

Redaktion: Mirko Dölle (*mid@ct.de*), Liane M. Dubowy (*lmd@ct.de*), Ronald
Eikenberg (*rei@ct.de*), Thorsten Leemhuis (*thl@ct.de*), Jan Mahn (*jam@ct.de*), Johannes
Merkert (*jme@ct.de*), Dennis Schirmacher (*des@ct.de*), Hajo Schulz (*hos@ct.de*), Merlin
Schumacher (*mls@ct.de*), Jan Schüßler (*jss@ct.de*), Axel Vahldiek (*avx@ct.de*)

Ressort Hardware

Leitende Redakteure: Christof Windeck (*cwi@ct.de*), Ulrike Kuhlmann (*uk@ct.de*),
Andreas Stiller (*as@ct.de*), Dušan Živadinović (*dz@ct.de*)

Redaktion: Ernst Ahlers (*ea@ct.de*), Tim Gerber (*tig@ct.de*), Christian Hirsch (*chh@ct.de*),
Benjamin Kraft (*bkr@ct.de*), Lutz Labs (*ll@ct.de*), Andrijan Möcker (*amo@ct.de*), Florian
Müssig (*muc@ct.de*), Rudolf Opitz (*rop@ct.de*)

Ressort Mobiles, Entertainment & Gadgets

Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (*jow@ct.de*), Jan-Keno Janssen (*jkj@ct.de*)

Redaktion: Hannes A. Czerulla (*hcz@ct.de*), Hartmut Gieselmann (*hag@ct.de*), Sven
Hansen (*sha@ct.de*), Ulrich Hilgefort (*uh@ct.de*), Nico Jurrán (*nij@ct.de*), Michael
Link (*mil@ct.de*), Urs Mansmann (*uma@ct.de*), Stefan Porteck (*spo@ct.de*), Alexander
Spier (*asp@ct.de*)

heise online

Stellv. Chefredakteure: Jürgen Kuri (*jk@ct.de*), Dr. Volker Zota (*vza@ct.de*)

Redaktion: Kristina Beer (*kbe@ct.de*), Daniel Berger (*dbe@ct.de*), Volker Briegleb (*vbr@ct.de*),
Martin Fischer (*mfi@ct.de*), Daniel Herbig (*dah@ct.de*), Martin Holland (*mho@ct.de*), Axel
Kannenber (*axk@ct.de*), Fabian A. Scherschel (*fab@ct.de*), Andreas Wilkens (*anw@ct.de*)

c't online: Ulrike Kuhlmann (*Ltg.*, *uk@ct.de*)

Koordination News-Teil: André Kramer (*akr@ct.de*)

Koordination Social Media: Martin Fischer (*mfi@ct.de*), Dr. Volker Zota (*vza@ct.de*)

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan (*mat@ct.de*)

Redaktionsassistentz: Susanne Cölle (*suc@ct.de*), Christopher Tränkmann (*cht@ct.de*)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbüch (*kaw@ct.de*)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (*Ltg.*, *rs@ct.de*), Hans-Jürgen Berndt (*hjb@ct.de*),
Denis Fröhlich (*dfr@ct.de*), Christoph Hoppe (*cho@ct.de*), Stefan Labusga (*sla@ct.de*),
Arne Mertins (*ame@ct.de*), Jens Nohl (*jno@ct.de*), Wolfram Tege (*te@ct.de*)

Dokumentation: Thomas Masur (*tm@ct.de*)

Korrespondenten Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar,
Tel.: 0 89/42 71 86-0, Fax: 0 89/42 71 86-10

Frankfurt: Volker Weber (*vowe@ct.de*), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8,
64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (*ds@ct.de*),
91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker (*lbe@ct.de*), Harald Bögeholz (*bo@ct.de*), Detlef Borchers,
Herbert Braun (*heb@ct.de*), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann,
Dr. M. Michael König, Stefan Krempf, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck,
Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (*bsc@ct.de*), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke
DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Jörg Gottschalk,
Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner,
Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

Art Direction: Nicole Judith Hoehne (Leitung & Weiterentwicklung)

Junior Art Director: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen

Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien,
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund, **3D-Illustrationen und Titelbild:**
tsamedien, Düsseldorf, **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine, **Bild Titelseite oben rechts:** sommai,
Fotolia.com

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 Tipgeber: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.
Anonymer Briefkasten: <https://heise.de/tippgeber>
via Tor: sq4lecqyx4izcpkp.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglieder der Geschäftsleitung: Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil),
www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 34 vom 1. Januar 2017.

Anzeigen-Auslandsvertretung (Asien): Media Gate Group Co., Ltd.,
7F., No. 182, Section 4, Chengde Road, Shilin District, 11167 Taipei City, Taiwan,
www.mediagate.com.tw
Tel: +886-2-2882-5577, Fax: +886-2-2882-6000,
E-Mail: mei@mediagate.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditzte (Ltg.), Nicole Tiemann

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4,
BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 145 1800
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,70 €; Österreich 5,00 €; Schweiz 6,90 CHF;
Belgien, Luxemburg 5,50 €; Niederlande 5,70 €, Italien, Spanien 6,00 €

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 107,90 €,
Österreich 111,80 €, Europa 126,10 €, restl. Ausland 152,10 € (Schweiz 150,80 CHF);
ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer
entsprechenden Bescheinigung): Inland 79,30 €, Österreich 83,20 €, Europa 97,50 €,
restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-
Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF)
Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGÉ, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open,
GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI
(gegen Mitgliedsausweis): Inland 81,90 €, Österreich 85,80 €, Europa 100,10 €, restl. Ausland
126,10 € (Schweiz 114,40 CHF).
Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122


c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo)
oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die
Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne
ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter
Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung
der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und
zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.
Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das
Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages
über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen
Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2017 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 AWA ACTA 

Vorschau 13/17

Ab 10. Juni 2017 am Kiosk und auf ct.de



Kompakte Smartphones

Kleine und trotzdem leistungsstarke Smartphones kommen aus der Mode. Wir haben uns die letzten verbliebenen Modelle mit weniger als 5 Zoll Bildschirmdiagonale ins Labor geholt und stellen Alternativen zu den hosentaschenfreundlichen iPhones vor.



Android-Traffic beschnüffeln

Die meisten Android-Apps brauchen eine Internetverbindung, und auch das Betriebssystem macht davon regen Gebrauch. Wer wissen möchte, welche Daten dabei durch die Leitung fließen, muss aktiv werden und den Traffic untersuchen. Dank frischer Analyse-Apps ist das so einfach wie nie zuvor.

Außerdem:

Facebook-Gruppen managen

Webforen-Software stellt ausgereifte Moderations-Werkzeuge bereit. Debatten in Facebook-Gruppen laufen dagegen oft aus dem Ruder, weil derlei Hilfe fehlt. Mit ein paar Tipps kann man aber auch Facebook-Gruppen optimal einrichten, administrieren und den gesitteten Umgang sicherstellen.

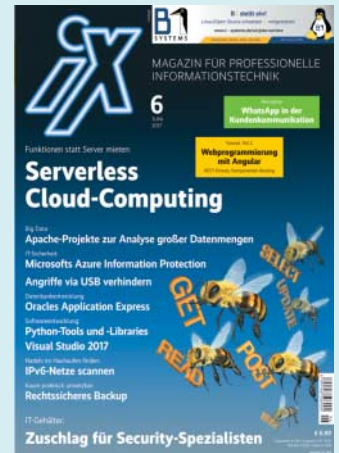
PC-Fernwartung

PC-Probleme tauchen meistens auf, wenn der Familien-Admin nicht in Reichweite ist. Wir prüfen, was die Betriebssystem-Bordmittel zur Fernwartung im Vergleich mit anderen beliebten Lösungen können, und zeigen, warum es nicht immer das Produkt des bekanntesten Herstellers sein muss.

Sprachführer-Apps für Android

Vorm Urlaub einen Sprachkurs zu machen bleibt oft ein frommer Wunsch. Statt sich dann mithilfe eines Wörterbuchs mühsam Sätze zusammenzubasteln, installiert man vor der Reise besser einen Sprachführer. Er hilft mit den passenden Wörtern und Sätzen in Alltagssituationen weiter.

Noch mehr Heise-Know-how:



ix 6/2017
jetzt im Handel



Technology Review 6/2017
jetzt im Handel



c't Wissen Umstieg auf Linux
jetzt im Handel

Anzeige

Anzeige